



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
AMBIENTALES**

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

**“ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD
OCUPACIONAL PARA LA EMPRESA PÚBLICA DE FAENAMIENTO Y
PRODUCTOS CÁRNICOS DE IBARRA”**

Tesis de grado previa a la obtención del Título de Ingeniero Agroindustrial

AUTOR:

Chico de la Torre Darío Mauricio

DIRECTOR:

Ing. Marcelo Vacas

Ibarra – Ecuador

2014



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

“ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL PARA LA EMPRESA PÚBLICA DE FAENAMIENTO Y PRODUCTOS CÁRNICOS DE IBARRA”

Tesis revisada por los Miembros del Tribunal, por lo cual se autoriza su presentación
como requisito parcial para obtener el Título de:

INGENIERO/A AGROINDUSTRIAL

APROBADA:

Ing. Marcelo Vacas

DIRECTOR TESIS

Ing. Hernán Cadena

MIEMBRO TRIBUNAL

Ing. Ángel Satama

MIEMBRO TRIBUNAL

Ing. Jorge Granja

MIEMBRO TRIBUNAL

FIRMA

FIRMA

FIRMA

FIRMA

FIRMA

IBARRA – ECUADOR

2014



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DEL CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:		100288482-1	
APELLIDOS Y NOMBRES:		Chico de la Torre Darío Mauricio	
DIRECCIÓN:		Av. Camilo Ponce 8-16; Ibarra	
EMAIL:		chikoda87@yahoo.es	
TELÉFONO FIJO:	062955289	TELÉFONO MÓVIL:	0993913094

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	“ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL PARA LA EMPRESA PÚBLICA DE FAENAMIENTO Y PRODUCTOS CÁRNICOS DE IBARRA”
AUTOR:	Chico de la Torre Darío Mauricio
FECHA:	Febrero – 2014
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	INGENIERO AGROINDUSTRIAL
DIRECTOR:	Ing. Marcelo Vacas

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, CHICO DE LA TORRE DARÍO MAURICIO, con cédula de ciudadanía No. 100288482-1 en calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

3. CONSTANCIA

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamo por parte de terceros.

Ibarra, Febrero de 2014.

EL AUTOR:

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Chico de la Torre Darío', is written over a horizontal line.

Chico de la Torre Darío



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Yo, CHICO DE LA TORRE DARÍO MAURICIO, con cédula de ciudadanía No. 100288482-1; manifiesto la voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autor de la obra o trabajo de grado denominado: “ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL PARA LA EMPRESA PÚBLICA DE FAENAMIENTO Y PRODUCTOS CÁRNICOS DE IBARRA”, que ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero Agroindustrial en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En mi condición de autor, me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Ibarra, Febrero de 2014

Chico de la Torre Darío

C.I.:100288482-1

DEDICATORIA

A:

Dios por darme la vida, una familia, sabiduría, paciencia, fortaleza y amor; y ser quien me guía por el camino del bien.

Mi madre Fany de la Torre, quien es la persona que me dio la vida y con su ejemplo de lucha me enseña que no hay sueño imposible de alcanzar.

Mi querido padre Mauricio Chico, quien me ha enseñado a tener paciencia y a ser humilde; y que el éxito es el resultado de dedicación y perseverancia.

Gracias papito y mamita por sus consejos, que hacen de mí una mejor persona cada día.

Mi hermano Quinty Chico, con quien he crecido y además hemos compartido muchas experiencias como hermanos y amigos.

Mi sobrinita Katinita Chico, quien se ha convertido en la razón de vivir de nuestra familia.

Mi novia Silvana, quien ha estado junto a mí en los buenos y malos momentos. Gracias por permitirme disponer de nuestro tiempo.

Mis tíos: Lucia, Bolívar y Cesar por ser quienes han sido un apoyo moral para poder alcanzar mis objetivos.

Familiares y amigos por su apoyo incondicional siempre.

“Deja en manos de Dios todo lo que haces, y tus proyectos se harán realidad.”

Proverbios 16:3

Chico de la Torre Darío

AGRADECIMIENTO

A:

Dios, por darme sabiduría y salud para culminar con éxito esta investigación.

Mis padres quienes han sido mi pilar absoluto durante el transcurso de mi vida familiar y estudiantil.

Econ. Hernán Valencia, gerente de la EP-FYPROCAI y a su equipo de trabajo, quienes amablemente me abrieron las puertas de la empresa y facilitaron información para realizar la investigación.

Mi director de tesis, Ing. Marcelo Vacas, por su colaboración incondicional a lo largo de esta investigación.

Ing. Marcelo Puente, por aportar tiempo y conocimiento en beneficio a esta investigación

A los Ingenieros: Hernán Cadena, Ángel Satama y Jorge Granja, miembros del Tribunal de Grado, por las sugerencias y conocimientos otorgados para la presentación de nuestra investigación.

A la UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE, la Facultad de Ingeniería en Ciencia Agropecuarias y Ambientales y en especial a la Carrera de Ingeniería Agroindustrial, que nos acogió y brindo sus enseñanzas a través de sus docentes.

El autor

ÍNDICE GENERAL

PORTADA.....	I
APROBACIÓN.....	III
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE	V
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE	IX
DEDICATORIA	XI
AGRADECIMIENTO	XIII
ÍNDICE GENERAL	XV
RESUMEN.....	XXIII
ABSTRACT.....	XXV
CAPÍTULO I.....	1
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Problema	1
1.2. Justificación	2
1.3. Objetivos	3
1.3.1. Objetivo general.....	3
1.3.2. Objetivos específicos	3
CAPÍTULO II	5
2. MARCO TEÓRICO	5
2.1. Manual de prevención de riesgos.....	5
2.2. Matriz de riesgos.....	7
2.2.1. Factores de riesgo	7
2.2.2. Valoración del riesgo	9

2.2.3.	Método de Triple Criterio	11
2.3.	Equipo de protección personal (EPP)	11
2.4.	Señalización de seguridad	12
2.4.1.	Pictogramas y colores de seguridad	13
2.4.2.	Clasificación de señales de seguridad	14
2.5.	Ruido	15
2.5.1.	Presión sonora	16
2.5.2.	Nivel de presión sonora (NPS).....	16
2.5.3.	Decibeles permitidos	17
2.5.4.	Dosis de ruido diario	18
2.5.5.	Filtros de bandas de octavas.....	18
2.6.	Índice de temperatura de globo y bulbo húmedo (TGBH)	19
2.6.1.	Cálculo del índice de TGBH	20
2.7.	Mapa de riesgos	22
2.8.	Plan de emergencia	22
2.8.1.	Método William Fine	23
2.8.2.	Método MESERI.....	24
CAPÍTULO III		27
3.	METODOLOGÍA	27
3.1.	Características del área de estudio	27
3.2.	Coordenadas de ubicación de la EP-FYPROCAI	28
3.3.	Materiales y equipos	28
3.4.	Recolección de información visual	28
3.4.1.	Análisis de las causas de riesgo que influyen en el lugar de trabajo	28

3.5.	Determinación de actividades en los procesos de faenamiento	29
3.6.	Medición del ruido (dB).....	29
3.6.1.	Características del sonómetro	29
3.6.2.	Procedimiento para medir el ruido.....	29
3.7.	Medición de la sobrecarga térmica en los trabajadores	30
3.7.1.	Características del equipo medidor de sobrecarga térmica.....	30
3.7.2.	Procedimiento para medir la sobrecarga térmica.....	30
3.8.	Elaboración de matriz de riesgos	31
3.8.1.	Identificación de riesgos	31
3.8.2.	Estimación del riesgo.....	31
3.8.3.	Definición de medidas para disminuir el riesgo	32
3.9.	Elaboración de mapas de riesgos	33
3.9.1.	Trabajo de campo.....	33
3.9.2.	Discusión de riesgos y recursos encontrados.....	33
3.9.3.	Materialización de mapa de riesgos	33
3.9.3.1.	Mapa colorimétrico de riesgos.....	33
3.9.3.2.	Mapa de señalética de seguridad.....	33
3.9.3.3.	Mapa de rutas de evacuación, botiquines y sistemas contra incendios.....	33
3.10.	Elaboración del plan de emergencia	33
3.10.1.	Identificación de riesgos que involucren situaciones de emergencia	33
3.10.2.	Evaluación y valoración de las situaciones de emergencia	34
3.10.3.	Definición de un plan a implementar.....	34
	CAPÍTULO IV.....	35
4.	RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	35

4.1.	Resultado de las causas de riesgo que influyen en el lugar de trabajo.....	35
4.2.	Flujograma del faenamiento de ganado porcino flameado	39
4.3.	Flujograma del faenamiento de ganado porcino depilado	43
4.4.	Flujograma del faenamiento de ganado bovino	47
4.5.	Flujograma del faenamiento de ganado ovino y caprino	51
4.6.	Resultados de la medición del ruido	55
4.6.1.	Interpretación de las bandas de octavas y determinación de equipos de protección auditiva adecuados.	63
4.7.	Resultados de la sobrecarga térmica	64
4.8.	Matriz de riesgos	65
4.8.1.	Análisis y Discusión de riesgos encontrados en la matriz de riesgos	67
4.9.	Evaluación para elaborar plan de emergencias contra incendios mediante método MESERI.....	75
CAPÍTULO V		79
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	79
5.1.	CONCLUSIONES	79
5.2.	RECOMENDACIONES	80
Bibliografía		81
ANEXOS.....		85

LISTA DE TABLAS

Tabla 2.1 Factores de riesgo.....	8
Tabla 2.2 Estimación del Riesgo.....	10
Tabla 2.3 Recomendaciones de acuerdo con la estimación del riesgo.	10
Tabla 2.4 Cualificación o estimación cualitativa del riesgo – método triple criterio - PGV.....	11
Tabla 2.5 Colores de seguridad, significado e indicaciones de uso.....	14
Tabla 2.6 Color de seguridad y su contraste	14
Tabla 2.7 Clasificación de las señales de seguridad	15
Tabla 2.8 Manejo de decibeles.....	17
Tabla 2.9 Niveles sonoros y sus correspondientes tiempos permitidos.....	18
Tabla 2.10 Filtro de bandas normalizadas (Hz)	19
Tabla 2.11 Carga de trabajo	21
Tabla 2.12 Categorías básicas de cargas de trabajo	21
Tabla 2.13 Clasificación de emergencias según su origen.....	23
Tabla 3.1 Coordenadas de ubicación de la EP-FYPROCAI.....	28
Tabla 3.2 Método de triple criterio	31
Tabla 4.1 Tabla de Pareto.....	35
Tabla 4.2 Diagrama de proceso de faenamiento de ganado porcino flameado.....	40
Tabla 4.3 Diagrama de proceso de faenamiento de ganado porcino depilado.....	44
Tabla 4.4 Diagrama de proceso de faenamiento de ganado bovino.....	48
Tabla 4.5 Diagrama de proceso de faenamiento de ganado ovino y caprino.....	52
Tabla 4.6 Faenamiento de ganado porcino flameado.....	55
Tabla 4.7 Faenamiento de ganado porcino depilado.....	57
Tabla 4.8 Faenamiento de ganado bovino.....	59

Tabla 4.9 Faenamiento de ganado ovino y caprino.....	61
Tabla 4.10 Riesgos físicos (Parte 1).....	67
Tabla 4.11 Riesgos físicos (Parte 2).....	67
Tabla 4.12 Riesgos físicos (Parte 3).....	67
Tabla 4.13 Riesgos físico-mecánicos (Parte 4)	68
Tabla 4.14 Riesgos mecánicos (Parte 1)	68
Tabla 4.15 Riesgos mecánicos (Parte 2)	68
Tabla 4.16 Riesgos mecánicos (Parte 3)	69
Tabla 4.17 Riesgos mecánicos (Parte 4)	69
Tabla 4.18 Riesgos mecánicos (Parte 5)	70
Tabla 4.19 Riesgos mecánicos (Parte 6)	70
Tabla 4.20 Riesgos mecánicos (Parte 7)	70
Tabla 4.21 Riesgos mecánicos (Parte 8)	71
Tabla 4.22 Riesgos mecánicos (Parte 9)	71
Tabla 4.23 Riesgos químicos	71
Tabla 4.24 Riesgos biológicos	72
Tabla 4.25 Riesgos ergonómicos	72
Tabla 4.26 Riesgos psicosociales	72
Tabla 4.27 Riesgos de accidentes mayores	73
Tabla 4.28 Gestión preventiva ante la estimación del riesgo.....	74

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 Interacción entre la higiene y la seguridad industrial	5
Figura 3.1 Ubicación geo referencial de la “EP-FYPROCAI”	27
Figura 4.1 Diagrama de Pareto.....	37
Figura 4.2 Flujograma de porcino flameado	39
Figura 4.3 Flujograma de porcino depilado	43
Figura 4.4 Flujograma de bovinos	47
Figura 4.5 Flujograma de ovinos y caprinos	51
Figura 4.6 Resultado de la estimación cualitativa del riesgo	65

LISTA DE ANEXOS

Anexos 1 Valores asignados para establecer el método de Fine	87
Anexos 2 Formato del cálculo del MESERI	88
Anexos 3 Determinación de actividades de faenamiento.....	90
Anexos 4 Características del sonómetro	92
Anexos 5 Procedimiento para medir ruido en las actividades de faenamiento	92
Anexos 6 Características del equipo medidor de sobrecarga térmica	94
Anexos 7 Procedimiento para medir la sobrecarga térmica	94
Anexos 8 Matriz de identificación y estimación cualitativa de riesgos	95
Anexos 9 Elaboración de mapas de riesgos	96
Anexos 10 Análisis de bandas de octava	97
Anexos 11 Resultados de la sobrecarga térmica	99
Anexos 12 Manual de Seguridad y Salud Ocupacional para la Empresa Pública de Faenamiento y Productos Cárnicos de Ibarra.....	99

RESUMEN

La Empresa Pública de Faenamiento y Productos Cárnicos de Ibarra, brinda actualmente servicios de faenamiento de forma semi-industrial, por esta razón las actividades presentan un alto índice de riesgo laboral. A fin de cumplir el marco legal de nuestro país, Ecuador, y alcanzar los objetivos planteados de seguridad y salud ocupacional en la empresa, se adoptaron alternativas que garanticen el desarrollo seguro en las labores diarias. Para realizar esta investigación, se aplicó herramientas como: encuestas, cuyos resultados fueron tabulados y presentados en un diagrama de Pareto; diagramas de procesos para identificar in situ los factores de riesgo presentes en las actividades de faenamiento; matriz de riesgos que combinado con el método de triple criterio valoraron el riesgo, tomando en cuenta la materialización del mismo en forma de accidente; mismos que permitieron conocer la realidad de la empresa en seguridad y salud ocupacional. Además, se realizaron mediciones con un sonómetro, el cual marcó un nivel de ruido que excede el límite máximo permisible en el lugar de trabajo (85dB). Se evaluó la sobrecarga térmica en el área de flameado teniendo como resultado altas temperaturas durante tiempos prolongados, por tanto, el estrés calórico es un riesgo para la salud de los trabajadores. Se elaboró el manual de seguridad y salud ocupacional que consta de: principios, normativas, procedimientos de trabajo seguros, ergonomía, señalética, equipos de protección personal, plan de emergencia, mapas de señalética, evacuación y sistemas contraincendios, primeros auxilios, entre otros. Para elaborar el plan de emergencia se valoró al riesgo de incendio mediante el método MESERI. Además, se socializó el contenido del manual al personal, con el fin de encaminar a crear una cultura de seguridad y salud ocupacional dentro y fuera de la empresa, para salvaguardar la integridad física y mental de los trabajadores.

ABSTRACT

The Public Company of Slaughtering and Meat Products from Ibarra, offers semi-industrial services of slaughtering which show a high risk level at work place. It has been adopted some alternatives that guaranty the daily workers safety in order to legalize it in our country, Ecuador; and in addition, to execute the established objectives to get the workers' occupational health and safety into the company. To accomplish this investigation, some strategies such as questionnaires have been used to get information which results were illustrated in a Pareto diagram; other strategy was diagram process to identify *in situ* the risky factors that are found in the slaughtering activities; the matrix (chart) of risks is combined with the tri- criteria method, they tested the high risk, taking into account the materialization as an accident; they made us know the real situation about the workers' safety and occupational health into the company. Besides, some tests were done with a sonometer, this marked a noise level that exceeds the maximum limit which is permitted at work place (85dB). The thermic overcharge in the flaming side was also tested; the results were high temperature levels during long periods of time, that is why the heating stress is a risk for workers' health. It was designed a safety and occupational health manual for the workers of the enterprise which contains principles, norms, safety at work processes, ergonomics, signing, personal protection equipment, emergency plan, maps, evacuation, and a system to prevent fire, first aids, etc. To design this emergency plan, it was tested the fire risk through MESERI method. In addition, the manual was presented to the personnel of the company, the objective is to address the workers' behavior and create the safety and occupational health into and out of the company, in order to care the workers' mental and physical integrity.

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Problema

Suárez (2013) menciona que el Ministerio de Relaciones Laborales de Ecuador establece, según sus registros que cada año ocurren unos 2500 accidentes laborales, pero según la OIT, la cifra sobrepasa los 150000. Estos accidentes son ocasionados por factores de riesgo físicos, mecánicos, químicos, biológicos, psicosociales y ergonómicos a los que se expone diariamente los trabajadores.

En las empresas manufactureras se emplean productos, técnicas, herramientas y equipos que implican la existencia potencial de riesgo. En Ecuador, las empresas del sector agroindustrial cárnico, por su naturaleza del proceso, presentan un alto índice de riesgo laboral, situación que demanda la aplicación de normas de seguridad dentro de la cultura ecuatoriana.

La Empresa Pública de Faenamiento y Productos Cárnicos de Ibarra brinda servicios de faenamiento de ganado porcino, bovino, ovino y caprino. En la actualidad la empresa realiza sus actividades de faenamiento de forma semi-industrial lo que hace indispensable el desarrollo manual de actividades, mismas que se desarrollan bajo actos y condiciones de trabajo inseguras.

La falta de políticas de prevención y protección por parte de la empresa aumenta la siniestralidad laboral. A través del tiempo se ha registrado un historial de accidentes ocupacionales que terminaron en lesiones y enfermedades profesionales que afectaron temporal o permanentemente la salud de los trabajadores, alterando de forma desfavorable a la productividad económica de la empresa.

1.2. Justificación

A partir de la revolución industrial y en base al incremento de los accidentes y enfermedades profesionales ocasionadas por la mecanización de la industria, se toma conciencia sobre la necesidad de conservar al elemento humano, sin embargo su desarrollo nunca fue a la par, sino hasta inicios de este siglo.

Actualmente, la OIT es el organismo internacional que vigila los principios referentes a la seguridad del trabajador en todos los aspectos y niveles. Además, se han desarrollado estándares como OHSAS 18001, que establece los requisitos para un sistema de gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo destinados a permitir que una organización controle sus riesgos y mejore su desempeño en una empresa.

En nuestro país, el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, IESS, en la resolución No. C.D. 333, artículo 326, numeral 5 establece que: “Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar”; y a través de las jornadas de seguridad y salud en el trabajo promueven la capacitación a los empleadores sobre los riesgos del trabajo.

La Empresa Pública de Faenamiento y Productos Cárnicos de Ibarra, reconoce que para obtener lo mejor de sus empleados y aumentar su motivación en el alcance de los objetivos planteados, debe adoptar alternativas que garanticen el desarrollo seguro en las labores diarias. Es así que mediante la ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL, se propone: principios, normativas, procedimientos de trabajo seguros, ergonomía, señalética, equipos de protección personal, entre otros; que aplicados adecuadamente promueven la prevención colectiva e individual y un ambiente de trabajo idóneo con la finalidad de minimizar incidentes, accidentes y enfermedades profesionales.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Elaborar un manual de Seguridad y Salud Ocupacional para la Empresa Pública de Faenamiento y Productos Cárnicos de Ibarra.

1.3.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar la problemática empleando matrices de riesgos
- Establecer normas de seguridad a aplicarse en las diferentes áreas de trabajo de la Empresa Pública de Faenamiento y Productos Cárnicos de Ibarra
- Elaborar el manual de Seguridad y Salud Ocupacional
- Difundir la normativa al personal de la Empresa Pública de Faenamiento y Productos Cárnicos de Ibarra

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Manual de prevención de riesgos

Manual de prevención de riesgos laborales es un “Documento que establece la política de prevención y describe el sistema de gestión de la prevención de riesgos laborales de la organización.” (Creus, 2012, pág. 12)

Babace (2009) sostiene que:

La seguridad e higiene en el trabajo se vinculan con la salud de los trabajadores. Se trata de dos términos tradicionales en esta materia, que durante largo tiempo han dado nombre a la disciplina que trata de los medios de prevención para evitar los daños ocasionados a los trabajadores por accidente (seguridad), y los provocados por enfermedades (higiene). (pág. 140)

Salgado (2010), manifiesta que tanto la seguridad como la higiene industrial están íntimamente relacionadas.

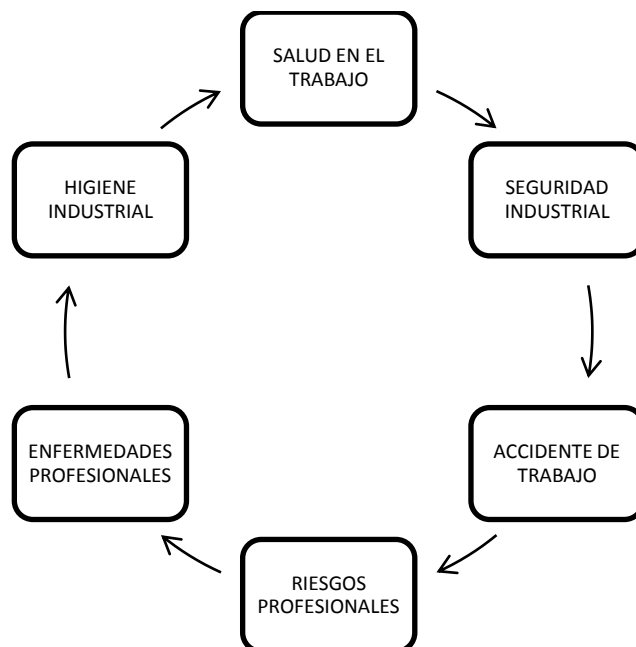


Figura 2.1 Interacción entre la higiene y la seguridad industrial

Fuente: (Salgado, 2010)

Es necesaria la adopción de técnicas y actividades destinados a la prevención de riesgos laborales, la seguridad laboral “Es el conjunto de técnicas aplicables en las áreas laborales que hacen posible la prevención de accidentes e incidentes de trabajo y averías en los equipos e instalaciones” (IESS, 2013, pág. 66)

La Universidad Nacional de Colombia (2008), sobre la salud ocupacional menciona que:

Es una actividad multidisciplinaria dirigida a promover y proteger la salud de las personas, mediante la prevención y control de enfermedades y accidentes y la eliminación de los factores y condiciones que ponen en peligro la salud y la seguridad de estos. (Ajustado O.M.S.) (pág. 9)

Respecto a la salud ocupacional Álvarez y Faizal (2012), expresan lo siguiente:

La salud ocupacional es el conjunto de las actividades de salud dirigidas hacia la promoción de la calidad de vida de los trabajadores, diagnóstico precoz y tratamiento oportuno, la rehabilitación, readaptación laboral y la atención de las contingencias derivadas de los accidentes de trabajo y de las enfermedades profesionales (ATEP), a través del mantenimiento y mejoramiento de sus condiciones de vida. (pág. 32)

Para llevar a cabo actividades por las cuales se promueva la calidad de vida de los trabajadores, es necesario comprender la higiene ocupacional.

Díaz, Correa, Alejandro y Arturo en 2008 definen a la higiene industrial como la aplicación de principios científicos para reducir la exposición ocupacional a peligros potenciales. (...) Las etapas básicas de la higiene industrial son el reconocimiento, evaluación y control de los agentes físicos, químicos y biológicos en el lugar de trabajo. (pág. 24)

El IESS en su acuerdo No. 174 (2013), menciona que la seguridad y salud en el trabajo “Es la ciencia y técnica multidisciplinaria que se ocupa de la valoración de las condiciones de trabajo y la prevención de riesgos ocupacionales, a favor del bienestar físico, mental y social de los trabajadores, potenciando el crecimiento económico y la productividad.” (pág. 65)

Con lo citado anteriormente, se puede precisar como manual de Seguridad y Salud Ocupacional (SSO) al documento guía que ayuda a entender el conjunto de técnicas y actividades destinadas a la prevención de accidentes y mitigar los diferentes riesgos laborales y enfermedades profesionales, garantizando un ambiente laboral idóneo así como el bienestar tanto físico, mental y emocional de las personas.

Se deduce que el conjunto de procedimientos dedicados a la protección de la integridad física y mental del trabajador, está relacionado con el diagnóstico situacional de la empresa a partir del estudio y control de dos variables: el hombre y su ambiente de trabajo.

La Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos (2010), en su documento Guía Institucional de Gestión de Riesgos, menciona que el escenario de riesgos se compone fundamentalmente de la matriz de evaluación de riesgos y del mapa de riesgos.

2.2. Matriz de riesgos

Vértice (2011), en su libro Prevención de Riesgos Laborales sostiene que el riesgo laboral es la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado del trabajo, en donde la posibilidad o probabilidad de que se produzca un daño no implica que éste se vaya a producir, significa simplemente que ante situaciones de riesgo a las que está expuesto el trabajador, alguna de ellas pueda causar un daño a su salud; y el termino daño en el trabajo se refiere a la enfermedad, patología o lesión sufrida con motivo del trabajo que realiza.

2.2.1. Factores de riesgo

“Los factores de riesgo son elementos que se pueden presentar mediante cualquier tipo de circunstancia o situación, y siempre pueden originar un accidente.” (Bermúdez, 2012, pág. 12)

Creus, S. (2012), sostiene que los factores de riesgo son todos los elementos (físicos, químicos, ambientales, etc.) presentes en las condiciones de trabajo que por sí

mismo, o en combinación, puede producir alteraciones negativas en la salud de los trabajadores, por lo que puede dar lugar a accidentes o enfermedades profesionales.

El Art. 12. de la Resolución C.D. No. 390 del documento Normativas de seguridad y salud en el trabajo , sobre los factores de riesgo menciona que: “Se consideran factores de riesgo específicos que entrañan el riesgo de enfermedad profesional u ocupacional y que ocasionan efectos a los asegurados, los siguientes: mecánico, químico, físico, biológico, ergonómico y sicosocial.” (pág. 149)

Leñero y Solís en (2008), exponen una clasificación ordenada de los factores de riesgo.

Tabla 2.1 Factores de riesgo

FACTOR DE RIESGO	DEFINICIÓN	INDICADORES	
FÍSICOS	Son todos aquellos factores ambientales de la naturaleza física que al “ser percibidos” por las personas, pueden provocar efectos adversos a la salud según sea la intensidad, la exposición y concentración de los mismos.	<ul style="list-style-type: none"> • Ruido • Temperaturas extremas: <ul style="list-style-type: none"> – Altas (calor) – Bajas (frio) • Humedad relativa • Radiaciones <ul style="list-style-type: none"> – Ionizantes – No ionizantes • Iluminación <ul style="list-style-type: none"> – Inadecuada por exceso o defecto • Vibraciones • Presiones anormales <ul style="list-style-type: none"> – Hipobárica – Hiperbárica 	
QUÍMICOS	Se refiere los elementos o sustancias orgánicas e inorgánicas que pueden ingresar al organismo por inhalación, absorción o ingestión y dependiendo de su concentración y el tiempo de exposición, pueden generar lesiones sistemáticas, intoxicaciones o quemaduras.	<p><i>POR SU ESTADO FÍSICO EN EL AMBIENTE</i></p> <p>Líquidos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Neblinas (generadas por condensación de vapores) • Rocíos (generados por ruptura mecánica, impacto, burbujeo o pulverización) <p>Sólidos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Polvos • Humos <p>Gases</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gases • Vapores 	<p><i>POR SUS EFECTOS EN EL ORGANISMO</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Irritantes • Neumoconióticos • Tóxicos sistémicos • Anestésicos y narcóticos • Alergénicos • Cancerígenas • Mutagénicas • Teratogénicas
BIOLÓGICOS	Se refiere a micro y macroorganismos patógenos y a los residuos, que por sus características físico-químicas, pueden ser tóxicos para las personas que entren en contacto con ellos, desencadenando enfermedades infectocontagiosas, reacciones alérgicas o intoxicaciones.	<p>Exposición a microorganismos como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Virus • Bacterias • Hongos • Parásitos 	

FACTOR DE RIESGO	DEFINICIÓN	INDICADORES
ERGONOMÍCOS	Son todos aquellos objetos, puestos de trabajo y herramientas, que por el peso, tamaño, forma o diseño, encierran la capacidad potencial de producir fatiga física o desórdenes músculo-esqueléticos, por obligar al trabajador a realizar sobreesfuerzos, movimientos repetitivos y posturas inadecuadas.	<ul style="list-style-type: none"> • Mobiliario (sillas, mesas, superficies de apoyo, etc) • Dinámicas (esfuerzos, posturas, movimientos repetitivos) • Estáticas (trabajo de pie, sentado)
PSICOSOCIALES	Se refiere a la interacción de los aspectos propios de las personas (edad, patrimonio genético, estructura sociológica, historia, vida familiar, cultura,...) con las modalidades de gestión administrativa y demás aspectos organizacionales inherentes al tipo de proceso productivo. La dinámica de dicha interacción se caracteriza especialmente por la capacidad potencial.	<p>ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Turnos (rotatorios o nocturnos) • Falta de incentivos <p>RELACIONES INTERPERSONALES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clima laboral <p>AMBIENTE DE TRABAJO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Espacio <p>CONTENIDO DE LA TAREA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grado de variedad (monótonos, repetitivos) • Falta de posibilidad de toma de decisiones • Nivel de responsabilidad • Posibilidad de creatividad
MECÁNICOS	Se refiere a todos aquellos objetos, máquinas, equipos y herramientas, que por sus condiciones de funcionamiento, diseño, estado o por la forma, tamaño y ubicación, tienen la capacidad potencial de entrar en contacto con las personas, provocando daños o lesiones.	<p style="text-align: center;">ESTÁTICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pisos • Paredes • Escaleras • Puertas • Ventanas • Muebles • Materia prima • Herramientas de trabajo <p style="text-align: center;">DINÁMICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Poleas • Rodillos • Bandas • Montacargas • Carretillas
ELÉCTRICOS	Se refiere a los sistemas eléctricos de las máquinas, los equipos que conducen o generan energía dinámica o estática y que al “entrar en contacto con las personas” por deficiencias técnicas o humanas pueden provocar lesiones, según sea la intensidad y el tiempo de contacto con la corriente.	<ul style="list-style-type: none"> • Alta tensión • Electricidad estática

Fuente: (Leñero & Solís, 2008)

2.2.2. Valoración del riesgo

La estimación del riesgo supone tener que evaluar la probabilidad y las consecuencias de que se materialice. Para cada uno de los peligros identificados se deberá valorar el riesgo determinando la severidad del daño (consecuencias) y la probabilidad de que ocurra el daño. (Díaz, Correa, Alejandro, & Arturo, 2008, pág. 31)

(Universidad EAFIT, 2010) En el documento Manual para elaboración de matrices de peligro de investigaciones y proyectos desarrollados en la Universidad EAFIT, menciona que para estimar el riesgo existe una relación directamente proporcional entre la probabilidad de ocurrencia y la gravedad del daño.

Tabla 2.2 Estimación del Riesgo.

		GRAVEDAD		
		LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMANDAMENTE DAÑINO
PROBABILIDAD	BAJA	RIESGO TRIVIAL	RIESGO TOLERABLE	RIESGO MODERADO
	MEDIA	RIESGO TOLERABLE	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE
	ALTA	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE

Fuente: (Universidad EAFIT, 2010)

“De acuerdo con la estimación del riesgo, se toma acciones de control y prevención en la fuente, en el medio o en las personas para cada riesgo.” (Universidad EAFIT, 2010, pág. 15)

Tabla 2.3 Recomendaciones de acuerdo con la estimación del riesgo.

RIESGO	RECOMENDACIONES
TRIVAL	No se requiere acción específica si hay riesgos mayores.
TOLERABLE	No se necesita mejorar las medidas de control pero deben considerarse soluciones o mejoras de bajo costo y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aún es tolerable.
MODERADO	Se deben hacer esfuerzos por reducir el riesgo y en consecuencia debe diseñarse un proyecto de mitigación o control. Como está asociado a lesiones muy graves debe revisarse la probabilidad y debe ser de mayor prioridad que el moderado con menores consecuencias.
IMPORTANTE	En presencia de un riesgo así no debe realizarse ningún trabajo. Este es un riesgo en el que se deben establecer estándares de seguridad o listas de verificación para asegurarse que el riesgo está bajo control antes de iniciar cualquier tarea. Si la tarea o la labor ya se ha iniciado el control o reducción del riesgo debe hacerse cuanto antes.
INTOLERABLE	Si no es posible controlar este riesgo debe suspenderse cualquier operación o debe prohibirse su iniciación.

Fuente: (Universidad EAFIT, 2010)

2.2.3. Método de Triple Criterio

El IESS-Seguro General de Riesgos del Trabajo, propone la estructura de la matriz de riesgos laborales mediante el uso del método de triple criterio.

El (Ministerio de Relaciones Laborales), en su página web: http://www.relacioneslaborales.gob.ec/?attachment_id=4563, refiriéndose al método de triple criterio dice:

Para cualificar el riesgo (estimar cualitativamente), el o la profesional, tomará en cuenta criterios inherentes a su materialización en forma de accidente de trabajo, enfermedad profesional o repercusiones en la salud mental.

ESTIMACIÓN: Mediante una suma del puntaje de 1 a 3 de cada parámetro establecerá un total, este dato es primordial para determinar prioridad en la gestión.

Tabla 2.4 Cualificación o estimación cualitativa del riesgo – método triple criterio - PGV

PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			GRAVEDAD DEL DAÑO			VULNERABILIDAD			ESTIMACIÓN DEL RIESGO		
BAJA	MEDIA	ALTA	LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO	MEDIANA GESTIÓN (acciones puntuales aisladas)	INCIPIENTE GESTIÓN (protección personal)	NINGUNA GESTIÓN	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE
1	2	3	1	2	3	1	2	3	4 y 3	6 y 5	9, 8 y 7

Fuente: Ministerio de Relaciones Laborales. Recuperado el 5 de Junio de 2013, de http://www.relacioneslaborales.gob.ec/?attachment_id=4563

2.3. Equipo de protección personal (EPP)

“Cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos, que puedan amenazar su seguridad o su salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.” (Rojo, 2012, pág. 299)

Según (Cabaleiro, 2010) La utilización de los EPP es determinante a la hora de evitar un accidente laboral, ya que suponen la última barrera entre el peligro y el trabajador. Por ello, dichos equipos son destinados a ser llevados o sujetados por los trabajadores para que los proteja de uno o varios riesgos que amenazan su seguridad o salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin. Además, cabe recalcar que forman parte de los EPP los cascos de seguridad, gorros, sombreros, tapones de oídos, orejeras, gafas, guantes, mascarillas, calzado de seguridad, chalecos reflectantes, ropa impermeable, entre otros. Sin embargo, no se consideran EPP la ropa de trabajo corriente y los uniformes, los equipos de los servicios de socorro y salvamento.

Los EPP ayudan a mitigar en muchos casos los accidentes, así como también pueden contribuir de un modo muy positivo a eliminar o reducir el riesgo de aparición de futuras enfermedades causadas por la exposición continua en los puestos de trabajo a elementos perjudiciales para la salud.

El Art. 117 del acuerdo No. 174 del documento Normativas de seguridad y salud en el trabajo, sobre los EPP: “(...) las características dependerán de la necesidad particular de los puestos de trabajo. Los EPP, constarán con la respectiva homologación o certificación INEN.” (pág. 126)

2.4. Señalización de seguridad

(Rojo, 2012) Menciona que la señalización de seguridad y salud es:

El conjunto de estímulos que pretende condicionar, con la antelación mínima necesaria, la actuación de aquel que los recibe frente a unas circunstancias que se pretende resaltar. Por tanto se utiliza para llamar la atención, alertar, localizar, orientar, etc. Frente a una circunstancia o riesgo concreto. No obstante no es sustitutivo de las protecciones colectivas ni individuales, aunque las complementa. (págs. 225-226)

El Art. 164 del decreto ejecutivo 2393 de Ecuador, sobre la señalización de seguridad menciona que:

(...) se establecerá en orden a indicar la existencia de riesgos y medidas a adoptar ante los mismos, y determinar el emplazamiento de dispositivos y equipos de seguridad y demás medios de protección.

(...) no sustituirá en ningún caso a la adopción obligatoria de las medidas preventivas, colectivas o personales necesarias para la eliminación de los riesgos existentes, sino que serán complementarias a las mismas.

(...) se empleará de forma tal que el riesgo que indica sea fácilmente advertido o identificado. (pág. 112)

En su apartado 6 del mismo artículo aduce que: “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.” (págs. 112-113)






(Alvarez, Herráez, & Prieto, 2011) Sostienen que la señalización en sí no constituye ningún medio de protección ni de prevención, sino que complementa la acción preventiva evitando los accidentes. Además la señalización debe permitir informar la existencia de determinados riesgos, alertar a los trabajadores ante una situación de emergencia, facilitar la localización de sistemas contraincendios y orientar a los trabajadores en el uso de las vías de evacuación establecidas.

2.4.1. Pictogramas y colores de seguridad

Rojo (2012) se refiere a los pictogramas como la combinación de símbolos, imágenes y colores, los cuales se atribuye una significación determinada en relación con la seguridad y salud en el trabajo y describen una situación u obligación de un comportamiento determinado.

El Art. 167. del decreto ejecutivo 2393 de Ecuador (2010). Sobre los colores de seguridad menciona que: “los colores de seguridad se atenderán a las especificaciones contenidas en las normas del INEN.” (pág. 113)

Tabla 2.5 Colores de seguridad, significado e indicaciones de uso

COLOR Y GEOMETRÍA		SIGNIFICADO	INDICACIONES Y PRECISIONES
ROJO		Señal de prohibición	Comportamientos peligrosos
		Peligro – alarma	Alto, parada, dispositivos de desconexión de emergencia, evacuación
		Material de equipos y lucha contraincendios	Identificación y localización
AMARILLO O NARANJA		Señal de advertencia	Atención, precaución, verificación
AZUL		Señal de obligación	Comportamiento o acción específica. Obligación de utilizar un EPP
VERDE		Señal de salvamento o de auxilio	Puertas, salidas, pasajes, material, puestos de salvamento o de socorro.
		Situación de seguridad	Vuelta a la normalidad

Fuente: (Rojo, 2012)

Tabla 2.6 Color de seguridad y su contraste

COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DE CONTRASTE
Rojo	Blanco
Amarillo o amarillo anaranjado	Negro
Azul	Blanco
Verde	Blanco

Fuente: (Rojo, 2012)

2.4.2. Clasificación de señales de seguridad

El Art. 169. del decreto ejecutivo 2393 de Ecuador (2010). Sobre las señales de seguridad propone la siguiente clasificación por grupos:

Tabla 2.7 Clasificación de las señales de seguridad

TIPO DE SEÑALES	CARACTERÍSTICAS
SEÑALES DE PROHIBICIÓN (S.P.)	Serán de forma circular y el color base de las mismas será el rojo. En un círculo central, sobre fondo blanco se dibujará, en negro, el símbolo de lo que se prohíbe.
SEÑALES DE OBLIGACIÓN (S.O.)	Serán de forma circular con fondo azul oscuro y un reborde en color blanco. Sobre el fondo azul, en blanco, el símbolo que exprese la obligación a cumplir.
SEÑALES DE PREVENCIÓN O ADVERTENCIA (S.A.)	Estarán constituidas por un triángulo equilátero y llevarán un borde exterior en color negro. El fondo del triángulo será de color amarillo, sobre el que se dibujará, en negro el símbolo del riesgo que se avisa.
SEÑALES DE INFORMACIÓN (S.I.)	Serán de forma cuadrada o rectangular. El color del fondo será verde llevando de forma especial un reborde blanco a todo lo largo del perímetro. El símbolo se inscribe en blanco y colocado en el centro de la señal.

Fuente: (IESS, 2010, pág. 114)

2.5. Ruido

Cabaleiro (2010) menciona que:

El ruido industrial es el sonido que (...) se genera durante los procesos de producción. (...) el efecto adverso más importante y conocido es la sordera profesional que tiene carácter irreversible e incidencia significativa en la capacidad de comunicación y en las relaciones sociales de la persona afectada.

Es fundamental tener en cuenta que el daño que produce el ruido en el oído depende del nivel y del tiempo de exposición.

$$\text{Nivel de ruido} + \text{Tiempo} = \text{DAÑO AUDITIVO}$$

Para protegerse del ruido, es necesario efectuar un estudio y una valoración de todas las fuentes de ruido presentes en la industria. (...) cuyo objetivo sea conseguir el nivel de ruido más bajo posible. (pág. 59)

Suter, A. (2012) menciona que para realizar un estudio y valoración del daño auditivo en los trabajadores, el filtro más utilizado es la red de ponderación A;

desarrollada para simular la curva de respuesta del oído humano a niveles de escucha moderados.

2.5.1. Presión sonora

Dado que el sonido son variaciones de la presión del aire debido a que las partículas que lo forman están vibrando, las unidades de medida del sonido serán las unidades de presión, que en el sistema internacional es el Pascal (Pa). (Ochoa & Bolaños, 2009, pág. 11)

$$1Pa = 1 \frac{N}{m^2}$$

Ochoa y Bolaños (2009) mencionan que:

El oído humano oye presiones que oscilan entre 20/Pa y 100 Pa, es decir, con una relación entre ellas mayor de 1 millón a 1, por lo que la aplicación de escalas lineales es inviable. En su lugar se utilizan las escalas logarítmicas cuya unidad es el decibelio (dB) y tiene la siguiente definición. (pág. 11)

$$n = 10 \log \frac{R}{R_o}$$

Dónde:

n= número de decibelios.

R= magnitud que se está midiendo.

R_o= magnitud de referencia.

2.5.2. Nivel de presión sonora (NPS)

Puente (2001) señala que:

El oído humano tiene una respuesta logarítmica a los ruidos, obligando de esta manera al uso de relaciones logarítmicas, siendo generalmente utilizado el decibel. [...] La expresión de una magnitud en dB no tiene unidades ya que se trata de una relación y en este caso nos referimos no a la magnitud sino a su nivel. Dicha expresión no tiene valor a menos que se especifique el valor de la magnitud tomado como referencia. (págs. 261-262)

$$NPS = 10 \log_{10} \left[\frac{P}{P_o} \right]^2 = (dB) \quad (Ec: 1)$$

Dónde:

NPS= nivel de presión sonora.

P= potencia cuyo nivel en dB se desea expresar.

Po= potencia utilizada como referencia (valor normalizado Po= 2×10^{-5} N/m² ó 0,00002 Pa)

Es así que para determinar el nivel de ruido (dB) en un determinado sector, donde existen varias fuentes de ruido la expresión logarítmica es la siguiente:

$$10 \log_{10} \left| \frac{PT}{P_0} \right|^2 = 10 \log(10^{Lp1/10} + 10^{Lp2/10} + \dots + 10^{Lpn/10}) \quad (Ec: 2)$$

Dónde:

Lp= nivel de ruido medido en el sonómetro.

2.5.3. Decibeles permitidos

Tabla 2.8 Manejo de decibeles

INCREMENTO DE dB	CAMBIO DE SENSACIÓN SONORA
3	Apenas perceptible
5	Claramente notorio
10	Doble de sonoridad

Fuente: (Puente, 2001)

En el apartado 6 del Art. 55 del decreto 2393 (2010), menciona que: “Se fija como límite máximo de presión sonora el de 85 decibeles escala A del sonómetro, medidos en el lugar en donde el trabajador mantiene habitualmente la cabeza, para el caso de ruido continuo con 8 horas de trabajo”. (pág. 44)

Tabla 2.9 Niveles sonoros y sus correspondientes tiempos permitidos

NIVEL SONORO / dB (A – lento)	TIEMPO DE EXPOSICIÓN POR JORNADA / HORA
85	8
90	4
95	2
100	1
110	0,25
115	0,125

Fuente: (IESS, 2010)

2.5.4. Dosis de ruido diario

El apartado 7 del Art. 55 del decreto 2393 de Ecuador (2010) menciona que:

Los distintos niveles sonoros y sus correspondientes tiempos de exposición permitidos señalados, corresponden a exposiciones continuas equivalentes en que la dosis de ruido diaria (D) es igual a 1. En el caso de exposición intermitente a ruido continuo, debe considerarse el efecto combinado de aquellos niveles sonoros que son iguales o que excedan de 85 dB (A). Para tal efecto la Dosis de Ruido Diaria (D) se calcula de acuerdo a la siguiente formula y no debe ser mayor a 1. (p. 45)

$$D = \frac{C1}{T1} + \frac{C2}{T2} + \dots + \frac{Cn}{Tn} \quad (Ec: 3)$$

Dónde:

D= dosis de ruido diaria.

C= tiempo total de exposición a un nivel sonoro específico.

T= tiempo total permitido a ese nivel.

2.5.5. Filtros de bandas de octavas

Puente (2001) manifiesta que la aplicación práctica de estos filtros es la selección de los protectores auditivos. Los filtros de bandas normalizados son:

Tabla 2.10 Filtro de bandas normalizadas (Hz)

31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000
------	----	-----	-----	-----	------	------	------	------	-------

Fuente: Puente (2001)

2.6. Índice de temperatura de globo y bulbo húmedo (TGBH)

“Se refiere a condiciones de calor bajo las cuales casi todos los trabajadores se pueden exponer repetidamente sin esperarse efecto adverso sobre su salud.” (Hena, 2008, pág. 12)

(Hena, 2008) Manifiesta que:

Para establecer la exposición ocupacional o sobrecarga térmica se aplica el índice de temperatura de globo y bulbo húmedo (TGBH), (...) la sobrecarga térmica es el resultado de los factores ambientales y físicos que determinan el calor total que soporta el cuerpo. Los datos requeridos son: temperatura del aire, presión de vapor de agua, calor radiante y movimiento del aire. El intercambio de calor se mide en Kilocalorías/hora o en Watts (1 Watt= 0,8626 Kcal/h). (pág. 41)

Hena en (2008), menciona que la ecuación de balance térmico es la base para entender el intercambio térmico entre el ambiente y el cuerpo humano. Obviando el intercambio de calor por conducción y el intercambio de calor por la respiración, por ser generalmente poco significativos, la ecuación de balance térmico se expresa:

$$M \pm R \pm C - E = S$$

Dónde:

M= ganancia de calor por el metabolismo.

R= ganancia o pérdida de calor por radiación.

C= ganancia o pérdida de calor por convección.

E= perdida de calor por evaporación.

S= almacenamiento o perdida de calor en el organismo.

2.6.1. Cálculo del índice de TGBH

Puente en (2001), menciona las siguientes propuestas matemáticas con respecto al índice de TGBH.

Para exposiciones al aire libre con exposición al sol:

$$TGBH = 0,7thn + 0,2tg + 0,1ta \quad (Ec: 4)$$

Para exposiciones en lugares cerrados o al aire libre sin exposición al sol:

$$TGBH = 0,7thn + 0,3tg$$

Dónde:

thn= temperatura de “bulbo húmedo”

tg= temperatura de globo

ta= temperatura de bulbo seco

Cuando las condiciones ambientales varían mucho, o los trabajadores realizan tareas en distintos lugares con niveles diferentes de sobrecarga térmica, se debe calcular como sigue el índice TGBH ponderado (TGBHp) según el tiempo de exposición:

$$TGBHp = \frac{(TGBH) t1 + (TGBH) t2 + \dots + (TGBH) tn}{t1 + t2 + \dots + tn} \quad (Ec: 5)$$

Dónde:

TGBH 1= TGBH determinada para la situación o lugar 1

TGBH 2= TGBH determinada para la situación o lugar 2

TGBH n= TGBH determinada para la situación o lugar n

t1, t2, ..., tn= tiempo que pasa el trabajador respectivamente en los lugares 1, 2, ..., n.

El apartado 2 literal e) del Art. 54 del decreto 2393 de Ecuador (2010), menciona que: “(...) se regularan los períodos de actividad, de conformidad al (TGBH), índice de temperatura de Globo y Bulbo Húmedo, cargas de trabajo (liviana, moderada, pesada), conforme al siguiente cuadro:

Tabla 2.11 Carga de trabajo

TIPO DE TRABAJO	LIVIANA Inferior a 200 Kcal/hora	MODERADA De 200 a 350 Kcal/hora	PESADA Igual o menor 350 Kcal/hora
75% trabajo, 25% descanso cada hora	TGBH= 30,6	TGBH= 28,0	TGBH= 25,9
50% trabajo, 50% descanso, cada hora	TGBH= 31,4	TGBH= 29,4	TGBH= 27,9
25% trabajo, 75% descanso, cada hora	TGBH= 32,2	TGBH= 31,1	TGBH= 30,0

Fuente: (IESS, 2010)

Puente (2001), menciona 4 categorías básicas de cargas de trabajo mediante el uso de información del metabolismo promedio de un trabajador.

Tabla 2.12 Categorías básicas de cargas de trabajo

TIPO DE TRABAJO	METABOLISMO PROMEDIO (Kcal/h)	EJEMPLO
LIVIANO	150	Controlar máquinas sentado o de pie sin caminar, aserrar madera mecánicamente, trabajos livianos de montaje, etc.
MODERADO	250 a 300	Trabajos moderados de montaje, caminar levantando o empujando pesos no muy grandes, cargar bultos (no muy pesados), controlar varias máquinas (caminando de una a otra), colocar ladrillos, revocar paredes, cortar el pasto, etc.
PESADO	400 a 450	Vigilar calderas, trabajos pesados con pala, cargar bultos pesados, levantar y empujar pesos grandes.
DESCANSO	100	

Fuente: (Puente, 2001)

2.7. Mapa de riesgos

La Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos, en su documento Guía Institucional de Gestión de Riesgos (2010), menciona que un mapa de riesgos es una herramienta útil para la elaboración del plan de emergencia, tomando en consideración que no es una obra cartográfica especializada, sino más bien un dibujo o croquis sencillo que identifica y localiza los principales riesgos y recursos existentes en una institución, además propone pasos previos para la elaboración de mapas de riesgos.

- Análisis de experiencias pasadas
- Trabajo de campo
- Discusión de riesgos y recursos encontrados
- Elaboración del mapa de riesgos y recursos
- Plenaria de validación de los mapas de riesgos y recursos
- Socialización de los mapas de riesgo

2.8. Plan de emergencia

Creus (2012) asevera que:

El Plan de Emergencia debe definir la secuencia de acciones a desarrollar para el control inicial de las emergencias que puedan producirse, respondiendo a las preguntas:

¿Qué se hará, quien lo hará, cuándo, cómo y dónde se lo hará? (pág.188)

Es decir que, el plan de emergencia debe estar disponible para desarrollar acciones inmediatas ante sucesos de daño o pérdida.

(Cattaneo, 2011) Menciona que el plan de emergencia debe estar diseñado de acuerdo a la situación de riesgo que presenta la empresa. Además un plan de emergencia asegura a la empresa que sus factores de riesgo han sido identificados y por ende se han tomado las medidas de prevención y/o control para que no se presenten incidentes, o en caso de presentarse, asegurar la eficacia operativa del control para minimizar los daños.

Tabla 2.13 Clasificación de emergencias según su origen

ORIGEN	CLASE
Tecnológico	Incendio, explosión, derrame de productos químicos, escapes de radiación, peligros de desmoronamientos, choque de aeronave.
Natural	Inundación, tormentas, huracanes, ciclón, terremotos, peligro por erupción volcánica, deslizamientos de tierra.
Social	Amenaza de bomba, disturbios civiles, hechos de guerra civil, tumulto popular.

Fuente: (Cattaneo, 2011)

La existencia de alguno de estos factores o la conjugación de todos ellos dan lugar a consecuencias graves o incluso catastróficas si no se han previsto las medidas para su control.

Para realizar una valoración del riesgo de emergencia existen diversas metodologías.

2.8.1. Método William Fine

Rodríguez, K. (2012) de la Universidad de Panamá menciona que con antecedentes estadísticos de accidentabilidad el método de Fine es un método de evaluación matemática que consiste en la determinación del grado de peligrosidad a partir del producto de tres factores (Consecuencias, Exposición, Probabilidad), Cada factor tiene un valor dependiendo de las características del puesto, los sistemas de seguridad instalados, equipos de protección utilizados, tiempos de exposición al riesgo y gravedad de la posible lesión para cada uno de los riesgos a valorar.

$$G.P. = C * E * P$$

Dónde:

G.P.= grado de peligrosidad

C= consecuencias

E= exposición

P= probabilidad

Ribeiro en (2002) indica los valores establecidos para el método Fine y conocer el grado de peligrosidad. (**Anexo 1**)

2.8.2. Método MESERI

Pertenece al grupo de los métodos de evaluación de riesgos conocidos como <de esquemas de puntos> (**Anexo 2**), que se basan en la consideración individual, por un lado de diversos factores generadores o agravantes del riesgo de incendio, y por otro, de aquellos que reducen y protegen frente al riesgo. Una vez valorados estos elementos mediante la asignación de una determinada puntuación se trasladan a una fórmula del tipo:

$$R = \frac{X}{Y} \quad \text{o bien} \quad R = X \pm Y$$

Dónde:

X= valor global de la puntuación de los factores generadores o agravantes.

Y= valor global de los factores reductores y protectores.

R= valor restante del riesgo de incendio,

En el caso de MESERI este valor final se obtiene como suma de las puntuaciones de las series de factores agravantes y protectores, de acuerdo con la fórmula:

$$R = \frac{5}{129}X + \frac{5}{30}Y \quad (\text{Ec: 6})$$

Este método evalúa el riesgo de incendio considerando los factores:

- a) Que hacen posible su inicio: la inflamabilidad de los materiales dispuestos en el proceso productivo de una industria o la presencia de fuentes de ignición.
- b) Que favorecen o entorpecen su extensión e intensidad: la resistencia al fuego de los elementos constructivos o la carga térmica de los locales.
- c) Que incrementan o disminuyen el valor económico de las pérdidas ocasionadas: la destructibilidad por calor de medios de producción, materias primas y productos elaborados.

- d) Que están dispuestos específicamente para su detección, control y extinción:
los extintores portátiles o las brigadas de incendios.

La consideración de estos grupos de factores permite ofrecer una estimación global del riesgo de incendio. Su simplicidad radica en que solo se valoran los factores más representativos de la situación real de la actividad inspeccionada.

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA

3.1. Características del área de estudio

La EP-FYPROCAI se encuentra ubicada en la ciudad de Ibarra, Provincia de Imbabura, entre las calles Obispo Jesús Yerovi y Ulpiano de la Torre (Ciudadela “San Andrés”).

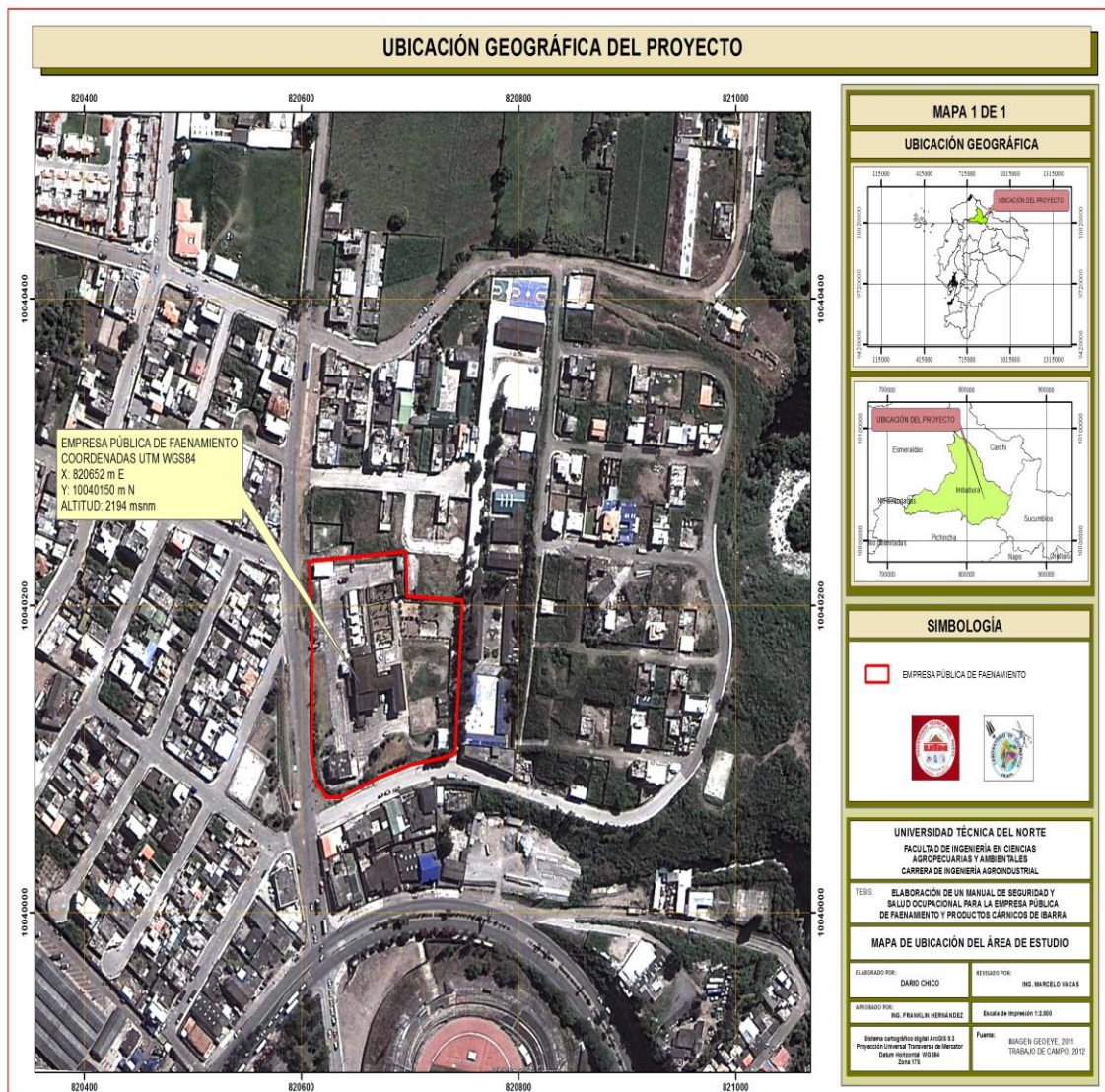


Figura 3.1 Ubicación geo referencial de la “EP-FYPROCAI”

Fuente: Laboratorio de Geomática (UTN)

3.2. Coordenadas de ubicación de la EP-FYPROCAI

Tabla 3.1 Coordenadas de ubicación de la EP-FYPROCAI

X	820652 m E
Y	10040150 m N
Altitud	2194 msnm

Fuente: Laboratorio de Geomática (UTN)

3.3. Materiales y equipos

- Cuestionarios
- Cámara fotográfica
- Video-cámara
- Tablero de campo
- Sonómetro tipo 2, marca Delta OHM, modelo HD 2010
- Termómetro Botsball, modelo Testo 400

3.4. Recolección de información visual

Mediante visitas al lugar de trabajo, se recolectó información fílmica y fotográfica para analizar cada una de las áreas de la planta de faenamiento de la EP-FYPROCAI con el fin de realizar flujogramas de los procesos de faenamiento de ganado porcino, bovino, ovino y caprino, el cual sirvió para estructurar de una forma ordenada las actividades en los diagramas de procesos. (**Anexos 3**)

3.4.1. Análisis de las causas de riesgo que influyen en el lugar de trabajo

“El Principio de Pareto afirma que en todo grupo de elementos o factores que contribuyen a un mismo efecto, unos pocos son responsables de la mayor parte de dicho efecto.” (Recuperado de www.fundibeq.org) [19 de junio del 2013]

Para el análisis, se priorizó en una tabla la información proporcionada por las encuestas para realizar una comparación cuantitativa y ordenada de los elementos y resaltar la diferente importancia en su contribución al efecto.

3.5. Determinación de actividades en los procesos de faenamiento

Mediante el uso de un diagrama de procesos, se determinaron y ordenaron cada una de las actividades de faenamiento de porcinos, bovinos, ovinos y caprinos. Para identificar los factores de riesgo se usó colorimetría definidos en la matriz de riesgos propuesta por el Ministerio de Relaciones Laborales. Consecutivamente se señaló cada uno de los riesgos existentes.

3.6. Medición del ruido (dB)

La medición del ruido se realizó con un equipo denominado sonómetro de tipo 2, que fue facilitado por la Carrera de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas (FICA) de la Universidad Técnica del Norte (UTN).

3.6.1. Características del sonómetro

El sonómetro marca Delta OHM modelo HD2010 es un integrador portátil capaz de realizar análisis espectrales y estadísticos. El análisis espectral se realiza en tiempo real, sea por bandas de octava o por tercios de octava, asimismo analiza el nivel sonoro simultáneamente con diferentes ponderaciones temporales y de frecuencia. Permite agilizar y simplificar las mediciones sonométricas. (**Anexo 4**)

3.6.2. Procedimiento para medir el ruido

Se siguió las recomendaciones protocolarias del fabricante sobre encendido, encerado y manipulación del sonómetro. Para obtener medidas exactas en el área investigada, al sonómetro se protegió de la humedad excesiva, polvo y temperaturas extremas, el micrófono se mantuvo seco y se evitó que esté expuesto a vibraciones fuertes. Asimismo el sonómetro se mantuvo cerca del oído de los trabajadores y con el micrófono dirigido hacia la fuente de ruido.

Las mediciones se realizaron en horas de la mañana en donde la planta de faenamiento trabaja a su capacidad máxima.

Al ser un lugar donde existen diversas fuentes de ruido se procedió a medir en cada una de las actividades realizadas en los procesos de faenamiento. (**Anexo 5**)

Para determinar el ruido al cual los trabajadores están expuestos, se hizo cálculos usando propuestas matemáticas anteriormente citadas.

3.7. Medición de la sobrecarga térmica en los trabajadores

La medición de la sobrecarga térmica se la realizó con un termómetro botsball, equipo que fue facilitado por la Carrera de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas (FICA) de la Universidad Técnica del Norte (UTN).

3.7.1. Características del equipo medidor de sobrecarga térmica

El Testo 400 incluye todas las funciones de un instrumento de medición de la temperatura que mide cualquier cambio en la temperatura del aire, humedad, velocidad de movimiento del aire o radiación térmica (TGBH); además, todos los tipos convencionales de cálculo están integrados en el equipo.

El Testo 400 posee un manejo sencillo mediante cursor y estructura de menús, 2 entradas de sonda configurables por el usuario para una amplia gama de sondas no incluidas. (**Anexo 6**)

3.7.2. Procedimiento para medir la sobrecarga térmica

Para el uso del Testo 400 se siguió las recomendaciones sugeridas por parte del fabricante sobre encendido y manipulación.

La medición se realizó en horas de la mañana en donde la planta de faenamiento trabaja a su máxima capacidad.

Para obtener medidas exactas en el área de flameado que es un lugar donde existen diversas fuentes de calor, el equipo se colocó en el centro de los quemadores durante un tiempo aproximado de 15 min. (**Anexos 7**)

3.8. Elaboración de matriz de riesgos

El Ministerio de Relaciones Laborales mediante la página web citada en el ítem 2.2.3., facilitó el modelo de la matriz de riesgos (**Anexo 8**), y la solución de la misma usando el método de triple criterio.

Con la información obtenida del diagrama ingenieril sobre las actividades realizadas en cada uno de los procesos de faenamiento se distribuyó ordenadamente la matriz de riesgos.

3.8.1. Identificación de riesgos

Se inspeccionó todas las actividades realizadas en cada proceso de faenamiento para identificar los diferentes riesgos físicos, mecánicos, químicos, biológico, ergonómicos, psicosociales y accidentes mayores. Para ello se utilizó una hoja de campo como apoyo (matriz de riesgos).

3.8.2. Estimación del riesgo

Para cumplir con la ley ecuatoriana se usó el método de triple criterio, por la cual se interpretó de manera apropiada la tabla 2.4 en la que se indica numéricamente la estimación cualitativa del riesgo. Se tomó en cuenta en cada actividad criterios inherentes a su materialización en forma de accidente de trabajo, enfermedad profesional o repercusiones en la salud mental. (**Anexo 9**)

Tabla 3.2 Método de triple criterio

ESTIMACIÓN CUALITATIVA DE LA PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			Marque (X)
PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	BAJA	1	
	MEDIA	2	
	ALTA	3	

Elabor

ESTIMACIÓN CUALITATIVA DE LA GRAVEDAD DEL DAÑO			Marque (X)
GRAVEDAD DEL DAÑO	LIGERAMENTE DAÑINO	1	
	DAÑINO	2	
	EXTREMADAMENTE DAÑINO	3	
ESTIMACIÓN CUALITATIVA DE LA GRAVEDAD DEL DAÑO			Marque (X)
VULNERABILIDAD	MEDIANA GESTIÓN (acciones puntuales aisladas)	1	
	INCIPIENTE GESTIÓN (protección personal)	2	
	NINGUNA GESTIÓN	3	
TOTAL			
ESTIMACIÓN DEL RIESGO	RIESGO MODERADO	3 y 4	
	RIESGO IMPORTANTE	5 y 6	
	RIESGO INTOLERABLE	7, 8 y 9	

Laborales. Recuperado el 5 de Junio de 2013, de http://www.relacioneslaborales.gob.ec/?attachment_id=4563

Adaptado por: El autor

3.8.3. Definición de medidas para disminuir el riesgo

Identificado los riesgos y efectuada la valoración con el método indicado, se obtuvo como resultado una serie de medidas y recomendaciones a efectuar en corto, mediano y largo plazo.

3.9. Elaboración de mapas de riesgos

3.9.1. Trabajo de campo

Mediante la realización de un croquis, se localizaron los riesgos a los que está expuesta la empresa. (Anexo 9)

3.9.2. Discusión de riesgos y recursos encontrados

Se analizó cada una de las áreas de la planta de faenamiento para conocer los riesgos físicos, mecánicos, químicos, biológicos, ergonómicos, psicosociales y de accidentes mayores existentes y los recursos que posee la empresa para resolver problemas en casos de emergencia.

3.9.3. Materialización de mapa de riesgos

3.9.3.1. Mapa colorimétrico de riesgos

Mediante uso de la colorimetría de la matriz de riesgos, se señaló los factores de riesgo encontrados en cada área de la planta de faenamiento.

3.9.3.2. Mapa de señalética de seguridad

En el croquis, se designó lugares propicios para ubicar la señalética necesaria de información, prevención, obligación y prohibición.

3.9.3.3. Mapa de rutas de evacuación, botiquines y sistemas contraincendios

En el croquis, se determinó lugares donde deben existir botiquines, rutas de evacuación y sistemas contraincendios en casos necesarios de emergencia.

3.10. Elaboración del plan de emergencia

3.10.1. Identificación de riesgos que involucren situaciones de emergencia

Se identificó todos los riesgos potenciales que puedan dar origen a situaciones de emergencia. Estos fueron contemplados en situaciones de origen internos propios de la actividad y las instalaciones, como situaciones externas (riesgos naturales, riesgos propios del lugar de inserción de la empresa). Para ello se trabajó con información

proporcionada por la empresa sobre las condiciones geomorfológicas del lugar de asentamiento.

3.10.2. Evaluación y valoración de las situaciones de emergencia

Se inspeccionó las instalaciones de la empresa para evaluar las falencias de la misma frente a incendios. Además, se dispuso de mapas de riesgo para valorar las diferentes situaciones de emergencia.

3.10.3. Definición de un plan a implementar

Los datos obtenidos permitieron considerar de manera oportuna la instalación del plan en el cual consta el que hacer antes, durante y después de un suceso perjudicial.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Con la fundamentación teórica, se realizó síntesis concretas a través de escritos, cuadros, gráficos, diagramas de flujo, etc., Para entender la situación real de la empresa y sus necesidades.

4.1. Resultado de las causas de riesgo que influyen en el lugar de trabajo

Tabla 4.1 Tabla de Pareto

CAUSAS	EVENTOS	% ACUMULADO
Uso inadecuado de mandil	22	5,47
Uso inadecuado de botas	22	10,95
Falta de capacitación en seguridad e higiene	22	16,42
Como evacuar ante una emergencia	22	21,89
Uso inadecuado de guantes	21	27,11
Uso inadecuado de cinturón y/o faja	21	32,34
Falta de capacitación en primeros auxilios	21	37,56
Resbalones	20	42,54
Caídas	17	46,77
Golpes	17	51,00
Uso inadecuado de casco	17	55,22
Uso inadecuado de mascarilla	17	59,45
Prevención de incendios	17	63,68
Cortes	16	67,66
Uso inadecuado de orejeras	16	71,64

CAUSAS	EVENTOS	% ACUMULADO
Falta Capacitación en uso y manejo de extintores	14	75,12
Ergonomía en el trabajo	13	78,36
Dolor de espalda	12	81,34
Señalética	12	84,33
Dolor de rodillas	9	86,57
Afecciones a la piel	9	88,81
Dolor de cabeza	9	91,04
Gastritis	8	93,03
Problemas visuales	8	95,02
Quemaduras	5	96,27
Electrocución	5	97,51
Sordera	3	98,26
Uso inadecuado de gafas	3	99,00
Artritis	2	99,50
Enfermedades por contagio de animales	2	100,00
	402	

Elaborado por: El autor

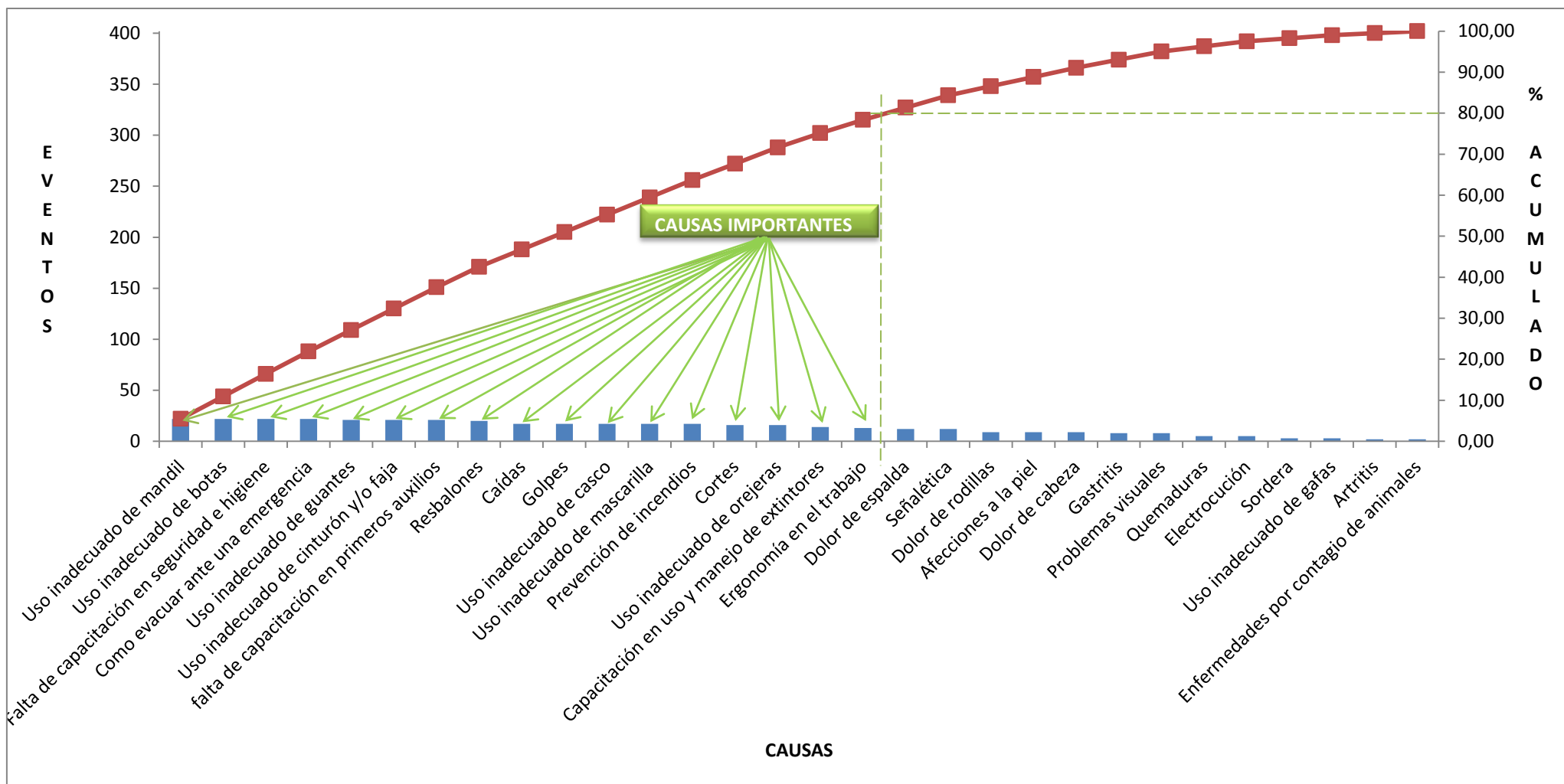


Figura 4.1 Diagrama de Pareto

El Principio de Pareto afirma que en todo grupo de elementos o factores que contribuyen a un mismo efecto, unos pocos son responsables de la mayor parte de dicho efecto.

El diagrama de Pareto, permitió conocer con claridad el problema que rodea a la empresa.

En la figura 4.1 se puede observar que controlando 17 causas que representan el 20% de los problemas y que se consideran como importantes, habría un potencial de mejora de la seguridad y salud ocupacional de los empleados de la Empresa Pública de Faenamiento y Productos Cárnicos de Ibarra. Es decir que la solución al 80% del problema que involucra la seguridad y salud ocupacional, es priorizar elementos que involucran EPP como: mandil, botas, guantes, cinturón y/o faja. Además de la adecuada capacitación en seguridad e higiene en el trabajo, como evacuar ante una emergencia y primeros auxilios.

De esta manera se justifica la realización de una encuesta a los trabajadores de la empresa, por lo tanto se hace necesaria la adopción de normativas que garantice a los trabajadores un lugar seguro e idóneo para realizar sus actividades.

4.2. Flujograma del faenamiento de ganado porcino flameado

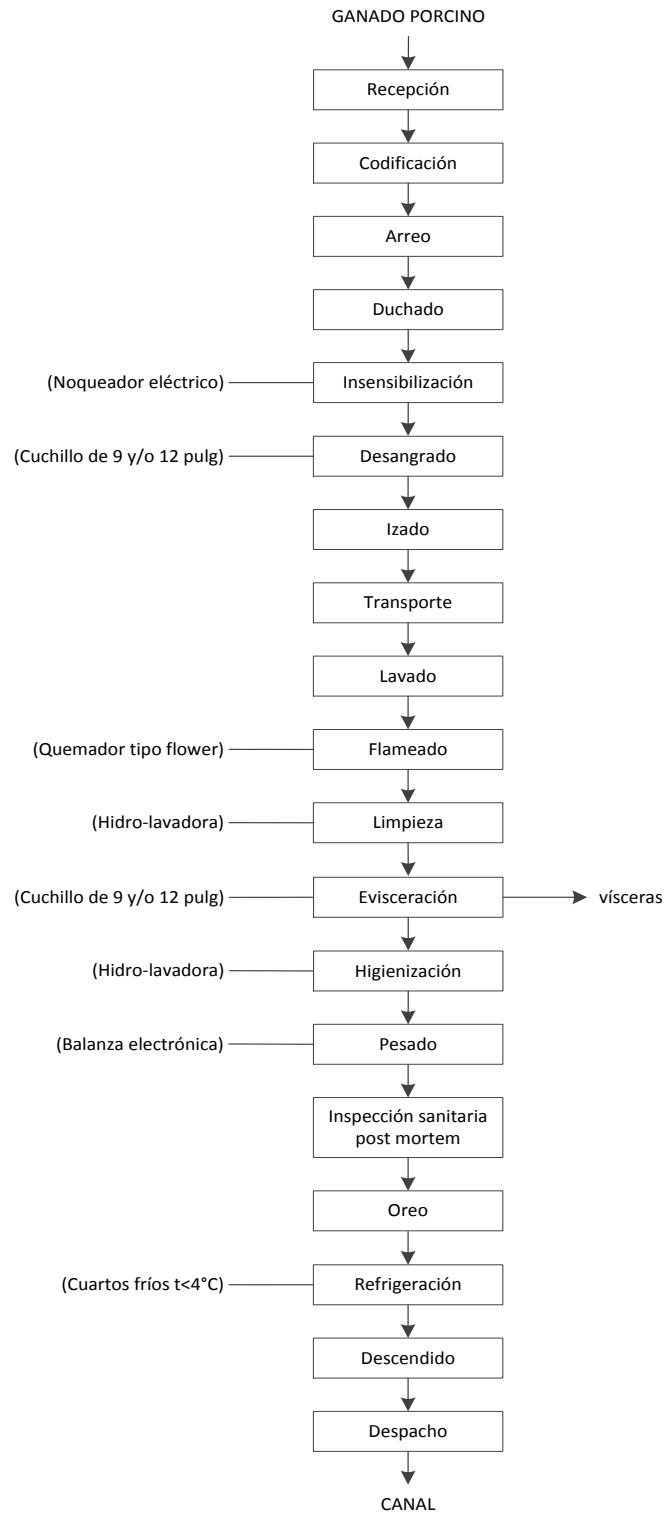


Figura 4.2 Flujograma de porcino flameado

Tabla 4.2 Diagrama de proceso de faenamiento de ganado porcino flameado

ACTIVIDADES DEL PROCESO	○	⇒	□	▽	□	DESCRIPCIÓN	HERRAMIENTA	ÁREA	FACTOR DE RIESGO
RECEPCIÓN	X					Se ubica a los animales que van a ser faenados en los corrales y se codifica.		Corrales	
CODIFICACIÓN	X						spray		
ARREO	X					Se traslada a los animales al duchado para someterlos a una higienización inicial.		Senderos	
DUCHADO	X								
INSENSIBILIZACIÓN	X					Se insensibiliza al animal a ser sacrificado para evitar el sufrimiento.	noqueador eléctrico	Planta	
DESANGRADO	X					Se inserta el cuchillo en el pecho a la altura del corazón para que el animal se desangre.	cuchillo (9 y/o 12 pulg)	Planta	
IZADO	X					Se cuelga a los animales en un gancho adherido a un riel, para facilitar su movilidad en el proceso.	rielería de transporte	Planta	
TRANSPORTE		X							
LAVADO	X					Se lava al animal para retirar residuos de sangre.	manguera	Planta	
FLAMEADO	X					Es el método empleado para quemar las cerdas/pelos y aprovechar el cuero del animal.	quemadores tipo flower	Flameado	
LIMPIEZA	X					Se retira del animal, residuos producto de la combustión.	hidro-lavadora 2200 psi y 28 gl/min	Limpieza	
EVICERACIÓN	X					Extracción de los órganos internos llamados vísceras, a través de un corte abdominal.	cuchillo (9 y/o 12 pulg)	Planta	
LAVADO DE VISCERAS	X					Procedimiento mediante el cual se limpia y lava las vísceras.	cuchillo (9 y/o 12 pulg)	Lavandería	
HIGIENIZACIÓN	X					Es la aplicación de agua a presión sobre las superficies corporales, para desinfectar al animal de posibles contaminaciones propias del manipuleo y el eviscerado.	hidro-lavadora	Planta	

ACTIVIDADES DEL PROCESO	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	DESCRIPCIÓN	HERRAMIENTA	ÁREA	FACTOR DE RIESGO
PESADO	X					Es la determinación de masa en kg que se obtiene de la canal.	balanza electrónica	Planta	
INSPECCIÓN SANITARIA POST MORTEM					X	Es la revisión (veterinario) para determinar su integridad orgánica y estado sanitario.	cuchillo (9 y/o 12 pulg)	Planta	
OREO			X			Procedimiento mediante el cual, la canal está en espera de ser retirado por su dueño mediante la codificación.		Planta	
REFRIGERACIÓN				X		Método por el cual, el producido del faenamiento se conserva.	cuartos fríos (T < 4°C)	cuartos fríos	
DESCENDIDO	X							Planta	
DESPACHO	X					Es el embarque de la canal en el medio de transporte acondicionado.		Planta	

SIMBOLOGÍA Y COLORIMETRÍA											
Operación	Transporte	Demora	Almacenamiento	Inspección	FACTORES DE RIESGO						
<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Físicos	mecánicos	Químicos	Biológicos	ergonómicos	psicosociales	mayores

Elaborado por: El autor

En la tabla 4.2 se describe de manera ordenada las actividades de faenamiento de ganado porcino flameado con sus respectivos símbolos de acuerdo al flujograma de procesos. Además, se determinan los equipos y herramientas que se usan en cada una de ellas.

En base al estudio realizado se pudo establecer que son varios los factores de riesgo presentes en cada actividad; de los cuales, muchos de ellos pueden mitigarse creando una cultura de prevención en los trabajadores mediante el uso de equipos de protección personal, posturas adecuadas de trabajo, capacitación, etc.

Los riesgos que predominan en el faenamiento de porcinos flameados son: físicos como ruido que se localiza en toda la planta, temperaturas elevadas en el área de flameado y temperaturas bajas en cuartos fríos; mecánicos tales como espacios reducidos, manejo de cuchillos y todo lo que encierra la cadena de producción de la canal; biológicos ya que es una empresa en donde se maneja desechos orgánicos y materias primas perecibles; ergonómicos debido a que las instalaciones no son las apropiadas y la forma de operar requiere de un exceso de fuerza física y no precautela la integridad de los trabajadores. Por otra parte, en las actividades de flameado y limpieza, donde existe factores de riesgo mayor, es importante mantener el uso adecuado de quemadores e hidro-lavadoras para no causar daños personales y/o materiales.

Por el tipo de trabajo que se realiza en la empresa los riesgos son considerados como importantes.

4.3. Flujo de faenamiento de ganado porcino depilado

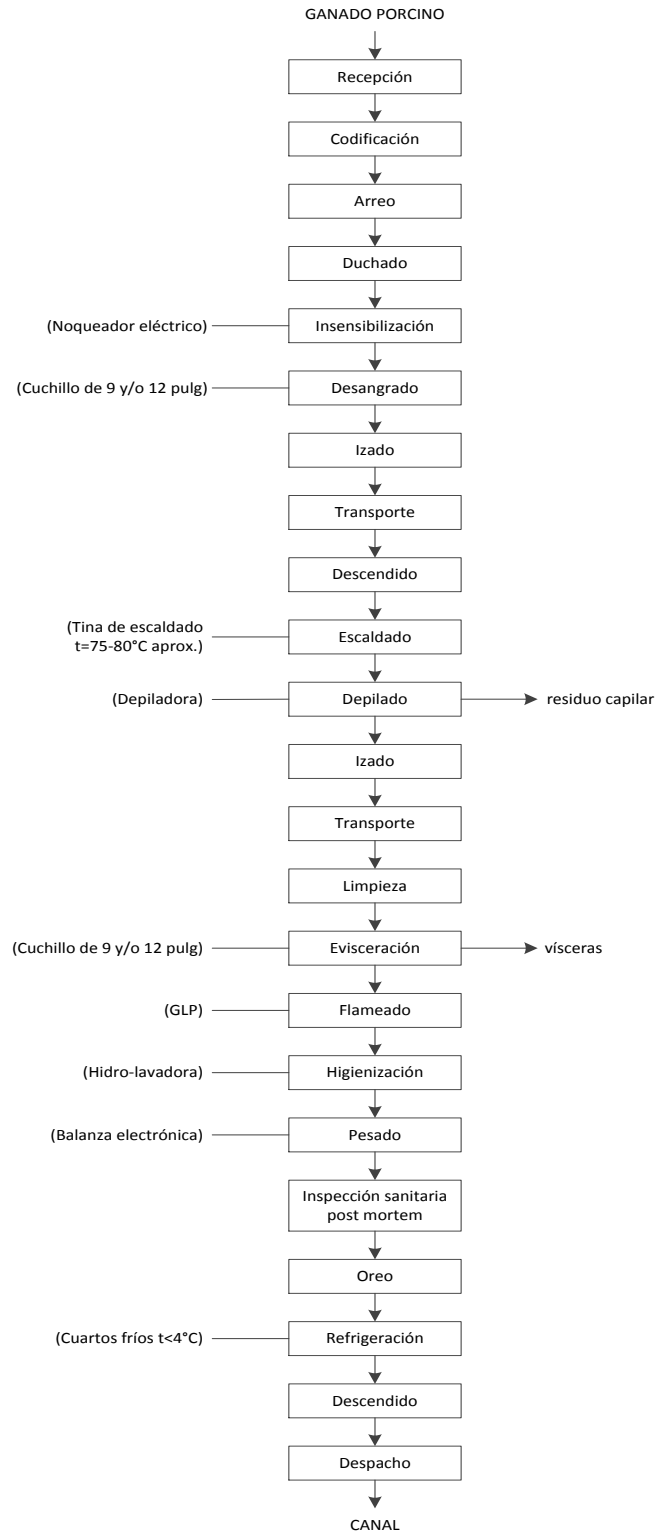


Figura 4.3 Flujo de porcino depilado

Tabla 4.3 Diagrama de proceso de faenamamiento de ganado porcino depilado

ACTIVIDADES DEL PROCESO	○	⇒	□	▽	□	DESCRIPCIÓN	HERRAMIENTA	ÁREA	FACTOR DE RIESGO
RECEPCIÓN	X					Se ubica a los animales que van a ser faenados en los corrales y se codifica.		Corrales	
CODIFICACIÓN	X						spray		
ARREO	X					Se traslada a los animales al duchado para someterlos a una higienización inicial.		Senderos	
DUCHADO	X								
INSENSIBILIZACIÓN	X					Se insensibiliza al animal a ser sacrificado para evitar el sufrimiento.	noqueador eléctrico	Planta	
DESANGRADO	X					Se inserta el cuchillo en el pecho a la altura del corazón para que el animal se desangre.	cuchillo (9 y/o 12 pulg)	Planta	
IZADO	X					Se cuelga a los animales en un gancho adherido a un riel, para facilitar su movilidad en el proceso.	rielera de transporte	Planta	
TRANSPORTE		X							
DESCENDIDO	X								
ESCALDADO	X					Es el método empleado para separar los pelos y las cerdas del cuero del animal.	tina de escaldado	Planta	
DEPILADO	X					En esta etapa se procede a desprender la cerda y/o pelos de los animales.	depiladora	Planta	
IZADO	X					Se cuelga a los animales en un gancho adherido a un riel, para facilitar su movilidad en el proceso.	rielera de transporte	Planta	
TRANSPORTE		X							
LIMPIEZA	X					Se retira del animal, residuos de cerdas y pelos.	cuchillo (9 y/o 12 pulg)	Planta	
EVICERACIÓN	X					Extracción de los órganos internos llamados vísceras, a través de un corte abdominal.	cuchillo (9 y/o 12 pulg)	Planta	
LAVADO DE VISCERAS	X					Procedimiento mediante el cual se limpia y lava las vísceras.	cuchillo (9 y/o 12 pulg)	Lavandería	

ACTIVIDADES DEL PROCESO	○	⇒	D	▽	□	DESCRIPCIÓN	HERRAMIENTA	ÁREA	FACTOR DE RIESGO
FLAMEADO	X					Método empleado para quemar los residuos de cerdas y pelos.	flameador (GLP)	Planta	●●●●●
HIGIENIZACIÓN	X					Es la aplicación de agua a presión sobre las superficies corporales, para desinfectar al animal de posibles contaminaciones propias del manipuleo y el eviscerado.	hidro-lavadora	Planta	●●●●●
PESADO	X					Es la determinación de masa en kg que se obtiene de la canal.	balanza electrónica	Planta	●●●●●
INSPECCIÓN SANITARIA POST MORTEM					X	Es la revisión (veterinario) para determinar su integridad orgánica y estado sanitario.	cuchillo (9 y/o 12 pulg)	Planta	●●●●●
OREO			X			Procedimiento mediante el cual, la canal está en espera de ser retirado por su dueño mediante la codificación.		Planta	●●●●●
REFRIGERACIÓN				X		Método por el cual, el producido del faenamamiento se conserva.	cuartos fríos (T < 4°C)	cuartos fríos	●●●●●
DESCENDIDO	X							Planta	●●●●●
DESPACHO	X					Es el embarque de la canal en el medio de transporte acondicionado.		Planta	●●●●●

SIMBOLOGÍA Y COLORIMETRÍA					FACTORES DE RIESGO						
Operación	Transporte	Demora	Almacenamiento	Inspección	Físicos	Mecánicos	Químicos	Biológicos	ergonómicos	psicosociales	Mayores
○	⇒	D	▽	□							

Elaborado por: El autor

En la tabla 4.3 se describe de manera ordenada las actividades de faenamiento de ganado porcino depilado con sus respectivos símbolos de acuerdo al flujograma de procesos. Además, se determinan los equipos y herramientas que se usan en cada una de ellas.

En base al estudio realizado se pudo establecer que son varios los factores de riesgo presentes en cada actividad; de los cuales, muchos de ellos pueden mitigarse creando una cultura de prevención en los trabajadores mediante el uso de equipos de protección personal, posturas adecuadas de trabajo, capacitación, etc.

Los riesgos que predominan en el faenamiento de porcinos depilados son: físicos como ruido que se localiza en toda la planta, temperaturas elevadas en el área de escaldado y temperaturas bajas en cuartos fríos; mecánicos tales como espacios reducidos, manejo de cuchillos y todo lo que encierra la cadena de producción de la canal; biológicos ya que es una empresa en donde se maneja desechos orgánicos y materias primas perecibles; ergonómicos debido a que las instalaciones no son las apropiadas y la forma de operar requiere de un exceso de fuerza física y no precautela la integridad de los trabajadores. Por otra parte, en la actividad de flameado existe factores de riesgo mayor, es importante mantener el uso adecuado de quemadores para no causar daños personales y/o materiales.

Por el tipo de trabajo que se realiza en la empresa los riesgos son considerados como importantes.

4.4. Flujograma del faenamiento de ganado bovino

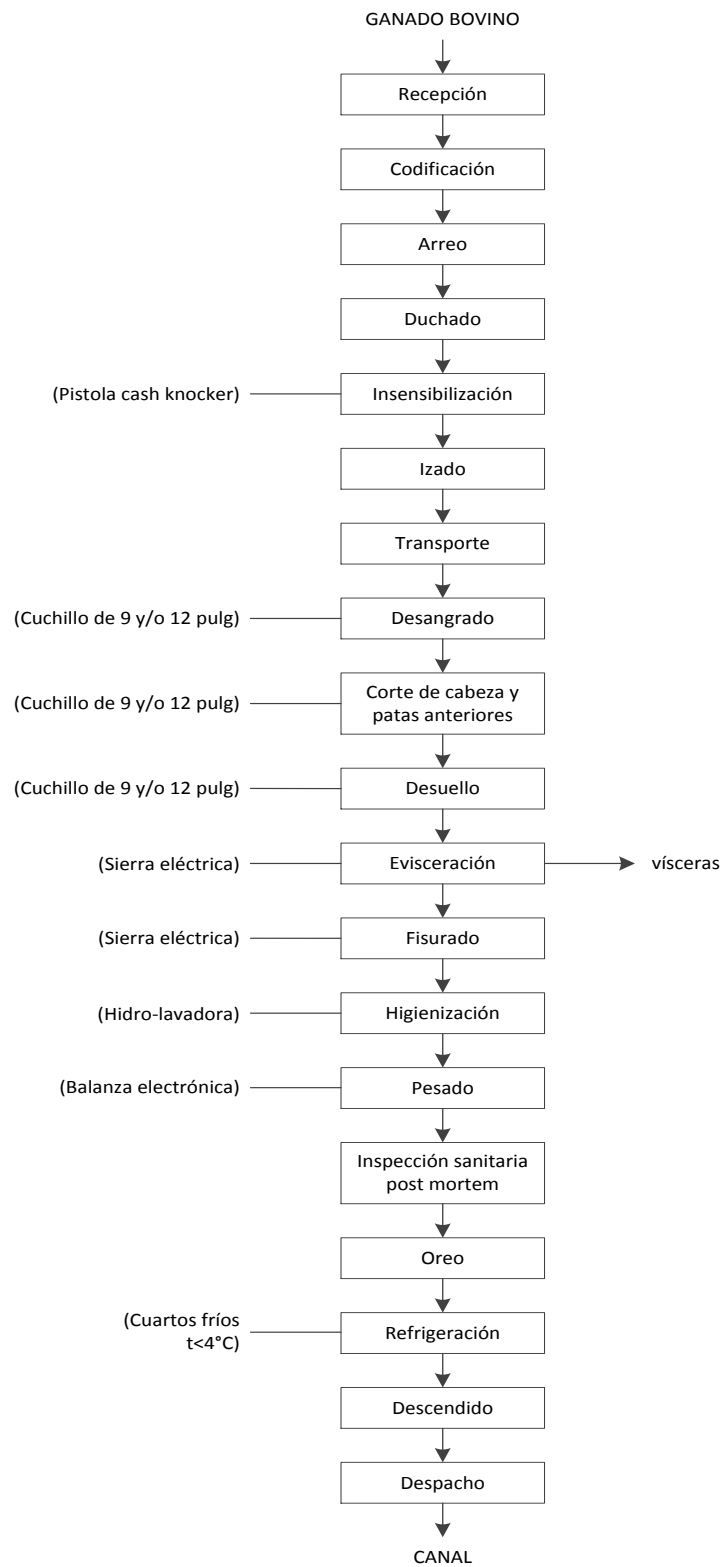


Figura 4.4 Flujograma de bovinos

Tabla 4.4 Diagrama de proceso de faenamiento de ganado bovino

ACTIVIDADES DEL PROCESO	○	⇒	□	▽	□	DESCRIPCIÓN	HERRAMIENTA	ÁREA	FACTOR DE RIESGO
RECEPCIÓN	X					Se ubica a los animales que van a ser faenados en los corrales y se codifica.		Corrales	
CODIFICACIÓN	X						spray		
ARREO	X					Se traslada a los animales al duchado para someterlos a una higienización inicial.	bastón de arreo	Senderos	
DUCHADO	X								
INSENSIBILIZACIÓN	X					Se insensibiliza al animal a ser sacrificado para evitar el sufrimiento.	pistola cash knocker	Planta	
IZADO	X					Se cuelga a los animales de los cuartos traseros en un gancho adherido a un riel, para facilitar su movilidad en el proceso.	rielería de transporte	Planta	
TRANSPORTE		X							
DESANGRADO	X					Se produce un corte en las arterias del cuello del animal (estando boca abajo) para que el animal se desangre.	cuchillo (9 y/o 12 pulg)	Planta	
CORTE DE CABEZA Y PATAS ANTERIORES	X					Se procede a cortar las patas y la cabeza del animal.	cuchillo (9 y/o 12 pulg)	Planta	
DESUELLO	X					Procedimiento para sacarle el cuero al animal.	cuchillo (9 y/o 12 pulg)	Planta	
EVICERACIÓN	X					Extracción de los órganos internos llamados vísceras, a través de un corte abdominal.	sierra eléctrica	Planta	
LAVADO DE VISCERAS	X					Procedimiento mediante el cual se limpia y lava las vísceras.	cuchillo (9 y/o 12 pulg)	Lavandería	
FISURADO	X					Es la incisión longitudinal del esternón y la columna vertebral, que se realiza sobre el animal faenado.	sierra eléctrica	Planta	

ACTIVIDADES DEL PROCESO	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	DESCRIPCIÓN	HERRAMIENTA	ÁREA	FACTOR DE RIESGO
HIGIENIZACIÓN	X					Es la aplicación de agua a presión sobre las superficies corporales, para desinfectar al animal de posibles contaminaciones propias del manipuleo y el eviscerado.	hidro-lavadora	Planta	
PESADO	X					Es la determinación de masa en kg que se obtiene de la canal.	balanza electrónica	Planta	
INSPECCIÓN SANITARIA POST MORTEM					X	Es la revisión (veterinario) para determinar su integridad orgánica y estado sanitario.	cuchillo (9 y/o 12 pulg)	Planta	
OREO			X			Procedimiento mediante el cual, la canal está en espera de ser retirado por su dueño mediante la codificación.		Planta	
REFRIGERACIÓN				X		Método por el cual, el producido del faenamiento se conserva.	cuartos fríos (T< 4°C)	cuartos fríos	
DESCENDIDO	X							Planta	
DESPACHO	X					Es el embarque de la canal en el medio de transporte acondicionado.		Planta	

SIMBOLOGÍA Y COLORIMETRÍA

Operación	Transporte	Demora	Almacenamiento	Inspección	FACTORES DE RIESGO						
					Físicos	Mecánicos	químicos	Biológicos	ergonómicos	psicosociales	Mayores

Elaborado por: El autor

En la tabla 4.4 se describe de manera ordenada las actividades de faenamiento de ganado bovino con sus respectivos símbolos de acuerdo al flujograma de procesos. Además, se determinan los equipos y herramientas que se usan en cada una de ellas.

En base al estudio realizado se pudo establecer que son varios los factores de riesgo presentes en cada actividad; de los cuales, muchos de ellos pueden mitigarse creando una cultura de prevención en los trabajadores mediante el uso de equipos de protección personal, posturas adecuadas de trabajo, capacitación, etc.

Los riesgos que predominan en el faenamiento de bovinos son: físicos como ruido que se localiza en toda la planta, temperaturas bajas en cuartos fríos; mecánicos tales como espacios reducidos, manejo de cuchillos y todo lo que encierra la cadena de producción de la canal; biológicos ya que es una empresa en donde se maneja desechos orgánicos y materias primas perecibles; ergonómicos debido a que las instalaciones no son las apropiadas y la forma de operar requiere de un exceso de fuerza física y no precautela la integridad de los trabajadores. Por otra parte, en la actividad de fisurado existen factores de riesgo mayor, es importante mantener el uso adecuado de las sierras eléctricas para no causar daños personales y/o materiales.

Por el tipo de trabajo que se realiza en la empresa los riesgos son considerados como importantes.

4.5. Flujo de faenamiento de ganado ovino y caprino

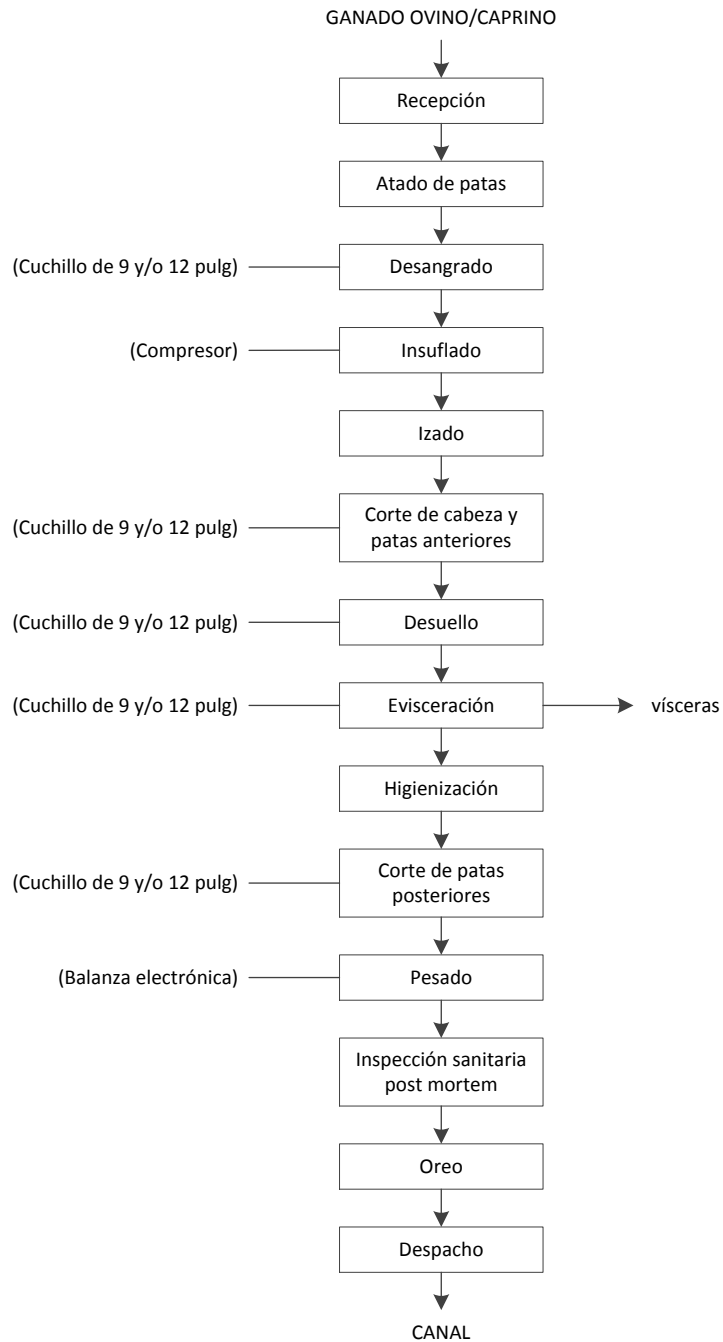


Figura 4.5 Flujo de faenamiento de ovinos y caprinos

Tabla 4.5 Diagrama de proceso de faenamiento de ganado ovino y caprino

ACTIVIDADES DEL PROCESO	○	⇒	□	▽	□	DESCRIPCIÓN	HERRAMIENTA	ÁREA	FACTOR DE RIESGO
RECEPCIÓN	X					Se recepta y ubica a los animales que van a ser faenados en los corrales.		Corrales	
ATADO DE PATAS	X						soga	Planta	
DESANGRADO	X					Se produce un corte en las arterias del cuello del animal, para que el animal se desangre	cuchillo (9 y/o 12 pulg)	Planta	
INSUFLADO	X					Es el procedimiento que se realiza aplicando aire a presión entre el cuero y la carnosidad, para facilitar el desollado del animal.	compresor	Planta	
IZADO	X					Se cuelga a los animales de los cuartos traseros en un gancho, para facilitar las actividades de faenamiento.		Planta	
CORTE DE CABEZA Y PATAS ANTERIORES	X					Se procede a cortar las patas y la cabeza del animal.	cuchillo (9 y/o 12 pulg)	Planta	
DESUELLO	X					Procedimiento para sacarle el cuero al animal.	cuchillo (9 y/o 12 pulg)	Planta	
EVICERACIÓN	X					Extracción de los órganos internos llamados vísceras, a través de un corte abdominal.	cuchillo (9 y/o 12 pulg)	Planta	
LAVADO DE VISCERAS	X					Procedimiento mediante el cual se limpia y lava las vísceras.	cuchillo (9 y/o 12 pulg)	Lavandería	
HIGIENIZACIÓN	X					Es la aplicación de agua a presión sobre las superficies corporales, para desinfectar al animal de posibles contaminaciones propias del manipuleo y el eviscerado.	hidro-lavadora	Planta	
CORTE DE PATAS POSTERIORES	X						cuchillo (9 y/o 12 pulg)	Planta	

ACTIVIDADES DEL PROCESO	○	⇒	D	▽	□	DESCRIPCIÓN	HERRAMIENTA	ÁREA	FACTOR DE RIESGO
PESADO	X					Es la determinación de masa en kg que se obtiene de la canal.	balanza electrónica	Planta	● ● ● ●
INSPECCIÓN SANITARIA POST MORTEM					X	Es la revisión (veterinario) para determinar su integridad orgánica y estado sanitario.	cuchillo (9 y/o 12 pulg)	Planta	● ● ● ●
OREO			X			Procedimiento mediante el cual, la canal está en espera de ser retirado por su dueño.		Planta	● ● ● ● ●
DESPACHO	X					Es el embarque de la canal en el medio de transporte.		Planta	● ● ● ●

SIMBOLOGÍA Y COLORIMETRÍA											
Operación	Transporte	Demora	Almacenamiento	Inspección	FACTORES DE RIESGO						
○	⇒	D	▽	□	Físicos	mecánicos	químicos	biológicos	ergonómicos	psicosociales	mayores

Elaborado por: El autor

En la tabla 4.5 se describe de manera ordenada las actividades de faenamiento de ganado ovino y caprino con sus respectivos símbolos de acuerdo al flujograma de procesos. Además, se determinan los equipos y herramientas que se usan en cada una de ellas.

En base al estudio realizado se pudo establecer que son varios los factores de riesgo presentes en cada actividad; de los cuales, muchos de ellos pueden mitigarse creando una cultura de prevención en los trabajadores mediante el uso de equipos de protección personal, posturas adecuadas de trabajo, capacitación, etc.

Los riesgos que predominan en el faenamiento de ovinos y caprinos son: físicos como ruido que se localiza en toda la planta; mecánicos tales como espacios reducidos, manejo de cuchillos y todo lo que encierra la cadena de producción de la canal; biológicos ya que es una empresa en donde se maneja desechos orgánicos y materias primas perecibles; ergonómicos debido a que las instalaciones no son las apropiadas y la forma de operar requiere de un exceso de fuerza física y no precautela la integridad de los trabajadores. Por otra parte, en la actividad de insuflado existe factores de riesgo mayor, es importante mantener el uso adecuado del compresor para no causar daños personales y/o materiales.

Por el tipo de trabajo que se realiza en la empresa los riesgos son considerados como importantes.

4.6. Resultados de la medición del ruido

Tabla 4.6 Faenamiento de ganado porcino flameado

ACTIVIDADES DEL PROCESO	Lp (dB receptados por sonómetro)	Cambio de sensación sonora
RECEPCIÓN Y CODIFICACIÓN	83,8	
ARREO Y DUCHADO	82,5	
INSENSIBILIZACIÓN	80,7	8,98
DESANGRADO	80,7	8,98
IZADO – TRANSFERENCIA	80,7	8,98
LAVADO	80,5	9,18
FLAMEADO	90,7	
LAVADO – LIMPIEZA	89,5	
EVICERACIÓN	80,7	8,98
LAVADO DE VÍSCERAS	70,9	
HIGIENE Y DESINFECCIÓN	89,5	
PESADO	80,7	8,98
INSPECCIÓN SANITARIA POST MORTEM	80,7	8,98
OREO	80,5	9,18
REFRIGERACIÓN	83,3	
DESPACHO	82,4	

SIGNIFICADO DE COLORES	
	Actividades en el interior de la planta
	Actividades independientes en el interior de la planta
	Actividades en el exterior de la planta

Elaborado por: El autor

- Cálculo de decibeles en el interior de la planta:

$$10 \log_{10} \left| \frac{PT}{Po} \right|^2 = 10 \log(10^{Lp1/10} + 10^{Lp2/10} + \dots + 10^{Lpn/10})$$

$$10 \log_{10} \left| \frac{PT}{Po} \right|^2 = 10 \log(10^{80,7/10} + 10^{80,7/10} + 10^{80,7/10} + 10^{80,5/10} + 10^{80,7/10} + 10^{80,7/10} + 10^{80,7/10} + 10^{80,5/10})$$

$$10 \log_{10} \left| \frac{PT}{Po} \right|^2 = 89,68$$

$$dB = 89,68$$

- Cálculo de decibeles en el exterior de la planta:

$$10 \log_{10} \left| \frac{PT}{PO} \right|^2 = 10 \log(10^{Lp1/10} + 10^{Lp2/10} + \dots + 10^{Lpn/10})$$

$$10 \log_{10} \left| \frac{PT}{PO} \right|^2 = 10 \log(10^{83,8/10} + 10^{82,5/10} + 10^{82,4/10})$$

$$10 \log_{10} \left| \frac{PT}{PO} \right|^2 = 87,72$$

$$dB = 87,72$$

En la tabla 2.9 se observa que en una jornada laboral de 8 horas, es permitido 85 dB. Los resultados obtenidos muestran que los trabajadores están expuestos a 89,68 dB en el interior de la planta; y en el exterior a 87,72 dB. Es decir que exceden el límite permisible que menciona el reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo DECRETO 2393.

Los resultados obtenidos en el cambio de sensación sonora varían entre 8,98 y 9,18 dB; comparados con los valores de la tabla 2.8, indica que los operadores de planta perciben el doble de sonoridad.

Los valores obtenidos en las actividades independientes realizadas en el interior de la planta oscilan entre 83,3 y 90,7 dB. Por lo tanto requieren protección especial al momento de realizar estas actividades específicas.

Como menciona (Cabaleiro, 2010) el daño en los oídos depende del nivel de ruido y tiempo de exposición al mismo. Por lo tanto, los operadores de planta deben usar equipos de protección auditivos para así conseguir el nivel de ruido más bajo posible y no adquirir enfermedades profesionales de tipo hipo acústico.

Tabla 4.7 Faenamiento de ganado porcino depilado

ACTIVIDADES DEL PROCESO	Lp (dB receptados por sonómetro)	Cambio de sensación sonora
RECEPCIÓN Y CODIFICACIÓN	83,8	
ARREO Y DUCHADO	82,5	
INSENSIBILIZACIÓN	80,7	9,52
DESANGRADO	80,7	9,52
IZADO – TRANSFERENCIA	80,7	9,52
ESCALDADO	80,7	9,52
DEPILADO	87,2	
IZADO – TRANSFERENCIA	80,7	9,52
LIMPIEZA – EVISCERACIÓN	80,7	9,52
LAVADO DE VÍSCERAS	70,9	
FLAMEADO (GLP)	90,7	
HIGIENE Y DESINFECCIÓN	89,5	
PESADO	80,7	9,52
INSPECCIÓN SANITARIA POST MORTEM	80,7	9,52
OREO	80,5	9,72
REFRIGERACIÓN	83,3	
DESPACHO	82,4	

SIGNIFICADO DE COLORES	
	Actividades en el interior de la planta
	Actividades independientes en el interior de la planta
	Actividades en el exterior de la planta

Elaborado por: El autor

- Cálculo de decibeles en el interior de la planta:

$$10 \log_{10} \left| \frac{PT}{Po} \right|^2 = 10 \log(10^{Lp1/10} + 10^{Lp2/10} + \dots + 10^{Lpn/10})$$

$$10 \log_{10} \left| \frac{PT}{Po} \right|^2 = 10 \log(10^{80,7/10} + 10^{80,7/10} + 10^{80,7/10} + 10^{80,7/10} + 10^{80,7/10} + 10^{80,7/10} + 10^{80,7/10} + 10^{80,7/10} + 10^{80,7/10} + 10^{80,5/10})$$

$$10 \log_{10} \left| \frac{PT}{Po} \right|^2 = 90,22$$

$$dB = 90,22$$

- Cálculo de decibeles en el exterior de la planta:

$$10 \log_{10} \left| \frac{PT}{Po} \right|^2 = 10 \log(10^{Lp1/10} + 10^{Lp2/10} + \dots + 10^{Lpn/10})$$

$$10 \log_{10} \left| \frac{PT}{Po} \right|^2 = 10 \log(10^{83,8/10} + 10^{82,5/10} + 10^{82,4/10})$$

$$10 \log_{10} \left| \frac{PT}{Po} \right|^2 = 87,72$$

$$dB = 87,72$$

En la tabla 2.9 se observa que en una jornada laboral de 8 horas, es permitido 85 dB. Los resultados obtenidos muestran que los trabajadores están expuestos a 90,22 dB en el interior de la planta; y en el exterior a 87,72 dB. Es decir que exceden el límite permisible que menciona el reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo DECRETO 2393.

Los resultados obtenidos en el cambio de sensación sonora es de 9,52 dB, comparados con los valores de la tabla 2.8, indica que los operadores de planta perciben el doble de sonoridad.

Los valores obtenidos en las actividades independientes realizadas en el interior de la planta oscilan entre 83,3 y 90,7 dB. Por lo tanto, requieren protección especial al realizar estas actividades específicas.

Como menciona (Cabaleiro, 2010) el daño en los oídos depende del nivel de ruido y tiempo de exposición al mismo. Por lo tanto, los operadores de planta deben usar equipos de protección auditivos para así conseguir el nivel de ruido más bajo posible y no adquirir enfermedades profesionales de tipo hipo acústico.

Tabla 4.8 Faenamiento de ganado bovino

ACTIVIDADES DEL PROCESO	Lp (dB receptados por sonómetro)	Cambio de sensación sonora
RECEPCIÓN Y CODIFICACIÓN	84,4	
ARREO Y DUCHADO	83,7	
INSENSIBILIZACIÓN	80,9	8,8
IZADO – TRANSFERENCIA	80,7	9
DESANGRADO	80,7	9
CORTE DE CABEZA Y PATAS ANTERIORES	80,5	9,2
DESUELLO	80,6	9,1
EVISCERACIÓN	89,6	
LAVADO DE VISCERAS	70,9	
FISURADO	92,3	
HIGIENE Y DESINFECCIÓN	89,5	
PESADO	80,7	9
INSPECCIÓN SANITARIA POST MORTEM	80,7	9
OREO	80,5	9,2
REFRIGERACIÓN	83,3	
DESPACHO	82,4	

SIGNIFICADO DE COLORES	
	Actividades en el interior de la planta
	Actividades independientes en el interior de la planta
	Actividades en el exterior de la planta

Elaborado por: El autor

- Cálculo de decibeles en el interior de la planta:

$$10 \log_{10} \left| \frac{PT}{Po} \right|^2 = 10 \log(10^{Lp1/10} + 10^{Lp2/10} + \dots + 10^{Lpn/10})$$

$$10 \log_{10} \left| \frac{PT}{Po} \right|^2 = 10 \log(10^{80,9/10} + 10^{80,7/10} + 10^{80,7/10} + 10^{80,5/10} + 10^{80,6/10} \\ + 10^{80,7/10} + 10^{80,7/10} + 10^{80,5/10})$$

$$10 \log_{10} \left| \frac{PT}{Po} \right|^2 = 89,70$$

$$dB = 89,70$$

- Cálculo de decibeles en el exterior de la planta:

$$10 \log_{10} \left| \frac{PT}{Po} \right|^2 = 10 \log(10^{Lp1/10} + 10^{Lp2/10} + \dots + 10^{Lpn/10})$$

$$10 \log_{10} \left| \frac{PT}{Po} \right|^2 = 10 \log(10^{84,4/10} + 10^{83,7/10})$$

$$10 \log_{10} \left| \frac{PT}{Po} \right|^2 = 87,07$$

$$dB = 87,07$$

En la tabla 2.9 se observa que en una jornada laboral de 8 horas, es permitido 85 dB. Los resultados obtenidos muestran que los trabajadores están expuestos a 89,70 dB en el interior de la planta; y en el exterior a 87,07 dB. Es decir que exceden el límite permisible que menciona el reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo DECRETO 2393.

Los resultados obtenidos en el cambio de sensación sonora varían entre 8,8 y 9,2 dB, comparados con los valores de la tabla 2.8, indica que los operadores de planta perciben el doble de sonoridad.

Los valores obtenidos en las actividades independientes realizadas en el interior de la planta oscilan entre 79,9 y 92,3 dB. Por lo tanto, requieren protección especial al momento de realizar estas actividades específicas.

Como menciona (Cabaleiro, 2010), el daño en los oídos depende del nivel de ruido y tiempo de exposición al mismo. Por lo tanto, los operadores de planta deben usar equipos de protección auditivos para así conseguir el nivel de ruido más bajo posible y no adquirir enfermedades profesionales de tipo hipo acústico.

$$dB = 85,60$$

- Cálculo de decibeles en el exterior de la planta:

$$110 \log_{10} \left| \frac{PT}{Po} \right|^2 = 10 \log(10^{Lp1/10} + 10^{Lp2/10} + \dots + 10^{Lpn/10})$$

$$10 \log_{10} \left| \frac{PT}{Po} \right|^2 = 10 \log(10^{78,4/10})$$

$$10 \log_{10} \left| \frac{PT}{Po} \right|^2 = 78,4$$

$$dB = 78,4$$

En la tabla 2.9 se observa que en una jornada laboral de 8 horas, es permitido 85 dB. Los resultados obtenidos muestran que los trabajadores están expuestos a 85,60 dB en el interior de la planta; y en el exterior a 78,4 dB. Es decir que exceden el límite permisible en el interior de la planta, mientras que en el exterior de la planta está bajo los niveles tolerables que menciona el reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo DECRETO 2393.

Al considerarse despreciable el excedente de la información obtenida en el interior de la planta de faenamiento, no se aplica el cálculo para el cambio de sensación sonora.

Como menciona (Cabaleiro, 2010) el daño en los oídos depende del nivel de ruido y tiempo de exposición al mismo. Por lo tanto, los operadores de planta deben usar equipos de protección auditivos para así conseguir el nivel de ruido más bajo posible y no adquirir enfermedades profesionales de tipo hipo acústico.

4.6.1. Interpretación de las bandas de octavas y determinación de equipos de protección auditiva adecuados.

Puente (2001) en su documento de higiene y seguridad en el trabajo, manifiesta que la aplicación práctica de estos filtros es la selección de los protectores auditivos.

Mediante el uso del sistema incorporado en el sonómetro de bandas de octava y la tabla 2.10 que indica el filtro de bandas normalizadas, se determinó los protectores auditivos adecuados para realizar las actividades de faenamiento.

En el Anexo 10 se puede ver que en el área de faenamiento general, así como actividades específicas: flameado e higiene y desinfección, se encuentran los picos de frecuencia más altos entre los 250 y 500 Hz. En la actividad de despacho de producto se observó que en la frecuencia de 500 Hz se encuentra altos niveles de ruido, Como resultado se tiene que los protectores auditivos de copa son los más adecuados, estos protegen todo el oído incluido la oreja.

En la actividad de refrigeración del producto en las frecuencias bajas 63 y 125 Hz se encuentran picos de nivel de ruido, es decir que para realizar esta actividad de forma aceptable los tapones auditivos son adecuados.

En la actividad de evisceración de ganado bovino en las frecuencias altas 1000 y 8000 Hz, se encuentran picos de niveles de ruido, es decir que la combinación de protectores auditivos de copa y tapones son adecuados para realizar esta actividad.

En la actividad de lavado de vísceras, en las frecuencias medias 250 y 500 Hz, existen picos de niveles de ruido, por ello los tapones auditivos son adecuados para realizar esta actividad.

4.7. Resultados de la sobrecarga térmica

En el Anexo 7 se observó que el índice TGBH en el área de flameado es 34,9 °C, dato que se obtuvo durante un tiempo de concentración de calor de 15 min aproximadamente y que al comparar los resultados obtenidos con la tabla 2.12 propuesta por Puente (2010) para las categorías básicas de cargas de trabajo, se determinó que es un trabajo pesado.

Contrastando los resultados con los datos de la tabla 2.11, se dice que los trabajadores deben realizar esa actividad 15 minutos y descansar 45min. En la práctica los trabajadores no cumplen con dicha disposición ya que pasan sometidos a esta sobrecarga térmica de 2 a 3 horas diarias, pero con la novedad de que rotan constantemente debido a las temperaturas elevadas que se encuentran en el lugar de trabajo.

4.8.1. Análisis y Discusión de riesgos encontrados en la matriz de riesgos

Tabla 4.10 Riesgos físicos (Parte 1) ●

TIPO DE RIESGO: Temperatura elevada	
PROCESO DE FAENAMIENTO	ACTIVIDAD/ES
Porcinos flameados	Flameado
Porcinos depilados	Escaldado

En el caso de los porcinos flameados, la variación de temperatura es debido a que esta actividad se realiza en un lugar cerrado con poca ventilación y al mismo tiempo se trabaja con varias fuentes de calor. Para los porcinos depilados es similar ya que los trabajadores se someten a vapor de agua que incrementa los niveles de estrés calórico en el lugar de trabajo.

Tabla 4.11 Riesgos físicos (Parte 2) ●

TIPO DE RIESGO: Temperatura baja	
PROCESO DE FAENAMIENTO	ACTIVIDAD/ES
Porcinos flameados	Cuartos fríos
Porcinos depilados	
Bovinos	

Son lugares donde la temperatura ambiente es $\pm 4^{\circ}\text{C}$ para conservación del producto.

Tabla 4.12 Riesgos físicos (Parte 3) ●

TIPO DE RIESGO: Ruido	
PROCESO DE FAENAMIENTO	ACTIVIDAD/ES
Porcinos flameados y depilados, bovinos, ovinos y caprinos	Todas las actividades

Las fuentes de ruido son diversas y a distintos niveles en la planta de faenamiento, en su conjunto son causados por maquinaria y equipos obsoletos y ruidos originados por los animales.

Tabla 4.13 Riesgos físico-mecánicos (Parte 4) ●●

TIPO DE RIESGO: Manejo eléctrico inadecuado	
PROCESO DE FAENAMIENTO	ACTIVIDAD/ES
Porcinos flameados	Insensibilización
Porcinos depilados	
Bovinos	

En la actividad mencionada se detectó problemas de cables deteriorados e inadecuada manipulación del equipo aturridor.

Tabla 4.14 Riesgos mecánicos (Parte 1) ●

TIPO DE RIESGO: Espacio físico reducido	
PROCESO DE FAENAMIENTO	ACTIVIDADES/ES
Porcinos flameados	Recepción - codificación, arreo - duchado, insensibilización, desangrado, izado - transferencia, lavado, flameado, evisceración, lavado de vísceras, despacho.
PROCESO DE FAENAMIENTO	ACTIVIDADES/ES
Porcinos depilados	Recepción - codificación, arreo - duchado, insensibilización, desangrado, izado - transferencia, limpieza - evisceración, lavado de vísceras, flameado (GLP), despacho.
Bovinos	Recepción - codificación, arreo - duchado, insensibilización, izado - transferencia, desangrado, corte de cabeza y patas anteriores, desuello, evisceración, lavado de vísceras, fisurado, despacho.
Ovinos y caprinos	Todas las actividades

Debido a la antigüedad de las instalaciones, no se dimensionó adecuadamente la magnitud de trabajo que se realizaría en el futuro, por esta razón los trabajadores ejecutan sus tareas de forma incomoda.

Tabla 4.15 Riesgos mecánicos (Parte 2) ●

TIPO DE RIESGO: Piso resbaladizo, obstáculos en el piso, desorden	
PROCESO DE FAENAMIENTO	ACTIVIDAD/ES
Porcinos flameados y depilados, bovinos, ovinos y caprinos	Todas las áreas

Por ser un centro de faenamiento, existe en sus pisos: grasa, sangre, agua y demás desechos orgánicos. Cabe recalcar que en el área de recepción de animales es inevitable la existencia de excremento.

Al no haber orden por parte de los trabajadores cuando realizan las actividades de faenamiento, se encuentra en sus pisos: mangueras, cables, tanques, fundas, pisos deteriorados, escalerillas, entre otros.

Tabla 4.16 Riesgos mecánicos (Parte 3) ●

TIPO DE RIESGO: Maquinaria desprotegida	
PROCESO DE FAENAMIENTO	ACTIVIDAD/ES
Porcinos flameados	Insensibilización, izado - transferencia, flameado.
Porcinos depilados	Insensibilización, izado – transferencia, escaldado, depilado, flameado (GLP).
Bovinos	Insensibilización, izado -transferencia, evisceración, fisurado.
Ovinos y caprinos	Insuflado

Debido a que en el lugar de trabajo, no existe información sobre los efectos que causa la mala manipulación de los equipos y maquinas.

Tabla 4.17 Riesgos mecánicos (Parte 4) ●

TIPO DE RIESGO: Manejo de herramienta cortante y/o punzante	
PROCESO DE FAENAMIENTO	ACTIVIDAD/ES
Porcinos flameados	Desangrado, izado - transferencia, lavado-limpieza, evisceración, lavado de vísceras, inspección sanitaria post mortem.
Porcinos depilados	Desangrado, izado - transferencia, depilado, limpieza – evisceración, lavado de vísceras, inspección sanitaria post mortem.
Bovinos	Izado – transferencia, desangrado, corte de cabeza y patas anteriores, desuello, evisceración, lavado de vísceras, fisurado, inspección sanitaria post mortem.

PROCESO DE FAENAMIENTO	ACTIVIDAD/ES
Ovinos y caprinos	Atado de patas, desangrado, izado, corte de cabeza y patas anteriores, desuello, evisceración, lavado de vísceras, higiene y desinfección – corte de patas posteriores, inspección sanitaria post mortem.

Al ser un centro de faenamiento es ineludible trabajar con ganchos, cuchillos, chairas y sierras de diferentes dimensiones, el cual representa un peligro inminente su manipulación.

Tabla 4.18 Riesgos mecánicos (Parte 5) ●

TIPO DE RIESGO: Manejo de armas de fuego (lanzallamas o pistola cash knocker)	
PROCESO DE FAENAMIENTO	ACTIVIDAD/ES
Porcinos flameados	Flameado
Porcinos depilados	Flameado GLP
Bovinos	Insensibilización

Debido al mal uso de estos equipos de faenamiento, puede ocasionar lesiones severas al trabajador.

Tabla 4.19 Riesgos mecánicos (Parte 6) ●

TIPO DE RIESGO: Circulación de maquinaria y vehículos en áreas de trabajo, transporte mecánico de cargas, trabajo a distinto nivel.	
PROCESO DE FAENAMIENTO	ACTIVIDAD/ES
Porcinos flameados y depilados, bovinos, ovinos y caprinos	Todas las áreas

Debido a la falta de organización por parte de la empresa y trabajadores, no se ha señalado los lugares por donde deben circular las máquinas, equipos y personal. La actividad de transferencia, no cuenta con línea de seguridad que indica la ruta de circulación, además de usar escalerillas para realizar actividades.

Tabla 4.20 Riesgos mecánicos (Parte 7) ●

TIPO DE RIESGO: Trabajo en altura (desde 1,8m)	
PROCESO DE FAENAMIENTO	ACTIVIDAD/ES
Porcinos flameados y depilados	Izado – transferencia, despacho.

PROCESO DE FAENAMIENTO	ACTIVIDAD/ES
Bovinos	Recepción – codificación, arreo – duchado, insensibilización, desuello, fisurado, despacho.

Debido a que se trabaja con animales de gran dimensión en peso y tamaño, los trabajadores no pueden llevar a cabo las actividades en zona segura y obligadamente realizan su trabajo por andenes altos y angostos.

Tabla 4.21 Riesgos mecánicos (Parte 8) ●

TIPO DE RIESGO: Caída de objetos en manipulación	
PROCESO DE FAENAMIENTO	ACTIVIDAD/ES
Porcinos flameados y depilados, bovinos, ovinos y caprinos	Todas las actividades

Esto se da porque en el proceso de faenamiento se manipula grasa, agua y demás sustancias, a la vez cuchillos, mangueras, entre otros.

Tabla 4.22 Riesgos mecánicos (Parte 9) ●

TIPO DE RIESGO: Superficies o materiales calientes	
PROCESO DE FAENAMIENTO	ACTIVIDAD/ES
Porcinos flameados	Flameado
Porcinos depilados	Escaldado, depilado, flameado (GLP)

Debido a que el resultado de las actividades mencionadas conlleva la manipulación de equipos y maquinarias que transfieren calor.

Tabla 4.23 Riesgos químicos ●

TIPO DE RIESGO: Gases (CO ₂)	
PROCESO DE FAENAMIENTO	ACTIVIDAD/ES
Porcinos flameados	Flameado
Porcinos depilados	flameado (GLP)

TIPO DE RIESGO: Vapores (H ₂ O)	
PROCESO DE FAENAMIENTO	ACTIVIDAD/ES
Porcinos depilados	Escaldado

TIPO DE RIESGO: Emisiones producidas por elementos en descomposición	
PROCESO DE FAENAMIENTO	ACTIVIDAD/ES
Porcinos y bovinos	Recepción – codificación, arreo – duchado

Los gases resultantes son producto de la combustión de diésel y GLP que en grandes cantidades afecta a los trabajadores. También, las emisiones producidas por elementos en descomposición tales como los excrementos contaminan el ambiente laboral.

Tabla 4.24 Riesgos biológicos ●

TIPO DE RIESGO: Animales peligrosos (salvajes o domésticos), presencia de vectores (roedores, moscas, cucarachas), insalubridad – agentes biológicos (m/o, hongos y parásitos)	
PROCESO DE FAENAMIENTO	ACTIVIDAD/ES
Porcinos flameados y depilados, bovinos, ovinos y caprinos	Todas las áreas

Se trabaja con materia orgánica y perecible, por lo tanto los riesgos biológicos siempre están presentes.

Tabla 4.25 Riesgos ergonómicos ●

TIPO DE RIESGO: Sobreesfuerzo físico, levantamiento manual de cargas, movimiento corporal repetitivo, posición forzada (de pie, sentada, encorvada, acostada)	
PROCESO DE FAENAMIENTO	ACTIVIDAD/ES
Porcinos flameados y depilados, bovinos, ovinos y caprinos	Todas las actividades

Se presentan en todos los procesos de faenamiento en distintos niveles de apreciación, ya que las actividades desarrolladas en su mayoría son manuales.

Tabla 4.26 Riesgos psicosociales ●

TIPO DE RIESGO: Trabajo a presión, alta responsabilidad, sobrecarga mental, minuciosidad de la tarea, trabajo monótono, déficit en la comunicación, inadecuada supervisión, relaciones interpersonales inadecuadas o deterioradas, desmotivación, agresión o maltrato (palabra y obra), inestabilidad emocional.	
PROCESO DE FAENAMIENTO	ACTIVIDAD/ES
Porcinos flameados y depilados, bovinos, ovinos y caprinos	Todas las áreas

Se presenta en todos los procesos de faenamiento en distintos niveles de apreciación, al ser una industrial que exige la máxima capacidad laboral, lo cual lleva a situaciones de inestabilidad psicosocial.

Tabla 4.27 Riesgos de accidentes mayores ●

TIPO DE RIESGO: Manejo de inflamables y/o explosivos	
PROCESO DE FAENAMIENTO	ACTIVIDAD/ES
Porcinos flameados	Flameado
Porcinos depilados	Flameado GLP
TIPO DE RIESGO: Recipientes o elementos a presión	
PROCESO DE FAENAMIENTO	ACTIVIDAD/ES
Porcinos	Lavado – limpieza
Ovinos y caprinos	Insuflado

La mala manipulación de equipos a presión y flameadores, al mismo tiempo actos de distracción, es un peligro no solo a la persona que manipula, sino también a los demás trabajadores cerca del área.

Tabla 4.28 Gestión preventiva ante la estimación del riesgo

GESTIÓN PREVENTIVA				
FACTORES DE RIESGO PRIORIZADOS	FUENTE acciones de sustitución y control en el sitio de generación	MEDIO DE TRANSMISIÓN acciones de control y protección interpuestas entre la fuente generadora y el trabajador	TRABAJADOR mecanismos para evitar el contacto del factor de riesgo con el trabajador, EPPs, adiestramiento, capacitación	COMPLEMENTO apoyo a la gestión: señalización, información, comunicación, investigación
Piso irregular, resbaladizo	adecuar las áreas de trabajo con pizos antideslizantes, mantener libre de residuos de grasa, sangre, etc.	N/A	dotar a los trabajadores calzado adecuado con planta antideslizante	colocación de señalización informativa, preventiva y de obligación
Obstáculos en el piso	mantener orden en las tareas encomendadas	N/A	capacitar al personal en procedimientos de orden en el trabajo	N/A
Ruido	mantenimiento adecuado de equipos, maquinarias y herramientas	colocación de pantallas aislantes para separación de actividades	capacitación en efectos causados por el ruido y dotación de EPP adecuados a los niveles existentes	medición de niveles de ruido y determinación de mapa de las actividades constructivas en las fases
Posición forzada (de pie, sentada, encorvada, acostada)	adecuar las áreas de trabajo para permitir espacios adecuados y posibilitar posiciones adecuadas	N/A	capacitación en principios ergonómicos	N/A
Sobreesfuerzo físico	N/A	N/A	descansos y pausas programadas	vigilancia médica al personal expuesto
Levantamiento manual de objetos	contar con elementos mecánicos para el manejo de cargas	N/A	capacitación al personal en maneras correctas de levantamiento de cargas y cuidados de la espalda	evitar daños a las personas por sobreesfuerzos
Manejo de herramienta cortante y/o punzante	N/A	N/A	uso de guantes de malla de acero adecuados para trabajo con herramientas cortantes y/o punzantes	N/A
Trabajo a distinto nivel	plataformas y escaleras bien construidos, anclados y asegurados	N/A	capacitación al personal en procedimientos de trabajo a distinto nivel y dotar de EPP	N/A
Insalubridad-agentes biológicos (m/o, hongos, parásitos)	mantener limpio las áreas de trabajo	depositar los residuos en los tachos que corresponde	dotar a los trabajadores de EPP	colocación de señalización de prohibición y obligación
Transporte mecánico de cargas	N/A	N/A	mantener distancias adecuadas entre los equipos, la carga y los trabajadores	aislamiento de áreas de izaje de cargas
Movimiento corporal repetitivo	adecuar las áreas de trabajo para permitir espacios adecuados y evitar movimientos repetitivos	N/A	capacitar en principios ergonómicos	N/A
Circulación de maquinaria y vehículos en áreas de trabajo	adecuar las áreas de trabajo para la movilización de máquinas, vehículos, etc	N/A	N/A	colocación de señalización informativa, preventiva, de obligación y prohibición
Animales peligrosos (salvajes o domésticos)	adecuar y ordenar la zona de recepción de animales	N/A	dotar a los trabajadores de EPP	colocación de señalización adecuada
Trabajos en altura (desde 1,8 metros)	plataformas y escaleras bien construidos, anclados y asegurados	N/A	capacitación al personal en procedimientos de trabajo en altura, dotar de EPP y líneas de vida para anclaje	N/A
Desorden	orden y limpieza	inspecciones diarias, previo al ingreso de los trabajadores	capacitar al personal en BPM	colocación de señalización informativa, preventiva y de obligación
Espacio físico reducido	para lograr un área de trabajo despejado, mantener orden y limpieza	inspecciones diarias, previo al ingreso de los trabajadores	N/A	N/A
Presencia de vectores (roedores, moscas, cucarachas)	mantener limpio las áreas de trabajo	inspecciones diarias, semanales o mensuales	N/A	N/A
Caida de objetos en manipulación	N/A	N/A	dotación al personal de cinturones para herramientas, y calzado adecuado	colocación de señalización informativa, preventiva y de obligación

74 N/A: No aplica significado

Elaborado por: El autor

Riesgo Moderado

Riesgo Importante

Riesgo Intolerable

En la tabla 4.28 se observa que los factores de riesgo encontrados en la matriz de riesgos, se priorizaron de acuerdo a la estimación cualitativa.

De acuerdo a la tabla 2.4 los riesgos importantes que tienen una valoración de 5 y 6 fueron puestos en primer orden. Es decir que en presencia de estos riesgos se deben establecer estándares de seguridad o listas de verificación para asegurarse que el riesgo está bajo control antes de iniciar cualquier tarea, como se expresa en la tabla 2.3 propuesta por la universidad EAFIT, 2010.

Así mismo, los que tienen una valoración de 3 y 4 son considerados como riesgos moderados de acuerdo a la tabla 2.4. Es decir que se deben hacer esfuerzos por reducir el riesgo y en consecuencia debe diseñarse un proyecto de mitigación o control.

4.9. Evaluación para elaborar plan de emergencias contra incendios mediante método MESERI

EMPRESA: EP-FYPROCAI				
EDIFICIO: Planta de faenamamiento				
FACTORES DE CONSTRUCCIÓN	Nro. de pisos del edificio	Altura del edificio (m)	Coficiente	Puntos
	1 o 2	< 6	3	2
	3, 4 o 5	entre 6 y 15	2	
	6, 7, 8 o 9	entre 15 y 28	1	
	10 o más	> 28	0	
	Superficie mayor sector de incendios (m ²)			
< 500			5	
de 501 a 1.500			4	
de 1.501 a 2.500			3	
de 2.501 a 3.500			2	
de 3.501 a 4.500			1	
> 4.500			0	
Resistencia al fuego de elementos constructivos				10
Alta (hormigón, obra)			10	
Media (metálica protegida, madera gruesa)			5	
Baja (metálica sin proteger, madera fina)			0	
Falsos techos				5
Sin falsos techos			5	
Con falso techo incombustible (M0)			3	
Con falso techo combustible (M4)			0	
FACTORES DE SITUACIÓN	Distancia de los bomberos	Tiempo de llegada		10
	< 5 km	< 5 minutos	10	
	entre 5 y 10 km	Entre 5 y 10 minutos	8	
Entre 10 y 15 km	Entre 10 y 15 minutos	6		
entre 15 y 25 km	Entre 15 y 25 minutos	2		
> 25 km	> 25 minutos	0		
Accesibilidad del edificio				5
Buena			5	
Media			3	

	Mala	1	
	Muy mala	0	
FACTORES DE PROCESO/ACTIVIDAD	Peligro de activación (fuentes de ignición)		
	Bajo	10	10
	Medio	5	
	Alto	0	
	Carga térmica (MJ/m²)		
	Baja (< 1000)	10	10
	Moderada (entre 1000 y 2000)	5	
	Alta (entre 2000 y 5000)	2	
	Muy alta (> 5000)	0	
	Inflamabilidad de los combustibles		
	Baja	5	5
	Media	3	
	Alta	0	
	Orden, limpieza y mantenimiento		
Alto	10	5	
Medio	5		
Bajo	0		
Almacenamiento en altura			
Menor de 2 m	3	3	
Entre 2 y 6 m	2		
Superior a 6m	0		

		Coficiente	Puntos
CONCENTRACIÓN DE VALOR	Factores de concentración de valores		
	Menor de U\$S 800 m2	3	2
	Entre U\$S 800 y 2.000 m2	2	
	Más de U\$S 2.000 m2	0	
FACTORES DE DESTRUCTIBILIDAD	Por calor		
	Baja	10	5
	Media	5	
	Alta	0	
	Por humo		
	Baja	10	5
	Media	5	
	Alta	0	
	Por corrosión		
	Baja	10	5
	Media	5	
	Alta	0	
Por agua			
Baja	10	10	
Media	5		
Alta	0		
FACTORES DE PROPAGABILIDAD	Vertical		
	Baja	5	5
	Media	3	
	Alta	0	
	Horizontal		
	Baja	5	5
Media	3		
Alta	0		
		SUBTOTAL X	106

FACTORES DE PROTECCIÓN	Instalaciones y equipos	Vigilancia humana				Puntos
		sin		con		
	sin CRA	con CRA	sin CRA	con CRA		
	Detección automática	0	2	3	4	-
	Rociadores automáticos	5	6	7	8	-
	Extintores portables	1		2		1
	Bocas de incendio equipadas (BIE)	2		2		-
	Hidrantes extintores	2		4		-
	Organización					Puntos
	Equipos de protección personal (EPP)	2		2		-
	Equipos de protección colectiva (EPC)	4		4		-
	Plan de autoprotección y emergencia	2		4		-
	SUBTOTAL Y					1

CRA: Central receptora de alarmas

$$\text{VALOR DEL RIESGO, } P = \frac{5}{129}X + \frac{5}{30}Y: \quad \boxed{4.27}$$

VALOR DEL RIESGO	CALIFICACIÓN DEL RIESGO
0 a 2	Riesgo muy grave
2,1 a 4	Riesgo grave
4,1 a 6	Riesgo medio
6,1 a 8	Riesgo leve
8,1 a 10	Riesgo muy leve

En base al análisis del esquema de puntos de riesgo de incendio evaluado a través del método MESERI, la EP-FYPROCAI se encuentra dentro de los parámetros de riesgo medio con un puntaje de 4.27. Dicha valoración fue determinada de acuerdo a la Ec:6 que hace referencia al cálculo del valor final que se obtiene de las puntuaciones de las series de factores agravantes y protectores, no se debe dejar de lado que no sólo influyen las instalaciones y sistemas internos de la empresa; ya que se podría suscitar emergencias con respecto a factores externos como terremotos, deslaves, inundaciones, etc.

Al estar categorizada en un riesgo medio según el método MESERI, no quiere decir que es lugar seguro para laborar, sino más bien aplicar diferentes técnicas, protocolos, manuales, etc. Para poder hacer de la planta de faenamiento un lugar idóneo de trabajo.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- En los resultados obtenidos de la matriz de riesgos mediante la estimación cualitativa, se encontró riesgos moderados con valores de 3 y 4 relacionados al desorden en el área de trabajo, caída de objetos en manipulación, presencia de vectores y agentes biológicos y trabajo monótono. Riesgos importantes con valores de 5 y 6 articulados al nivel de ruido, pisos irregulares y resbaladizos, sobreesfuerzos físicos, manipulación de herramientas cortopunzantes y posiciones forzadas.
- A partir de la estimación cualitativa y cuantitativa de los riesgos, se establecieron en el manual normas de seguridad para cada área de trabajo que promuevan el bienestar de los trabajadores.
- En el proceso de la elaboración del manual de seguridad, se consideró normativas en base a los principios, procedimientos de trabajo seguros, ergonomía, señalética, equipos de protección personal, plan de emergencias, mapas de señalética, evacuación y sistemas contraincendios, primeros auxilios entre otros, que aportan al buen desarrollo de las labores de los trabajadores y promuevan el cambio de la cultura de la gente.
- En el proceso de difusión, es importante la transferencia del conocimiento al trabajador para ayudar a reducir incidentes, accidentes y enfermedades profesionales ocasionadas en el ambiente de trabajo.

5.2. RECOMENDACIONES

- Para tratar riesgos moderados se recomienda aplicar mecanismos de control para reducirlos; Para riesgos importantes, no debe realizarse trabajo alguno hasta no asegurarse que el riesgo está bajo control antes de iniciar cualquier tarea.
- Se recomienda a las autoridades del camal elaborar un plan de mejoras continuo, que ayude a desarrollar las labores de los trabajadores de forma segura.
- Al realizar un manual, se recomienda englobar todos los aspectos de forma precisa y de fácil comprensión para el lector. Además, no ha de ser extenso y deberá enmarcarse a la realidad de la empresa.
- La difusión de la normativa que consta en un manual de seguridad y salud ocupacional, deberá ser continua e ir encaminada a la prevención de accidentes laborales mediante recursos que induzcan a los trabajadores a tomar conciencia y adquirir una cultura de seguridad y salud ocupacional para salvaguardar su integridad dentro y fuera de la empresa.
- Realizar simulacros en la empresa ante emergencias inesperadas causadas por fenómenos naturales o provocados por el hombre.

Bibliografía

1. Alvarez, F., & Faizal, E. (2012). *Riesgos laborales: cómo prevenirlos en el ambiente de trabajo*. Bogotá: Litotécnica Ltda.
2. Alvarez, J. C., Herráez, P., & Prieto, M. Á. (2011). *Formación y orientación laboral*. España: Macmillan Iberia, S.A. .
3. Babace, H. (2009). *Formación profesional, seguridad e higiene y trabajo decente*. Suiza: Organización Internacional del Trabajo.
4. Bermúdez, J. (2012). *Prevención de riesgos laborales y medioambientales en el montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas en telefonía*. España: IC Editorial.
5. Cabaleiro, V. (2010). *Prevención de riesgos laborales*. España: Ideaspropias.
6. Cattaneo, M. (2011). *Elaboración del plana de emergencias*. Argentina: s/n.
7. Creus, A. (2012). *Técnicas para la prevención de riesgos laborales*. España: LEXUS.
8. Díaz, A., Correa, J., Alejandro, D., & Arturo, H. (2008). *Seguridad industrial y salud en el trabajo a bajo costo: (un enfoque práctico)*. D.F., México: Instituto Politécnico Nacional.
9. Editorial Publicaciones Vértice. (2011). *Prevención de riesgos laborales*. España: Editorial Publicaciones Vértice .
10. Henao, F. (2008). *Riesgos físicos III: temperaturas extremas y ventilación*. Bogotá, Colombia: Ecoe Ediciones.
11. IESS. (2010). *Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo DECRETO 2393*. Quito, Ecuador: Offset.
12. IESS. (2013). Acuerdo No. 174. En IESS, *Normativas de seguridad y salud en el trabajo* (págs. 63-140). Quito, Ecuador.

13. IESS. (2013). C. D. No. 390. En IESS, *Normativas de seguridad y salud en el trabajo* (págs. 141-229). Quito, Ecuador.
14. Leñero, M., & Solís, G. (2008). *Clasificación de factores de riesgo*. Recuperado el 28 de Enero de 2013, de <http://www.facmed.unam.mx/deptos/salud/censenanza/spivst/spiv/seis.pdf>
15. Ministerio de Relaciones Laborales. (s.f.). *Matríz de triple criterio*. Recuperado el 5 de Junio de 2013, de http://www.relacioneslaborales.gob.ec/?attachment_id=4563
16. Ochoa, J., & Bolaños, F. (2009). *Medida y control del ruido*. Barcelona, España: Marcombo.
17. Puente, M. (2001). *Higiene y Seguridad en el trabajo*. Ecuador: s/e.
18. Ribeiro, V. (2002). *Método Fine*. Recuperado el 29 de junio de 2013, de <http://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=6&ved=0CEgQFjAF&url=http%3A%2F%2Fwww.formate.com%2Fmediateca%2Fdownload-document%2F1343-avaliacao-de-riscos-metodo.-w.-fine.html&ei=yAznUb2TOBip4AOpyoEQ&usg=AFQjCNFR3L14PLsav8sV3qPoXdw8YH2Sy>
19. Rodríguez, K. (2012). *Método de Evaluación de riesgos: Método FINE*. Recuperado el 3 de julio de 2013, de Scribd Inc.: <http://es.scribd.com/doc/88605246/Fine>
20. Rojo, R. (2012). *Seguridad y medio ambiente en planta química*. España: IC Editorial.
21. Salgado, J. (2010). *Higiene y seguridad industrial*. D.F., México: Instituto Politécnico Nacional .
22. Secretaría Nacional de Gestion de Riesgos. (2010). *Guía Institucional de Gestión de Riesgos*. Ecuador: Publiasesores Cia. Ltda.
23. Suter, A. (2012). *Capítulo 47 Ruido*. En: *enciclopedia de la OIT*. España: D - INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo) .

24. Universidad EAFIT. (2010). *Manual para la elaboración de matrices de peligro de investigaciones y proyectos desarrollados en la Universidad EAFIT*. Colombia.
25. Universidad Nacional de Colombia. (2008). *Manual de Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiente para contratistas* . Bogotá: Symbolio.

ANEXOS

Anexos 1 Valores asignados para establecer el método de Fine

VERIDAD	CONSECUENCIAS	VALOR
Catástrofe	Numerosas muertes, grandes daños por lo que impiden la actividad laboral.	100
Varias muertes		50
Muerte		25
Lesiones extremadamente graves	Amputación, invalidez, parálisis.	15
Lesiones leves		5
Pequeñas heridas	Contusiones, golpes.	1
PROBABILIDAD		VALOR
Más probable y esperado si se presenta la situación de riesgo		10
Es muy posible que suceda, tiene una probabilidad de un 50%.		6
Es una secuencia o coincidencia rara		3
Coincidencia remotamente posible, o se sabe que ha ocurrido		1
No ha sucedido en varios años de exposición		0,5
Secuencia prácticamente imposible “uno en un millón” nunca ha sucedido, a pesar de la exposición por varios años		0,1
SITUACIÓN	EXPOSICIÓN	VALOR
Continuamente	Muchas veces al día	10
Frecuentemente	Una vez por día	6
Ocasionalmente	Una vez por semana o una vez por mes	3
Irregularmente	Una vez por mes o una vez por año	2
Raramente	Se ha sabido que ocurre	1
Remotamente posible	No se sabe si haya ocurrido pero se considera que puede ocurrir	0,5
TOTAL		
GUÍA CALIFICATIVA		
GRADO DE PELIGROSIDAD	CLASIFICACIÓN DE RIESGO	ACTUACIÓN FRENTE AL RIESGO
Mayor de 400	Riesgo muy alto (grave)	Detención inmediata de la actividad
Entre 200 y 399	Riesgo alto	Corrección inmediata
Entre 70 y 199	Riesgo notable	Corrección necesaria urgente
Entre 20 y 69	Riesgo moderado	No es una emergencia pero debe corregir
Menos de 20	Riesgo aceptable	Puede omitirse la corrección, pero no descuidar

Fuente: (Ribeiro, 2012)

Anexos 2 Formato del cálculo del MESERI

EMPRESA:					
EDIFICIO:					
FACTORES DE CONSTRUCCIÓN	Nro. de pisos del edificio	Altura del edificio (m)	Coefficiente	Puntos	
	1 o 2	< 6	3		
	3, 4 o 5	entre 6 y 15	2		
	6, 7, 8 o 9	entre 15 y 28	1		
	10 o más	> 28	0		
	Superficie mayor sector de incendios (m²)				
	< 500		5		
de 501 a 1.500		4			
de 1.501 a 2.500		3			
de 2.501 a 3.500		2			
de 3.501 a 4.500		1			
> 4.500		0			
Resistencia al fuego de elementos constructivos					
Alta (hormigón, obra)			10		
Media (metálica protegida, madera gruesa)			5		
Baja (metálica sin proteger, madera fina)			0		
Falsos techos					
Sin falsos techos			5		
Con falso techo incombustible (M0)			3		
Con falso techo combustible (M4)			0		
FACTORES DE SITUACIÓN	Distancia de los bomberos		Tiempo de llegada		
	< 5 km	< 5 minutos	10		
	entre 5 y 10 km	Entre 5 y 10 minutos	8		
	Entre 10 y 15 km	Entre 10 y 15 minutos	6		
	entre 15 y 25 km	Entre 15 y 25 minutos	2		
	> 25 km	> 25 minutos	0		
Accesibilidad del edificio					
Buena			5		
Media			3		
Mala			1		
Muy mala			0		
FACTORES DE PROCESO/ACTIVIDAD	Peligro de activación (fuentes de ignición)				
	Bajo		10		
	Medio		5		
	Alto		0		
	Carga térmica (MJ/m²)				
	Baja (< 1000)		10		
	Moderada (entre 1000 y 2000)		5		
	Alta (entre 2000 y 5000)		2		
	Muy alta (> 5000)		0		
	Inflamabilidad de los combustibles				
Baja		5			
Media		3			
Alta		0			
Orden, limpieza y mantenimiento					
Alto		10			
Medio		5			
Bajo		0			
Almacenamiento en altura					
Menor de 2 m		3			
Entre 2 y 6 m		2			
Superior a 6m		0			
CONCEN-TRACIÓN DE VALOR	Factores de concentración de valores				
	Menor de U\$S 800 m2		3		
	Entre U\$S 800 y 2.000 m2		2		
	Más de U\$S 2.000 m2		0		

		Coefficiente	Puntos
FACTORES DE DESTRUCTIBILIDAD	Por calor		
	Baja	10	
	Media	5	
	Alta	0	
	Por humo		
	Baja	10	
	Media	5	
	Alta	0	
	Por corrosión		
	Baja	10	
	Media	5	
	Alta	0	
FACTORES DE PROPAGABILIDAD	Vertical		
	Baja	5	
	Media	3	
	Alta	0	
	Horizontal		
	Baja	5	
Media	3		
Alta	0		
		SUBTOTAL X	

FACTORES DE PROTECCIÓN	Instalaciones y equipos	Vigilancia humana				Puntos
		sin		con		
	Detección automática	sin CRA 0	con CRA 2	sin CRA 3	con CRA 4	
	Rociadores automáticos	sin CRA 5	con CRA 6	sin CRA 7	con CRA 8	
	Extintores portables	1		2		
	Bocas de incendio equipadas (BIE)	2		2		
	Hidrantes extintores	2		4		
	Organización					Puntos
	Equipos de protección personal (EPP)	2		2		
	Equipos de protección colectiva (EPC)	4		4		
Plan de autoprotección y emergencia	2		4			
SUBTOTAL Y						

CRA: Central receptora de alarmas

VALOR DEL RIESGO, $P = \frac{5}{129}X + \frac{5}{30}Y$:

VALOR DEL RIESGO	CALIFICACIÓN DEL RIESGO
0 a 2	Riesgo muy grave
2,1 a 4	Riesgo grave
4,1 a 6	Riesgo medio
6,1 a 8	Riesgo leve
8,1 a 10	Riesgo muy leve

Anexos 3 Determinación de actividades de faenamiento



Figura 3.1 Faenamiento de ganado porcino flameado



Figura 3.2 Faenamiento de ganado porcino depilado



Figura 3.3 Faenamiento de ganado bovino



Figura 3.4 Faenamiento de ganado ovino y caprino

Anexos 4 Características del sonómetro



Figura 4.1 Sonómetro tipo 2, marca Delta OHM, modelo HD 2010

Anexos 5 Procedimiento para medir ruido en las actividades de faenamiento



Figura 5.1 Encerado del sonómetro



Figura 5.2 Medición de ruido: actividades de flameado e higiene y desinfección



Figura 5.3 Medición de ruido: actividades de oreo y refrigeración



Figura 5.4 Medición de ruido: actividades de evisceración y lavado de vísceras

Anexos 6 Características del equipo medidor de sobrecarga térmica



Figura 6.1 Termómetro Botsball modelo Testo 400

Anexos 7 Procedimiento para medir la sobrecarga térmica



Figura 7.1 Encerado del Testo 400



Figura 7.2 Medición de la sobrecarga térmica: área de flameado de ganado porcino

Anexos 9 Elaboración de mapas de riesgos



Figura 9.1 Trabajo de campo y materialización de mapas de riesgos

Anexos 10 Análisis de bandas de octava



Figura 10.1 Análisis de bandas de octava en la actividad de flameado



Figura 10.2 Análisis de bandas de octava en las actividades desarrolladas en el área de faenamiento en general



Figura 10.3 Análisis de bandas de octava en la actividad de higiene y desinfección



Figura 10.4 Análisis de bandas de octava en la actividad de despacho del producto



Figura 10.5 Análisis de bandas de octava en la actividad de refrigeración



Figura 10.6 Análisis de bandas de octava en la actividad de evisceración de ganado bovino



Figura 10.7 Análisis de bandas de octava en la actividad de lavado de vísceras

Anexos 11 Resultados de la sobrecarga térmica



Figura 11.1 Resultado del análisis de la sobrecarga térmica en los trabajadores de la EP-FYPROCAI

Anexos 12 Manual de Seguridad y Salud Ocupacional para la Empresa Pública de Faenamiento y Productos Cárnicos de Ibarra