



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL
BASADO EN EL ACUERDO GUBERNATIVO 229-2014 PARA UNA EMPRESA DE
PRODUCTOS CÁRNICOS**

Mariajosé Durán Fialko

Asesorado por el Ing. Renaldo Girón

Guatemala, noviembre de 2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE SALUD Y SEGURIDAD
OCUPACIONAL BASADO EN EL ACUERDO GUBERNATIVO 229-2014
PARA UNA EMPRESA DE PRODUCTOS CÁRNICOS**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

MARIAJOSÉ DURÁN FIALKO

ASESORADA POR EL ING. RENALDO GIRÓN

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERA INDUSTRIAL

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton De León Bran
VOCAL IV	Br. Kevin Vladimir Cruz Lorente
VOCAL V	Br. Fernando José Paz González
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
EXAMINADORA	Inga. María Martha Wolford E. de Hernández
EXAMINADORA	Inga. Priscila Yohana Sandoval Barrios
EXAMINADORA	Inga. Mayra Saadeth Arreaza Martínez
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL BASADO EN EL ACUERDO GUBERNATIVO 229-2014 PARA UNA EMPRESA DE PRODUCTOS CÁRNICOS

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 23 de agosto de 2018.

Mariajosé Durán Fialko

Guatemala, febrero de 2020

Ingeniero
César Ernesto Urquizú Rodas
Director de escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Universidad San Carlos de Guatemala
Presente

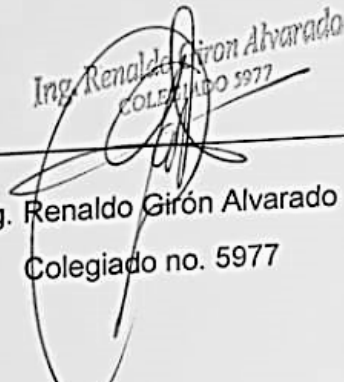
Estimado Ing. Urquizú

Por este medio aprovecho a saludarlo y desearle muchos éxitos en su puesto que tan dignamente desempeña.

El motivo de la presente es para notificarle que he terminado de asesorar el trabajo final de graduación titulado **"DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL BASADO EN EL ACUERDO GUBERNATIVO 229-2014 PARA UNA EMPRESA DE PRODUCTOS CÁRNICOS"** de la estudiante **María José Durán Fialko** quien se identifica con número de carné estudiantil **2012-12918** y CUI **2165 55159 0101**. Doy por concluida la revisión de este y estoy de acuerdo con el trabajo desarrollado.

Agradeciendo de antemano su atención y apoyo a la presente, le mando un saludo cordial.

Atentamente,


Ing. Renaldo Girón Alvarado
Colegiado 5977
Ing. Renaldo Girón Alvarado
Colegiado no. 5977



ESCUELA DE
INGENIERÍA MECÁNICA INDUSTRIAL
FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

REF.REV.EMI.093.020

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL, BASADO EN EL ACUERDO GUBERNATIVO 229-2014 PARA UNA EMPRESA DE PRODUCTOS CÁRNICOS**, presentado por la estudiante universitaria **Mariajosé Durán Fialko**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Brenda Izabel Miranda Consuegra
Ingeniera Industrial
Colegiado 13,675

Inga. Brenda Izabel Miranda Consuegra
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, septiembre de 2020.

/mgp



ESCUELA DE
INGENIERÍA MECÁNICA INDUSTRIAL
FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

REF.DIR.EMI.122.021

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL, BASADO EN EL ACUERDO GUBERNATIVO 229-2014 PARA UNA EMPRESA DE PRODUCTOS CÁRNICOS**, presentado por la estudiante universitaria **Mariajosé Durán Fialko**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
DIRECTOR
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

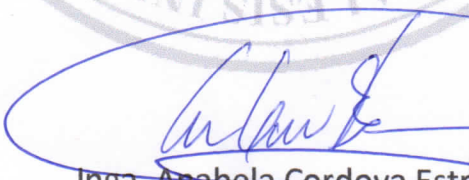
Guatemala, noviembre de 2021.

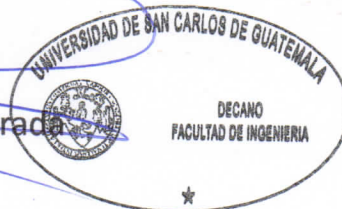
/mgp

DTG. 612.2021

La Decana de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL BASADO EN EL ACUERDO GUBERNATIVO 229-2014 PARA UNA EMPRESA DE PRODUCTOS CÁRNICOS**, presentado por la estudiante universitaria: **Maria José Durán Fialko**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:


Inga. Anabela Cordova Estrada
Decana



Guatemala, noviembre de 2021

AACE/cc

ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Por estar siempre a mi lado y no defraudarme nunca.
Mi hija	Natalia Villatoro, por motivarme a seguir adelante y darme su amor todos los días.
Mi esposo	Jorge Villatoro, por apoyarme en las metas que me propongo.
Mis padres	Jorge Mario y María Eugenia, por ser una luz en mi camino y a quienes agradezco por todo.
Mi hermana	Luisa Durán, por su apoyo e inmenso cariño y a quien agradezco por acompañarme en cada momento de mi vida, aún en la distancia.
Mis abuelitas	María Antonieta Domínguez e Irma Bayer, por demostrarme su cariño a través de sus atenciones.
Mi tía	Silvia Fialko, por ser una segunda madre para mí, siempre presente a lo largo de toda mi vida.
Mis amigos	Por estar a mi lado a lo largo de mi vida.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Por abrirme sus puertas y permitirme ser una persona profesional.
Facultad de Ingeniería	Por instruirme y guiarme hacia mi futuro profesional.
Carnes de la Hacienda	Por abrirme sus puertas y permitirme desarrollar mi trabajo de graduación.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	IX
LISTA DE SÍMBOLOS	XIX
GLOSARIO	XXI
RESUMEN	XXIII
OBJETIVOS.....	XXV
INTRODUCCIÓN	XXVII
1. ANTECEDENTES GENERALES	1
1.1. Descripción de la empresa	1
1.1.1. Historia	1
1.1.2. Ubicación	2
1.1.3. Actividad productiva.....	3
1.1.4. Tipo de organización	4
1.2. Estructura organizacional	5
1.2.1. Organigrama.....	5
1.2.2. Descripción de puestos	6
1.3. Distribución interna	14
1.3.1. Diagrama de recorrido	15
1.3.2. Distribución de agua potable, energía lumínica y ventilación.....	20
2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA.....	23
2.1. Descripción del producto	23
2.2. Materia prima	25
2.3. Descripción del equipo.....	25
2.3.1. Maquinaria	26

2.3.2.	Herramientas.....	32
2.3.3.	Cuartos fríos.....	39
2.3.4.	Camiones refrigerados.....	41
2.3.5.	Diseño de planta actual.....	42
2.4.	Descripción del proceso.....	43
2.4.1.	Diagrama de operaciones por puesto.....	43
2.4.2.	Área de destace.....	46
2.4.3.	Área de frigoríficos.....	47
2.4.4.	Área de rebosado y marinado de carne.....	47
2.4.5.	Área de empaque.....	48
2.4.6.	Accidentes laborales.....	48
2.4.7.	Costos por accidentes.....	50
2.4.8.	Enfermedades.....	51
3.	PROPUESTA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL.....	53
3.1.	Diseño de un sistema de gestión de seguridad industrial.....	54
3.1.1.	Riesgo locativo.....	61
3.1.1.1.	Ventilación natural adecuada.....	62
3.1.1.2.	Ventilación artificial adecuada.....	63
3.1.1.3.	Peligro en pasillos, escaleras, puertas y ventanas.....	65
3.1.2.	Riesgo mecánico.....	70
3.1.2.1.	Tránsito de máquinas.....	71
3.1.2.1.1.	Mantenimiento.....	72
3.1.2.1.2.	Útiles de máquina.....	76
3.1.2.1.3.	Resguardos y protecciones.....	77
3.1.2.2.	Sistemas de enclavamiento.....	85

	3.1.2.3.	Uso de herramientas de mano y eléctricas	89
3.1.3.		Riesgo eléctrico	91
	3.1.3.1.	Trabajo en instalaciones eléctricas de baja tensión	91
	3.1.3.1.1.	Inaccessibilidad de las instalaciones eléctricas	92
	3.1.3.1.2.	Conductores eléctricos	95
	3.1.3.1.3.	Fusibles y cortacircuitos	97
	3.1.3.1.4.	Redes subterráneas y de tierra	100
	3.1.3.1.5.	Exposición ante contacto eléctrico....	101
3.1.4.		Riesgo por incendio	103
	3.1.4.1.	Emplazamiento de locales	103
	3.1.4.2.	Uso de pararrayos.....	105
	3.1.4.3.	Uso de extintores	106
	3.1.4.4.	Uso de arenas finas	109
	3.1.4.5.	Detectores automáticos.....	109
3.1.5.		Almacenamiento	112
	3.1.5.1.	Contaminantes de naturaleza biológica	113
	3.1.5.2.	Contacto con veneno o agentes tóxicos	115
	3.1.5.3.	Frío industrial.....	118
3.2.		Diseño de un sistema de gestión de salud ocupacional	121

3.2.1.	Riesgo por ruido	122
3.2.1.1.	Máximo de decibeles permitidos y tiempo de exposición	123
3.2.1.2.	Trastornos auditivos.....	125
3.2.2.	Riesgo por vibraciones	127
3.2.3.	Riesgo por temperatura.....	129
3.2.3.1.	Temperatura adecuada y humedad ...	130
3.2.3.2.	Trabajo en ambientes fríos	133
3.2.4.	Riesgo por iluminación	134
3.2.4.1.	Iluminación natural.....	135
3.2.4.2.	Iluminación artificial.....	136
3.2.4.3.	Iluminación de emergencia	138
3.2.4.4.	Máximo de luxes permitido y tiempo de exposición	140
3.2.4.5.	Fatiga visual y demás efectos ocasionados por la iluminación	142
3.2.5.	Riesgo ergonómico	144
3.2.5.1.	Uso de computadoras.....	144
3.2.5.2.	Uso de mesas o superficies de trabajo.....	146
3.2.5.3.	Asientos ergonómicos.....	148
3.2.5.4.	Manipulación de cargas y carga máxima	149
3.2.5.5.	Manipulación correcta de utensilios ...	151
3.2.5.6.	Carretillas o carros manuales	153
3.2.6.	Salud y medicina preventiva en el trabajo.....	154
3.2.6.1.	Abastecimiento de agua	154
3.2.6.2.	Vestidores y duchas.....	156
3.2.6.3.	Sanitarios	158

	3.2.6.4.	Primeros auxilios y botiquín	160
	3.2.6.5.	Enfermería en el área laboral.....	164
	3.2.7.	Riesgos psicosociales	167
	3.2.7.1.	Estrés laboral	168
	3.2.7.2.	Acoso psicológico y sexual en el trabajo	168
	3.2.7.3.	Sobreesfuerzo y enfermedades comunes derivadas del trabajo.....	171
4.	DESARROLLO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL.....		173
4.1.	Estructura del sistema de gestión.....		173
	4.1.1.	Para la infraestructura	174
	4.1.1.1.	Diseño de rutas de evacuación para emergencias.....	175
	4.1.1.2.	Cálculo de luxes permitidos por área	178
	4.1.1.3.	Cálculo de decibeles permitidos.....	179
	4.1.1.4.	Rotulación y señalización de riesgos y peligros de maquinaria	180
	4.1.1.5.	Rotulación y señalización de áreas inflamables	183
	4.1.1.6.	Cálculo de cantidad mínima de extintores y detectores de humo automáticos.....	184
	4.1.1.7.	Organización y desarrollo de simulacros y simulaciones.....	185
	4.1.1.8.	Análisis funcional de operatividad (método HAZOP).....	187

4.1.1.9.	Árbol de fallos (método FTA)	190
4.1.1.10.	Estrategia para evaluación de orden y limpieza utilizando la metodología 9S	193
4.1.1.11.	Estrategia para evaluación de mantenimiento a maquinaria utilizando la metodología 9S	197
4.1.1.12.	Determinación de las dimensiones adecuadas de ventilación.....	199
4.1.1.13.	Diseño de sistema eléctrico seguro ...	202
4.1.2.	Para el personal	202
4.1.2.1.	Análisis de riesgos por oficio (análisis ARO) y solución estratégica.....	203
4.1.2.2.	Matriz de equipo de protección por oficio	205
4.1.2.3.	Preparación y respuesta ante emergencias	207
4.1.2.4.	Creación e implementación de brigadas de emergencia	213
4.1.2.5.	Propuesta a chequeos médicos periódicos.....	215
4.1.2.6.	Estrategia para la disminución de enfermedades laborales comunes	216
4.1.2.7.	Implementación de un sistema de indicadores clave de rendimiento (KPI) para la minimización de accidentes y análisis estadístico	218

4.1.2.8.	Propuesta a la mejora de la ergonomía del empleado (diagrama bimanual)	220
5.	SEGUIMIENTO O MEJORA	223
5.1.	Auditorías.....	223
5.1.1.	Auditoría de extintores.....	224
5.1.2.	Auditoría de detectores de humo automáticos.....	225
5.2.	Programas de vigilancia.....	225
5.3.	Simulacros	226
5.4.	Evaluación de desempeño enfocada a la higiene.....	227
5.5.	Evaluación de desempeño de brigadas y comités.....	228
5.6.	Gráficos de control.....	229
6.	ESTIMACIÓN DE RECURSOS.....	235
6.1.	Recursos humanos	235
6.2.	Recursos materiales	236
6.3.	Recursos financieros	237
	CONCLUSIONES	239
	ECOMENDACIONES	241
	BIBLIOGRAFÍA.....	243
	ANEXO	245

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Logo de la empresa.....	2
2.	Mapa de ubicación de la empresa.....	3
3.	Organigrama de Carnes de la Hacienda S.A.	6
4.	Plano de localización de Carnes de la Hacienda S.A.....	16
5.	Plano de ubicación de Carnes de la Hacienda, S.A.	17
6.	Plano de planta baja de Carnes de la Hacienda, S.A.....	18
7.	Plano de planta alta Carnes de la Hacienda S.A. (planta alta)	19
8.	Tumbler o bombo al vacío para procesado de carne	27
9.	Inyectadora de carne.....	28
10.	Molino para carne.....	29
11.	Sierras eléctricas para carne.....	31
12.	Selladora o empacadora al vacío	32
13.	Cuchillos profesionales para carne.....	33
14.	Cuchillo despellejador	33
15.	Cuchillos de golpe para carne	34
16.	Cuchillos para deshuesar carne	35
17.	Tipos de chairas	37
18.	Sierra para cortar carne y hueso	37
19.	Tablas para corte de carne.....	38
20.	Mesas de corte para carne.....	39
21.	Cuartos fríos y congelados.....	40
22.	Camiones refrigerados	42
23.	Diagrama de operaciones	44
24.	Ciclo de Deming para Carnes de la Hacienda, S.A.	53

25.	Fase 1 del ciclo de Deming. Planeación del programa de SSO	54
26.	Política de Carnes de la Hacienda, S.A.	55
27.	Objetivos del plan de salud y seguridad ocupacional.....	56
28.	Matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos según la norma NTG 13001 para Carnes de la Hacienda, S.A.	58
29.	Fase 2 del ciclo de Deming. Acciones del programa de SSO	60
30.	Elementos y acciones disciplinarias para la reducción y el control de los riesgos y peligros en el trabajo	61
31.	Propuesta para la gestión de la ventilación natural	63
32.	Propuesta para la gestión de la ventilación artificial.....	64
33.	Propuesta para la gestión de la seguridad en los pasillos	66
34.	Boletín estadístico de accidentes laborales ocurridos en Guatemala, año 2016	68
35.	Propuesta para la gestión de la seguridad en las escaleras	69
36.	Propuesta para la gestión de la seguridad en puertas y ventanas.....	70
37.	Normativa de seguridad para el tránsito, gestión y mantenimiento de la maquinaria de Carnes de la Hacienda, S.A.....	72
38.	Propuesta de mantenimiento preventivo para la maquinaria de Carnes de la Hacienda, S.A. la maquinaria de Carnes	73
39.	Propuesta de seguridad con respecto a los útiles de máquina	77
40.	Propuesta para la instalación de resguardos y protección para la maquinaria de Carnes de la Hacienda, S.A.	78
41.	Propuesta de diseño de enclavamiento	87
42.	Sistema de enclavamiento para cuartos fríos	88
43.	Propuesta de un sistema de SSO para herramientas manuales de uso común.....	90
44.	Propuesta para sistema de seguridad ante las instalaciones eléctricas e inaccesibilidad a sistemas energizados	94

45.	Propuesta de seguridad para el uso adecuado de los conductores eléctricos	95
46.	Propuesta de conductor eléctrico termorresistente a implementar en la empresa.....	97
47.	Propuesta de seguridad con respecto a los fusibles y corta circuitos de la empresa.....	99
48.	Propuesta de seguridad para el manejo de redes subterráneas y de tierra	101
49.	Propuesta de SSO para instalaciones y contacto e.....	102
50.	Propuesta de seguridad para minimizar el riesgo de incendio en los locales de la planta.....	104
51.	Propuesta de modelo de pararrayos para Carnes de la Hacienda, S.A.....	105
52.	Propuesta de extintor clase BC de gas para colocar en la empresa	107
53.	Propuesta de seguridad para el uso de extintores y minimización de incendios	108
54.	Propuesta de uso de arenas finas contra incendio.....	109
55.	Propuesta de rociadores contra incendios	110
56.	Rociador automático de agua propuesto.....	111
57.	Propuesta de diseño de un sistema SSO con respecto a incendios para una empresa de productos cárnicos	112
58.	Propuesta de seguridad con respecto a los agentes contaminantes de naturaleza biológica.....	114
59.	Código NFPA.....	116
60.	Propuesta con respecto al uso de agentes químicos	118
61.	Propuesta de seguridad en el almacenamiento de productos en áreas frías y congeladas y tránsito de personal las bodegas frías	119

62.	Propuesta de SSO con respecto al almacenamiento de sustancias de Carnes de la Hacienda, S.A.	120
63.	Propuesta de armario de seguridad contra incendios para almacenar productos químicos	121
64.	Proceso de evaluación del riesgo por ruido	122
65.	Decibelímetro digital y calibrador acústico propuestos	125
66.	Propuesta de SSO con respecto al riesgo por ruido	127
67.	Propuesta de diseño de un sistema de SSO orientado a la disminución de las vibraciones en el área laboral	128
68.	Proceso de evaluación del riesgo por trabajos en temperaturas inferiores a la normal.....	132
69.	Propuesta de plan de SSO orientado al control del riesgo por temperatura y trabajo en ambientes fríos para Carnes de la Hacienda, S.A.	133
70.	Propuesta de salud con respecto al uso de la iluminación natural en el área laboral	135
71.	Propuesta de salud y seguridad con respecto al uso de iluminación artificial en el área laboral	136
72.	Luminaria y bulbos led recomendados para Carnes de la Hacienda, S.A.	138
73.	Propuesta de salud y seguridad para el uso de iluminación de emergencia	138
74.	Luminaria de emergencia propuesta	139
75.	Luxómetro digital.....	142
76.	Propuesta de salud y seguridad con respecto al máximo de luxes permitidos y tiempo de exposición	142
77.	Propuesta de salud y seguridad ocupacional para la minimización de los efectos negativos ocasionados por el uso de iluminación artificial.....	143

78.	Propuesta de salud y seguridad ocupacional con respecto al uso de computadoras y la ergonomía del empleado.....	145
79.	Propuesta de salud y seguridad ocupacional con respecto a la ergonomía del empleado que labora de pie	147
80.	Propuesta de salud y seguridad ocupacional con respecto a la ergonomía del empleado que labora en posición sedente	148
81.	Propuesta de salud y seguridad con respecto a la carga y manipulación de la carne en canal de acuerdo con el peso máximo admisible por trabajador	151
82.	Propuesta de salud y seguridad ocupacional con respecto a la ergonomía en cuanto al uso de herramientas y máquinas manuales.....	152
83.	Propuesta de salud y seguridad para el uso de carretillas	153
84.	Propuesta de normativa de abastecimiento de agua para los empleadores de Carnes de la Hacienda, S.A. para sus empleados.....	155
85.	Propuesta de salud y seguridad con respecto al uso de vestidores y duchas.....	156
86.	Propuesta de diseño de un sistema de limpieza y desinfección de uniformes para Carnes de la Hacienda, S.A.	157
87.	Pictograma y código de colores para uniformes.....	158
88.	Propuesta en materia de salud y seguridad con respecto al diseño y uso de sanitarios dentro de la empresa.....	159
89.	Extractor para baños recomendado	160
90.	Propuesta de diseño de un sistema en materia de salud y atención médica para los empleados de Carnes de la Hacienda, S.A.....	165
91.	Propuesta para la disminución del estrés en el área laboral	168
92.	Fase 3 del ciclo de Deming. Verificación mediante el desarrollo del programa de SSO.....	174

93.	Distribución de señales de evacuación ante emergencias e incendios de planta baja de Carnes de la Hacienda, S.A.	176
94.	Distribución de señales de evacuación ante emergencias e incendios de planta alta de Carnes de la Hacienda, S.A.	177
95.	Luxes permitidos por áreas de Carnes de la Hacienda, S.A.	178
96.	Desarrollo de propuesta de plan de SSO con respecto a la exposición de presiones sonoras	179
97.	Mapeo de fuentes sonoras críticas	180
98.	Rotulación y señalización de riesgos y peligros de maquinaria	181
99.	Localización y rotulación de áreas inflamables de Carnes de la Hacienda, S.A.	184
100.	Diseño de un plan de simulacros para la empresa	186
101.	Esquema general de la aplicación de un método HAZOP	189
102.	Ejemplo de aplicación HAZOP para el control y evaluación de riesgos del proceso de transformación de carne de res en canal a trozos especiales marinados según registros de la empresa.....	190
103.	Esquema general de un árbol de fallos (FTA).....	192
104.	Ejemplo de un diagrama FTA con un caso real de la empresa.....	193
105.	Formato de evaluación piloto para la evaluación del orden y limpieza según la metodología 9S para Carnes de la Hacienda, S.A	196
106.	Formato de evaluación piloto para el mantenimiento a la maquinaria según la metodología 9s para Carnes de la Hacienda, S.A	198
107.	Ventilador axial modelo HIB – 630	200
108.	Diseño preliminar del área de despacho	200
109.	Ventilador de techo con luz modelo Classic Deluxe marca Hunter	201
110.	Fases importantes para el desarrollo de un plan de SSO con respecto a la seguridad eléctrica.....	202

111.	Análisis ARO para el puesto de carnicero de Carnes de la Hacienda, S.A.....	204
112.	Matriz de EPP por oficio de Carnes de la Hacienda, S.A.	206
113.	Etapas de la planeación para la creación de un sistema de respuesta ante emergencias	207
114.	Protocolo de emergencia ante un incendio	209
115.	Protocolo de emergencia ante un sismo	210
116.	Elementos para conformar el comité de SSO y pasos	214
117.	Plan de chequeos médicos a realizar a los empleados de Carnes de la Hacienda, S.A.....	216
118.	Estrategia para la disminución de enfermedades laborales comunes en Carnes de la Hacienda, S.A.....	217
119.	Indicadores de rendimiento KPI para la minimización de accidentes laborales en Carnes de la Hacienda, S.A.....	219
120.	Análisis estadístico de los KPI para la minimización de accidentes en Carnes de la Hacienda, S.A.	220
121.	Diagrama bimanual de carniceros y ayudantes de carnicero de Carnes de la Hacienda, S.A. para mejorar la ergonomía	222
122.	Fase 4 del ciclo de Deming. Control del desarrollo del programa de SSO.....	223
123.	Inspección de extintores.....	224
124.	Inspección de detectores de humo.....	225
125.	Sistema de vigilancia enfocada en el riesgo ocupacional por empleado.....	226
126.	Evaluación de simulacros.....	227
127.	Formato de inspección de la higiene ocupacional.....	228
128.	Evaluación de desempeño al comité de SSO	229
129.	Ejemplo de un gráfico X-R (de media y rango).....	231

130.	Recursos humanos necesarios para el desarrollo de un sistema de gestión de SSO	235
131.	Costos de implementación de un sistema de gestión de SSO	238

TABLAS

I.	Piezas y transformadas de carne bovina	24
II.	Materia prima utilizada	25
III.	Registro de accidentes laborales del primer semestre del 2018	49
IV.	Costos por accidentes.....	51
V.	Límites de aproximación a partes energizadas de equipos	93
VI.	Tipos de extintores.....	106
VII.	Agentes químicos presentes en Carnes de la Hacienda, S.A.	117
VIII.	Tiempo de exposición máximo a presiones sonoras por día	123
IX.	Número máximo de impactos permitidos por día	124
X.	Tiempos de exposición y áreas con mayor riesgo sonoro en Carnes de la Hacienda, S.A.	124
XI.	Fases de la hipotermia	131
XII.	Intensidad luminosa mínima requerida por área de trabajo	140
XIII.	Peso máximo admisible en la manipulación manual de cargas según edad y sexo de los trabajadores	150
XIV.	Características de los brigadistas de primeros auxilios.....	161
XV.	Funciones y responsabilidades de la brigada de primeros auxilios....	161
XVI.	Contenido del botiquín de primeros auxilios según el artículo 304 del AG 229-2014.....	163
XVII.	Propuesta de notificación de accidentes laborales	166

XVIII.	Propuesta de salud y seguridad ocupacional en materia de control del estrés y acoso psicológico y sexual en el trabajo: cuestionario ISTAS 21 sobre factores psicosociales presentes en una organización	170
XIX.	Plan de actuación ante emergencias.....	212
XX.	Formato de integrantes del comité de SSO.....	213
XXI.	Ítems a evaluar según clasificación del Acuerdo Gubernativo 229-2014	233
XXII.	Listado de materiales necesarios para la implementación del sistema de SSO.....	236

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
AG 229-2014	Acuerdo Gubernativo 229-2014
OSHA	Administración de seguridad y salud ocupacional
a/c	Aire acondicionado
A	Amperios
ARO	Análisis de riesgo por oficio
AFO	Análisis funcional de operatividad
FTA	Árbol de análisis de fallos
NFPA	Asociación nacional de protección contra el fuego
hp	Caballos de fuerza
AWG	Calibre de alambre estadounidense
dB	Decibeles
dBV	Decibeles-voltio
LED	Diodo emisor de luz
EEGSA	Empresa eléctrica de Guatemala, S.A.
EPP	Equipo de protección personal
HAZOP	Equivalente a análisis funcional de operatividad
FPsico	Factores psicosociales
°C	Grados Celsius
Hz	Hertz
hrs	Horas
KPI	Indicador clave de rendimiento
IGSS	Instituto guatemalteco de seguridad social
Kcm	Kilo circular mils

Kg	Kilogramos
KV	Kilovatio
m	Metro
m³	Metro cúbico
M³/h	Metro cúbico por hora
mA	Miliamperios
mm	Milímetro
mm/s	Milímetros sobre segundo
MSPAS	Ministerio de salud pública y asistencia social
MINTRAB	Ministerio de trabajo
N.A	Nivel de aislamiento
NRD2	Norma de reducción de desastres número 2
ISO	Organización internacional para la estandarización
cfm	Pie cúbico por minuto
PVC	Policloruro de vinilo
XLP	Polietileno de cadena cruzada
plg	Pulgadas
ips	Pulgadas por segundo
Q	Quetzales
rpm	Revoluciones por minuto
SSO	Salud y seguridad ocupacional
V	Voltios

GLOSARIO

Absorbancia	Medida que refleja cómo se atenúa la radiación cuando atraviesa un elemento.
Arco eléctrico	Descarga eléctrica que se forma entre dos electrodos sometidos a una diferencia de potencial y colocados en el seno de una atmósfera gaseosa.
<i>Bacillus Cereus</i> <i>Campylobacter</i>	Clase de bacterias productoras de toxinas.
<i>Burn Hazard</i>	Riesgo de quemadura.
<i>Catering</i>	Servicio que provee de comida y bebida a fiestas, eventos y presentaciones en general.
Caudal	Cantidad de fluido que circula a través de una sección del ducto por unidad de tiempo.
<i>Checklist</i>	Lista de chequeo.
<i>Cutting</i>	Cortadura.
<i>Entrapment Hazard</i>	Riesgo de atrapamiento.

<i>General warning</i>	Advertencia en general.
Intensidad luminosa	Cantidad de flujo luminoso que emite una fuente por unidad de ángulo sólido.
Luminiscencia	Propiedad que tienen ciertos cuerpos de emitir luz tras haber absorbido energía de otra radiación sin elevar su temperatura.
Luxes	Unidad que el nivel de iluminación de un cuerpo.
Motor monofásico	Tipo de motor de inducción con dos bobinados en el estator, uno principal y otro auxiliar o de arranque.
Reflectancia	Capacidad de un cuerpo de reflejar la luz.
Salmonella	Bacterias que vive en los intestinos de los animales y humanos y se expulsan a través de las heces.
<i>Smog</i>	Forma de contaminación ambiental que afecta al aire.
<i>Thinner</i>	Diluyente o adelgazador de pinturas.
Tumbler	Máquina eléctrica masajeadora y marinadora de carnes, provista de un molino giratorio.

RESUMEN

La falta de un sistema de gestión de salud y seguridad ocupacional aumenta la probabilidad de que ocurran accidentes o que haya contaminación alimenticia en los procesos de manufactura de productos cárnicos. Debido a esta razón y en búsqueda de un mejoramiento de la empresa, se desarrolló en la empresa Carnes de la Hacienda S.A. un sistema de gestión de la salud y seguridad ocupacional basado en el Acuerdo Gubernativo 229-2014. Este es el reglamento de salud y seguridad ocupacional para la República de Guatemala. El objetivo es no solo garantizar al mercado la inocuidad de sus productos y la seguridad a sus empleados, sino optar en un futuro cercano a una certificación ISO, como la norma ISO 22000. Además, empezar a hacer exportaciones a nivel latinoamericano, en donde, algunos países piden como norma tener un sistema estandarizado de gestión de salud y seguridad.

Para ello, se estudiaron los antecedentes generales y situación actual de la empresa para elaborar y desarrollar una propuesta que se adecue al mercado de los productos cárnicos y a la seguridad de este tipo de plantas, tanto para el producto como tal como para el empleado.

Finalmente, el propósito de este sistema es implementar, promover, mejorar y mantener la salud y seguridad de los empleados de Carnes de la Hacienda, S.A. y garantizar así que el manejo de los productos es el adecuado y que la empresa cumple con las normas nacionales e internacionales en materia de salud y seguridad.

OBJETIVOS

General

Diseñar un sistema de gestión de salud y seguridad ocupacional basado en el Acuerdo Gubernativo 229-2014 de la República de Guatemala para una empresa de productos cárnicos.

Específicos

1. Realizar un diagnóstico sobre la situación actual de la empresa en el ámbito de salud y seguridad en el área laboral.
2. Analizar los costos generados por accidentes y/o por clientes insatisfechos debido al estado en que recibieron el producto.
3. Elaborar un programa con las normas y medidas a seguir dentro de la empresa basadas en el Acuerdo Gubernativo 229-2014, que sean pertinentes al mercado alimenticio y que satisfagan las necesidades de los empleados.
4. Implementar dentro de la empresa las normas y medidas propuestas, a modo de estandarizar procesos tanto de salud y seguridad en el trabajo, como del manejo adecuado de los productos alimenticios.
5. Proponer un diseño de planta que se adecue a las especificaciones de seguridad establecidas en el Acuerdo Gubernativo 229-2014.

6. Desarrollar indicadores de desempeño que permitan evaluar el sistema de salud y seguridad propuesto y la mejora de los procesos.
7. Proponer el establecimiento de lineamientos para la organización y funcionamiento de comités de seguridad y salud ocupacional dentro de la empresa.

INTRODUCCIÓN

Carnes de la Hacienda S.A. es una empresa dedicada al destace y empackado de carne. Comercializa y distribuye carne de res fresca nacional y otros productos cárnicos en el mercado nacional, con especial énfasis en el segmento institucional (restaurantes, hoteles, catering, entre otros).

Se diseñará un sistema de gestión de salud y seguridad ocupacional para la empresa, basándose en el Acuerdo Gubernativo 229-2014, el cual es el reglamento de seguridad y salud ocupacional de la República de Guatemala. Para ello, se realizarán distintos análisis acerca de la situación actual de la empresa en el ámbito de salud y seguridad en el área laboral, así como análisis de costos debido a los accidentes. Se elaborará un programa con las normas y medidas a seguir dentro de la empresa, que sean pertinentes al mercado alimenticio y que satisfaga las necesidades de los empleados como los sistemas de identificación de riesgos, señalización de seguridad, atención a emergencias, capacitaciones sobre el uso adecuado de protección personal, entre otras normas y procedimientos.

Dicho programa se va a implementar a modo de estandarizar procesos tanto de salud y seguridad en el trabajo, como del manejo adecuado de los productos alimenticios, con el fin de mantener altos rangos de calidad e inocuidad. Además brinda a sus empleados un ambiente seguro y garantiza a futuros clientes que Carnes de la Hacienda tiene un sistema de gestión de salud y seguridad ocupacional adecuado, con compromiso hacia los clientes y los empleados.

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1. Descripción de la empresa

Carnes de la Hacienda S.A. es una empresa guatemalteca dedicada al destace y empackado de carne. Comercializa y distribuye carne de res fresca nacional y otros productos cárnicos en el mercado nacional, con especial énfasis en el segmento institucional (restaurantes, hoteles, catering, entre otros).

No solo ofrece a sus clientes carnes de calidad, sino también contribuye con la economía del país al ofrecer un producto guatemalteco, además de comprar ganado bovino nacional incentivando a los pequeños agricultores a formar parte del sector comercial guatemalteco.

1.1.1. Historia

Se fundó en el año 2016 por tres empresarios guatemaltecos. En sus inicios contaba únicamente con 5 empleados sin contar a los dueños: dos carniceros, una secretaria y dos pilotos. Gracias a un rápido crecimiento en ventas, tras solo 2 años hoy cuenta con 40 empleados con experiencia en el ganado bovino. Hay empleados regulares y algunos irregulares que a veces son requeridos, además de varios pilotos encargados del transporte y entrega de carne. La planta se encuentra ubicada en la 5 avenida 11-48 zona 3 Colonia el Rosario, Mixco en donde el ganado es entregado por ganaderos guatemaltecos para su comercialización.

132.

Figura 1. **Logo de la empresa**



Fuente: Carnes de la Hacienda S.A. Manual.

1.1.2. Ubicación

La planta industrial de Carnes de la Hacienda S.A. se encuentra ubicada en la 5 avenida 11-48 zona 3 Colonia el Rosario, Mixco, Ciudad de Guatemala, en donde el ganado bovino es entregado por agricultores guatemaltecos para su desinfección, destace, marinado, rebosado, empaquetado y finalmente, distribución.

Figura 2. **Mapa de ubicación de la empresa**



Fuente: Google Maps. *Ubicación de la empresa.*

<https://www.google.com.gt/maps/place/Carnes+De+La+Hacienda/@14.6380679,-90.5840584,165m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x8589a015a1778459:0xffbbae1e6cf8d35!8m2!3d14.637967!4d-90.5838747>. Consulta: 4 de julio de 2018.

1.1.3. Actividad productiva

A la actividad productiva se le conoce como el proceso a través del cual la actividad del hombre transforma los insumos tales como materias primas, recursos naturales y otros insumos, con el objeto de producir bienes y servicios que se requieren para satisfacer las necesidades. Por lo tanto, la mecánica de operación de Carnes de la Hacienda S.A. consiste en obtener la materia prima por medio del rastro, lugar donde se sacrifica el ganado; dicha materia prima se paga luego de hacer el intercambio de bien-servicio. Posteriormente se lleva a la planta donde es tratada de diversas maneras y se distribuye a los clientes. Las ganancias se obtienen mediante depósitos bancarios de los clientes a la

cuenta de Carnes de la Hacienda S.A., o bien por medio del pago inmediato por parte del cliente únicamente a los socios de la empresa.

1.1.4. Tipo de organización

Se conoce como una organización a aquellos sistemas que son diseñados para lograr determinadas metas u objetivos de forma satisfactoria.

Las conforman personas, tareas y una administración en donde todos interactúan constantemente en función de los objetivos a cumplir.

Carnes de la Hacienda S.A. es una organización:

- Según su formalidad: de tipo formal, dado que posee una estructura y sistemas definidos, ya que hay un orden para saber dónde y cómo se realizan las actividades laborales. Existe una jerarquía laboral formada por quienes toman las decisiones y llevan el control general de la empresa, los cuales forman una sociedad anónima que respalda la actividad productiva de la empresa.
- Según el grado de centralización: es centralizada puesto que la autoridad y la toma de decisiones está concentrada en los jefes superiores de la empresa; en este caso, en los tres socios que posee la empresa.
- Según sus fines: es una organización lucrativa, de esto se deriva la palabra “empresa”. Una empresa u organización lucrativa es aquella que busca adquirir ganancias o utilidades para sus accionistas o propietarios, por medio de las actividades que realizan o roles que desempeñan en la

sociedad y usualmente generan efectos positivos en la economía nacional.

1.2. Estructura organizacional

Dentro de un sistema de gestión de salud y seguridad ocupacional es necesario tener definida la manera en que se estructura a los empleados, de esta manera es más fácil visualizar los riesgos que presenta cada puesto y organizar comités que velen por dicha salud y seguridad del empleado, entre otros aspectos.

1.2.1. Organigrama

Es preciso contar una jerarquía organizacional clara y definida donde cada empleado posee un lugar importante para el buen funcionamiento laboral.

1Organigrama de Carnes de la Hacienda, S.A.

Figura 3. **Organigrama de Carnes de la Hacienda S.A.**



Fuente: elaboración propia, con base en información obtenida en la empresa, usando Visio 2016.

1.2.2. Descripción de puestos

Dentro del esquema organizacional de Carnes de la Hacienda S.A. se disponen los siguientes puestos:

- **Socios:** son los fundadores y autoridad máxima de la empresa. En ellos recaen actividades como el trato con los clientes, apertura o cierre de contratos, toma de decisiones acerca de actividades importantes en la empresa y supervisión de todos los jefes de cada departamento. Se encargan de la contratación y despido de personal, supervisar los costos

de las diversas situaciones que surgen en la empresa, desarrollar nuevas estrategias de venta, tomar decisiones acerca del capital de la empresa.

- Personal de limpieza de oficina y lavandería: son aquellos empleados destinados al aseo a nivel administrativo, es decir, realizan la limpieza únicamente en las oficinas y se encargan de lavar los uniformes del personal.
- Jefe de producción: es el responsable de todos los procesos productivos para lograr obtener productos de calidad. Debe llevar el control del material de empaque que se utiliza en la preparación de los pedidos, así como velar por el buen estado de las canastas plásticas que se utilizan para despachar las carnes según los requerimientos del cliente. Debe velar porque todo el personal a su cargo realice su trabajo de manera eficiente y con los requerimientos establecidos.

Es el primero filtro en la verificación de calidad de los pedidos en cuanto a cortes, peso, limpieza, presentación, entre otros aspectos. Debe verificar y anotar el peso de las canastas con carne empacadas al vacío durante y después del proceso de deshuese que se utilizan tanto para la preparación de pedido diarios como para almacenamiento en las bodegas de enfriamiento y de congelado de carnes. Llevar un registro de las carnes que ingresan.

- Supervisor de planta: debe determinar los requisitos de la producción (como cantidad y calidad de la producción, costos, tiempo, requisitos de mano de obra), determinar la programación, las secuencias y asignaciones para las actividades del trabajo de fabricación; dar instrucciones a los trabajadores, monitorizar y controlar materiales,

productos o equipos para detectar defectos o fallos, monitorizar el rendimiento de los trabajadores de fabricación. Controlar la calidad y la cantidad de la producción, evaluar los presupuestos de producción actuales y los rendimientos, participar en las actividades de trabajo de los empleados de fabricación, realizar u organizar cursos de formación para los trabajadores sobre las técnicas relacionadas con el trabajo; hacer cumplir las normativas sobre seguridad y limpieza y recomendar y poner en práctica iniciativas tales como nuevas técnicas y productos, compras de nueva maquinaria y cambios en la estructura del personal.

- Pilotos: son los encargados de transportar tanto materia prima como el producto final a la planta o desde la planta a los clientes. Deben vigilar en todo momento el buen estado de la carne, así como el transporte meticuloso de la misma. Deben vigilar la temperatura adecuada de los camiones refrigerados y tener un trato profesional y cordial con los clientes a la hora de la entrega de los pedidos. Si bien no son los encargados de calidad, está dentro de sus atribuciones reportar cualquier anomalía observada en el producto a su jefe superior. Deben tener una impecable presentación para los clientes y ayudar cuando sea necesario en el proceso de carga de la materia prima, es decir, la carne cruda en el rastro e inspeccionar que los trabajadores de los proveedores carguen de forma correcta la carne. Son los responsables del dinero para el combustible de los camiones y deben reportar cualquier desperfecto mecánico que posean dichos camiones, ya sean los refrigerados o los camiones ordinarios.
- Personal de producción: son los encargados de transformar la materia prima en bienes, es decir, en tratar la carne proveniente del rastro en cortes finos o piezas requeridas por el cliente. Son carniceros con alto

grado de experiencia en ganado bovino y deben satisfacer todas las medidas de higiene y calidad impuestos tanto por el cliente como por la empresa. Deben velar porque el producto sea manipulado con altos estándares de calidad, así como reportar a sus superiores cualquier anomalía observada en la carne, en las máquinas, en las mesas de trabajo o cualquier otro artículo relacionado con la manipulación de la carne. Deben vestir apropiadamente para evitar la contaminación durante la manipulación de la carne.

- Asistentes de carniceros: son la mano derecha del carnicero, sobre todo cuando la pieza a cortar es muy grande, cuando se necesita un segundo tratamiento o bien cuando hay mucho pedido que despachar. Deben ser carniceros igualmente experimentados y calificados para una producción industrial. Deben velar porque el producto sea manipulado con altos estándares de calidad, así como reportar a sus superiores cualquier anomalía observada en la carne, en las máquinas, en las mesas de trabajo o cualquier otro artículo relacionado con la manipulación de la carne. Deben vestir apropiadamente para evitar la contaminación durante la manipulación de la carne.
- Jefe de deshuese: es un carnicero con experiencia en el deshuese de ganado, más que en cortes finos. Debe velar porque la carne proveniente del rastro se encuentre en óptimas condiciones, de lo contrario, deberá avisar a su jefe inmediato superior. Es el encargado del pretratamiento de la carne en canal (es decir, entera pero limpia de vísceras y cuero) para posteriormente trasladarlo a los carniceros para cortes o procesos según requerimientos del cliente. Es el único carnicero encargado del deshuese, por lo tanto, de él depende que la calidad de la carne llevada a los demás carniceros sea la óptima. Debe reportar a sus superiores

cualquier anomalía observada en la carne, en las máquinas, en las mesas de trabajo o cualquier otro artículo relacionado con la manipulación de la carne. Deben vestir apropiadamente para evitar la contaminación durante la manipulación de la carne.

- Jefe de bodega: es el encargado del control de las carnes que se encuentran en bodega. Debe llevar control de las existencias en bodega de todas las carnes tanto de canal como a granel, velar por que la bodega cumpla y reúna las condiciones óptimas de almacenamiento cada vez que ingresa nueva mercadería y coordinar con el departamento de contabilidad los formatos de entradas y salidas de los productos en bodega. Además, verificar que estos documentos sean firmados por el responsable del recibo y/o despacho.

Debe solicitar al encargado de control de calidad los insumos y materiales de higiene necesarios para él y para las personas bajo su cargo, asegurar un stock permanente de carnes a granel, despachar y mantener un claro registro de las existencias. Debe velar porque la carne almacenada permanezca en buen estado de conservación a través de la supervisión y aplicación del sistema PEPS en coordinación con el auxiliar de bodega. Debe verificar el peso en caliente de las partes de las reses, llenar el formato establecido y el ingreso de la carne en canal a la bodega de enfriamiento. Verificar que los pedidos diarios que se reciben digitalmente sean los mismos que los que trasladan de forma física (según orden de pedido) por la persona encargada de elaborarlos, para su preparación y despacho. En caso de ausencia del jefe de deshuese, el jefe de bodega debe cubrirlo en cuanto a manejo de carne más no en su corte. Reportar a su jefe superior cualquier anomalía.

- Auxiliar de bodega: debe apoyar al jefe de bodega en el control total de las actividades de tránsito de producto en bodega, en la calidad de los diferentes cortes de carnes que se encuentran almacenados. Tiene la responsabilidad de la operatoria de los ingresos y egresos de carnes de la bodega, ingresarlos al sistema y al archivo auxiliar en los formatos establecidos (hojas de control de pesos y órdenes de venta o pedidos) llevar un archivo físico por separado de los documentos, como soporte de las operaciones que van a afectar el inventario, incluyendo el ingreso de los pesos de las carnes que se preparan a diario para despacho de los pedidos.

Tiene la responsabilidad de operar todo movimiento que afecte al inventario de forma diaria, en el sistema como en el archivo auxiliar para su control y apoyo al jefe de bodega. Velar por el almacenaje de las carnes estén en forma ordenada, rotulada y limpias por control de calidad, así como cumplir con la rotación de las carnes mediante el sistema PEPS. Estar presente en el ingreso de carne en canal para verificar el peso en caliente de las partes de las reses, llenar el formato físico establecido y el ingreso de la carne en canal a la bodega de enfriamiento. Es el encargado de que todo tipo de carne que se encuentre en canasta o caja, ya que sea que sirva en la preparación de pedido diarios (después del deshuese) como las carnes para almacenamiento en bodegas cuenten con su respectiva etiqueta indicando el nombre el producto, el lote, la fecha de ingreso y el peso.

- Jefe de control de calidad: es el encargado del control de calidad de todos los productos fabricados, es decir, de la carne tratada, cortada, empaquetada, almacenada y demás que involucre un tratamiento hacia la carne. Debe velar por la calidad de las materias primas para tratar la

carne, así como los químicos para desinfección de la misma y para los uniformes del personal. Realizar auditorías para facilitar los medios necesarios para superar satisfactoriamente las auditorias de calidad realizadas. Encargado del área de recursos humanos, dirigir, evaluar, formar, motivar y desarrollar al personal a su cargo, establecido un liderazgo eficaz para un equipo aproximadamente de 20 personas. Revisar la decisión de aprobar o rechazar producto, luego de la evaluación de los resultados de las materias primas, de envase y empaque del producto.

Apoyar en la elaboración y verificación del cumplimiento de la capacitación continua del personal, verificar la aprobación y control de proveedores de materiales y fabricantes de materia prima. Velar por el cumplimiento de las exigencias de buenas prácticas de manufactura. Verificar la entrega de especificaciones y técnica analítica para inscripción, actualización y reinscripción de productos nuevos o asuntos regulatorios. Apoyar en la realización del cuadro mensual de indicadores y actividades programadas.

- Monitor de calidad: asistir al jefe de control de calidad cuando sea necesario. Realiza el control de calidad antes, durante y después de la desinfección, destace, corte, marinado, rebosado y empaquetado de carne.

Realiza análisis biológicos, fisicoquímicos o microbiológico según corresponda. Controla la calidad de la materia prima/insumos, chequea todas las etapas del proceso de producción de la carne (a esto se le denomina piezas transformadas), verifica la calidad para la venta, realiza el control de los servicios a disposición de la producción (aire, gases,

agua, químicos de desinfección, veneno para plagas, entre otros), realiza muestreos, prepara reactivos, realiza control de operarios (uso de elementos de higiene, indumentaria, entre otros).

- Personal de limpieza de indumentaria: si bien el personal encargado de esta área se dedica a la limpieza, no forma parte del personal de limpieza de oficinas, pues este cargo se refiere a la limpieza de los utensilios, herramientas y equipo para el corte, tratamiento y empaquetado de carne. Por ejemplo, el encargado de esta área debe limpiar los contenedores donde estuvo almacenada la carne, así como las canastas donde se coloca la carne; posterior a su entrega, limpiar los cuartos refrigerados según calendario, limpieza de las mesas de trabajo, limpieza de pisos en el área de producción y demás relacionado a la producción de la carne.
- Contador general: es el responsable de la presentación de la información financiera de la empresa, para la adecuada toma de decisiones y cumplimiento en tiempo y forma de las obligaciones fiscales de las cuales sea sujeta Carnes de la Hacienda S.A.

A su vez, debe definir, proponer, coordinar y ejecutar los procesos de contabilidad, organizar, supervisar y medir las políticas, procedimientos y objetivos de contabilidad y finanzas de la empresa. Asegurar que los objetivos, plazos y términos de contabilidad se cumplan cabalmente, presentar los estados financieros de la empresa. Responsable del inventario de las unidades de negocio, de las auditorías internas para asegurar los ingresos de las unidades de negocio, de los ingresos y egresos de las unidades de negocio. Encargado de la identificación del costo operativo y de producto para conocer el retorno de inversión y

encargado de realizar la proyección de presupuestos anual y mensual por unidades de negocio y corporativo.

- Cajera - recepcionista: encargada de responder y agendar las llamadas que entran a la empresa, atender amablemente a los clientes, captura de datos, envío y recepción de correos electrónicos, almacenamiento de archivos, bases de datos.

Como cajera también tiene a su cargo el manejo de paquetería y papelería, atención a personal interno externo a proveedores, manejo de personal de limpieza, ayuda a recursos humanos. Lleva una agenda actualizada de todos los días, da informes sobre los servicios que ofrece la empresa, da seguimiento de órdenes de servicio, encargada de la facturación, encargada de la caja chica, pago de ciertos servicios, compra de insumos de papelería y oficina posterior al visto bueno de los socios.

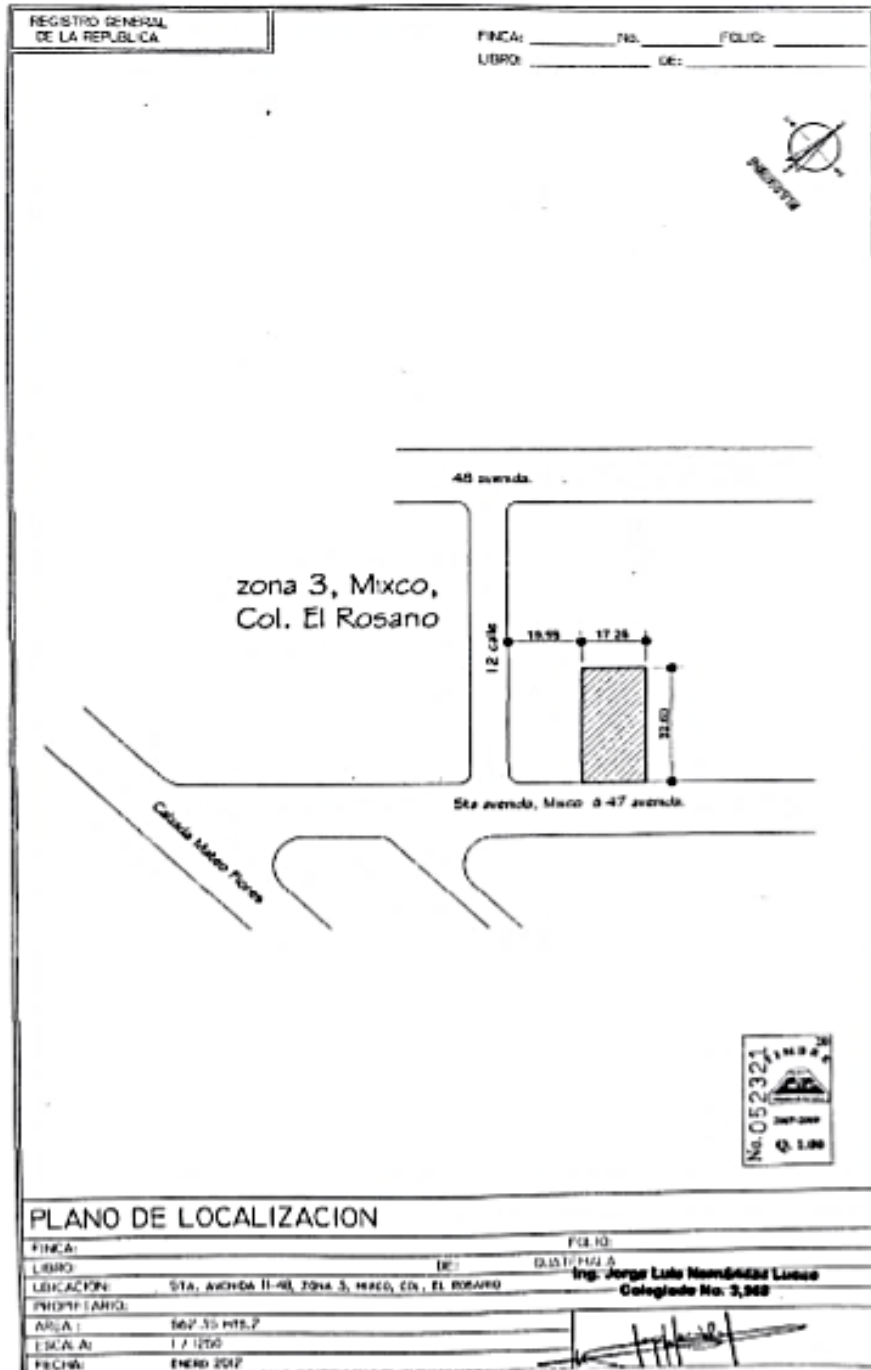
1.3. Distribución interna

Según el Acuerdo Gubernativo 229-2014 y sus reformas es necesario contar con la descripción total en cuanto a la infraestructura se refiere de la empresa, es decir, se debe contar con planos, así como con los servicios y fuentes que surtan de luz, agua, gas (entre otros) a la empresa, a modo de analizar los riesgos, planear sistemas de evacuación, asegurar un ambiente sano y agradable para los empleados, entre otros aspectos importantes establecidos en el acuerdo para contar con una adecuada gestión de la salud y seguridad que deben brindar los patronos.

1.3.1. Diagrama de recorrido

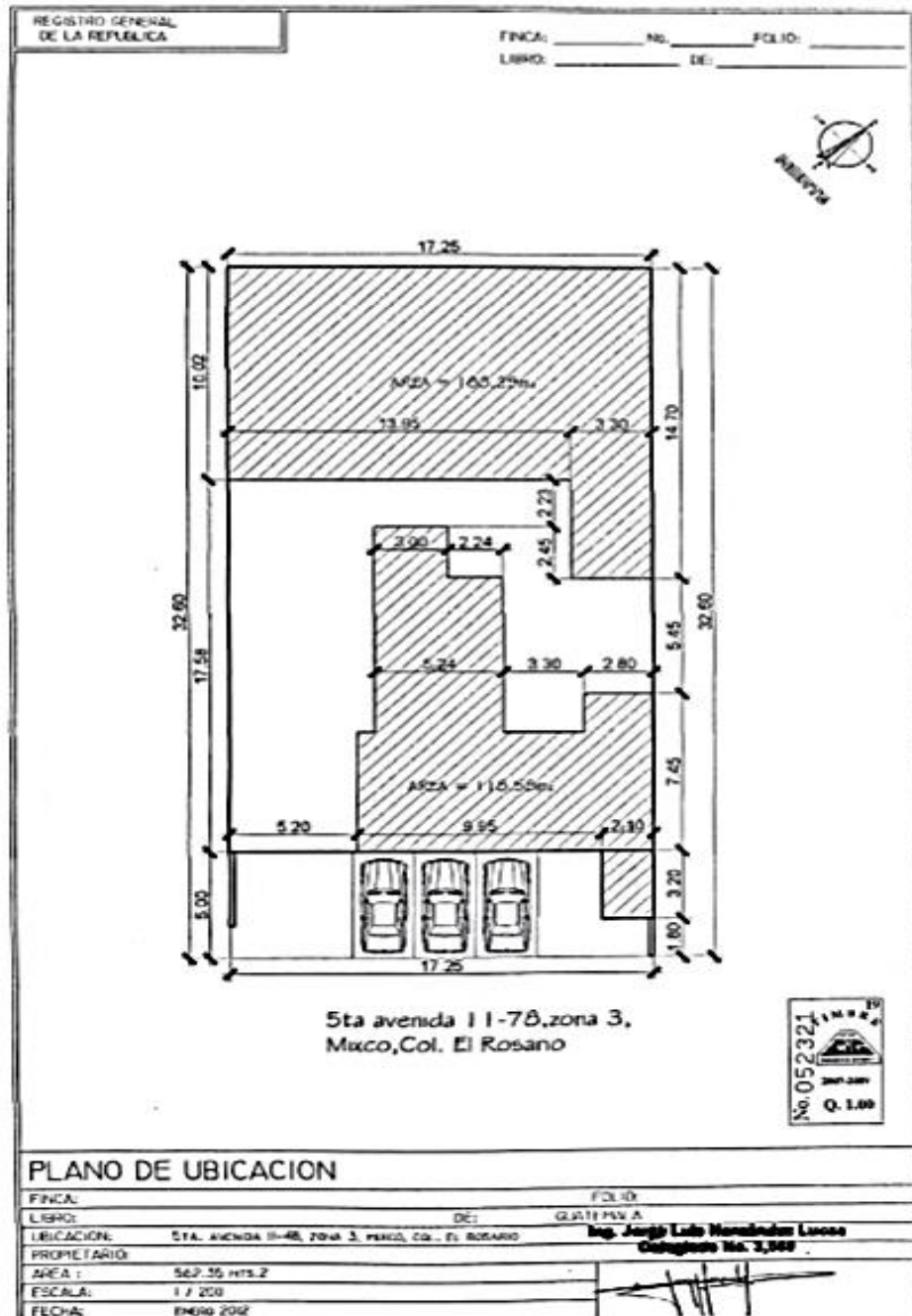
Es importante contar con un plano de la empresa para tomar decisiones como, por ejemplo, la disposición de la maquinaria, establecer rutas de emergencia, tener a la vista los extintores existentes, analizar los espacios destinados para el empleado y si estos son buenos para su salud o no, entre otros aspectos.

Figura 4. Plano de localización de Carnes de la Hacienda S.A.



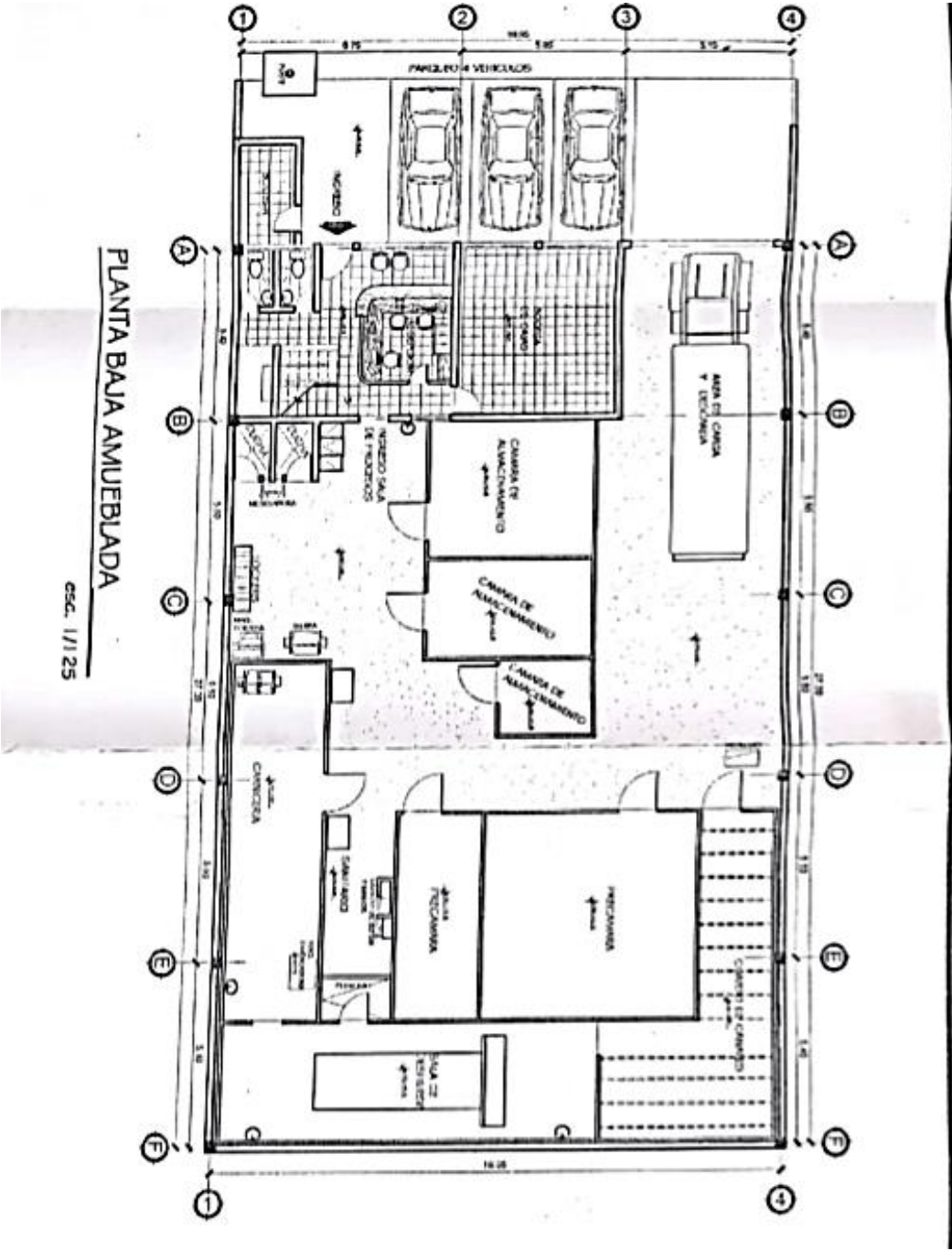
Fuente: Carnes de la Hacienda S.A.

Figura 5. Plano de ubicación de Carnes de la Hacienda, S.A.



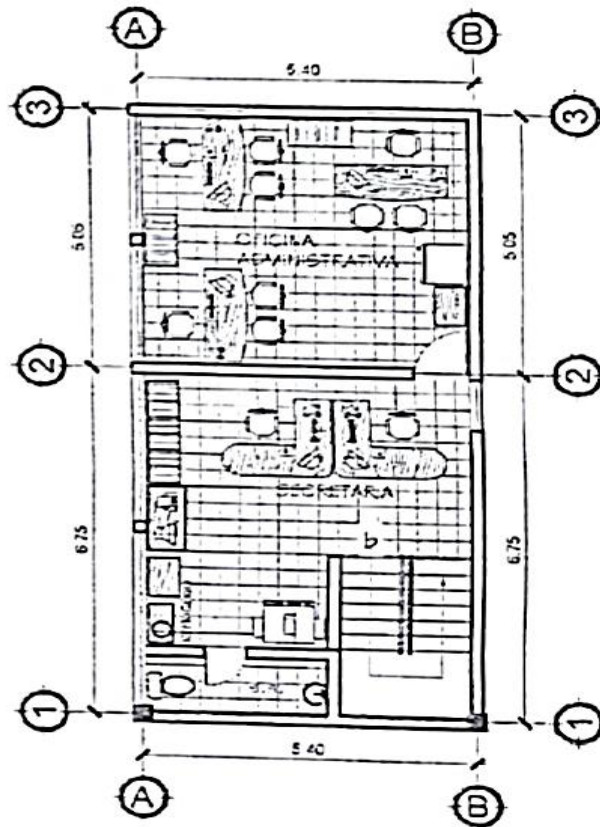
Fuente: Carnes de la Hacienda S.A.

Figura 6. Plano de planta baja de Carnes de la Hacienda, S.A.



Fuente: Carnes de la Hacienda S.A.

Figura 7. Plano de planta alta Carnes de la Hacienda S.A. (planta alta)



**PLANTA ALTA
AMUEBLADA**

esc. 1/125

PROYECTO: PLANTA - CARNES DE LA HACIENDA		HOJA 1/4
FECHA: ENERO 2017		ESCALA: INDICADA
DISEÑADOR: [Firma]		PROYECTO: ARQUITECTURA

Fuente: Carnes de la Hacienda S.A.

1.3.2. Distribución de agua potable, energía lumínica y ventilación

Una correcta y continua fuente de agua potable, luz y ventilación son vitales en cualquier organización, pues son las necesidades básicas que un empleado necesita para trabajar en un ambiente sano, cómodo y que le brinde la estabilidad necesaria para realizar su trabajo de manera óptima y sin efectos negativos que, a la larga, se vuelven nocivos para la salud del empleado. Como, por ejemplo, si no se tiene una fuente continua de agua potable y se está en contacto con materiales contaminantes, nocivos, tóxicos y que puedan transmitir bacterias, como la carne cruda. Esto repercute en la salud del empleado y ocasiona posibles enfermados de tipo infecto-bacterianas, pero también afecta al producto, pues debe ser limpiado y desinfectado siempre que entra a la planta para evitar contaminación y proliferación de bacterias en la capa externa del mismo y afectar su composición a futuro y tener no solo problemas de salud sino legales por insalubridad remitidas por los clientes.

A su vez, una baja potencia lumínica ocasiona cansancio visual, estrés, trastornos depresivos y baja productividad en el empleado. Una sobrepotencia lumínica tiene de igual manera efectos negativos en el empleado, se hablará con mayor detalle sobre el riesgo por iluminación más adelante.

Finalmente, la poca ventilación (artificial) no solo es insalubre tratándose de productos cárnicos, sino que repercute en el empleado con efectos negativos como mareo, náusea, enfermedades respiratorias y la posible proliferación de hongos causantes de moho dentro de la empresa.

Carnes de la Hacienda S.A. no ha tenido ningún problema hasta la fecha con respecto al acceso a agua potable, puesto que está ubicada en una zona

técnicamente industrial de la Ciudad de Guatemala. Es la municipalidad la que surte en esta área y no cuenta con déficit de abastecimiento de agua en los pozos destinados para dicha zona, por lo tanto, ni el empleado y ni el producto tienen riesgo alguno por escasez de agua. Cabe resaltar que, si un día por cualquier motivo la empresa no tiene abastecimiento de agua, la producción de ese día debe detenerse por completo, pues no se podría realizar el protocolo estricto de higiene y desinfección del personal para tratar la carne, por lo que es necesario un segundo acceso a agua potable, el cual podría ser una segunda cisterna para emergencias construida dentro de la empresa.

La planta tiene poco acceso a iluminación natural debido a la forma en la que fue construida, además de que se reformó un gran cuarto que poseía el local y se dividió en otros más pequeños. No hay ventanas en esas zonas, no solo por la reconstrucción en sí de ese gran cuarto sino también porque en él se encuentran los cuartos refrigerados, los cuales deben mantenerse herméticos para mantener la temperatura idónea para la carne. Por ende, las ventanas podrían contrarrestar este ambiente necesario para el perfecto estado de dichos productos cárnicos.

Es de suma importancia debido a la escasez de luz natural un sistema de alumbrado adecuado para el bienestar del trabajador, que cumpla con la potencia, altura, cantidad, color y luxes necesarios de luminarias. Del riesgo por iluminación se hablará más adelante; sin embargo, es viable mencionar que la empresa tiene algunas cuantas deficiencias en cuanto a la correcta potencia de luz que les brinda a sus empleados; sin embargo, nunca ha faltado la luz pero si llegase a cortarse por motivos de fallas, de tormentas, o motivos externos de la Empresa Eléctrica de Guatemala (EEGSA), Carnes de la Hacienda S.A. no cuenta con iluminación de emergencia.

Por último, parte de esta escasez de ventanas repercute no solo en la poca luz natural sino en la ventilación, dado que se debe trabajar en espacios con temperaturas controladas. La ventilación natural queda totalmente fuera de lugar en planta, en lugares de descanso para el trabajador puesto que estos están dentro de la planta de producción y no en el área administrativa y, como es lógico, en los cuartos refrigerados. Sin embargo, sí se cuenta con esta en las áreas administrativas que son para el personal administrativo y no para los operarios de la carne. Se hablará más adelante sobre los riesgos por ventilación. La empresa cuenta ventilación artificial como el aire acondicionado.

En áreas controladas térmicamente no hay ningún tipo de aire artificial para los empleados, quienes se encuentran bajo temperaturas frías, por lo que es correcto evitar corrientes de aire que puedan afectar su salud. En su descanso podría tener algún tipo de viento luego de estar en temperaturas bajas, lo cual tampoco es viable para su salud. Es un poco contradictorio el tema de ventilación para una empresa de productos cárnicos puesto que la corriente de aire es propicia para el empleado en cierto grado; en cuanto a un cambio de temperatura no lo es, ni tampoco para el producto, pues exponerlo a la contaminación que el aire trae como esporas de hongos, arena, basura, esmog y demás.

Finalmente, los cuartos fríos son totalmente sellados, sin ventilación alguna; sin embargo, los empleados no se mantienen en ellos, ya que son únicamente para almacenar carne. No repercute negativamente esta escasez de ventilación en el empleado, por el contrario, propicia un ambiente sano para asegurar productos de calidad.

2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

2.1. Descripción del producto

Cuando se habla de productos cárnicos puede haber muchos tipos como porcino, proveniente del cerdo; el ovino, proveniente de la oveja y, el más común, el bovino o vacuno, ambos sinónimos y provenientes de la vaca o toro. También puede una variedad muy grande de nombres que se da la carne de res dependiendo de su corte o parte del cuerpo del animal, como por el ejemplo, los más comunes, el puyazo, la costilla o el lomito.

Carnes de la Hacienda S.A. se dedica a trabajar piezas únicamente de ganado bovino o vacuno. El corte o tratamiento que tendrán depende de los requerimientos del cliente pero, como forma general, se tienen dos derivados del cuerpo entero de la vaca o toro, y son carne en canal o transformadas.

La carne en canal se refiere a la carne muerta, limpia, sin vísceras ni cuero, pero con hueso. La carne transformada se refiere a todo aquel corte, pieza o tratamiento especial como por ejemplo el rochoy, la costilla y la carne adobada, respectivamente. En ocasiones, aunque es menos frecuente, el cliente pide carne en canal, dado que él será el que lo corte o lo sazone según su tipo de negocio o especialidad; por lo tanto, esta carne no tiene ningún tratamiento elaborado, solamente se trabaja con químicos especiales, que por motivos de privacidad no se mencionarán en este trabajo. Solamente se menciona que la carne en canal se trabaja con productos especiales para mantenerla fresca, higienizada y libre de impurezas mientras se entrega al cliente y se almacena en las bodegas frías a temperatura adecuada, ya sea a -

4 °C si es para congelar (no se despachará inmediatamente o en un período considerable de tiempo, según orden del cliente) o a 0 °C si es solo para mantenerla fría y entregar al cliente en un corto tiempo. Todas se cuelgan en ganchos de acero inoxidable, higienizados y con el diámetro suficiente para aguantar la carne entera. Cabe mencionar que la carne jamás toca el piso.

Las carnes denominadas transformadas son aquellas tratadas (cortadas, sazonadas, rebosadas, marinadas, sin hueso, sin pellejo, entre otros) y se dividen en dos grandes grupos, las piezas y las sazonadas. Carnes de la Hacienda S.A. ofrece a sus clientes carnes transformadas, como se muestra a continuación:

Tabla I. **Piezas y transformadas de carne bovina**

Piezas	Transformadas
Badilla	Molida
Puyazo	Fajitas
Camote	Para guisar
Pieza	Milanesa
Lomito	Bistec
Cachito	Hilachas
Espaldilla	Para asar
Fm (filete de lomo de res)	Carne para relleno
Bolovique	Carne para cocer
Paleta	Carne para mechar
Rochoy	Filet mignon
Costilla	Carne para hacer jamón prensado
Lagarto	Carne adobada
Pecho	Carne marinada
Falda	Carne sazonada (criterios del cliente)
Caña	Carne para embutidos
Viuda con y sin hueso	Salami
Cuadril	Polvo de carne (para sazonadores)

Fuente: elaboración propia, con base en información obtenida en la empresa.

2.2. Materia prima

La materia prima se refiere, en productos cárnicos, todos aquellos aditivos y preservantes para tratar la carne. Muchas veces es una receta privada de la empresa lo que propicia ese sabor único a las carnes, en su mayoría transformadas, por lo que por motivos de privacidad solo se mencionarán, a nivel general, algunas de las materias primas utilizadas para manufacturar productos cárnicos, sin ahondar en recetas privadas. Algunas de estas materias son:

Tabla II. **Materia prima utilizada**

Achiote	Comino
Sal	Aceitunas
Chile pimiento	Cebolla
Pimienta	Tomillo
Ajo	Chile seco
Agua	Grasa
Benzoato de sodio	Nitrito sódico
Propionato de amonio	Algunos sulfitos

Fuente: elaboración propia, con base en información obtenida en la empresa.

2.3. Descripción del equipo

Generalmente son la maquinaria y las herramientas los causantes de accidentes laborales. Por ello es necesario detallar cada uno para luego delimitar un sistema de gestión de salud y seguridad ocupacional que se adecue a las necesidades de la empresa según la maquinaria y herramientas que posea.

2.3.1. Maquinaria

Como bien se ha mencionado con anterioridad, Carnes de la Hacienda S.A. es una empresa en expansión, por lo tanto, posee poca maquinaria de poco volumen y algunas fueron hechas en Guatemala.

En estas se elabora la mayoría de carnes transformadas, y solo un par de ellas se utilizan para piezas o carne en canal. Entre ellas se puede mencionar la máquina comúnmente denominada *Tumbler* (bombos al vacío), una inyectora, molinos, sierras eléctricas y selladoras al vacío.

- *Tumbler*: también llamado bombo, masajeador, malaxador o marinador. Este equipo es muy versátil para procesos de carne transformada. Puede introducirse en él materia prima, un sazónador por ejemplo, y la carne, a modo de revolver y obtener una carne marinada. Así mismo se puede introducir agua, aditivos, especias, aromas y demás, sin embargo, no es recomendable meter carne con hueso, porque se dañan las partes magras al golpearse la carne mientras gira el bombo. Tampoco sirve para mezclar productos tipo chorizo, salchichas, salamis y aquello que sea pegajoso, porque se queda adherido a las paredes del bombo; para eso están las amasadoras (mezcladoras).

En esencia es como una hormigonera sofisticada, pero con vacío y de acero inoxidable, donde se programa el número de vueltas por minuto, los minutos que trabaja y el tiempo total de los ciclos. También permite graduar el nivel de vacío. Cuando el bombo da vueltas es conveniente hacer un alto vacío.

Facilita la extracción de proteínas, evita la formación de espuma (muy mala para el jamón cocido) y limita el crecimiento de bacterias. Sin embargo, cuando el bombo para, si es que se hacen procesos con ciclos de marcha y paro alternativos, permite que entre algo de aire al interior. Esto hace que la carne tenga un ligero movimiento como el de un muelle y facilita la extracción de la proteína, la absorción de la salmuera y retención de esta. Al dar vueltas se produce calor por el rozamiento y golpes, y si bien es necesario este trabajo mecánico, el calor puede deteriorar las proteínas y aumentar la carga bacteriana en el producto, por lo que en procesos largos es conveniente meterlo dentro de una cámara de 0 a 2 °C. Es conveniente dotarlo de un compresor que proporcione frío (o calor si se quiere). Consiste en que la pared del bombo es doble, con un espacio en medio por donde fluye el refrigerante. Posee medidas tanto en kilos como en litros.

El *Tumbler* que posee Carnes de la Hacienda S.A. es pequeño, con capacidad de no más de 250 litros.

Figura 8. **Tumbler o bombo al vacío para procesamiento de carne**



Fuente: Ingeniería Bioquímica. *Tumbler*. <https://www.ingenieriabioquimica.com/tumbler>.

Consulta: 20 de mayo de 2018.

- **Inyectadora:** las inyectoras de salmuera manuales o automáticas permiten ablandar e inyectar en un solo proceso carne de ave, res, cerdo o pescado, con o sin hueso. Está constituido por agujas individuales, dobles o cuádruples de 1,6 a 5,00 mm de diámetro hacen posible la inyección de cualquier tipo de carne y el reparto uniforme de la salmuera gracias a un patrón de inyección óptimo de las agujas y sistemas de avance exactos y precisos.

Las máquinas se construyen de acero inoxidable para permitir la inyección de soluciones de salmuera o fosfatos a la carne. Su operación continua requiere mucho menos esfuerzo, mantenimiento y mayor control y desempeño.

Compuesta por una pantalla a color con operador informático de fácil programación y con indicador de temperatura, filtro de autolimpieza integrado-efectivo en la prevención de agujas bloqueadas. El movimiento del producto en banda puede ser de 6,4 o 3 cm por golpe de la cabeza de agujas.

Figura 9. **Inyectadora de carne**



Fuente: Equipo para empacadoras y rastros. *Inyectadoras de carne.*

www.equipoempacadorasyrastros.com/category/productos-2/equipo-para-empacadoras-en-mexico-df/maquinaria-inyectora-de-salmuera/. Consulta: 20 de mayo de 2018.

- Molinos: consisten en una tolva donde se coloca la mezcla de carnes, grasa, hielo y aditivos que pasan a través de un cabezal donde se emulsiona para formar esta pasta. Existen diferentes sistemas, los cuales son sistema de cuchillas (produce mayor calentamiento de la pasta) y sistema de discos con cuchillos (menor calentamiento).

Los dos sistemas deben ser utilizados especialmente cuando se emplean carnes con alto contenido de nervios. Dicho molino produce una emulsión fina, ya que muele más fina la pasta y reparte mejor las partículas de aire en la misma.

Son especiales para hacer emulsiones cárnicas como, por ejemplo, cuero crudo, nervios crudos y pasta de emulsiones para salchichas. Las emulsiones de cuero y nervios se pasan dos veces para afinar mejor la pasta. En fábricas con grandes producciones de emulsiones cárnicas finas se trabajan con un sistema continuo, en forma automatizada.

Figura 10. **Molino para carne**



Fuente: Kuipment. *Molino para carne.*

<http://kuipment.mx/product/rebanadoras-sierras-y-molinos/molino-de-carne-4812/>. Consulta: 20 de mayo de 2018.

- Sierras eléctricas: la máquina sierra de cinta se emplea para cortar todo tipo de carnes y es muy utilizada en la industria de los cárnicos por su facilidad para cortar huesos, tendones y demás elementos que se encuentran presentes en las piezas de carne.

Esta herramienta es muy peligrosa por su gran filo y se debe tener en cuenta las medidas de seguridad necesarias para evitar accidentes con la sierra. Muchos de los accidentes ocurren por desconcentración en el momento de usarla y son de alta gravedad.

Las sierras sirven para efectuar cortes de carne con hueso, bien sea bovino, porcino, pescado o de otro tipo de carne. Son fabricadas en acero inoxidable para los más exigentes y en otros materiales para aplicaciones más económicas. Diseñadas y calculadas con poderosos motores industriales, permiten al operario efectuar un excelente trabajo, disminuir el esfuerzo y aumentar la productividad.

Existen modelos accionados eléctricamente y otros neumáticos. Tienen una hoja de sierra circular con protección para los operadores y regulación de la profundidad de corte. La sierra circular, colocada sobre una mesa, se utiliza para el troceado de cortes de reses y de cerdos, carnes congeladas o frescas con hueso.

Figura 11. **Sierras eléctricas para carne**



Fuente: Refrigeración Bernard. *Sierras eléctricas*.

<http://www.josebernad.com/categorias/maquinaria-matadero/despiece-y-cuarteo/>. Consulta: 20 de mayo de 2018.

- Selladoras al vacío: con un alimento perecedero, como es la carne, el envasado favorece el mantenimiento de la frescura del producto durante largos periodos. La función del envase es mantener la calidad natural del producto a través del flujo comercial que concluye en el consumo por parte del cliente o vida útil y esta depende de la manera de cómo este se comercializa.

El envasado al vacío es el sistema más importante y mantenimiento de la calidad natural de los productos cárnicos. Con una barrera apropiada contra el oxígeno, excluye el aire y el oxígeno del envase, inhibe consecuentemente el crecimiento de algunos organismos alterantes y extiende la vida útil del producto. Envasar al vacío significa eliminar el aire del envase, lo que produce una presión diferencial entre el interior y el exterior del envase en los envases en película flexible.

La condición óptima para la rarefacción del aire se crea en un microambiente como, por ejemplo, una bolsa, un contenedor, una bandeja, por medio de a una máquina específica con una bomba para extraer el aire y un dispositivo de sellado, que permita mantener estable el vacío al extraer el oxígeno en el microambiente.

Figura 12. **Selladora o empacadora al vacío**



Fuente: PRAIM. *Equipos gastronómicos*. <http://praim.mx/producto/migsa-zd-dzq60025/>.

Consulta: 20 de mayo de 2018.

2.3.2. Herramientas

Al igual que la maquinaria, las herramientas, en este caso manuales, son utilizadas diariamente para trabajar la carne. A diferencia de la maquinaria mencionada, las herramientas se utilizan con mayor frecuencia para trabajar carne en piezas o en canal y no en carnes transformadas.

Carnes de la Hacienda S.A., si bien es una planta totalmente industrializada, trabaja en ciertas ocasiones la carne de manera tradicional, es decir, no más que un carnicero con sus cuchillos (incluyendo los machetes y hachas), chairas, sierras manuales, tablas y mesas para corte. Dichas herramientas se utilizan en cada área de la empresa, de manera manual para obtener los productos deseados.

- Cuchillos: existe una amplia gama de cuchillos, donde varía su forma, el material del cual está hecho, el nivel de filo y para qué parte del cuerpo del bovino está destinado. Generalmente están hechos de acero inoxidable con un mango resistente que soporte altas temperaturas; sin embargo, los cuchillos infalibles para una planta industrial son:

- Cuchillo carnicero: para cortar solo carne blanda y filetear. No puede cortar hueso. Los hay en varias anchuras de hoja, dependiendo del corte que se debe hacer en un trozo considerablemente grande de carne en canal. Por ejemplo, es distinto el grosor de un chuchillo para cortar costillas que para cortar un lomo entero.

Figura 13. **Cuchillos profesionales para carne**



Fuente: Cuchillos y navajas. *Cuchillos profesionales*. www.cuchillosnavajas.com/es/23-cuchillos-para-carniceros?p=2. Consulta: 20 de mayo de 2018.

- Cuchillo despellejador: tiene forma de daga. Como su nombre lo indica, es para despellejar piezas de carne. No es apto para carne en canal, pues ese pellejo es aún más duro.

Figura 14. **Cuchillo despellejador**



Fuente: Cuchillería Sáez. *Cuchillo despellejador*.

<https://www.cuchilleriasaez.com/cuchillos/cuchillos-profesionales/cuchillos-carniceria/cuchillo-despellejar>. Consulta: 20 de mayo de 2018.

- Cuchillos de golpe: son aquellos que, como su nombre indica, han sido diseñados para golpear o picar sobre ingredientes de gran rigidez como los cartílagos y pequeños huesos. Son robustos, ya

que poseen un filo muy ancho, de igual refuerzo en la punta que en la base. Dentro de los cuchillos de golpe los más empleados son el machete y el hacha o hachuela. Recibe diversos nombres, pero definen el mismo cuchillo, aunque según su diseño tienen ciertas particularidades.

- Machete de carnicero: se emplea para golpear huesos medianos y grandes. Es muy pesado y tiene una gran fuerza de acción, de ahí que para su empleo requiere de un golpeo con mucha fuerza.
- Hacha: tiene un mango similar al de cualquier cuchillo. Es muy manejable y evita mucho que se desgasten los cuchillos más finos, al igual que el hacha se utiliza para golpear, pero es más manejable.
- Hachuela para filetear: es el cuchillo más eficaz, ya que también con él se puede filetear y cortar hueso a la vez. La media luna puede llegar a medir unos 35 cm de hoja, por lo que debe ser empleada siempre bajo superficies no deslizantes. Es un cuchillo que requiere de cierta destreza para su correcta manipulación.

Figura 15. **Cuchillos de golpe para carne**



Fuente: Cuchillos y navajas. *Cuchillos para carne*. <https://www.cuchillosnavajas.com/es/23-cuchillos-para-carniceros?p=2>. Consulta: 20 de mayo de 2018.

- Cuchillos para deshuesar: el uso de estos cuchillos es únicamente para huesos más blandos. Si bien pueden sustituirse por los cuchillos de golpe porque tienen el mismo fin, estos cortan hueso en un movimiento de rebanar, mientras que los chuchillos de golpe, como su nombre lo indica, lo hace mediante golpes intermitentes hechos por el carnicero. Su mantenimiento es un poco más elevado que los cuchillos de golpe; sin embargo, su gran filo, mayor precisión y ergonomía más amigable, los hacen infalibles en una carnicería industrial.

Figura 16. **Cuchillos para deshuesar carne**



Fuente: 3Claveles. *Cuchillos para deshuesar.*

https://www.3claveles.com/3claveles_tienda/es/hachuelas/223-cuchillo_media_luna. Consulta: 20 de mayo de 2018.

- Chairas: la chaira es un cilindro alargado de acero, cuyo cuerpo posee estrías que se extienden sobre toda su superficie en forma longitudinal. Dichas estrías permiten que el filo de los cuchillos se mantenga perfectamente asentado cuando el mismo se pasa sobre ella haciendo deslizar la hoja de un extremo a otro y de arriba hacia abajo. Se debe

repetir la acción de frotación del filo sobre el largo de la chaira cada vez que el mismo disminuye en su agudeza de corte.

Hay que tener en cuenta que la chaira no es una herramienta de afilado, solamente se utiliza para asentar el filo de los cuchillos. Un cuchillo que no está afilado, nunca se podrá afilar con la chaira por más que se intente.

Las chairas se pueden clasificar según:

- Su forma:
 - Redondas
 - Ovaladas
 - Cuadradas

- Su longitud:
 - De 20 a 25 centímetros
 - De 28 a 30 centímetros
 - 35 centímetros

- Su acabado:
 - Número de estrías
 - Con recubrimiento de diamante, acero, cerámica o de carburo de Tungsteno

Las chairas de piedra sí se usan para afilar, y son las únicas en su especie para este fin.

Figura 17. Tipos de chairas



Fuente: MARTÍNEZ BURGUÉS, Iván. *Cortador de jamón*.

<http://cortadordejamonbajoaragon.es/la-chaira-los-diferentes-tipos-y-modelos/>. Consulta: 20 de mayo de 2018.

- Sierras manuales: las sierras para cortar carne son una herramienta fundamental para las empresas cárnicas, ya que facilitan más el trabajo y reduce tiempo a la hora de hacer las cosas. Se pueden hacer cortes más precisos y satisfacer los gustos de las personas o clientes.

Consiste en bandas metálicas flexibles que hacen más fácil el trabajo a la hora de cortar. Se manipular fácilmente con las manos, ya que su proporción de paso y tamaño son adecuadas para poder hacer cualquier corte sin un mayor esfuerzo. Cuenta con una barra de seguridad para evitar el contacto directo con la sierra, teniendo una mayor seguridad al operador.

Figura 18. Sierra para cortar carne y hueso



Fuente. DICK. *Sierra para carne*. <https://www.dick.de/es/herramientas-cocineros-carniceros/productos/sierras-y-hojas-de-sierra>. Consulta: 20 de mayo de 2018.

- Tablas: son un accesorio muy utilizado para el corte y la manipulación de la carne. Si bien es un accesorio un poco tradicional, es una muy buena herramienta para cortar la carne sin que esta tenga contacto con la mesa de trabajo, pues el metal tiene cierto efecto en la carne. Además, está hecho de un material que soporta los golpes y cortes que se hacen con los chuchillos, pues si se trabajara directamente en una mesa, esta quedaría abollada y llena de cortaduras, lo cual elevaría el presupuesto de la empresa ya tendrían que comprarse con mayor frecuencia.

Figura 19. **Tablas para corte de carne**



Fuente: Dreamstime. *Tablas para corte*. <https://es.dreamstime.com/foto-de-archivo-carne-del-corte-del-carnicero-en-la-tabla-image61846758>. Consulta: 20 de mayo de 2018.

- Mesas para corte: son la base del trabajo, si bien no se corta la carne precisamente sobre ellas, son el soporte para colocar la carne en canal y cortar las piezas colocando en medio de ella y la carne tablas con material adecuado que soporte cortes y golpes. Generalmente está hecha de acero inoxidable y es importante que cuenta con la altura y soporte adecuados para la ergonomía del empleado.

Figura 20. **Mesas de corte para carne**



Fuente: Dreamstime. *Mesas de corte*. <https://es.dreamstime.com/foto-de-archivo-carne-del-corte-del-carnicero-en-la-tabla-image61846758>. Consulta: 20 de mayo de 2018.

2.3.3. Cuartos fríos

Cuando se habla de un cuarto o cámara de frío, se suele pensar en un refrigerador de gran tamaño que permite almacenar una considerable cantidad de productos perecederos a temperaturas adecuadas para mantener su calidad y alargar su ciclo de vida.

Generalmente, los cuartos fríos se dividen en dos: en cuartos refrigerados y cuartos congelados, dependiendo de la temperatura requerida. Los refrigerados mantienen temperaturas por encima de 0 °C y los de congelados, temperaturas negativas, es decir, por debajo de los 0 °C. Los cuartos fríos tienen por objetivo:

- Frenar el rápido desarrollo microbiano.
- Inhibir el rápido deterioro una vez que un alimento ha sido separado del medio del que recibía los nutrientes o estaba con vida.
- Detener cambios de color que están asociados al deterioro.
- Retardar los procesos químicos y biológicos.
- Mantenerlos libres de agentes contaminantes.

Los cuartos están aislados mediante paneles, generalmente hechos de algún metal como lámina galvanizada. Por dentro tienen un termostato, un evaporador y aire artificial para mantener controlado el lugar. Así mismo, es necesaria una puerta muy gruesa para desniveles de temperatura, con una clave, usualmente digital para asegurarla y no cuentan con ventana alguna.

Carnes de la Hacienda S.A. cuenta con dos cuartos fríos, los cuales se mantienen entre los $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ y un cuarto congelado, el cual se mantiene entre los $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ y los $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$. Son bodegas de materia prima, de producto terminado y semiterminado, pues en ellas se almacena la carne en canal tan pronto llega del rastro. También se utilizan como bodega para las piezas de carne antes de ser transformadas, pues el frío rompe la fibra muscular de la carne, haciendo más fácil su manipulación. Finalmente son bodegas de producto terminado, pues la carne debe mantenerse siempre fría o congelada, dependiendo de los requerimientos del cliente y la distancia que la carne debe recorrer antes de ser entregada. No siempre es necesario un camión refrigerado si la carne fue previamente congelada y la distancia que debe recorrer antes de ser entregada no es muy larga.

Figura 21. **Cuartos fríos y congelados**



Fuente: Premium. *Cuartos fríos*. <http://www.cuartofrio.mx/wp-content/uploads/2014/09/cuarto-frio-inyectado-premium.jpg>. Consulta: 20 de mayo de 2018.

2.3.4. Camiones refrigerados

Un camión refrigerado trabaja con un sistema integrado por tres partes: condensador, compresor y evaporador. Estas partes están generalmente ubicadas en el remolque del vehículo o sobre la parte superior de la cabina.

La forma en la que refrigera el camión es un proceso circular, es decir, se repite una y otra vez hasta que la temperatura baja gradualmente. La refrigeración es posible también gracias a los materiales de fabricación del contenedor: materiales térmicos que evitan que la temperatura se pierda con facilidad. Está totalmente recubierto con material aislante y el combustible que utiliza para funcionar también es utilizado para que funcione el enfriador.

Los hay de distintos tamaños. Carnes de la Hacienda S.A. posee dos con capacidad de 5 toneladas, equivalente a un furgón pequeño, y se mantienen entre $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, los cuales son utilizados no solo para entregar al cliente sus productos sino también para recoger las reses nuevas del rastro y llevarlas a la empresa.

Algunas características específicas de este tipo de camiones utilizados para el transporte refrigerado son:

- El interior debe ser hermético y estar fabricado con materiales resistentes a la corrosión e impermeables.
- Las superficies deben permitir la circulación de aire. No es conveniente dejar la mercancía en contacto con el suelo, sino en recipientes determinados.

- Es fundamental que no exista comunicación entre la unidad de carga y la cabina del conductor.

Preenfriar el contenedor (eliminando el posible aire caliente), mantener el controlador de frío acorde a las necesidades de la carga, así como, comprobar el estado de empaquetamiento de la mercancía, es de vital importancia en estos tipos de transportes. Del mismo modo, cargar de forma rápida y eficiente, además de tener las puertas abiertas el menor tiempo posible, también son aspectos a tener en cuenta.

Figura 22. **Camiones refrigerados**



Fuente: Transportes TRL. *Camiones refrigerados*. <http://www.transportetrl.com/congelada.php>.

Consulta: 20 de mayo de 2018.

2.3.5. Diseño de planta actual

Actualmente la empresa cuenta con 10 departamentos separados dentro la misma. Su tipo de edificación es considerado una mezcla de un edificio industrial de tercera categoría o de lujo, dado que todo el edificio es de concreto, con pisos cerámicos; cuenta con el área administrativa completamente separada de la planta de producción; se tiene procesos de esterilización y áreas ventiladas en su totalidad con aire acondicionado.

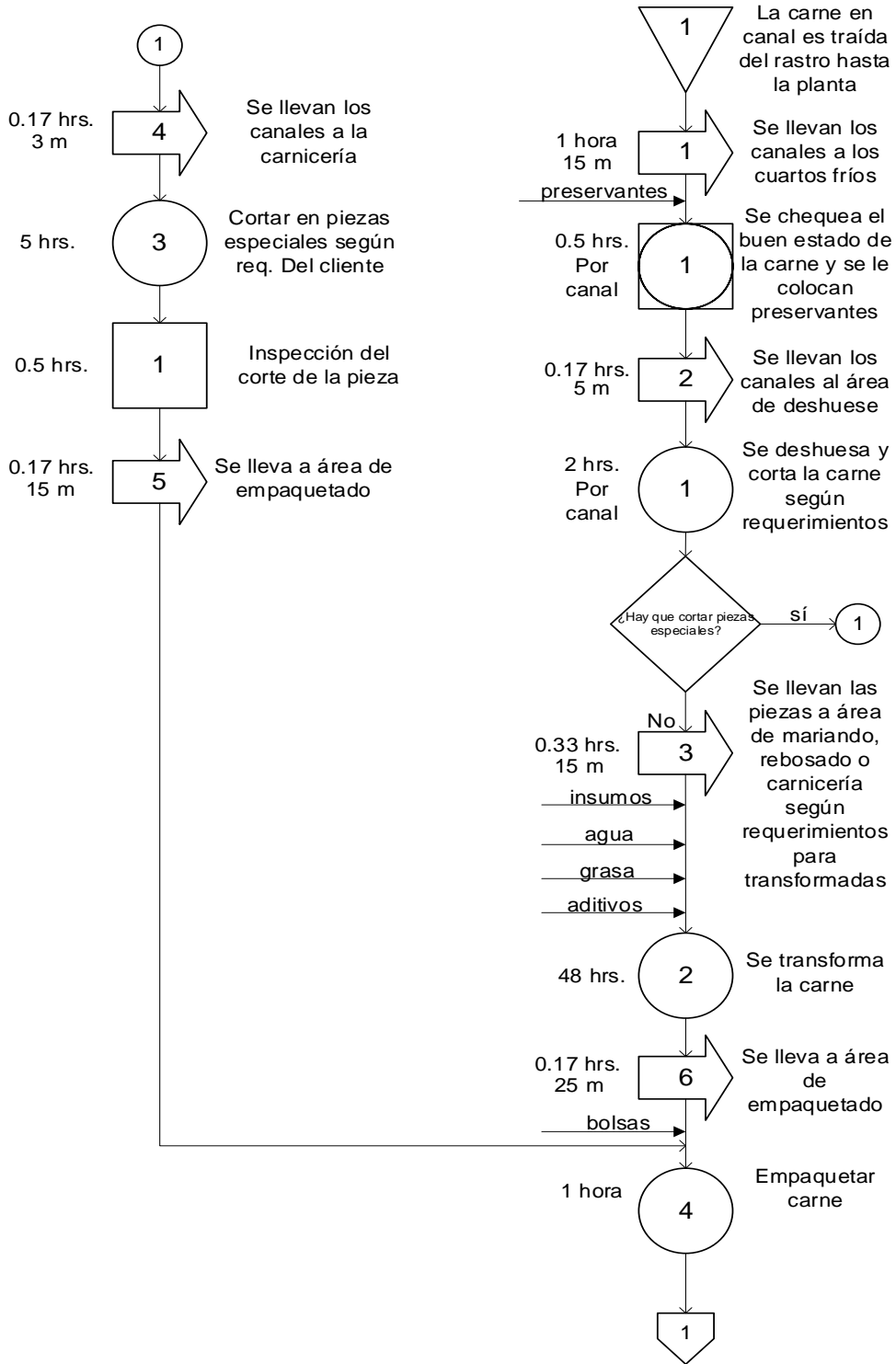
2.4. Descripción del proceso

La descripción detallada de los procesos industriales es muy importante para la determinación de un sistema de salud y seguridad ocupacional idóneo para cada tipo de proceso. En Carnes de la Hacienda S.A. se trabaja con carne cruda, por lo que a diario el personal se somete al riesgo de sufrir un accidente debido a la maquinaria y herramientas utilizadas para la transformación del producto.

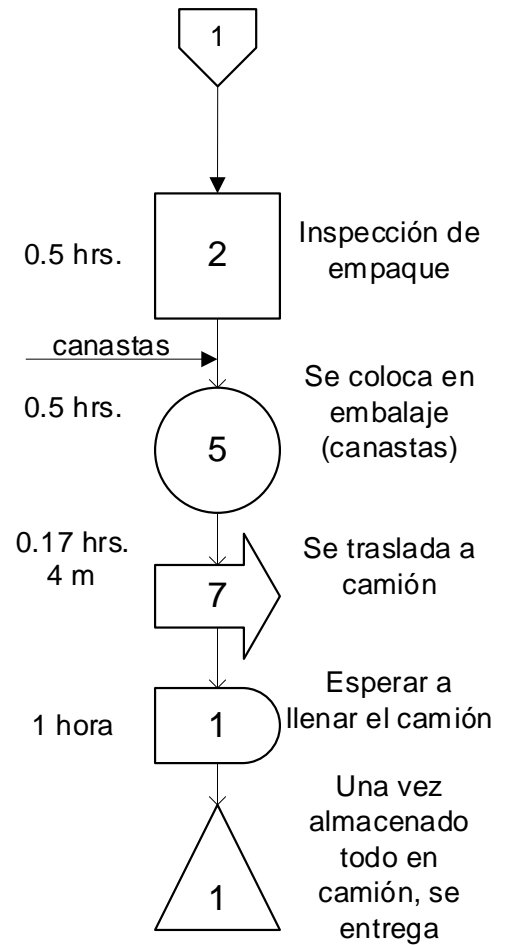
2.4.1. Diagrama de operaciones por puesto

Si bien dentro de una empresa existe una gran cantidad de operaciones y áreas distintas con procesos específicos, donde cada operario tiene un rol específico, es posible describir el proceso de producción, de manera muy general, mediante un diagrama de operaciones que defina el proceso de producción de la carne desde que entró a la empresa hasta que es distribuida a los clientes, sin tomar en cuenta las operaciones alternas para cada una de las carnes transformadas ni piezas especiales.

Figura 23. Diagrama de operaciones



Continuación de la figura 23.



SIMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO	DISTANCIA
	1	-	-
	1	-	-
	5	52,5 horas	-
	7	2,18 horas	82 metros
	1	0,5 horas	-
	1	1 hora	-
	1	-	-
TOTAL	16	56,18 horas	82 metros

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft VISIO 2016.

Para describir el proceso que se realiza en la empresa, es importante mencionar las áreas que posee Carnes de la Hacienda S.A. para su análisis posterior.

- Los departamentos que posee son:
 - Área de destace
 - Área de frigoríficos
 - Área de rebosado y marinado de carne
 - Área de empaque
 - Carnicería
 - Recepción de canales
 - Recepción
 - Oficinas administrativas
 - Lavandería
 - Lavado de cestas
 - Bodega de secos
 - Bodega de productos químicos
 - Baños, duchas y vestidores
 - Comedor de empleados

2.4.2. Área de destace

Es el área de la planta destinada a cortar y deshuesar la carne proveniente del rastro en forma de canal. Es un área completamente esterilizada en donde no hay ventilación natural debido a posible contaminación y para mantener la temperatura adecuada de la zona. En ella se encuentran algunas máquinas como el Tumbler y las sierras eléctricas. Dispone de mesas

muy largas y metálicas para poder colocar la carne en canal que, por lo general, es una pieza muy grande de aproximadamente 300 kg.

Los empleados entran a esta área luego de pasar por el pediluvio (área de desinfección de calzado que consta de una pequeña piscina, por llamarlo de alguna manera, donde el agua llega al ras del tacón de la bota y dispone un líquido especial, el cual es una solución de amonio cuaternario diluido en 400 partes por millón).

2.4.3. Área de frigoríficos

Para una empresa empacadora y distribuidora de carne, esta área dentro de la empresa es de suma importancia dado que es donde se almacenan tanto los productos terminados como los productos en proceso. En el apartado 2.3.3 se desarrolla con más detalle dicha área.

En cuanto al proceso de que se lleva a cabo dentro de esta área cabe resaltar que únicamente se realizan 3 actividades importantes: ingreso de la mercadería, retiro de la mercadería y evaluaciones de control de temperatura. Dado que es un área sumamente fría está prohibido que el personal se mantenga tanto tiempo dentro de la misma, por lo que el área de frigoríficos es solamente una bodega de estadía corta, por ende, la descripción del proceso dentro de estas es muy sencilla: únicamente son bodegas, controladas térmicamente.

2.4.4. Área de rebosado y marinado de carne

Es un área relativamente pequeña de la empresa, se dedica especialmente al tratamiento de carnes transformadas. En esta área se aplican

todos los aditivos que cada tipo de carne requiere, en ella se encuentran máquinas como el molino y la inyectora. Es también un área totalmente esterilizada y sin ventilación natural para evitar la contaminación y el incremento de temperatura. Actualmente no cuenta con pediluvio o área de desinfección.

2.4.5. Área de empaque

Esta área grande de la empresa no solo es utilizada para empacar tanto carne transformada como piezas de carne, ya sea en bolsa o cajas, sino que también se encuentra en ella la bodega de productos secos, la de químicos, aunque mal ubicada y con facilidad de acceso; el área de limpieza de cestas y el comedor de empleados solo lo divide una pequeña puerta. Esta área no tiene la temperatura controlada, pero carece de ventilación artificial y muy poca luz natural.

Dentro de esta área también se dispone la recepción de canales, pues este, en sus inicios era un gran salón que fue dividido en áreas más pequeñas y funcionales para la empresa.

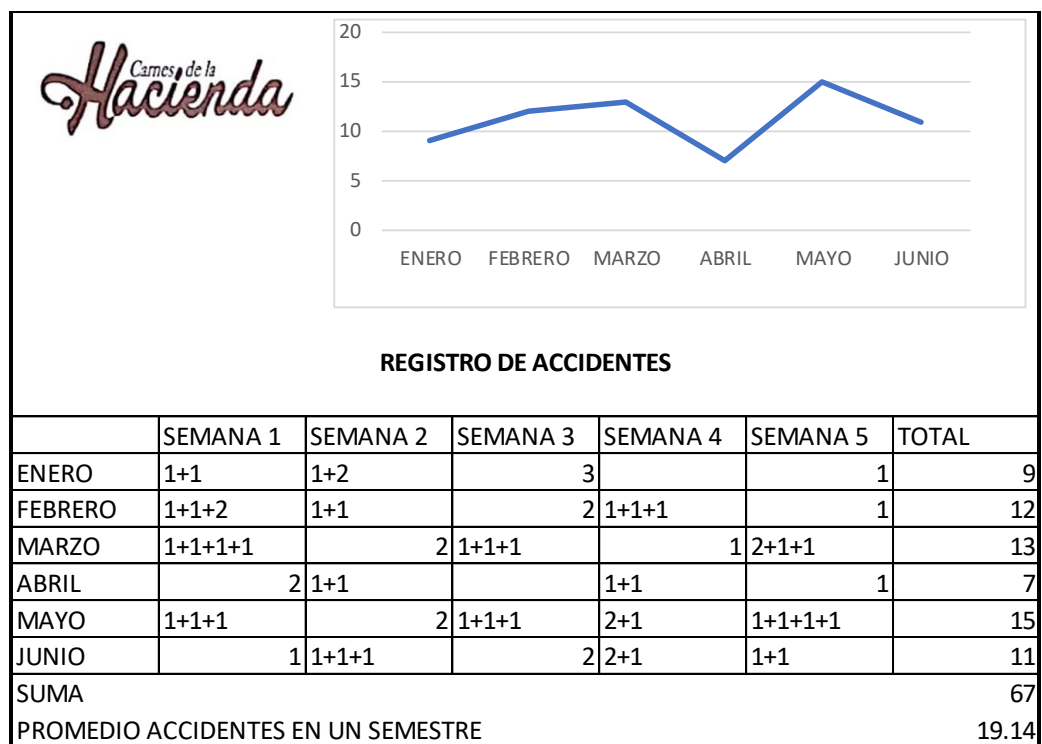
2.4.6. Accidentes laborales

Parte fundamental de un sistema de salud y seguridad ocupacional en la industria conlleva tener estadísticas claras de los accidentes ocurridos a los empleados durante sus jornadas de trabajo, así como especificar detalladamente como surgió el accidente, la gravedad, la máquina relacionada y demás información vital para establecer un sistema que se adecúe a la empresa y sus necesidades.

Actualmente, Carnes de la Hacienda S.A. carece tanto de un sistema de gestión de salud y seguridad ocupacional, así como de estadísticas sobre accidentes. No posee ningún archivo o registro que detalle cada uno de los accidentes ocurridos. Únicamente disponen de un documento en Excel con el número de accidentes ocurridos por mes, el cual arroja cifras preocupantes dado que los accidentes son muy repetitivos por mes, y ocurren con intervalos entre 7 a 10 y 13 a 15 veces por mes.

A continuación, se muestra el cuadro que posee la empresa con respecto a su conteo de accidentes de los últimos 6 meses del 2018. El mismo no cumple con los requerimientos necesarios para satisfacer las normas del Acuerdo Gubernativo 229-2014 ni para estructurar de manera eficiente un sistema de gestión de salud y seguridad ocupacional.

Tabla III. **Registro de accidentes laborales del primer semestre del 2018**



Fuente: Carnes de la Hacienda S.A.

2.4.7. Costos por accidentes

Actualmente la empresa no le brinda todas las fuentes de protección personal a sus empleados, ya que carecen de guantes anticorte y las máquinas carecen de funda protectora, entre otros aspectos. Por tanto, los costos por accidentes siempre están presentes dentro del presupuesto de la empresa dado que no aplican métodos para la corrección de los accidentes más recurrentes y optan por pagar artículos para primeros auxilios. Además, los directivos tienen la creencia de que los empleados deben recurrir siempre al IGSS (Instituto Guatemalteco de Seguridad Social) cuando algo ocurra dentro de la jornada laboral; sin embargo, esto es un tanto erróneo puesto que una empresa debe propiciar un ambiente seguro para los empleados y minimizar el riesgo durante las horas de trabajo. Lo han hecho así desde que inició la empresa porque de esta forma ahorran dinero en cuanto a accidentes; sin embargo, la búsqueda de expansión y mayor comercialización de sus productos los ha llevado a la necesidad de crear un sistema de gestión de salud y seguridad ocupacional y están dispuestos a invertir en él.

Cuando ocurre un accidente en la planta cuentan con un botiquín para emergencias; sin embargo, debido al tipo de producto producido en la empresa y las herramientas y maquinarias que manejan, para responder de una manera correcta ante una emergencia de tipo corte profundo, corte con sierra, atrapamientos en las máquinas, entre otros. El botiquín queda totalmente obsoleto y lo mejor sería el traslado del personal al hospital más cercano. El costo de servicio hospitalario puede o no correr cuenta por la empresa, dependiendo de cómo se suscitó el accidente. Actualmente, han ocurrido pocos accidentes graves, aunque la probabilidad y riesgo que corren los empleados cada día son bastante altos ya que carecen de un sistema de gestión de salud y seguridad ocupacional.

Por ende, los costos por accidente hasta la fecha no han sido altos, únicamente se reduce a la compra de los insumos requeridos para mantener el botiquín lleno. Las curitas son de uso frecuente para las cortaduras leves y alguna gasa para cortaduras un poco más profundas. Sin embargo, estos objetos son totalmente inútiles antes accidentes de gravedad mayor.

Finalmente, es muy importante mencionar que no tienen capacitación sobre cómo dar primeros auxilios, tampoco sobre cómo responder ante emergencias y carecen de un comité de primeros auxilios.

Los productos utilizados por mes y su precio se detallan a continuación:

Tabla IV. **Costos por accidentes**

Artículo	Precio en Quetzales (Q)
Gaza estéril	43,75
Esparadrappo microporoso sintético	100,15
Vendas elásticas adhesivas de distintos tamaños	48,40
Toallas antisépticas	85,15
Solución desinfectante	83,40
Solución antiséptica (agua oxigenada)	8,90
Acetaminofén	18,56
Alcohol etílico 88%	28,55
Curitas	15,90
Guantes 25 unidades	14,15
TOTAL	446,91

Fuente: Carnes de la Hacienda S.A.

2.4.8. Enfermedades

Es común en las empresas donde se trabaja con temperaturas contraladas que los empleados sufran afecciones del sistema respiratorio, dado

que someterse a temperaturas bajas durante largas jornadas puede ser perjudicial para la salud; por otro lado, puede ser no solo perjudicial para el empleado sino para el producto en sí cuando se manufacturan alimentos, puesto que las bacterias pueden ser transferidas del humano al producto, cuestionando así la calidad de este.

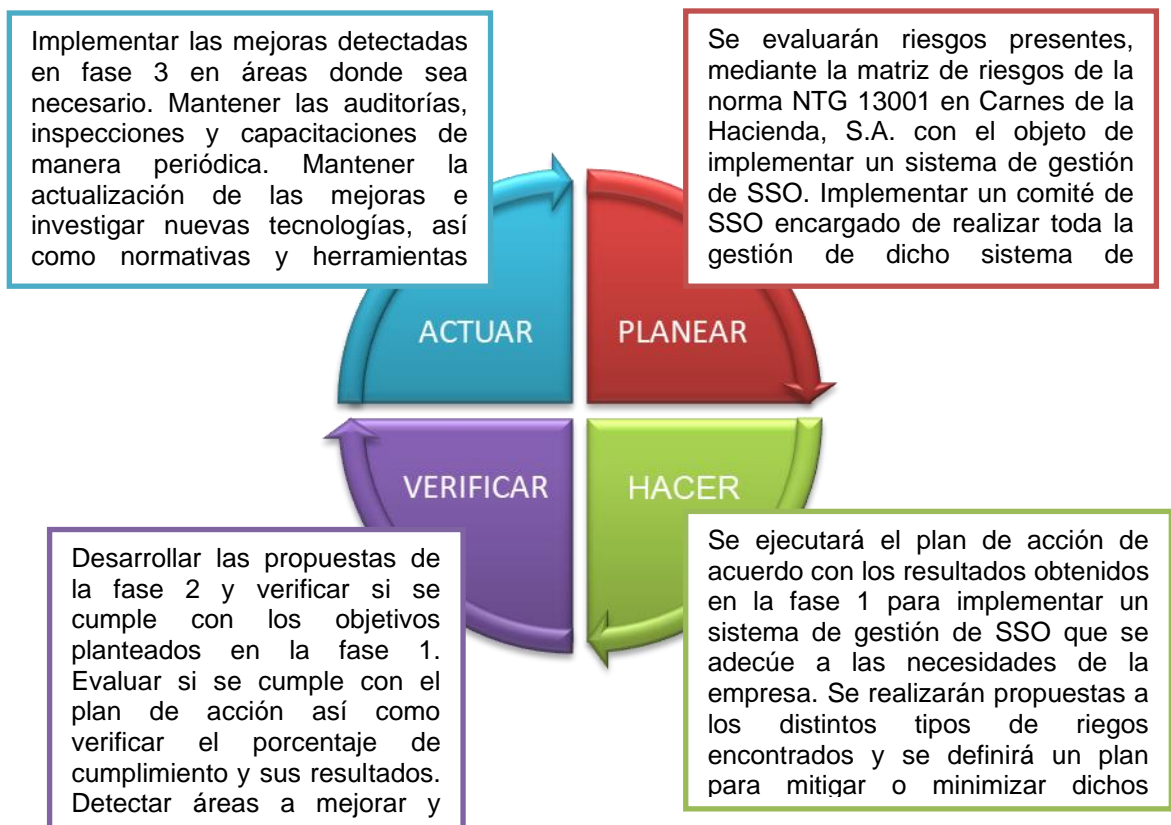
En Carnes de la Hacienda S.A. saben lo importante que es mantener la inocuidad de los alimentos, por lo tanto, brindan a sus empleados la seguridad requerida para no contaminar la carne; sin embargo, esto no es garantía de que los empleados no van a enfermarse, pero sí de que las bacterias no serán transferidas a los productos.

Por lo tanto, en cuanto a enfermedades se refiere, las más comunes son el resfriado y las infecciones de garganta, oídos y tráquea, rinitis, sinusitis y alergias. Además, como el ambiente es cerrado, es muy frecuente que cuando se enferma un empleado, a los días, resulta el 50 % de los empleados enfermos, puesto que se mantienen en la misma área sin ventilación. Dado este historial, Carnes de la Hacienda S.A. ha optado por dar permiso de faltar al trabajo al primer empleado que presente signos de resfriado o afección similar, para evitar el contagio y afectar la calidad del producto.

3. PROPUESTA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL

Para establecer el diseño de salud y seguridad ocupacional se usará el ciclo de Deming. Esta es una herramienta de la ingeniería utilizada para planificar acciones, realizarlas, evaluar los efectos de dichas acciones y actuar en caso los resultados de los efectos no sean los deseados. El objetivo es que mediante este se pueda realizar mejoras continuas en el sistema de salud y seguridad para Carnes de la Hacienda, S.A.

Figura 24. **Ciclo de Deming para Carnes de la Hacienda, S.A.**



Fuente: elaboración propia.

El capítulo 3 estará constituido por la fase 1 del ciclo de Deming que corresponde a la planeación del sistema. Se refiere a la propuesta que se dará según las necesidades de la empresa y de su situación actual. Se establecerán los objetivos del sistema, su política, los encargados, el alcance, estándares a implementar y demás acciones disciplinarias para lograr los objetivos propuestos.

La segunda fase corresponde al capítulo 4, donde se desarrollará el sistema propuesto. Las fases 3 y 4 del ciclo de Deming corresponden al capítulo 5, donde se establecerán auditorías y acciones correctivas para evaluar el sistema propuesto.

3.1. Diseño de un sistema de gestión de seguridad industrial

Como se mencionó, este capítulo corresponde a la fase 1 del ciclo de Deming, la cual, se refiere a la planeación del sistema, la cual está constituida por lo siguiente:

Figura 25. Fase 1 del ciclo de Deming. Planeación del programa de SSO

DISEÑO DE UN SISTEMA DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL											
CICLO DE DEMING											
1. PLANEACION											
PLAN	RESPONSABLES	RECURSOS	HERRAMIENTAS	CRONOGRAMA							
				SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8
1. Establecer la política	Directivos	Personas	Documentación								
2. Evaluación de la situación actual (matriz de riesgos)	Encargado SSO	personas, maquinaria procesos, productos infraestructura	Matriz de riesgos								
3. Luego de evaluar la situación se procederá a desarrollar una propuesta que satisfaga las necesidades de la empresa basado en el acuerdo gubernativo 229-2014	Encargado SSO	personas, maquinaria material informativo herramientas y otros insumos	Manuales proceso reportes, EPP, normativa escrita								
4. Planear la propuesta protocolos ante emergencia (sismo, incendio, violencia, acoso dentro del trabajo)	Encargado SSO	personas, material informativo, herramientas, recursos económicos y otros insumos	Manuales proceso, capacitaciones, y facilitadores								
5. Prever la conformación del comité de SSO	Directivos	documentación, material informativo y útiles	facilitadores y capacitadores								

Fuente: elaboración propia.

- Política de salud y seguridad ocupacional

Con la política de SSO lo que pretende es controlar los accidentes y enfermedades profesionales. Debe ser interpretada como la filosofía que adopta la empresa con respecto al mejoramiento de las condiciones de trabajo y la prevención de riesgos. Esta se expresa por escrito, de forma que refleje la actitud de la gerencia con relación a la obligación que estos poseen para salvaguardar la salud y seguridad de todos los empleados de la institución.

Figura 26. **Política de Carnes de la Hacienda, S.A.**

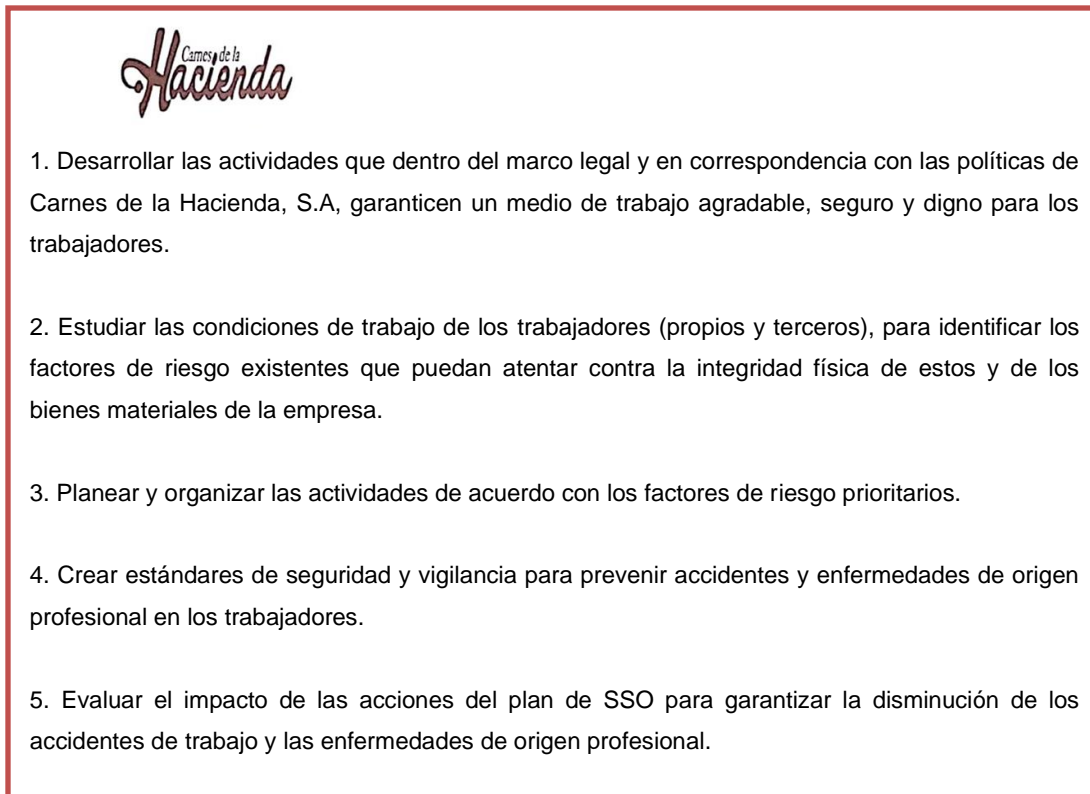
Carnes de la Hacienda, S.A. declara su interés prioritario por la protección de la integridad de sus trabajadores, contratistas y terceras personas involucradas en sus operaciones. Estamos seguros de que los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales se pueden prevenir.

Declaramos nuestro compromiso con la legislación guatemalteca en materia de Seguridad y Salud Ocupacional. Para ello asumimos la responsabilidad de:

- ✓ Proporcionar y mantener los equipos y herramientas adecuadas a fin de que los empleados puedan cumplir sus funciones, sin temor a posibles perjuicios para la salud.
- ✓ Apoyar al órgano de SSO interno el cual deberá asesorar, facilitar y controlar todo lo relacionado con el Programa de SSO.
- ✓ Proporcionar adiestramiento continuo a todos los empleados en las labores que han de desempeñar.
- ✓ Prevenir accidentes, proporcionando supervisión competente y efectiva.
- ✓ Dotar a los trabajadores de equipos de protección personal adecuada y uniforme.
- ✓ Proporcionar las condiciones y medio ambiente de trabajo adecuados, de forma que se prevenga la incidencia de los factores de riesgo y procesos peligrosos presentes en el deterioro de la salud de los empleados.
- ✓ Investigar y dar seguimiento a cualquier suceso relacionado con la SSO, realizar auditorías y promover la mejora continua relacionado a la SSO.

Fuente: elaboración propia.

Figura 27. **Objetivos del plan de salud y seguridad ocupacional**



Fuente: elaboración propia.

- Evaluación de la situación actual: este es el primer paso para elaborar un plan de salud y seguridad ocupacional, ya que en base a los riesgos detectados en la empresa se establecerán las bases de dicho sistema. Existen diversas formas de evaluar el riesgo, entre ellas se puede mencionar la matriz de identificación y evaluación de riesgos de la norma TNG 13001 (Normas Técnicas Guatemaltecas), diagrama de perfil de puestos, análisis ARO (Análisis de riesgos por oficio), la matriz 3x3 o 2x3 entre otros métodos.

Se debe realizar una evaluación del riesgo cada vez que hay un cambio de operaciones, cuando ocurre un accidente, cuando se introducen nuevos procesos, maquinaria u operario y de no haber cambios o accidentes se puede realizar 1 o 2 veces por año. Para su elaboración se deben llevar a cabo visitas de inspección a las instalaciones en las cuales, basándose en la observación directa de los puestos de trabajo, instalaciones, maquinaria, procesos, materia prima, insumos, entre otros, se pueda lograr la identificación de los peligros y factores de riesgos presentes.

Para definir los riesgos presentes en Carnes de la Hacienda, S.A. se utilizará la matriz de la norma NTG 13001, la cual consiste en establecer el nivel del riesgo delimitando qué causa el riesgo y describirlo, establecer la probabilidad y la severidad de los mismos, puntuándolos del 1 al 3, donde 1 el menor riesgo y 3, el peor. Luego, se multiplican estos factores y se obtiene el índice de calificación del riesgo, que es la evaluación final de dicho riesgo.

Los procesos dentro de la empresa, la educación del personal, la inducción recibida y la preparación de la persona miden la probabilidad de ocurrencia, mientras que la severidad indica qué tanto daño puede ocasionar la acción, equipo, proceso, entre otros.

Figura 28. **Matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos según la norma NTG 13001 para Carnes de la Hacienda, S.A.**

MATRIZ DE RIESGOS OCUPACIONALES BASADO EN LA NORMA NTG 13001 PARA CARNES DE LA HACIENDA, S.A.									
Identificación de peligros					Análisis de riesgos		Evaluación de riesgos	Control de riesgos	Normativa
Proceso o actividad / puesto de trabajo	Peligro	Riesgo	Fuente	Consecuencias	Severidad	Probabilidad	Calificación del riesgo	Controles	Legislación vigente
Marinado de carne	Saturación de aditivos en el Tumbler. Reacción exotérmica	Explosión	Térmica	Desmembramiento quemaduras	Extremadamente dañino: calificación 3	Baja: calificación 1	Riesgo moderado (3)	Controles administrativos	Artículos 327 al 332 del acuerdo gubernativo 229 2014
Cuarto refrigerado	Partes eléctricas de algunas herramientas quedan sueltas en piso mojado	Corto circuito	Eléctrico	Quemaduras Afecciones cardiacas Parálisis Infarto	Extremadamente dañino: calificación 3	Media: calificación 2	Riesgo importante (6)	Acciones de eliminación, sustitución, controles de ingeniería y EPP	Artículos 327 al 332 del acuerdo gubernativo 229 2014
Transformación de carne en canal	Mal manejo de la selladora de carne y/o desconocimiento del funcionamiento	Atrapamiento	Física	Desmembramiento y pérdida humana	Extremadamente dañino: calificación 3	Media: calificación 2	Riesgo importante (6)	Controles de ingeniería y administrativos	Artículos 73 al 77 del acuerdo gubernativo 229 2014
Transformación de carne en canal	Uso inadecuado de los cuchillos y falta de uso de EPP	Lesión	Física	Cortes, amputaciones fracturas	Extremadamente dañino: calificación 3	Alta: Calificación 3	Riesgo intolerable (9)	Controles de ingeniería, administrativos y uso de EPP	Artículos 230 al 262 del acuerdo gubernativo 229 2014
Bodegas y cuartos fríos	Incumplimiento de normas del tiempo permitido en las bodegas refrigeradas	Enfermedades virales e infecciosas	Física	Hipotermia o cambios súbitos de temperatura Infecciones respiratorias Resfríos	Dañino: calificación 2	Baja: calificación 1	Riesgo tolerable (2)	Controles administrativos y de ingeniería	Artículos 174 al 180 del acuerdo gubernativo 229 2014
Recepción de carne en canal	Transporte inadecuado de carne en canal ocasionando derrames de sangre	Lesión	Físico/ químico	Caidas Torceduras Esguinces	Ligeramente dañino: calificación 1	Media: calificación 2	Riesgo tolerable (2)	Acciones de sustitución y controles de ingeniería	Artículos 73 al 77 del acuerdo gubernativo 229 2014
Transformación de carne en canal	Conjunto de acciones que desencadenen combustiones	Incendios	Eléctrico Térmico	Pérdida material Impacto ambiental Pérdida humana	Extremadamente dañino: calificación 3	Baja: calificación 1	Riesgo moderado (3)	Control administrativo, de ingeniería y creación de comités	Artículos 111 al 117 del acuerdo gubernativo 229 2014 y norma NRD2
En toda la empresa	Falta de un plan de acción contra sismos, terremotos e incendios	Sismos terremotos	Geofísico	Pérdida material y humana	Dañino: calificación 2	Media: calificación 2	Riesgo moderado (3)	Control administrativo, de ingeniería y creación de comités	Artículos 302 y 303 del acuerdo gubernativo 229 2014 y acuerdo ministerial 23-2017

Continuación de la figura 28.

SEVERIDAD DEL DAÑO O LESIÓN		
Mide y evalúa la naturaleza del daño y su gravedad, así como la lesión ocasionada al trabajador		
Clasificación	Calificación	Descripción
Ligeramente dañino (LD)	1	Lesión con necesidad de uso de primeros auxilios
Dañino (D)	2	Lesión que requiere atención médica inmediata, suspensión médica o temporal y sin secuelas posteriores
Extremadamente dañino (ED)	3	Ocurren una o varias lesiones y generan incapacidad con secuelas permanentes y/o la muerte

PROBABILIDAD DE DAÑO O LESIÓN		
Medida en la que puede ocurrir el daño o lesión		
Clasificación	Calificación	Descripción
Baja (B)	1	El daño ocurrirá muy pocas veces
Media (M)	2	En daño ocurrirá en ciertas ocasiones
Alta (A)	3	El daño ocurrirá siempre o casi siempre

CALIFICACIÓN DEL RIESGO				
Es el resultado de combinar la severidad del daño o lesión con su probabilidad de ocurrencia				
SEVERIDAD				
		Ligeramente dañino (1)	Dañino (2)	Extremadamente dañino (3)
PROBABILIDAD	Baja (1)	Riesgo trivial (1)	Riesgo tolerable (2)	Riesgo moderado (3)
	Media (2)	Riesgo tolerable (2)	Riesgo moderado (4)	Riesgo importante (6)
	Alta (3)	Riesgo moderado (3)	Riesgo importante (6)	Riesgo intolerable (9)

Fuente: elaboración propia basado en la norma NTG 13001.

- Propuesta de estándares mínimos aceptados según normativa 229-2014 de acuerdo con la clasificación de los riesgos laborales

Este apartado corresponde a la fase 2 del ciclo de Deming, las acciones, para ello se considera el siguiente cuadro:

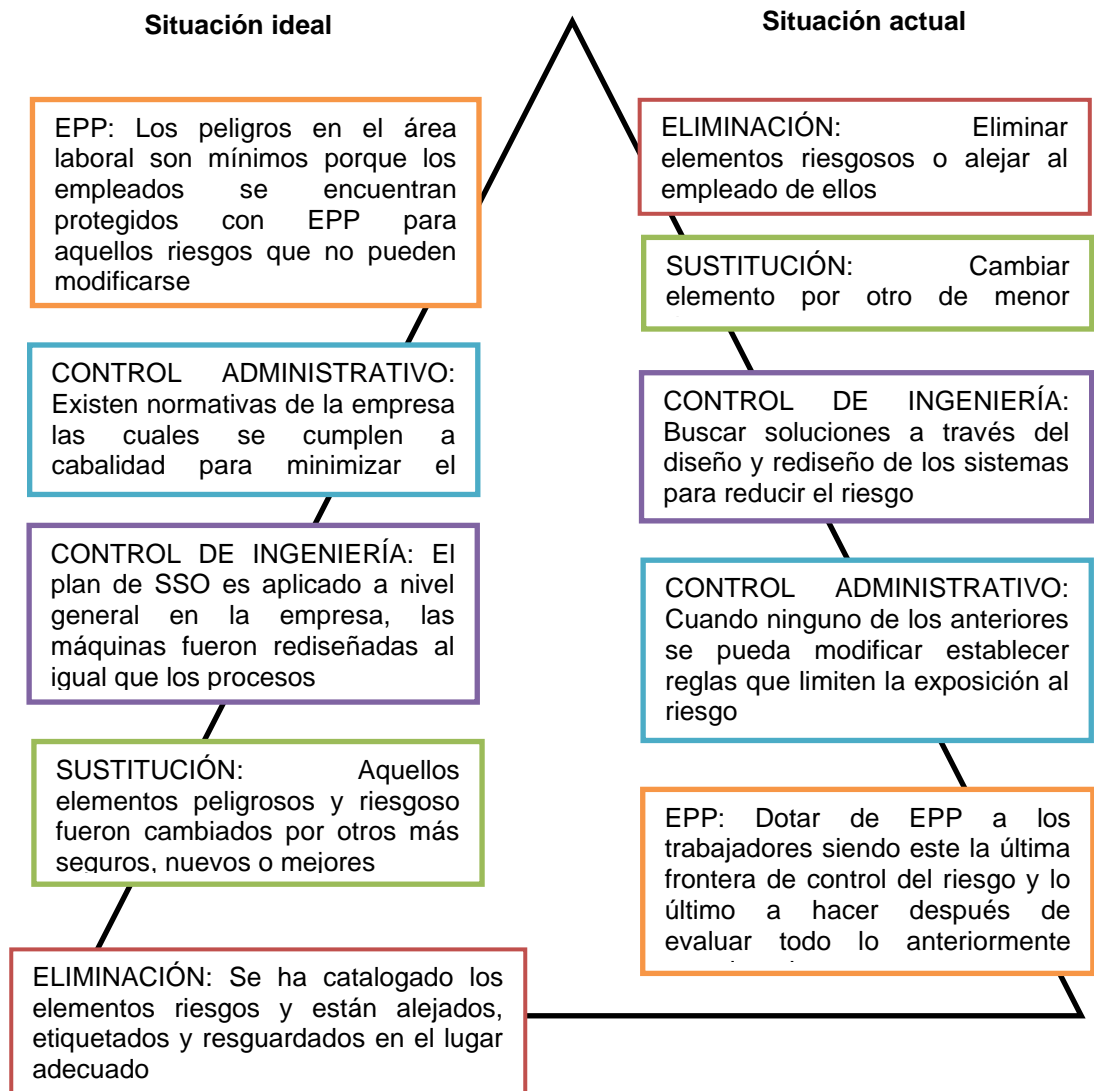
Figura 29. Fase 2 del ciclo de Deming. Acciones del programa de SSO

DISEÑO DE UN SISTEMA DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL											
CICLO DE DEMING											
2. HACER											
PLAN	RESPONSABLES	RECURSOS	HERRAMIENTAS	CRONOGRAMA							
				SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8
1. Desarrollo propuesta gestión SSO para el riesgo locativo	Encargado SSO	maquinaria, procesos infraestructura	Documentación, análisis insumos, registros								
2. Desarrollo propuesta gestión SSO para el riesgo mecánico y eléctrico	Encargado SSO	maquinaria, procesos infraestructura	Documentación, análisis insumos, registros								
3. Desarrollo propuesta gestión SSO para el riesgo por incendio y almacenamiento	Encargado SSO	maquinaria, procesos infraestructura personas	Documentación, análisis insumos, registros								
4. Desarrollo propuesta gestión SSO para el riesgo por ruido y vibraciones	Encargado SSO	maquinaria, procesos infraestructura	Documentación, análisis insumos, registros								
5. Desarrollo propuesta gestión SSO para el riesgo por temperatura, iluminación y ergonomía	Encargado SSO	maquinaria, procesos personas, materiales infraestructura	Documentación, análisis insumos, registros								
6. Desarrollo propuesta gestión SSO para la medicina preventiva y riesgos psicosociales en el trabajo	Encargado SSO	maquinaria, procesos infraestructura personas	Documentación, análisis insumos, registros								
4.Propuesta protocolos de emergencia (sismo, incendio, violencia, acoso dentro del trabajo)	Encargado SSO	personas, material informativo, herramientas, recursos económicos y otros insumos	Manuales proceso, capacitaciones, y facilitadores								
5. Conformación del comité de SSO	Directivos	documentación, material informativo y útiles	facilitadores y capacitadores								

Fuente: Fuente: elaboración propia.

Para el control, reducción y mitigación de riesgos existe diversidad de elementos a considerar, así como métodos y herramientas que se pueden utilizar. Es común pensar que utilizar un equipo de protección personal (EPP) es suficiente para disminuir el riesgo, lo cual no es así. A continuación, se muestra un conjunto de elementos y acciones disciplinarias que se deben utilizar para reducir y controlar el riesgo laboral en la empresa:

Figura 30. **Elementos y acciones disciplinarias para la reducción y el control de los riesgos y peligros en el trabajo**



Fuente: elaboración propia.

3.1.1. Riesgo locativo

Corresponde al riesgo que existe en la infraestructura, es decir, se refiere a las condiciones de seguridad que deben tener las instalaciones locativas en

cuanto a construcción, espacios y servicios. Se abordarán aquellos artículos que resulten pertinentes para una empresa de productos cárnicos conforme al Acuerdo Gubernativo 229-2014 para dar propuesta a las acciones relacionadas con este tema.

3.1.1.1. Ventilación natural adecuada

Carnes de la Hacienda, S.A. es una empresa cuya infraestructura necesita ambientes y ventilación controlados para asegurar la inocuidad de la carne cruda de bovino manipulada. Solo cuenta con ventilación natural el área administrativa, y esta cumple con los requisitos impuestos (el pretil de los ventanales debe quedar a menos de 0,9 metros del piso o superficie de trabajo). Por ende, no se diseñará un sistema de ventilación natural, sin embargo, los ventanales deben ser limpiados con frecuencia y con la seguridad necesaria para que entre el 100 % de la luz natural, evitar el hacinamiento, bochorno o cualquier otro malestar debido a la mala calidad del aire.

Figura 31. **Propuesta para la gestión de la ventilación natural**

Situación	Tipo de riesgo	Acción disciplinaria	Estándar mínimo según ley	Normativa
Ventilación natural	Locativo	Control administrativo: Llevar control de la frecuencia de limpieza y materiales usados. Proporcionar EPP para limpieza de ventanales en altura	Las ventanas deben estar a una altura mínima de 0.9m del suelo (lo cumple la empresa) Proporcionar EPP para la limpieza en altura	Artículos 282 y 283 del Acuerdo Gubernativo 229-2014

Fuente: elaboración propia.

3.1.1.2. Ventilación artificial adecuada

En el Acuerdo Gubernativo 229-2014, artículo 170 se establece que cuando el lugar de trabajo carezca de ventilación natural debido a la forma en que fue construido el local o debido a que el tipo de proceso productivo lo impida, como por ejemplo, la proliferación de bacterias en la carne cruda, es entonces cuando debe instalarse un sistema de ventilación artificial dentro de la planta, respetando algunas regulaciones para asegurar la renovación constante del aire en relación con la cantidad de trabajadores y la manutención de la temperatura adecuada.

Figura 32. **Propuesta para la gestión de la ventilación artificial**

Situación	Tipo de riesgo	Acción disciplinaria	Estándar mínimo según ley	Normativa
Ventilación artificial	Locativo	Control de ingeniería: Instalar un sistema de ventilación artificial en las áreas donde sea necesario (despacho y comedor de Carnes de la Hacienda, S.A.) compuesto por ventiladores axiales y ventiladores de techo Verificar la velocidad de entrada del aire natural	Renovación del aire depende del no. De personal en el área (40) La velocidad mínima debe ser 50m ³ /h y por trabajador	Artículos 169 y 170 del Acuerdo Gubernativo 229-2014

Fuente: elaboración propia.

Por lo tanto, las áreas donde se necesita instalar un sistema de ventilación serán la de despacho (empaque y despacho de producto, así como recibimiento de carne en canal) y de descanso de los trabajadores, puesto que el área administrativa ya posee un sistema de ventilación artificial, mediante la utilización de aire acondicionado. El área productiva, al ser un ambiente térmicamente controlado ya posee un sistema de ventilación propio.

- Debido al alto costo que conlleva la instalación de aire acondicionado se propone instalar ventiladores axiales de tipo industrial en el área de despacho de producto y en el comedor de empleados. Los ventiladores axiales se consideran ideales para este caso, ya que se usan para mover grandes cantidades de aire en espacios abiertos. Se encuentran en el campo de la ventilación general y se los conoce con el nombre de

extractores o inyectores de aire. En las áreas grandes, cerradas y con poca afluencia de aire, estos ventiladores son los ideales.

Algunas de las características principales de un ventilador axial son:

- Gran desplazamiento de caudal
- Baja velocidad
- Bajo nivel sonoro
- Motor abierto monofásico (bajo costo de mantenimiento)
- No supera los 220 voltios
- Fabricados en su mayoría con acero al carbón

3.1.1.3. Peligro en pasillos, escaleras, puertas y ventanas

Parte del riesgo locativo reside en el daño que se pueda causar durante la utilización de pasillos, escaleras, puertas y ventanas en mal estado, mal ubicadas, mal señalizadas, entre otros aspectos.

Figura 33. **Propuesta para la gestión de la seguridad en los pasillos**

Situación	Tipo de riesgo	Acción disciplinaria	Estándar mínimo según ley	Normativa
Peligro en los pasillos	Locativo	Control administrativo y de ingeniería: Verificar el ancho de los pasillos Verificar la velocidad de entrada del aire natural Verificar la separación entre máquinas Establecer sistema de señalización de evacuación Establecer un sistema de sanciones por obstrucción de los pasillos Establecer la ruta óptima de evacuación ante emergencias	Ancho mínimo de 1.20m y 1m para pasillos secundarios y libres de obstáculos Altura mínima de 2.2 m Distancia mínima entre máquinas y equipos de trabajo es de 90 cm La ruta de salida debe tener un ancho mínimo de 1.10 m para 50 a 100 personas	Artículos 24 al 29 del Acuerdo Gubernativo 229-2014

Fuente: elaboración propia.

Las escaleras, gradas o peldaños dispuestos en un área industrial representan un alto porcentaje de los accidentes laborales comunes. Para el año 2016, el IGSS arrojó estadísticas preocupantes puesto que solo en el municipio de Guatemala se reportaron 80 480 accidentes laborales; de estos, 193 972 fueron accidentes comunes durante la jornada laboral, y los ocurridos en escaleras son de los más frecuentes.

Debido a este alto porcentaje, en Carnes de la Hacienda, S.A. se llevarán a cabo todas las medidas de seguridad necesarias en torno a sus escaleras para minimizar el riesgo, reducir costos por accidente y satisfacer la norma vigente en cuanto a salud y seguridad industrial.

Todo lugar de trabajo que disponga de más de un nivel debe tener escaleras construidas con los materiales adecuados, que son incombustibles, con dispositivos antideslizantes en sus huellas, características luminiscentes y estar debidamente identificadas con la simbología y colorimetría pertinente cuando sean escaleras de emergencia y de evacuación de la planta. Deben así mismo, tener un tamaño adecuado y barandillas específicas.

Figura 34.

Boletín estadístico de accidentes laborales ocurridos en Guatemala, año 2016

Cuadro 10
Atención ambulatoria por el riesgo de accidente, según servicio, calidad de derechohabiente, departamento, unidad médica y consultas de accidente común y de trabajo Año 2016

Página 1

Experimentos y Unidades Médicas	Derechohabiente						Accidentes de Trabajo	Accidentes Común
	Afiliado	Excedente Igo	Excedente Empleo	Excedente Prepa	Presección IGSS	Atestado (Estado)		
TOTAL	202,417	18,818	11,164	81	10,247	8,413	20,446	181,807
GUATEMALA	189,298	16,179	9,754	68	9,487	8,288	20,417	171,881
Unidad Médica de Accidentes "Cajal"*	184,217	4,860	305	58	3,817	3,282	8,024	45,193
Presidencia	10,346	4	8	-	48	-	3,324	1,765
Procuraduría General de la Nación	25,186	168	185	-	185	81	8,088	11,184
Hospital de Diagnóstico y Referencia Epidemiológica	16	-	2	-	-	-	-	-
Hospital de Diagnóstico y Referencia Epidemiológica	267	3,221	3	-	14	3	4	164
Hospital de Diagnóstico y Referencia Epidemiológica	8,278	242	3	-	5	1	2,278	4,741
Unidad Médica de Accidentes "Cajal"*	28,088	478	42	-	24	26	48	141
Unidad Médica de Accidentes "Cajal"*	112	375	36	-	41	21	8,411	9,247
Unidad Médica de Accidentes "Cajal"*	11	-	-	-	11	121	4	141
Unidad Médica de Accidentes "Cajal"*	1	-	-	-	21	4	1	11
Unidad Médica de Accidentes "Cajal"*	96	-	-	-	5	-	-	5
Unidad Médica de Accidentes "Cajal"*	2,520	148	8	-	-	82	29	81
Unidad Médica de Accidentes "Cajal"*	484	11	-	-	2	-	205	203
Unidad Médica de Accidentes "Cajal"*	855	3	-	-	-	1	115	308
Unidad Médica de Accidentes "Cajal"*	247	-	-	-	-	-	915	604
Unidad Médica de Accidentes "Cajal"*	7,429	541	8	-	78	1	9,119	1,341
Unidad Médica de Accidentes "Cajal"*	2,415	266	14	-	-	-	2,024	5,304
Unidad Médica de Accidentes "Cajal"*	5,825	142	8	-	18	5	5,482	1,323
Unidad Médica de Accidentes "Cajal"*	850	34	-	-	1	-	826	254
Unidad Médica de Accidentes "Cajal"*	54	1	1	-	1	2	14	13

Fuente: IGGS. *Boletín estadístico*.

https://www.igsgt.org/images/informes/subgerencias/boletin_estadistico_ps2016.pdf. Consulta:

21 de diciembre de 2018.

Figura 35. **Propuesta para la gestión de la seguridad en las escaleras**

Situación	Tipo de riesgo	Acción disciplinaria	Estándar mínimo según ley	Normativa
Peligro en puertas y ventanas	Locativo	Control de ingeniería: Verificar profundidad de la huella y contrahuella de las escaleras Verificar la separación entre largueros Establecer sistema de señalización de evacuación Establecer un sistema de sanciones por obstrucción en escaleras Construir pasamanos que cumpla con la normativa Sustitución: Colocar dispositivos antideslizantes y luminiscentes	Profundidad mínima de huella 30 cm y 18 cm para contrahuella secundarios y libres de obstáculos Barandilla con 90 cm de altura mínima y 45 cm entre largueros intermedios Pasamos sujetos a pared con anclas Materiales: acero y otro metal equivalente	Artículos 42 y 43 del Acuerdo Gubernativo 229-2014

Fuente: elaboración propia.

- Puertas y ventanas: A continuación, se muestra un plan para minimizar los riesgos asociados al manejo de puertas y ventanas de una empresa dedicada al destace de carne.

Figura 36. **Propuesta para la gestión de la seguridad en puertas y ventanas**

Situación	Tipo de riesgo	Acción disciplinaria	Estándar mínimo según ley	Normativa
Peligro en puertas y ventanas	Locativo	Control de ingeniería: Instalar sistema de señalización en puertas Verificar que se cumpla el ancho mínimo Sustitución: Establecer una puerta de salida de emergencia principal que cumpla con los requisitos mínimos y construirla Controles administrativos: Instruir a los empleados sobre el uso de herraje de emergencia y salidas de emergencia	Puertas de salida iluminado y señalizado Abatirse hacia afuera y ser tipo vaivén Ancho mínimo 90cm con 50 empleados o menos Distancia máxima al exterior 45-50 m Puertas de salida de emergencia deben tener herraje de emergencia, sin llave o candado Ventanas pegadas al suelo deben rotularse	Artículos 30 y 31 del Acuerdo Gubernativo 22-9-2014 Artículos 67 al 70 del Acuerdo Gubernativo 22-9-2014

Fuente: elaboración propia.

3.1.2. Riesgo mecánico

El riesgo mecánico está presente en todos los instrumentos o ayudas que permiten realizar el trabajo de una manera ágil, eficiente, precisa y eficaz, tales como las herramientas y las máquinas. Estos factores de riesgo se manifiestan principalmente en equipos, máquinas y demás elementos de trabajo. Para controlar los riesgos propios de estos existen multiplicidad de métodos y procedimientos de control, constituidos por una serie de dispositivos de

seguridad y demás elementos integrados a la máquina, o herramienta, y a la aplicación de guías que permitan a los obreros una operación segura de todos estos componentes.

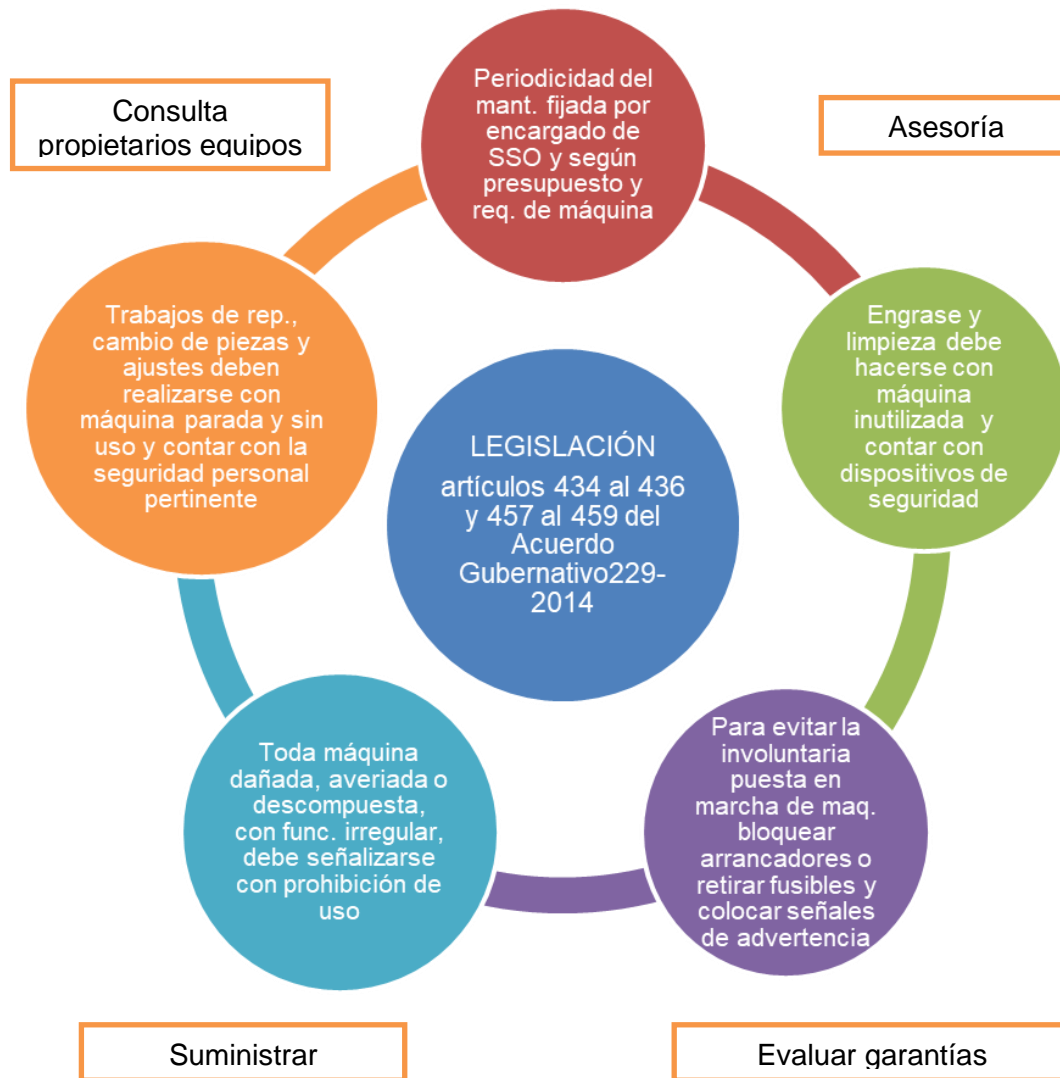
3.1.2.1. Tránsito de máquinas

Las máquinas transforman energía para aplicarla a una tarea de utilidad en el trabajo y por lo general, la fuerza desarrollada por la máquina es bastante grande; de acuerdo con el grado de automatización de esta, se requiere de mayor o menor intervención directa del trabajador y la exposición del operario a la potencia de la máquina puede ocasionar lesiones.

- Propuesta de normativa de seguridad para el uso, gestión y mantenimiento de la maquinaria

A continuación, se muestra un plan para minimizar los riesgos asociados al mantenimiento de máquinas de una empresa dedicada al destace de carne.

Figura 37. **Normativa de seguridad para el tránsito, gestión y mantenimiento de la maquinaria de Carnes de la Hacienda, S.A.**



Fuente: elaboración propia.

3.1.2.1.1. Mantenimiento



La maquinaria en general es costosa y está diseñada para una vida útil prolongada, por lo cual su mantenimiento debe realizarse con periodicidad; esta

actividad suele ser un riesgo tanto para la persona que realiza el mantenimiento como para los trabajadores que usan una máquina que requiere mantenimiento. Es por esto que, aparte de cumplir con las normas de seguridad de la figura anterior, a continuación se mostrará la propuesta de mantenimiento para cada una de las máquinas de Carnes de la Hacienda, S.A.

Figura 38. **Propuesta de mantenimiento preventivo para la maquinaria de Carnes de la Hacienda, S.A. la maquinaria de Carnes**

Máquina	Propuesta de mantenimiento	Normativa
<p>Tumbler</p> 	<p>Se debe limpiar todos los días (designar a un encargado) Mantenimiento de los ejes cada 7 meses Evaluar uso de protección durante mantenimiento Verificar el cableado de suministro de energía en buen estado y desconectar durante el mantenimiento Verificar ficha de mantenimiento, limpieza y chequeo Verificar señales de seguridad y de información impuestas Chequear estado en general</p>	<p>Acuerdo gubernativo 229-2014 artículos 434 al 436 y del 457 al 459</p>

Continuación de la figura 38.

<p>Inyectadora</p> 	<p>Se debe limpiar todos los días (designar a un encargado) Mantenimiento de las agujas cada semana Mantenimiento de los filtros cada 6 meses Chequeos de bloqueo de agujas Chequeo limpieza de banda Chequeo aceite en el husillo, en su sistema de avance. Verificar el cableado de suministro de energía en buen estado y desconectar durante el mantenimiento Verificar ficha de mantenimiento, limpieza y chequeo Verificar señales de seguridad y de información impuestas Chequear estado en general</p>	
<p>Molino</p> 	<p>Uso de guantes de protección reforzada con fibra metálica para el dar el mantenimiento respectivo a cuchillas y husillo Comprobar que los dispositivos de seguridad (por ejemplo, enclavamientos) realizan su función correctamente. Comprobar el buen estado de la tolva Afilan las cuchillas cada 3 meses Engrasar el husillo y sus partes, así como limpiarlos cada 2 semanas con grasa</p>	

Continuación de la figura 38.

	<p>comestible. Verificar el cableado de suministro de energía en buen estado y desconectar durante el mantenimiento Verificar ficha de mantenimiento, limpieza y chequeo Verificar señales de seguridad y de información impuestas Chequear estado en general</p>	
<p>Sierra eléctrica</p> 	<p>Revisar periódicamente las guías laterales y superiores, observar si hay juego de la sierra cinta dentro de ellas ni estar muy ajustadas realizar una alineación. Observar algún desgaste irregular, se deberá rectificar la pieza y compensar con lanas el espesor perdido. La tensión de la sierra cinta deberá ser de entre 25,000 a 32,000 psi, revisar semanalmente este parámetro. Verificar el cableado de suministro de energía en buen estado y desconectar durante el mantenimiento Verificar ficha de mantenimiento, limpieza y chequeo Verificar señales de seguridad y de información impuestas Chequear estado en general</p>	

Continuación de la figura 38.

<p>Selladora al vacío</p> 	<p>El mantenimiento preventivo de esta máquina debe hacerse por un profesional debido a la complejidad del proceso. Observar cualquier anomalía y reportarla</p> <p>cambio de aceite Busch R530 cada 500 horas</p> <p>Cambio de filtros cada 1000 horas de uso</p> <p>Cambio de duelas de succión cada 5000 horas de uso</p> <p>verificación de contactos flojos e informar</p> <p>Verificar el cableado de suministro de energía en buen estado y desconectar durante el mantenimiento</p> <p>Verificar ficha de mantenimiento, limpieza y chequeo</p> <p>Verificar señales de seguridad y de información impuestas</p> <p>Chequear estado en general</p>	
--	--	--

Fuente: elaboración propia.

3.1.2.1.2. Útiles de máquina

Se conoce a los útiles de máquina como aquellas partes cortantes o lacerantes que poseen algunas máquinas y que se operan a alta velocidad. Son peligrosos para los trabajadores y deben protegerse mediante el uso de dispositivos que eviten, en lo posible, que los trabajadores puedan tocarlos o ser alcanzados en forma involuntaria (artículo 433 del Acuerdo Gubernativo 229-2014).

Las máquinas de este tipo presentes en Carnes de la Hacienda, S.A. son las sierras eléctricas. El útil de máquina en estas es en sí la hoja cortante, por lo que para proteger al empleado se propone lo siguiente:

Figura 39. **Propuesta de seguridad con respecto a los útiles de máquina**




Situación	Tipo de riesgo	Acción disciplinaria	Normativa
Peligro en útiles de máquina	Mecánico	<p>Control de ingeniería: Adherir conjunto de acelerador y fiadores de mando derecho que accionados simultáneamente ponen en funcionamiento la sierra de cadena para evitar que se accione la sierra rápidamente o con un solo toque pues podría accionarse de manera involuntaria. Colocar cadena de protección para evitar contacto directo con la hoja de la sierra y evitar aceleraciones y desaceleraciones involuntarias. Adherir conjunto de freno de cadena y freno de inercia de mando izquierdo, se usan como acciones de manera inmediata en caso de rebote o caída de la máquina y no perder control de la sierra. Adherir conjunto de placas protectoras para ambas manos a un extremo de la sierra para facilitar la manipulación y alejar las manos de la hoja</p>	Artículo 433 del Acuerdo Gubernativo 229-2014

Fuente: elaboración propia.

3.1.2.1.3. Resguardos y protecciones

Parte fundamental del diseño de un sistema que gestione la salud y la seguridad de los empleados en cualquier industria es tener claro qué partes son esenciales en una máquina, cómo estas deben ser manejadas y asegurarse que el empleado ha captado a cabalidad el uso de dichas máquinas, con todo y sus dispositivos y accesorios, para evitar a toda costa accidente alguno.

Figura 40. **Propuesta para la instalación de resguardos y protección para la maquinaria de Carnes de la Hacienda, S.A.**

Máquina	Propuesta	Estado actual de máquina
<p>Tumbler Botón emergencia</p>  <p>guarda</p>   <p>Entrapment hazard</p>	<p>Diseñar una placa con instrucciones claras y concisas sobre su uso que pueda ser visible desde cierta distancia.</p> <p>Colocar pictogramas de advertencia, de prohibición, de obligación y de información pertinentes a la máquina.</p> <p>Arranque, parada y operaciones: deben programarse desde su pantalla digital e impedir el accionar de cualquiera de estas si la rejilla del bombo se encuentra abierta.</p> <p>Botón de emergencia según la normativa establecida: de color rojo, con forma de hongo o zeta y rodeado de un círculo amarillo.</p> <p>Tipo de resguardo sugerido: fijo (ver tabla VIII) soldar una laminilla del mismo material del lado izquierdo del bombo para evitar el</p>	<p>Carece de placa con instrucciones</p> <p>Carece de pictogramas</p> <p>Carece de manual de instrucciones</p> <p>Control digital en buen estado, bien ubicado y con opción de paro inmediato al tener la rejilla abierta</p> <p>Carece de botón de paro de emergencia con las características reguladas por la legislación.</p> <p>No tiene resguardo alguno.</p>


Continuación de la figura 40.

	<p>contacto directo con el husillo y en sí, con el bombo para evitar atrapamientos o jalones de ropa</p> <p>uso de EPP: guantes, lentes, botas hasta la rodilla y tapones auditivos.</p> <p>crear un sistema de sanciones cuando se desacate una norma que relacione la máquina averiada o en estado de mantenimiento y el trabajador, así como sanciones por quitar resguardos sin autorización</p>	<p>Los empleados si usan el EPP requerido</p> <p>No existe sistema de sanciones por desacato</p> <p>No existe sistema de control de mantenimiento o reparación (ver tabla vi para conocer el sistema planteado)</p> <p>Daño que puede ocasionar: ligeramente dañino (ver tabla vii)</p>
--	--	---

Continuación de la figura 40.

<p>Inyectadora</p>  <p>visor</p> <p>Botón emergencia</p>  	<p>diseñar una placa con instrucciones claras y concisas sobre su uso que pueda ser visible desde cierta distancia.</p> <p>colocar pictogramas de advertencia, de prohibición, de obligación y de información pertinentes a la máquina.</p> <p>arranque, parada y operaciones: deben programarse desde su centro de control.</p> <p>Botón de emergencia según la normativa establecida: de color rojo, con forma de hongo o zeta y rodeado de un círculo amarillo.</p> <p>tipo de resguardo sugerido: tipo visor, consiste en láminas acrílicas o de vidrio endurecido, se instalan en el punto de operación para evitar lesiones por</p>	<p>carece de placa con instrucciones</p> <p>carece de pictogramas</p> <p>cuenta con manual de instrucciones</p> <p>control digital en buen estado, bien ubicado y con opción de paro inmediato si el visor está mal posicionado.</p> <p>cuenta con botón de paro de emergencia con las características reguladas por la legislación.</p> <p>cuenta con visor como resguardo</p> <p>los empleados si usan el epp requerido</p> <p>no existe sistema de sanciones por desacato</p> <p>no existe sistema de control de mantenimiento o reparación (ver tabla vi para conocer el sistema planteado)</p>
---	---	---


Continuación de la figura 40.

	<p>proyección de esquirlas o materiales. uso de EPP: guantes, lentes y botas hasta la rodilla. crear un sistema de sanciones cuando se desacate una norma que relacione la máquina averiada o en estado de mantenimiento y el trabajador, así como sanciones por quitar resguardos sin autorización.</p>	<p>daño que puede ocasionar: dañino (ver tabla vii)</p>
<p style="text-align: center;">Molino</p>  <p>The diagram shows a Hobart mill with a hopper on top and a grinding stone. Three arrows point to specific features: 'Botón de comando' (control button) on the hopper, 'Botón de emergencia' (emergency stop button) on the side of the motor housing, and 'Guarda protectora' (protective guard) at the bottom of the mill.</p>	<p>Diseñar una placa con instrucciones claras y concisas sobre su uso que pueda ser visible desde cierta distancia. Colocar pictogramas de advertencia, de prohibición, de obligación y de información pertinentes a la máquina. Arranque, parada y operaciones: deben ser palancas individuales dado el tamaño reducido de la máquina. Botón de emergencia según la normativa establecida: de color rojo, con forma de hongo o zeta y rodeado de un círculo amarillo a un costado del cuerpo principal del molino,</p> <p>Tipo de resguardo sugerido: fijo, generalmente los molinos no presentan mayor riesgo para el operador dada su estructura, ya que cuenta con una carcasa que cubre por completo las zonas de riesgo como lo es el motor (calor, explosión, jalones anormales,</p>	<p>Carece de placa con instrucciones Carece de pictogramas Cuenta con manual de instrucciones Palancas de comando en buen estado, bien ubicado, pero no cuenta con opción de paro inmediato ante alguna acción riesgosa. Cuenta con botón de paro de emergencia, pero sin las características reguladas por la legislación. Cuenta con resguardo Los empleados a veces usan el epp requerido. No existe un sistema de sanciones por desacato. No existe sistema de</p>

Continuación de la figura 40.

<p style="text-align: center;">Molino</p> 	<p>entre otros) por lo tanto, se considera la carcasa que envuelve al motor como un resguardo fijo.</p> <p>Uso de EPP (equipo de protección personal): guantes, lentes y botas hasta la rodilla.</p> <p>Crear un sistema de sanciones cuando se desacate una norma que relacione la máquina averiada o en estado de mantenimiento y el trabajador, así como sanciones por quitar resguardos sin autorización.</p>	<p>control de mantenimiento o reparación (ver tabla VI para conocer el sistema planteado)</p> <p>Daño que puede ocasionar: ligeramente dañino (ver tabla VII)</p>
<p style="text-align: center;">Sierra eléctrica</p> 	<p>Diseñar una placa con instrucciones claras y concisas sobre su uso que pueda ser visible desde cierta distancia y ubicarla en donde se guardan las sierras.</p> <p>Colocar pictogramas de advertencia, de prohibición, de obligación y de información pertinentes a la máquina donde se guardan las sierras.</p> <p>Arranque, parada y operaciones: conjunto de acelerador y fiadores de mando derecho que accionados simultáneamente ponen en funcionamiento la sierra de cadena al igual que la frena.</p>	<p>Carece de placa con instrucciones</p> <p>Carece de pictogramas</p> <p>Cuenta con manual de instrucciones</p> <p>Palancas de comando en buen estado y cuenta con opción de paro inmediato ante alguna acción riesgosa. (sistema de mandos).</p> <p>Cuenta con gatillo de paro de emergencia</p>

Continuación de la figura 40.

 <p>The image contains six safety-related icons arranged in three rows. The top row has two blue circular icons: one showing a person wearing safety glasses and another showing a person wearing knee-high safety boots. The middle row has two blue circular icons: one showing a hand wearing a work glove and another showing a person wearing large earplugs. The bottom row has two yellow triangular warning signs with black borders: the left one shows a hand being cut by a blade and is labeled 'Cutting'; the right one shows a black exclamation mark and is labeled 'General Warning'.</p>	<p>Botón de emergencia según la normativa establecida:</p> <p>Conjunto de freno de cadena y freno de inercia de mando izquierdo, que son acciones de manera inmediata.</p> <p>Tipo de resguardo sugerido: móvil para las manos (ver tabla VIII) y de dispositivo de bloqueo (gatillos especiales)</p> <p>Uso de EPP (equipo de protección personal): guantes, lentes, botas hasta la rodilla y tapones auditivos.</p> <p>Crear un sistema de sanciones cuando se desacate una norma que relacione la máquina averiada o en estado de mantenimiento y el trabajador, así como sanciones por quitar resguardos sin autorización.</p>	<p>Cuenta con resguardo</p> <p>Los empleados usan el EPP requerido</p> <p>No existe sistema de sanciones por desacato</p> <p>No existe sistema de control de mantenimiento o reparación (ver tabla VI para conocer el sistema planteado)</p> <p>Daño que puede ocasionar: extremadamente dañino (ver tabla VII)</p>
--	--	---

Continuación de la figura 40.

<p>Selladora al vacío</p>		
	<p>Diseñar una placa con instrucciones claras y concisas sobre su uso que pueda ser visible desde cierta distancia. Colocar pictogramas de advertencia, de prohibición, de obligación y de información pertinentes a la máquina. Arranque, parada y operaciones: deben programarse desde su centro de control (botones). Botón de emergencia según la normativa establecida: de color rojo, con forma de hongo o zeta y rodeado de un círculo amarillo.</p> <p>Tipo de resguardo sugerido: fijo (ver tabla VIII) generalmente las selladoras al vacío no presentan mayor riesgo para el operador dada su estructura, ya que cuenta con una carcasa que cubre por completo las zonas de riesgo como lo es el motor (calor, explosión, jalones anormales, entre otros) por lo</p>	<p>Carece de placa con instrucciones Carece de pictogramas Cuenta con manual de instrucciones Palancas de comando en buen estado, bien ubicado y cuenta con opción de paro inmediato ante alguna acción riesgosa. Cuenta con botón de paro de emergencia, pero sin las características reguladas por la legislación. Cuenta con resguardo Cuenta con sistema de paro inmediato si alguna posición es incorrecta Los empleados a usan el EPP requerido No existe sistema de sanciones por desacato</p>

Continuación de figura 40.

	<p>tanto, se considera la carcasa que envuelve al motor como un resguardo fijo.</p> <p>además, la tapa móvil cuenta con un resguardo asociado al mando, es decir, que la máquina no se pondrá en marcha hasta que la tapa móvil se encuentra colocada en la posición correcta, aunque se dé la instrucción de realizar una operación (ver tabla viii) y evita también que la tapa caiga de manera inadvertida.</p> <p>uso de epp (equipo de protección personal): guantes y botas hasta la rodilla.</p> <p>crear un sistema de sanciones cuando se desacate una norma que relacione la máquina averiada o en estado de mantenimiento y el trabajador, así como sanciones por quitar resguardos sin autorización</p>	<p>no existe sistema de control de mantenimiento o reparación (ver tabla vi para conocer el sistema planteado)</p> <p>daño que puede ocasionar: dañino (ver tabla vii)</p> <div data-bbox="1068 856 1357 1062" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p>Normativa de ley: Artículos del 419 al 429 y artículos 455,438 439, 452</p> </div>
--	---	---

Fuente: elaboración propia.

3.1.2.2. Sistemas de enclavamiento

Los sistemas de enclavamiento son aquellos que impiden el funcionamiento de la máquina o parte de esta cuando el operario no tiene posicionados los dispositivos de control. Los más utilizados son el enclavamiento de interruptores (circuito abierto y cerrado) y el enclavamiento de

seguridad positiva. El primero consiste en un dispositivo electromecánico que únicamente permite la activación de la máquina cuando todos los elementos designados se encuentran en su posición habitual. Por ejemplo, la máquina solo se enciende cuando la tapa está ajustada y si por algún motivo se abre, se apagará automáticamente.

Los sistemas de enclavamiento de seguridad positiva consisten en eliminar el factor de riesgo mediante un mecanismo de seguridad conformado por una leva y platinos; y, si este sufre algún desperfecto, el equipo se torna inactivo.

Actualmente, en Carnes de la Hacienda, S.A. pocos equipos o maquinaria cuentan con sistemas de enclavamiento. La sierra eléctrica, el Tumbler o bombo al vacío y los cuartos refrigerados los únicos con enclavamientos en su diseño.

Figura 41. **Propuesta de diseño de enclavamiento**

Máquina	Acción disciplinaria	Normativa
<p>Bombo al vacío</p> <p>Tipo de enclavamiento: de interruptor</p>	<p>El arranque, parada y operaciones deben programarse desde su pantalla digital e impedir el accionar de cualquiera de estas si la rejilla del bombo se encuentra abierta para ello instalar un sistema de enclavamiento de interruptores con énfasis en la correcta posición de la rejilla del bombo.</p> <p>Botón de emergencia según la normativa establecida: de color rojo, con forma de hongo o zeta y rodeado de un círculo amarillo.</p>	<p>Artículo 454 al 456 del Acuerdo Gubernativo 229-2014</p>
<p>Sierra eléctrica</p> <p>Tipo de enclavamiento: de interruptor</p>	<p>Instalar un conjunto de acelerador y fiadores de mando derecho que accionados simultáneamente ponen en funcionamiento la sierra de cadena al igual que la freno (sistema de enclavamiento de interruptores)</p> <p>Botón de emergencia según la normativa establecida: Conjunto de freno de cadena y freno de inercia de mando izquierdo, que son acciones de manera inmediata (sistema de enclavamiento de interruptores).</p>	
<p>Cuartos fríos</p> <p>Tipo de enclavamiento: de circuito abierto/cerrado</p>	<p>Debido al diseño del cuarto (un gran espacio, con una sola entrada) es viable colocar un interruptor abierto/cerrado en el marco de la puerta y a un costado el piloto interruptor, el cual, a su vez, tiene otros botones de control los cuales son accionados desde afuera, es decir, antes de entrar al cuarto. a continuación, se muestra en la figura 34 imágenes del sistema de enclavamiento propuesto.</p>	

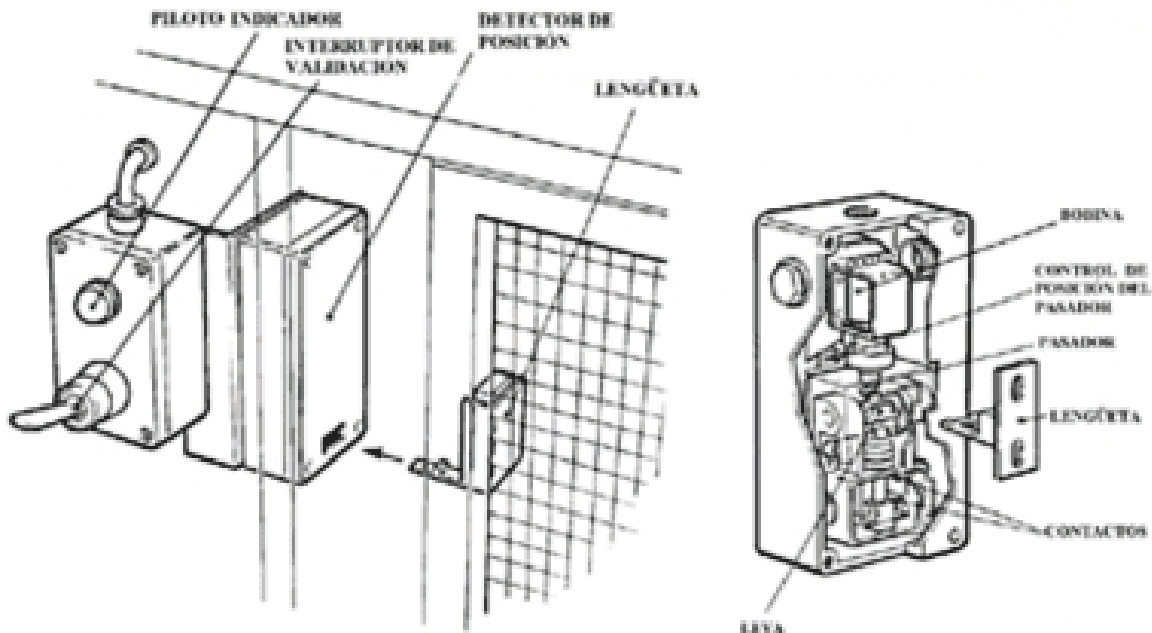
Fuente: elaboración propia.

Figura 42. Sistema de enclavamiento para cuartos fríos



Interruptor de validación del sistema de enclavamiento

Vista normal



Vista interna (cómo funciona el sistema de enclavamiento ajustado al marco de la puerta de un cuarto refrigerado)

Fuente: MANCERA FERNÁNDEZ, Mario; RIAÑO CASALLAS, Orlando. *Seguridad e higiene industrial*. p 41.

3.1.2.3. Uso de herramientas de mano y eléctricas

El Acuerdo Gubernativo 229-2014 declara las normas referentes al uso de herramientas de mano y eléctricas, así como el uso de herramientas portátiles y manuales en los artículos 460 al 465. En Carnes de la Hacienda, S.A las herramientas portátiles son comúnmente utilizadas a lo largo de la jornada laboral y a diario, por ende, la probabilidad de accidentes es muy alta comparada con otros factores de riesgo laboral. En efecto, en la industria cárnica los cuchillos son las herramientas más comunes de uso diario y según estadísticas de la empresa, son los causantes de la mayoría de los accidentes registrados hasta la fecha. Aunque un pequeño porcentaje de accidentes en el trabajo también se les atribuye a las sierras manuales.

A continuación, se desarrolla la propuesta de seguridad para el uso de herramientas de mano y eléctricas para una empresa de productos cárnicos.

Figura 43. Propuesta de un sistema de SSO para herramientas manuales de uso común

HERRAMIENTA	RIESGOS ASOCIADOS	CAUSAS QUE GENERAN ACCIDENTES	PLAN DE ACCIÓN
CUCHILLOS 	<ul style="list-style-type: none"> -cortes -esguinces por sobreesfuerzos o gestos violentos -punzonamiento -fricción y abrasión -amputaciones 	<ul style="list-style-type: none"> -mangos astillados, sueltos o rotos -vástagos torcidos, mal templados o demasiado cortos -filos mellados o agrietados -Usarlos como palanca, martillo o destornillador -usarlos para cortar clavos o teniendo el material en la mano 	<ul style="list-style-type: none"> -mantener las herramientas en buen estado: renovar las herramientas un poco antes de llegar a su fin de vida útil. Así como un plan de recambio que permita dar de baja oportunamente herramientas con desgaste o por fallas insalvables -uso correcto de las herramientas: realizar capacitaciones para utilizar las herramientas de modo adecuado, según las especificaciones técnicas y manipularlas de acuerdo a los parámetros aceptados.
CHARAS 	<ul style="list-style-type: none"> -fricción y abrasión -lesiones oculares por partículas provenientes de los objetos que se trabajan y/o de la propia herramienta -golpes en diferentes partes del cuerpo por despido de la propia herramienta o del material trabajado -esguinces por sobreesfuerzos o gestos violentos -punzonamiento 	<ul style="list-style-type: none"> -trabajar sin mangos -puntas quebradas, gastadas o engrasadas -usarlas como palanca, martillo, destornillador, etc. -golpearlas o limar en forma incorrecta, especialmente en máquinas en movimiento -usarla para cortar material 	<ul style="list-style-type: none"> -guardar las herramientas en lugar seguro: designar un área especial para herramienta, rotularla e inspeccionar que al final del día cada herramienta se encuentre en su lugar. -asignación personalizada de las herramientas siempre que sea posible: cada operario tendrá asignado un set de herramientas de forma permanente y se haga responsable por su estado y ubicación.
SIERRAS MANUALES 	<ul style="list-style-type: none"> -atrapamiento -fricción y abrasión -cortes -esguinces por sobreesfuerzos o gestos violentos -punzonamiento -amputaciones -proyección de partículas -magulladuras -lesiones oculares por partículas provenientes de los objetos que se trabajan y/o de la propia herramienta 	<ul style="list-style-type: none"> -hojas mal colocadas o torcidas -mangos sueltos, partidos o ásperos -dientes desafilados o maltratados -traba inadecuada de los dientes -cortar con demasiada velocidad o fuerza -trabajar con solo una parte de la hoja 	<ul style="list-style-type: none"> -uso correcto de EPP: realizar inspecciones acerca del uso de epp por empleado y capacitar sobre los riesgos de jugar en el área laboral y uso correcto de epp. Así mismo, cambiar el EPP periódicamente y designar un set de forma permanente por operario donde éste se haga responsable de él. -inspecciones periódicas: nombrar a un encargado para inspección usando este plan de acción como guía (check list) generar sanciones por incumplimiento y asegurar el mantenimiento preventivo de las herramientas. - Evaluación pre compra: Deben asegurarse antes de comprar que los herramientas estén hechas con los materiales adecuados y que traigan garantías. - Transporte seguro: Diseñar un sistema de sanciones para evitar que los empleados deben las herramientas en lugares donde entorpezcan el paso y usar cinturones portaherramientas






Fuente: elaboración propia.

3.1.3. Riesgo eléctrico

La electricidad es tan común en la vida cotidiana que para muchas personas su presencia solo es evidente cuando hace falta. Cada vez se depende más de ella y el consumo aumenta con nuevos equipos y necesidades, en consecuencia, se deben incrementar las exigencias de seguridad para los usuarios y los equipos. El uso generalizado de la electricidad ha sido posible porque los medios tecnológicos permiten su manipulación de una forma segura, pero la propia naturaleza de la electricidad conlleva peligros que exigen un cuidadoso manejo preventivo. Es por ello que un sistema de salud y seguridad industrial debe ahondar también en el riesgo eléctrico, puesto que este no se detecta a simple vista. Es un peligro que el operario recorre diariamente y los empleadores deben saber a cabalidad todos los riesgos, exposiciones, medidas y demás para minimizar en lo posible accidentes de este tipo.

3.1.3.1. Trabajo en instalaciones eléctricas de baja tensión

Una instalación eléctrica es un conjunto de circuitos eléctricos que se instalan de una manera concreta para lograr que realicen una función determinada. Su objetivo es distribuir la energía eléctrica a través de los diferentes componentes del circuito eléctrico para que se puedan realizar diferentes actividades, procesos o funciones, con o sin intervención humana. Existen 3 tipos de instalaciones eléctricas, siendo estas las siguientes:

- Instalaciones eléctricas de alta tensión: son aquellas que generan, distribuyen, transportan y transforman energía eléctrica con tensiones eléctricas superiores a los 25000 voltios.

- Instalaciones eléctricas de media tensión: son tensiones mayores de 1 kV y menores de 25 kV. Se emplea para transportar tensiones medias desde las subestaciones hasta las subestaciones o bancos de transformadores de baja tensión, a partir de los cuales se suministra la corriente eléctrica a las ciudades.
- Instalaciones eléctricas de baja tensión: poseen tensiones eléctricas por debajo a 1000 kilovatios para corrientes alternas y 1500 kilovatios para corrientes continuas. Esta se caracteriza por ser las instalaciones receptoras y que son utilizadas por las zonas residenciales e industrias. Las tensiones más utilizadas en la industria son 220 y 440 volts de corriente alterna y una frecuencia de 60 Hertz.

En Carnes de la Hacienda, S.A. se utiliza una corriente eléctrica de baja tensión, por lo tanto, en los siguientes apartados se dará a conocer lo que establece la normativa nacional con respecto al uso eléctrico de baja tensión, así como el diseño de salud y seguridad que deberá aplicar una empresa dedicada al destace de carne bovina en cuanto a materia de protección eléctrica.

3.1.3.1.1. Inaccessibilidad de las instalaciones eléctricas

Los peligros inherentes a un flujo de corriente eléctrica para una persona son principalmente por contacto, es decir, la electricidad pasa por el cuerpo y ese paso de corriente ocasiona lesiones, que, dependiendo de factores como la tensión, la intensidad de la corriente, la resistencia y el tiempo del contacto, puede ocasionar daños leves, severos y la muerte por electrocución. Por otro lado, se puede dar la formación de chispas eléctricas, las cuales ocasionan

quemaduras por las altas temperaturas de estas y por la radiación infrarroja y ultravioleta que también producen graves lesiones cutáneas y visuales. su corriente y frecuencia.

La inaccesibilidad a las instalaciones eléctricas consiste en alejar las partes activas a distancias que no puedan ser alcanzadas por las personas o por los elementos conductores que ellas manipulen, estableciendo así un límite seguro de aproximación.

Tabla V. **Límites de aproximación a partes energizadas de equipos**

TENSIÓN NOMINAL DEL SISTEMA (FASE – FASE)	LÍMITE SEGURO DE APROXIMACIÓN (m)		LÍMITE DE APROXIMACIÓN RESTRINGIDA (M) INCLUYE MOVIMIENTOS INVOLUNTARIOS	LÍMITE DE APROXIMACIÓN TÉCNICA (m)
	PARTE MÓVIL EXPUESTA	PARTE FIJA EXPUESTA		
51 V – 300 V	3,00	1,10	Evitar contacto	Evitar contacto
301 V – 750 V	3,00	1,10	0,30	0,025
751 V – 15 kV	3,00	1,50	0,66	0,18
15,1 kV – 36 kV	3,00	1,80	0,78	0,25
36,1 kV – 46 kV	3,00	2,44	0,84	0,43
46,1 kV – 72,5 kV	3,00	2,44	0,96	0,63
72,6 kV – 121 kV	3,25	2,44	1,00	0,81
138 kV – 145 kV	3,35	3,00	1,09	0,94
145,1 kV – 169 kV	3,56	3,56	1,11	1,07
230 kV – 242 kV	3,96	3,96	1,60	1,45
345 kV – 362 kV	4,70	4,70	2,60	2,44
500 kV – 550 kV	5,80	5,80	3,43	3,28

Fuente: MANCERA FERNÁNDEZ, Mario; RIAÑO CASALLAS, Orlando. *Seguridad e higiene industrial*. p 8.

La tensión nominal del sistema es aquella tensión eléctrica para la cual la maquinaria ha sido diseñada o dimensionada.

Figura 44. **Propuesta para sistema de seguridad ante las instalaciones eléctricas e inaccesibilidad a sistemas energizados**

Situación	Acción disciplinaria	Normativa
Inaccesibilidad a partes energizadas de maquinaria	<p>Verificar el cableado eléctrico y la construcción de la instalación</p> <p>Eliminar instalaciones viejas e instalar nuevas de ser necesario</p> <p>Sustituir partes viejas en el cableado eléctrico, en especial en los lugares húmedos como los cuartos fríos y área de producción</p> <p>Controles de ingeniería:</p> <p>Verificar el mantenimiento de la instalación eléctrica</p> <p>Verificar % humedad donde haya instalaciones eléctricas</p> <p>Evaluar calidad de los elementos eléctricos instalados</p> <p>Verificar distancia entre conductores para asegurar proximidad adecuada</p> <p>Verificar distancia adecuada entre elementos eléctricos y fuentes de calor - Instalar señalización de prohibición para personas no autorizadas -Disponer de manera adecuada interruptores de gran volumen y alejarlos de agentes inflamables</p> <p>Interruptores deben estar separados de su mecanismo de accionamientos por una protección o resguardo adecuado</p> <p>Instalar placas en cada máquina con información de aproximación mínima (m) y tensión nominal (V)</p> <p>Control administrativo: Establecer sistema de sanciones para aquellos que no cumplan con las normas establecidas en cuanto a seguridad eléctrica</p> <p>Dotar de EPP con protección a corrientes eléctricas</p>	Artículos 310 al 313 del Acuerdo Gubernativo 229-2014

Fuente: elaboración propia.

3.1.3.1.2. Conductores eléctricos

Los métodos de control están dirigidos a proteger a las personas del contacto eléctrico con partes activas de instalaciones y equipos eléctricos que impidan o minimicen dicho contacto. Una de estas partes activas que se mencionan son los conductores eléctricos, presentes en cada una de las máquinas, no solo en el área de producción sino en todo artefacto que utiliza energía eléctrica para funcionar. Es importante contar con un sistema de seguridad que minimice el contacto entre los conductores eléctricos y el empleado, la normativa que habla al respecto son los artículos del 327 al 332 del Acuerdo Gubernativo 229-2014.

La situación actual de la empresa con respecto a los conductores eléctricos es alarmante, dado que los conductores que poseen no satisfacen los requerimientos mínimos de seguridad, sobre todo, porque se trabaja en un ambiente húmedo y los recubrimientos de estos no están protegidos contra el agua o cualquier otro material líquido. El riesgo de accidente es relativamente alto, por lo que a continuación se muestra la propuesta para disminuir este tipo de riesgo.

Figura 45. **Propuesta de seguridad para el uso adecuado de los conductores eléctricos**

Situación	Acciones disciplinarias	Normativa
Uso adecuado de conductores eléctricos	Revisar de manera periódica que los conductores eléctricos fijos estén aislados respecto a tierra. Verificar que los conductores portátiles y suspendidos no se instalen ni se empleen en circuitos que funcionen en una tensión superior a los 250 voltios a tierra de corriente ya que pueden deteriorarse a menos que se	Artículos 327 al 332 del Acuerdo Gubernativo 229-2014

Continuación de la figura 45.

	<p>recubran de caucho duro y de ser necesario, proveer protección adicional metálica flexible.</p> <p>Evitar el uso de conductores desnudos y se prohíbe su uso en lugares con materiales combustibles, gases, polvos o productos inflamables y donde pueda depositarse polvo en los mismos.</p> <p>Los conductores o cables cuyo revestimiento o aislante sea insuficiente y de alta tensión, se deben encontrar fuera del alcance de la mano y protegidos para evitar cualquier contacto.</p> <p>Los conductores o cables para instalaciones en ambientes húmedos deben estar estandarizados para este tipo de riesgo. Para ellos se recomiendan 2 recubrimientos en los conductores, siendo el primero, es decir, el revestimiento exterior de un material plástico, generalmente se usa PVC o XLP seguido de un segundo revestimiento, generalmente de un metal como el cobre, para evitar la penetración de humedad.</p> <p>Colocar placas con la información de advertencia por contacto con conductores eléctricos, especialmente, en las áreas húmedas de la empresa</p>	
--	--	--

Fuente: elaboración propia.

Figura 46. **Propuesta de conductor eléctrico termorresistente a implementar en la empresa**



Fuente: Steren. *Conductores eléctricos*.

[http://www.steren.com.gt/catalogo/search.php?s=conductores&sugerencia=1&tipoSugerencia=.](http://www.steren.com.gt/catalogo/search.php?s=conductores&sugerencia=1&tipoSugerencia=)

Consulta: 17 de enero de 2018.

Este conductor es uno de los más baratos en el mercado. Está hechos con aislamiento y pantallas semiconductoras, fabricados con el proceso de triple extrusión real con curado en seco, el cual mejora notablemente las características eléctricas e incrementa la vida del cable. Cuenta con excelentes propiedades como la alta rigidez dieléctrica al impulso, bajas pérdidas dieléctricas, buena resistencia a agentes químicos, grasas, aceites, calor, ozono, humedad y penetración longitudinal de agua en el conductor. Son diseñados para operar en voltajes de media tensión de 5, 15, 25 y 35 KV. En diámetros del calibre debe ser 6 AWG al 1 000 KCM y deben ser de color rojo.

3.1.3.1.3. Fusibles y cortacircuitos

En la electricidad, se denomina fusible a un dispositivo constituido por un soporte adecuado y un filamento o lámina de un metal o aleación de bajo punto de fusión, que se intercala en un punto determinado de una instalación eléctrica para que se funda cuando la intensidad de corriente supere (por un cortocircuito o un exceso de carga) un determinado valor que pudiera hacer peligrar la integridad de los conductores de la instalación, con el consiguiente riesgo de incendio o destrucción de otros elementos que puedan atentar contra el trabajador.

Por otro lado, un cortacircuito es un dispositivo que se utiliza en instalaciones eléctricas, para interrumpir el paso de corriente eléctrica en el caso que la misma exceda un valor prefijado y sobrecargue el circuito. De esta forma, este protege la integridad de los aparatos conectados al circuito y a las personas. Existen cortacircuitos de dos tipos, los térmicos y los mecánicos.

Un cortacircuito térmico, también denominado fusible, es un elemento conductor de electricidad construido de algún metal blando (por ejemplo, plomo) el cual se derrite si la temperatura del material es elevada. Cuando la corriente que circula por el metal supera un cierto umbral, el material del fusible se calienta y se funde, y de esta forma se "corta el circuito" y evita el paso subsiguiente de corriente eléctrica. El concepto es que ante una sobrecarga del sistema eléctrico lo primero que falla es el fusible y así se evita que se dañen otros componentes conectados al mismo y consecuencias peores. Una vez que el fusible se ha fundido, y una vez reparado la causa que produjo la sobrecarga, se debe reemplazar por uno nuevo para que el circuito eléctrico pase a estar nuevamente protegido.

Un cortacircuito mecánico es un dispositivo que posee la misma función que un fusible. En este, el mismo de forma automática corta el paso de corriente cuando detecta, mediante un sistema electromagnético, una sobrecarga en el circuito.

A diferencia del fusible, el dispositivo mecánico no se daña si se produce una sobrecarga, y se puede activar de nuevo una vez que se ha disparado. Para ello es preciso previamente haber reparado la causa que produjo la sobrecarga, en caso contrario, el cortacircuito no permitirá ser activado. Por ende, un fusible y un cortacircuitos tienen la misma finalidad, que es la de proteger, no solo a la instalación eléctrica y todo lo que eso conlleva, como la

maquinaria y demás equipo eléctrico, sino también de salvaguardar al empleado de cualquier accidente de carácter eléctrico.

Figura 47. **Propuesta de seguridad con respecto a los fusibles y corta circuitos de la empresa**

Situación	Acciones disciplinarias	Normativa
<p>Uso de fusibles y cortacircuitos</p>	<p>Los fusibles o cortacircuitos no deben estar al descubierto, a menos que estén montados de tal forma que no puedan producirse proyecciones ni arcos.</p> <p>Deben ser de equipo completamente cerrado, que imposibiliten, el contacto fortuito de personas o cosas.</p> <p>Se prohíbe el uso de interruptores denominados "de palanca" o "de cuchillas" que no estén debidamente protegidos, incluso durante su accionamiento.</p> <p>Los interruptores situados en locales de carácter inflamable o explosivo se deben colocar fuera de la zona de peligro, cuando ello sea imposible deben estar cerrados en cajas antideflagrantes o herméticas, según el caso, las cuales no se debe de abrir a menos que la fuente de energía eléctrica esté cerrada.</p> <p>Los fusibles montados en tableros de distribución deben ser de construcción tal, que ningún elemento a tensión podrá tocarse, y deben estar aislados de tal manera que los mismos: se desconecten automáticamente de la fuente de energía eléctrica antes de ser accesibles, puedan desconectarse por medio de conmutador y se puedan manipular por medio de herramientas aislantes apropiadas.</p>	<p>Artículos 333 al 337 del acuerdo gubernativo 229-2014</p>

Continuación de la figura 47.

	<p>Contar ambos tipos de protección: fusibles y cortacircuitos, ya que la empresa posee distintas cajas o centros de distribución eléctrica en la planta así si no se hizo un chequeo preventivo a los fusibles, y están derretidos o quemados, el cortacircuitos cumplirá una función de doble respaldo contra accidentes eléctricos y contratar a un profesional para la instalación de estos.</p> <p>Agregar a la lista de chequeos preventivos, la evaluación del estado de los fusibles, así como un encargado de dicha evaluación, pues estos deben cambiarse cada vez que el metal se funde durante una sobrecarga o cortocircuito.</p> <p>Realizar fichas de inspección de fusibles con datos relevantes para llevar un buen control de la instalación eléctrica del lugar.</p>	
--	---	--

Fuente: elaboración propia.

3.1.3.1.4. Redes subterráneas y de tierra

En la actualidad, las redes subterráneas y de tierra son el tipo de red más utilizadas, fundamentalmente por la seguridad que esta implica, si bien es cierto que este tipo de distribución origina más averías y los costos de reparación de estas son mayores. También el impacto visual y ambiental de este tipo de distribución es menor, lo que la hace idónea en núcleos y cascos urbanos. Una red de puesta a tierra es indispensable para salvaguardar edificios completos ante situaciones riesgosas de carácter eléctrico y Carnes de la Hacienda, S.A., al ser una empresa nueva, moderna y con ideas progresistas acerca de la ecología y el uso de la energía, posee redes subterráneas dentro de sus instalaciones, al igual que puesta a tierra instaladas por profesionales.

La propuesta de seguridad con respecto a redes subterráneas y de tierra son meras precauciones para los expertos, y nunca se debe manejar por

empleados de la empresa sino siempre a través de expertos y de EEGSA. Sin embargo, añadir esta propuesta de seguridad al sistema de salud y seguridad que se está desarrollando es importante, así como llevar un mejor control de las redes subterráneas, vigilar el trabajo que se efectúa en la empresa cuando sea necesario y asegurar que el trabajo se hizo de manera correcta.

Figura 48. **Propuesta de seguridad para el manejo de redes subterráneas y de tierra**

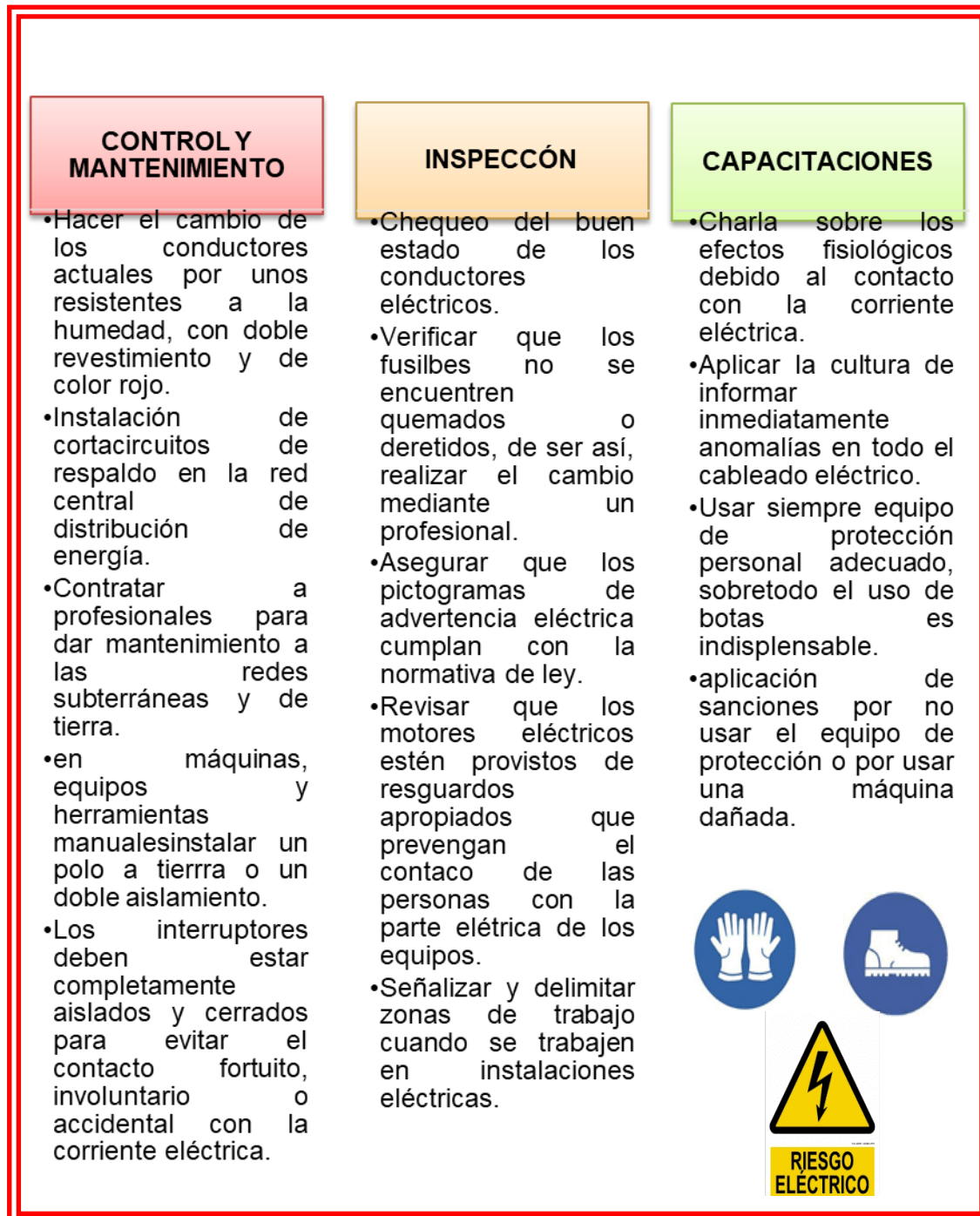
Situación	Acciones disciplinarias	Normativa
Manejo de redes subterráneas y de tierra	<p>Antes de efectuar el corte en un cable subterráneo se debe comprobar la falta de tensión en el mismo, y a continuación se debe poner en corto circuito y a tierra los terminales más próximos.</p> <p>En la apertura de zanjas o excavaciones, para reparación de cables subterráneos, se debe colocar previamente barreras u obstáculos, así como la señalización que corresponda.</p> <p>En las redes generales de tierras de las instalaciones eléctricas se debe suspender el trabajo al probar las líneas y en caso de tormenta.</p>	Artículos 365 al 369 del Acuerdo Gubernativo 229-2014

Fuente: elaboración propia.

3.1.3.1.5. Exposición ante contacto eléctrico

Dentro de un sistema de salud y seguridad ocupacional se debe tomar en cuenta que en circunstancias no controladas, la exposición ante contacto eléctrico es un hecho, pues la energía eléctrica siempre está presente en todo proceso productivo. Sin embargo, es necesario minimizar el riesgo lo más que se pueda mediante un buen plan de mantenimiento, control, inspección y capacitación sobre los riesgos del contacto eléctrico. A continuación, se muestra la propuesta de SSO para instalaciones y contacto eléctricos:

Figura 49. Propuesta de SSO para instalaciones y contacto eléctricos



Fuente: elaboración propia.

3.1.4. Riesgo por incendio





El fuego es un elemento que ha contribuido en gran medida a la supervivencia humana, tanto como fuente de calor como de iluminación, y ha permitido que se crearan nuevas tecnologías. No obstante, si su utilización no se ciñe a parámetros de seguridad que lo mantengan bajo control, se convierte en una fuerza destructiva. El fuego incontrolado, es decir, el incendio, ha dejado a través de la historia de la civilización muchas víctimas humanas, daños materiales, pérdidas económicas, alteraciones en los procesos y en las empresas modernas, deterioro de la imagen institucional, entre otros muchos efectos negativos.

La protección contra los incendios debe ser un factor importante por implementar en un sistema de salud y seguridad ocupacional, se debe detallar aspectos importantes acerca de cómo prevenir incendios y mitigar su ocurrencia.

3.1.4.1. Emplazamiento de locales

Existe la teoría que un incendio puede minimizarse si dentro de una organización existen locales separados, es decir, áreas separadas y no espacios completamente abiertos, dado que la propagación del fuego en un único ambiente es mucho más rápida. Por lo tanto, el emplazar locales, es decir, dividir por locales, es una recomendación para minimizar la probabilidad de incendio en una organización. El objetivo es lograr que el riesgo de incendio alcance al menor número de trabajadores posible. Los pasillos, corredores, puertas, ventanas y escaleras se complementan con los locales para formar la estructura de una organización.

Figura 50. **Propuesta de seguridad para minimizar el riesgo de incendio en los locales de la planta**

ESTRUCTURA	NORMATIVA RESPECTO A INCENDIOS	ESTADO ACTUAL	PROPUESTA
Pasillos y corredores	<ul style="list-style-type: none"> El piso debe ser ignífugo 	<p>El área industrial tiene piso de azulejo y por partes de cemento sin embargo, el piso de azulejo se mantiene mojado todo el tiempo</p> 	<p>Dado que el piso SIEMPRE está mojado debido al ácido desinfectante de botas y por el área de lavado de botas se considera no remover el piso a corto plazo. Además, el local es rentado, pero si se tramita la compra se considerará cambiar los pisos actuales por pisos ignífugos de goma</p>
Puertas y ventanas	<ul style="list-style-type: none"> Puertas libres de obstáculos Puertas y ventanas deben estar señalizadas con rótulos indelebles e iluminados que cumplan la normativa de ley Puertas al exterior deben abrir hacia afuera Puertas interiores deben ser de vaivén Ninguna puerta de salida de emergencia puede quedar a más de 45 m de un puesto de trabajo 	<p>Las puertas y ventanas carecen de rotulación y señalización. En general se cumple con lo establecido según la normativa a excepción de la señalización.</p> 	<p>Se debe mandar a elaborar en PVC y alta luminiscencia con medidas de 841x1189 mm de tamaño rectangular y color verde. Dar capacitaciones acerca de como evacuar el área laboral si suscita un incendio.</p> 
Escaleras	<ul style="list-style-type: none"> Las gradas deben recubrirse con material resistente al fuego Los ductos o cubos de las escaleras deben ser cerrados para evitar que actúen como efecto chimenea en caso de siniestro Se debe señalar donde hay escaleras para facilitar la evacuación en caso de incendio 	<p>Las únicas gradas que comunican la segunda planta con la primera no se encuentran recubiertas con material resistente al fuego ni se encuentran debidamente señalizadas</p> 	<p>Se recomienda colocar una capa de barniz ignífugo, de preferencia el barniz ignífugo de poliuretano dado que cuenta con una doble protección en especial para madera como las gradas de Carnes De La Hacienda, S.A. Además, hay distintos grados de brillo disponibles. Se debe colocar rótulo de evacuación color verde con medidas 841x1189 mm en PVC y de alta luminiscencia.</p> 

Fuente: elaboración propia.

3.1.4.2. Uso de pararrayos

Un pararrayos es un instrumento cuyo objetivo es atraer un rayo ionizado en el aire para excitar, llamar y conducir la descarga hacia la tierra, de tal modo que no cause daños a las personas o a la infraestructura.

El Acuerdo Gubernativo 229-2104 establece en el artículo 123 que se debe instalar un pararrayos en las edificaciones industriales, para evitar cualquier accidente del tipo descarga eléctrica por un rayo, dado que la potencia de este genera pérdidas devastadoras no solo en bienes materiales sino también humanos. Esto últimos los que sufren aún más las consecuencias.

Si bien los pararrayos no son baratos, podría conseguirse un convenio de pago o bien pago por plazos con CELASA de Guatemala. Un pararrayos tiene un costo que asciende a los Q16 000; sin embargo, las pérdidas generadas por descargas eléctricas pueden ser aún mayores, sin mencionar los problemas legales que podrían surgir. Se propone la compra de un pararrayos de acero inoxidable sin mástil marca Pulsar. Estos son pequeños, de los más económicos, fáciles de instalar y comunes, por lo que el conocimiento técnico está asegurado, así como piezas de repuesto.

Figura 51. **Propuesta de modelo de pararrayos para Carnes de la Hacienda, S.A**



Fuente: Celasa. *Pararrayos*. <https://celasa.com.gt/tienda/proteccion/pararrayo-opr-60-acero-inoxidable-sin-mastil-abb/>. Consulta: 7 de febrero de 2019.

3.1.4.3. Uso de extintores

El uso de extintores es imprescindible en cualquier industria, la ley lo exige y es un método bastante eficaz para mitigar un incendio, por lo que conocer los distintos tipos de extintores disponibles en el mercado y hacer capacitaciones sobre su uso es un punto vital en cualquier sistema de salud y seguridad ocupacional. Existen diversos tipos de extintores según el tipo de fuego que se requiera mitigar:

Tabla VI. Tipos de extintores

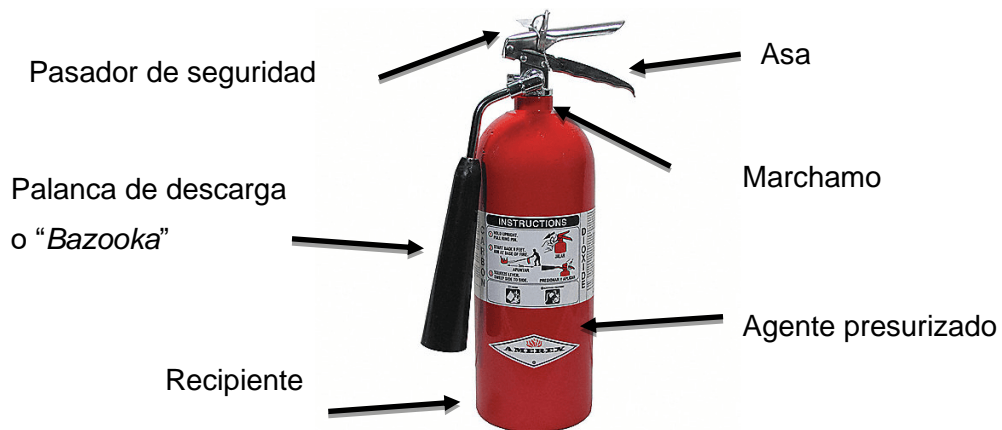
CLASE	AGENTE EXTINTOR	ESTADO AGENTE EXTINTOR	AGENTE EXPULSOR	CAPACIDAD	COLOR
A	Agua.	Líquido.	Nitrógeno.	2½ galones.	Verde o plateado.
BC	Bicarbonato sódico o bicarbonato potásico.	Polvo seco.	Nitrógeno si es interno. Bióxido de carbono si es adosado.	Para portátiles: 5.0 10, 20 y 30 libras. Para carretilla: 150 libras.	Rojo.
	Bióxido de carbono	Gaseoso	Bióxido de Carbono interno	10, 15, 20 libras.	Rojo.
ABC	Cloruro de amonio o fosfato monoamónico.	Polvo seco.	Nitrógeno si es interno. Bióxido de carbono si es adosado.	Portátiles y carretillas de 150 libras.	Amarillo.
K*	Solución acuosa de sales inorgánicas, tales como acetato de potasio, entre otros.	Líquido.	Nitrógeno.	1.6 galones en portátiles.	Plateado.

Fuente: MANCERA FERNÁNDEZ, Mario; RIAÑO CASALLAS, Orlando. *Seguridad e higiene industrial*. p 116.

En Carnes de la Hacienda, S.A. se pueden propiciar fuegos de clase B (combustibles líquidos), de clase C (de carácter eléctrico) y, con muy poca probabilidad, de clase A (combustibles sólidos y fibras); sin embargo, no se descarta del todo. Por lo tanto, la empresa podría contar con extintores de clase ABC, A y BC.

Para obtener la seguridad necesaria con los menores costos posibles se recomienda equiparse con extintores de clase BC de gas (bióxido de carbono) dado que los de clase BC de polvo son contaminantes y corrosivos. Únicamente se aconseja la compra de bióxido de carbono, un gas frío no corrosivo, además son baratos, hay de varios tamaños y no representaría mayor riesgo para la carne. También se ajustan a las necesidades de la empresa los extintores de clase ABC, que son no contaminantes ni corrosivos, pero con un costo alto y de gran volumen. Por otro lado, podría contarse a la vez con extintores de clase A, los cuales únicamente contienen agua. Debido a que dentro del área productiva se cuenta con varias mangueras de agua para la limpieza de botas, lo cual es una labor constante, podría prescindirse de este tipo de extintores. Por lo tanto, el extintor común de gas, clase BC, es el idóneo para Carnes de la Hacienda, S.A.

Figura 52. **Propuesta de extintor clase BC de gas para colocar en la empresa**



Fuente: Grainger. *Extintores*. <https://www.grainger.com.mx/producto/AMEREX-Extintor%2CQu%2C3%ADmico-Seco%2CClase-BC%2C5B%3AC/p/9EVC5?analytics=searchResults>. Consulta: 7 de febrero de 2019.

Figura 53. **Propuesta de seguridad para el uso de extintores y minimización de incendios**


Situación	Tipo de riesgo	Acción disciplinaria	Normativa
Peligro de incendio y uso de extintores	Fisicoquímico	<p>Se deben instalar tomas de agua cercanas a los puestos de trabajo y lugares de paso de personal. Colocar una manguera cada 50 metros.</p> <p>Los extintores deben colocarse cerca de las áreas de trabajo a 1,50 metros de distancia con respecto al piso y la parte superior del cilindro con su respectiva cartilla de auditoría y señalización con iluminación.</p> <p>Dar capacitaciones al personal sobre los peligros de un mal manejo de un extintor, su cuidado, su uso, así como las posibles reacciones que puedan darse dependiendo de su agente expulsor de estos.</p> <p>Realizar simulacros en caso de incendios.</p> <p>Formar la brigada ante emergencias</p> <p>Llevar control de auditoría del extintor en cuanto a su estado, marchamo de seguridad, estado del llenado y partes sueltas, oxidadas o abolladas</p> <p>Realizar el plano de la planta ubicando cada uno de los extintores y señales de evacuación.</p>	Artículo 125 al 133 del Acuerdo Gubernativo 229-2014

Fuente: elaboración propia.

3.1.4.4. Uso de arenas finas

Las arenas finas suelen utilizarse para extinguir fuegos que se produzcan en polvos o virutas de magnesio y aluminio. Se deben disponer en lugares próximos a los de trabajo, en cajones debidamente rotulados o retenes suficientes de arena fina seca, de polvo de piedra u otras materias inertes semejantes.

Figura 54. **Propuesta de uso de arenas finas contra incendio**

Situación	Acciones disciplinarias	Normativa
<p>Aunque, en Carnes de la Hacienda, S.A. no se trabaja con estos metales, algunos equipos o parte del mobiliario de la empresa tiene porcentajes de aluminio, que de ocurrir un siniestro estos podrían arder provocando incendios aún más fuertes, por lo que no se escatima el contar con arenas finas dentro de la organización</p>	<p>Se recomienda colocar un bote rotulado dentro del área de producción, en el área de empaque, ya que es la única área productiva libre de humedad, este debe ser de color rojo y estar debidamente identificado.</p> 	<p>Artículo 134 del Acuerdo Gubernativo 229-2014</p>

Fuente: elaboración propia.

3.1.4.5. Detectores automáticos

El artículo 135 del Acuerdo Gubernativo establece que deben instalarse detectores automáticos de fuego dotados de rociadores de agua si el proceso productivo lo permite. Ahora bien, ya que el local que utiliza Carnes de la Hacienda, S.A. es rentado, habría que considerar si es factible realizar la instalación de rociadores automáticos de agua; sin embargo, hay posibilidades de compra del local a futuro, por lo que se recomienda la instalación de dichos artefactos hasta que se realice la compra, para no hacer inversiones

innecesarias a largo plazo. El costo aproximado por cada rociador oscila entre los Q200 y Q300 quetzales. Se debe también escatimar el precio por instalación empotrada, lo que sería trabajo de plomería y albañilería.

Figura 55. **Propuesta de rociadores contra incendios**

Situación	Acciones disciplinarias	Normativa
Uso de detectores automáticos para apagar incendios	<p>No se permite apilar producto o material hasta el techo sino dejar al menos 80 cm para el funcionamiento de estos.</p> <p>Realizar chequeos preventivos de los rociadores cada 2 años</p> <p>Instalar 1 rociador por área, para Carnes de la Hacienda, serían 10 en total.</p> <p>Se recomienda la instalación empotrada de un rociador automático de gran cobertura colgante (dado que será un rociador por área), de riesgo ligero, de 5 mm de diámetro y disolución alcohólica de color rojo, presión de trabajo 12 bar, acabado cromado, con embellecedor y acabados de cromo para los accesorios y piezas especiales para conexión a la red de distribución de agua.</p>	Artículo 135 del Acuerdo Gubernativo 229-2014

Fuente: elaboración propia.

Figura 56. Rociador automático de agua propuesto

Rociador

Básico Almacenamiento Decorativo Gran cobertura

Respuesta

Normal Rápida

Oculto

Instalación empotrada

Embellecedor

Tipo

Colgante

Horizontal para pared

Diámetro de rosca 3/4"

Coeficiente de descarga K 116 (métrico)

Acabado

Cromado Lacado color blanco

Temperatura de rotura de la ampolla fusible (°C)

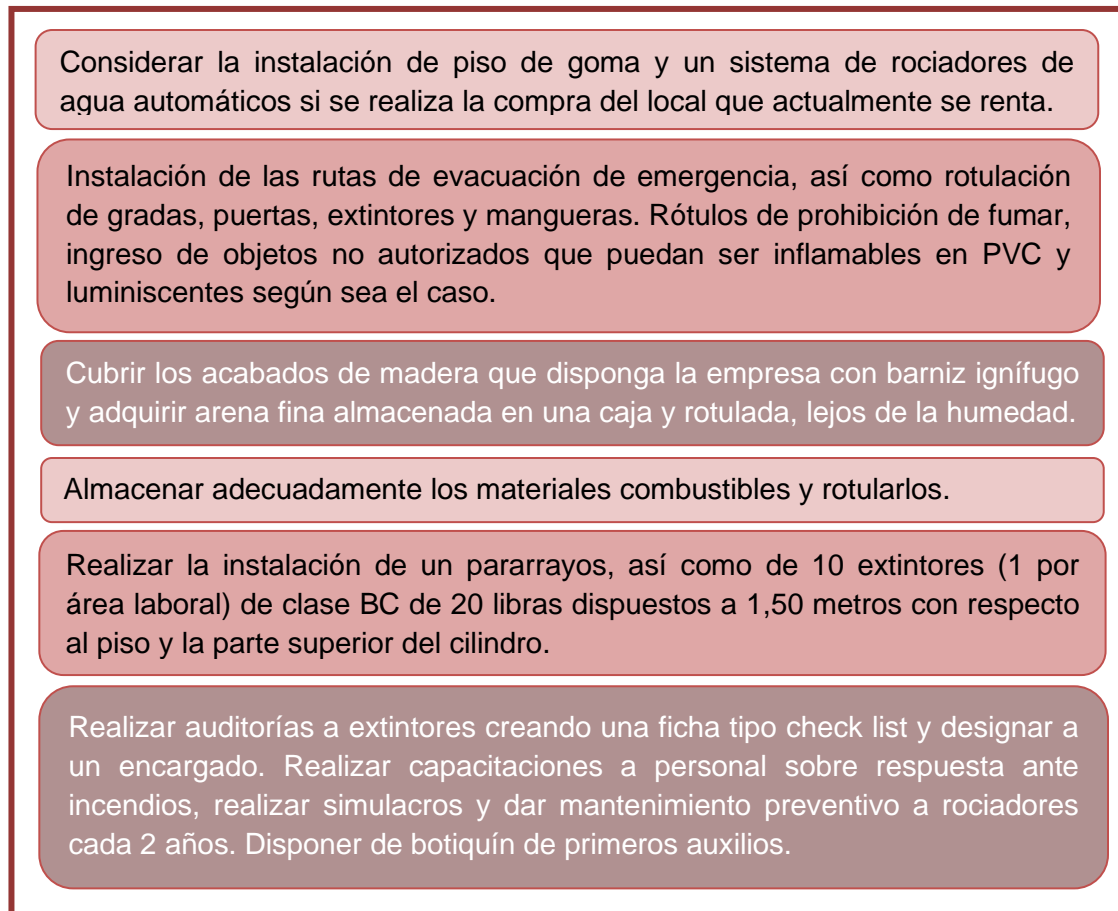
68

Fuente: CYPE Ingenieros, S.A. *Rociadores*.

http://www.guatemala.generadordeprecios.info/obra_nueva/calculaprecio.asp?Valor=1|0_0_0_0|1|IOT030|iot_030:c4_0_3c14_0. Consulta: 10 de febrero de 2019.

En resumen, la propuesta de un sistema de salud y seguridad ocupacional con respecto a la respuesta ante incendios de Carnes de la Hacienda, S.A. debe incluir.

Figura 57. **Propuesta de diseño de un sistema SSO con respecto a incendios para una empresa de productos cárnicos**



Fuente: elaboración propia.

3.1.5. Almacenamiento

El almacenamiento adecuado de materiales, productos, materias primas y demás artículos es muy importante en una empresa, no solo porque el inventario representa una cantidad considerable de dinero, sino que el desorden y las malas prácticas de almacenamiento juegan un papel importante en la seguridad de un empleado. Todo material debe almacenarse forma que se garantice la seguridad de estos. Deben establecerse pautas que contribuyan a

crear condiciones de seguridad y funcionalidad en los métodos de almacenamiento y manejo de inventarios, así como proporcionar las directrices para mantener los elementos almacenados en perfectas condiciones para su uso. Dentro de un sistema de almacenamiento se debe tener en cuenta los estantes, los armarios, los gabinetes y, en caso de una empresa de productos cárnicos, los refrigeradores y congeladores o bien cuarto fríos, que son artefactos de almacenamiento.

3.1.5.1. Contaminantes de naturaleza biológica

Se considera un agente biológico como aquellos microorganismos, incluidos los genéticamente modificados, cultivos celulares y endoparásitos humanos susceptibles de originar cualquier tipo de infección. Se debe considerar los riesgos biológicos y su correcta manipulación y almacenamiento, prioritariamente en aquellas actividades laborales donde haya producción de alimentos. Los agentes biológicos se dividen en:

- Agente biológico del grupo 1: aquel que resulta poco probable que cause una enfermedad en el hombre.
- Agente biológico del grupo 2: aquel que pueda causar una enfermedad en el hombre y puede suponer un peligro para los trabajadores.
- Agente biológico del grupo 3: aquel que puede causar en el hombre una enfermedad grave y representa un serio peligro para los trabajadores.
- Agente biológico del grupo 4: aquel que causando una enfermedad grave en el hombre supone un serio peligro para los trabajadores con posibilidad de que se propague a la colectividad.

En Carnes de la Hacienda, S.A. se hacen análisis microbiológicos mensualmente como parte de las auditorías que exigen algunos clientes. El encargado de hacerlos es el jefe de control de calidad, con licenciatura en Ciencia y Tecnología de los Alimentos; por ende, son análisis formales y bien estructurados donde se evalúa la presencia de diversos microorganismos como *Bacillus cereus*, *Campylobacter*, Coliformes fecales, *Salmonella*, entre otros, dado que algunos aditivos y preservantes para tratar la carne son de carácter biológico y porque la carne en sí es un agente biológico porque se deriva de animales. Algunos aditivos y preservantes no podrán mencionarse en este apartado por motivos de privacidad; sin embargo a nivel general, se puede mencionar algunos como grasa animal, nitrito sódico y algunos ácidos.

Todos los agentes biológicos presentes en la empresa son del grupo 1, por lo tanto, no son nocivos ni presentan un gran riesgo para la salud; sin embargo, en un sistema de salud y seguridad se debe mantener un margen de sanitización, el cual está compuesto por la siguiente propuesta:

Figura 58. **Propuesta de seguridad con respecto a los agentes contaminantes de naturaleza biológica**

Situación	Acciones disciplinarias	Normativa
Manejo de contaminantes biológicos dentro de la empresa	Siempre desinfectar las botas en el pediluvio que se encuentra dentro del área productiva debidamente identificado. Lavarse las manos y antebrazos con agua y jabón antes de entrar al área de producción. Desinfectar las herramientas de corte como los cuchillos y mesas de corte. Aislar los agentes biológicos del área productiva, en un lugar fresco y rotulado. Contar con fichas de información de los productos.	Artículo 212 al 215 del Acuerdo Gubernativo 229-2014

Continuación de la figura 58.

	Usar siempre equipo de protección personal Controlar la correcta ventilación del lugar: uso de aire acondicionado Realizar capacitaciones sobre los riesgos y manejo de agentes biológicos tipo 1.	
--	--	--

Fuente: elaboración propia.

3.1.5.2. Contacto con veneno o agentes tóxicos

Un agente químico es cualquier elemento o compuesto químico, por sí solo o mezclado, utilizado o vertido en una actividad laboral, se haya elaborado o no de modo intencional y se haya comercializado o no.

Un agente químico es peligroso, no solo por sus propiedades sino también por la forma en que se utiliza (polvo, aerosol, líquido), o por la forma en que se halla presente en el lugar de trabajo. Por ejemplo, utilizar agua a temperatura ambiente puede no ser un riesgo, pero si se calienta a más de 100 °C, resulta peligroso. Estos agentes se clasifican en:

- Agentes químicos que originan accidentes: Inflamables, muy inflamables, comburentes u oxidantes, explosivos y corrosivos.
- Agentes químicos que afectan la salud: tóxicos, muy tóxicos, nocivos, sensibilizantes, irritantes, cancerígenos, mutágenos, tóxicos para la reproducción y disruptores endocrinos.



- Agentes químicos dañinos para el medio ambiente: ecotóxicos, contaminantes de las aguas, contaminantes de suelos, contaminantes atmosféricos, persistentes y bioacumulativos.
 - Propuesta de seguridad con respecto a contacto con agentes peligrosos: es de carácter obligatorio indicar todos los factores de riesgo que puede provocar una sustancia química que se encuentre presente dentro de la planta, tanto en la manipulación como en el transporte o envasado de estos. Para ello se recomienda utilizar la norma 704 de la Asociación Nacional De Protección Contra El Fuego, que corresponde al rombo NFPA para comunicar los peligros de los materiales químicos.

Figura 59. Código NFPA



Fuente: Telecomunicaciones. *Código NFPA*. <http://www.telecomunicaciones-peru.blogspot.com/2014/12/normas-nfpa-de-seguridad-contra.html>. Consulta: 13 de febrero de 2019.

Tabla VII. Agentes químicos presentes en Carnes de la Hacienda, S.A.

TIPO	SUSTANCIAS PRESENTES EN LA EMPRESA	CÓDIGO APLICABLE NFPA
EXPLOSIVOS	Cloro Amonio	 
CORROSIVOS	Ácido acético Amonio	
INFLAMABLES	<i>Thinner</i> Aceites en general, de ciertas máquinas	
TÓXICOS	Veneno para ratas y plaguicidas Desinfectantes en general Pinturas y otros disolventes	
DAÑINOS PARA EL MEDIO AMBIENTE	Ácido de amonio cuaternario	
SENSIBILIZANTES Y/O IRRITANTES	Cualquier producto químico del cual puede ser alérgico algún empleado	

Fuente: Carnes de la Hacienda, S.A.

Una vez clasificados los productos químicos que se encuentran en Carnes de la Hacienda, S.A. se debe:

Figura 60. **Propuesta con respecto al uso de agentes químicos**

Situación	Acciones disciplinarias	Normativa
Pasos para el manejo de sustancias químicas posterior a clasificarlas según la norma FPA	<p>Rotular con el código NFPA todos los agentes químicos.</p> <p>Elaborar una ficha de seguridad y de información, debe contar elementos como fecha de caducidad, correcta manipulación, concentraciones peligrosas, diluciones y formas de desecho adecuado, elementos con los cuales no debe mezclarse y peligros de contacto en ojos, nariz, piel e ingestión y que hacer en caso de accidentes.</p> <p>Alejar aquellos químicos más peligrosos, como el amonio, en un armario exclusivo para su almacenamiento.</p> <p>Chequear la correcta ventilación del lugar donde se almacene elementos químicos</p> <p>Crear normas prohibitivas con respecto al uso y desecho de algunos elementos químicos como por ejemplo, no verter el amonio en las alcantarillas.</p> <p>o Siempre usar equipo de protección personal para la manipulación de agentes químicos.</p>	Artículos del 209 al 211 Acuerdo Gubernativo 229-2014

Fuente: elaboración propia.

3.1.5.3. Frío industrial



Se hablará de frío industrial para referirse al almacenamiento de productos y/o materias primas que deben almacenarse bajo una temperatura determinada, generalmente entre los 0 °C y -4 °C. La temperatura necesaria para mantener la inocuidad de los productos que se almacenan en los cuartos fríos afecta la salud del operario, por lo que un plan de SSO debe contener acciones disciplinarias que mitiguen el riesgo de contraer enfermedades de carácter respiratorio.

Figura 61. **Propuesta de seguridad en el almacenamiento de productos en áreas frías y congeladas y tránsito de personal las bodegas frías**

Situación	Acciones disciplinarias	Normativa
Frío industrial	<p>Aislar el motor principal del producto almacenado debido a la expulsión de gases nocivos, así como contar con dispositivos que detecten y avisen fugas o escapes de dichos gases.</p> <p>Se debe contar con protección para el empleado encargado de dichas bodegas y se debe de capacitar al personal sobre la forma correcta de almacenar, así como que hacer durante la fuga de algún gas nocivo, en este caso, cerrar por completo el área para evitar la disipación del gas y llamar al proveedor para reparar o reemplazar las piezas del motor o el motor en sí. Desactivar la ventilación artificial y abrir todas las ventanas de la planta. Además, todos los empleados deben portar mascarilla hasta que se disipen los gases y en caso extremos retirar al personal del lugar.</p> <p>El almacenaje de los productos y materias primas, como lo es la carne en canal y carnes transformadas no corren peligro dado que dentro de una bodega fría no existe ningún químico nocivo más que el gas del motor que no representa riesgo para la carne sin embargo, se recomienda envolverla en nylon hasta que se disipen los gases.</p>	Artículos 527, 529 y 537 del Acuerdo Gubernativo 229-2014

Fuente: elaboración propia.

Figura 62. Propuesta de SSO con respecto al almacenamiento de sustancias de Carnes de la Hacienda, S.A.

MEDIDAS DE ALMACENAMIENTO Y SEGURIDAD DE MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTO EN LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE CARNE BOVINA			
	AGENTES BIOLÓGICOS	AGENTES QUÍMICOS	MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTO
DEFINICIÓN	Aquellos que poseen microorganismos o cultivos celulares que pueden ser perjudiciales para la salud.	Son aquellos elementos o compuestos químicos que pueden ser perjudiciales para la salud.	Son la carne en canal y carnes transformadas que se almacenan en las bodegas frías y refrigeradas.
TIPO	En la empresa los hay de grupo 1, baja probabilidad de ocasionar enfermedades.	En la empresa hay agentes explosivos, corrosivos, inflamables, tóxicos, dañinos para el medio ambiente, sensibilizantes e irritantes.	En la empresa hay 4 cuartos fríos con posibilidad de fuga de refrigerante nocivo y mal apilación de productos y materia prima.
ESTADO ACTUAL	Los elementos se guardan en un closet y otros en los cuartos fríos. No hay orden y especificación de los peligros de cada producto. Sólo los manipula el encargado de control de calidad.	En su mayoría se encuentran rotulados, pero sin código NFPA, son almacenados en un mueble de vidrio en el área de empaque, que es el área seca del sector productivo.	Las carnes se colocan en mesas de acero inoxidable dentro de los cuartos fríos y en los cuartos congelados se apilan en ganchos también de acero. Hay iluminación y aire inducido sin embargo las mesas no son la mejor opción para almacenar producto.
DISEÑO DE ALMACENAMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> Aislar los agentes biológicos del área productiva, en un lugar fresco, rotulado cerrado. Desecharlos de manera correcta. Controlar periódicamente la ventilación del lugar donde se almacenan los agentes biológicos. Contar con fichas de información importante acerca del producto como medida de prevención. Usar siempre equipo de protección personal cuando se manipulen estos agentes. Llevar un registro de personal autorizado para la ejecución de actividades que impliquen el uso de estos agentes. Establecer un plan de emergencia ante accidentes derivados del uso de estos agentes. Capacitar al personal sobre los riesgos, uso y manejo de agentes biológicos y sus implicaciones. Colocar simbología de prohibición para evitar la propagación de microorganismos. 	<ul style="list-style-type: none"> Identificar cada sustancia con su código NFPA. Cambiar el mueble de vidrio por armarios de seguridad resistentes al fuego. Colocar la simbología pertinente en cada elemento. Colocar una ficha de encargado en el mueble para control de uso de elementos. Colocar el amonio alejado de cualquier otro elemento químico, en un armario aparte en un recipiente cerrado diseñado para soportar una presión interna manométrica no superior a 0.5 bar. Asegurarse de mantener el área muy bien ventilada. Ventilación forzada para el caso de la planta. Prohibir verter cualquier producto químico por la alcantarilla y establecer un sistema de sanciones para el empleado que no cumpla con la normativa. Usar siempre equipo de protección personal al manipular elementos químicos. 	<ul style="list-style-type: none"> Permitir el ingreso de máximo 2 personas por cuarto Instalar tubos de acero inoxidable en los cuartos fríos para colgar los productos en vez de apilarlos en una mesa. De grosor suficiente y con resistencia a la humedad Adquirir más ganchos de acero inoxidable equipados con pestillos para mayor seguridad. Mantener una estricta vigilancia al aire acondicionado y al motor. Designar a un encargado y colocar fichas de seguimiento en las salidas de los cuartos. Usar siempre equipo de protección incluyendo chalecos protectores de frío y establecer un sistema de sanciones cuando no se cumpla una norma.

Fuente: elaboración propia.

Figura 63. **Propuesta de armario de seguridad contra incendios para almacenar productos químicos**



Fuente: Haleco. *Armarios de seguridad*. www.haleco.es/equipamiento-contra-incendios-como-proteger-su-empresa/. Consulta: 13 de febrero de 2019.

3.2. Diseño de un sistema de gestión de salud ocupacional

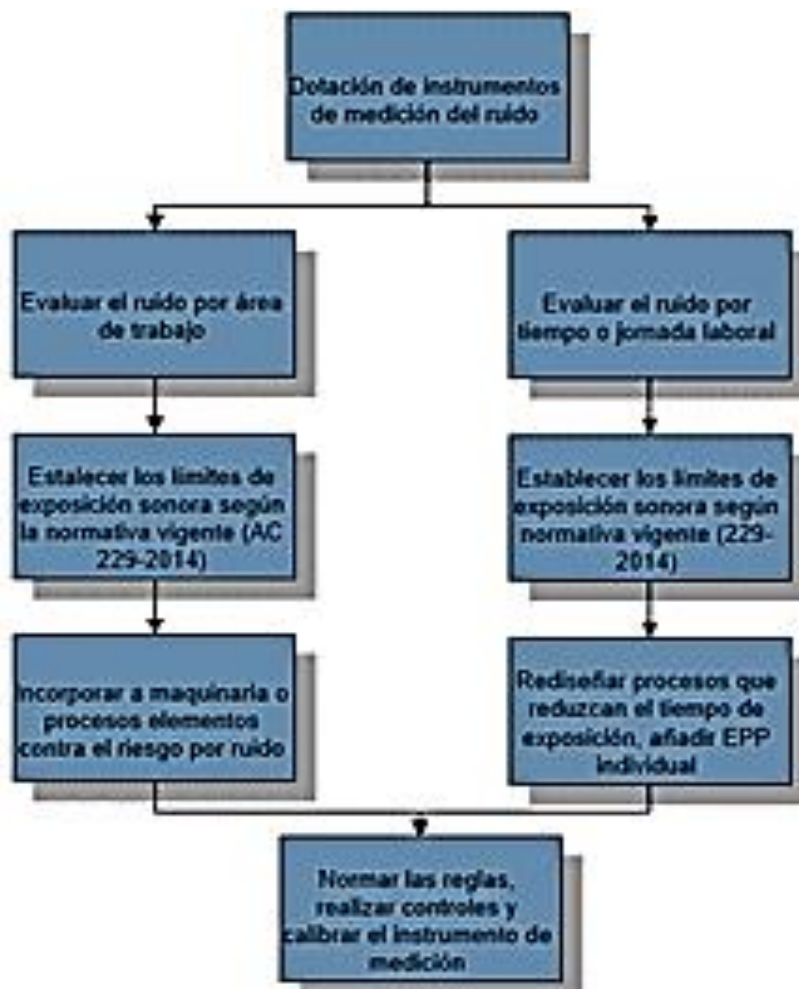
A lo largo de la historia de la humanidad, el trabajo para el hombre se ha colocado entre los índices de mortalidad más altos, debido al peligro que conlleva el realizar ciertas tareas laborales, ya sea por la infraestructura del área de trabajo, las máquinas utilizadas, el riesgo eléctrico, el almacenamiento de diversos productos y diversos riesgos que están presentes día a día.

Está comprobado que fomentar una cultura preventiva basada en la salud del empleado mediante sistemas que regulen los procesos, donde se enfoquen en el bienestar del empleado, mejora no solo la salud sino también el bienestar y satisfacción de los trabajadores, fomentar vínculos y fidelidad entre el trabajador y su empresa y mejorar del clima laboral, entre otros aspectos.

3.2.1. Riesgo por ruido

Algunas de las causas principales de la generación de ruido en las empresas son las máquinas y equipos cuyo diseño no cumple con los estándares establecidos para el control de ruido, ubicación inapropiada, falta de mantenimiento, actividades ruidosas cerca de otras no ruidosas, regímenes de trabajo muy exigentes, hábitos ruidosos de los operarios, entre otros factores. Todos afectan de forma negativa la audición de los empleados.

Figura 64. Proceso de evaluación del riesgo por ruido



Fuente: elaboración propia.

3.2.1.1. Máximo de decibeles permitidos y tiempo de exposición

El artículo 189 del Acuerdo Gubernativo 229-2014 establece que se debe ajustar la jornada laboral de acuerdo con el nivel de presión sonora continuo al que el empleado esté expuesto, si este es igual o superior a los 85 db. Superior al tiempo establecido queda prohibido laborar sin el equipo de protección necesario.

Tabla VIII. **Tiempo de exposición máximo a presiones sonoras por día**

NPSeq (dB (A) lento)	Tiempo de exposición por día		
	Horas	Minutos	Segundos
85	8,00		
86	6,35		
87	5,04		
88	4,00		
89	3,17		
90	2,52		
91	2,00		
92	1,59		
93	1,26		
94	1,00		
95		47,40	
96		37,80	
97		30,00	
98		23,80	
99		18,90	
100		15,00	
101		11,90	
102		09,40	
103		07,50	
104		05,90	
105		04,70	
106		03,75	
107		02,97	
108		02,36	
109		01,88	
110		01,49	
111		01,18	
112			56,40
113			44,64
114			35,43
115			29,12
118			14,06
121			07,03
124			03,52
127			01,76
130			00,88
133			00,44
136			00,22
139			00,11
140			00,05

Fuente: Acuerdo Gubernativo 229-2014, 2014., Guatemala: Ministerio de trabajo y previsión social.

Por otro lado, también existe el ruido por impacto, es decir, que las presiones sonoras no son constantes, sino que se genera un impacto ruidoso por intervalos de tiempo. Para este tipo de ruido, los decibeles máximos permisibles son distintos a los del ruido constante y además existe un número límite de impactos por jornada, los cuales se muestran a continuación:

Tabla IX. **Número máximo de impactos permitidos por día**

NIVEL MÁXIMO DE RUIDO	NÚMERO DE IMPACTOS PERMITIDOS/DÍA
120	10.000
130	1.000
140	100

Fuente: MANCERA FERNÁNDEZ, Mario; RIAÑO CASALLAS, Orlando. *Seguridad e higiene industrial*. p 179

Tabla X. **Tiempos de exposición y áreas con mayor riesgo sonoro en Carnes de la Hacienda, S.A.**

Peligro	Efecto
Máquina Tumbler	Desde su puesta en marcha hasta la finalización emite un sonido continuo en un período de 6 horas. Se encuentra pegado a una pared aumentando así el sonido. Carece de control y de equipo de medición sonora
Máquina inyectora	Sonido continuo por 7 horas Debido al área donde se ubica genera repercusiones al rededor
Molino	Sonido continuo por 6 horas
Sierras eléctricas	Sonido de tipo intermitente y punzante que dura el tiempo que tarda el empleado en corta la carne El personal carece de EPP

Fuente: Carnes de la Hacienda, S.A.

- Equipos de medición sonora: Existen diversos equipos de medición de sonido. Los más comunes son: el decibelímetro, que posee un rango de medición de 30 a 130 dB y una resolución de 0,1 dB y su precio oscila entre los Q500 a Q700; el analizador de frecuencias, con un rango de

frecuencia de 0 Hertz hasta 1 mega Hertz, y su precio oscila entre los Q17 000 a los Q19 000; con precios de alquiler varía entre los Q975 y los Q 1950 por día; y el dosímetro, que posee un rango de medición de 45 a 141 decibelios pico y su precio oscila entre los Q5 000. Se considera una buena inversión la compra de cualquiera de estos productos para la empresa, sin embargo, es necesario añadir a la compra un calibrador acústico, ya que este asegura el correcto funcionamiento de los equipos. Para la empresa Carnes de la Hacienda, S.A. se recomienda invertir en la compra de un decibelímetro, dado que este mide tanto presiones sonoras continuas como ruidos fluctuantes,

Figura 65. **Decibelímetro digital y calibrador acústico propuestos**



Fuente: Steren. *Decibelímetros y calibradores acústicos.*

<http://www.steren.com.gt/catalogo/prod.php?f=8&sf=204&c=1118&p=107118>. Consulta: 15 de febrero de 2019.

3.2.1.2. Trastornos auditivos

La principal forma de transmisión de las ondas sonoras es a través del sistema auditivo, que es la vía más frecuente de ingreso y la que presenta una mayor vulnerabilidad al ruido excesivo. Entre los distintos trastornos auditivos se puede encontrar:

- A corto plazo: desviaciones o desplazamientos temporales del umbral auditivo, con dificultad para escuchar órdenes, advertencias y conversaciones; así como alteraciones emocionales y nerviosas.
- A mediano y largo plazo: se genera la desviación permanente del umbral por lesión de las células ciliadas neurosensoriales, llamada “hipoacusia” y que afecta inicialmente a las frecuencias altas; esto no es percibido por parte del trabajador afectado, ya que inicialmente no compromete las frecuencias conversacionales. Esta situación eleva la importancia de las audiometrías periódicas para el personal expuesto al ruido, como única forma de diagnosticar precozmente la pérdida de audición en esta fase.
- A largo plazo: si se continúa con la sobreexposición se comprometen las bandas conversacionales, cuya alteración sí es percibida por el afectado al interferir en su comunicación social, pero desafortunadamente en esta fase la lesión ya es irreversible. La exposición continua a altos niveles de ruido puede ocasionar efectos de tipo fisiológico y psicológico, como secreción de hormonas en la glándula tiroides, incremento en la presión arterial, producción de adrenalina y corticotropina, aceleración de la frecuencia cardíaca, dilatación de las pupilas y alteraciones en los sistemas nervioso, circulatorio y digestivo.
- Propuesta de salud con respecto al riesgo por ruido: Se debe medir con un dispositivo las presiones sonoras que existen antes de delimitar algún plan de acción; de esta manera, según los valores sonoros obtenidos, adecuar el plan de SSO que satisfaga las necesidades de la empresa. Sin embargo, se propone una normativa que incluya lo siguiente:

Figura 66. **Propuesta de SSO con respecto al riesgo por ruido**

Situación	Acciones disciplinarias	Normativa
Riesgo por ruido	<p>Las máquinas que produzcan ruidos o vibraciones molestas se deben aislar por medio de técnicas de control de ingeniería como recubrimientos con cinta aislante o pasta anti vibratoria y en estas áreas solo trabajará el personal necesario para su mantenimiento durante el tiempo indispensable.</p> <p>Se prohíbe la colocación de máquinas en paredes o columnas con una distancia menor a 70 cm.</p> <p>Toda fuente generadora de ruido superior a los 85 db debe encontrarse bien cimentada, nivelada, ajustada y lubricada. Para ello instalar anclajes y soportes en las bases de las máquinas.</p> <p>Si la exposición al ruido es por 8 horas y en niveles de ruido superiores a los 85 db, brindar EPP como tapones u orejeras.</p> <p>Todos los trabajadores que de forma permanente estén sometidos a presiones sonoras de 85 db en adelante, deben ser sometidos a exámenes médicos periódicos y son sujeto de vigilancia médica.</p> <p>Realizar mediciones sonoras periódicas con un decibelímetro.</p>	Artículos 182 al 192 del Acuerdo Gubernativo 229-2014

Fuente: elaboración propia.

3.2.2. Riesgo por vibraciones

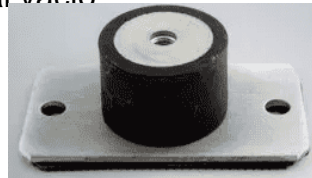
Se le llama vibración al movimiento oscilatorio de un cuerpo sólido respecto a una posición de equilibrio o de referencia, sin que experimente desplazamiento. Dentro de los riesgos ocupacionales, es común la poca importancia que se da a la exposición de vibraciones. Toda operación que involucra vibraciones puede afectar al trabajador, especialmente en su sistema articular y hematopoyético (encargado de producir células sanguíneas). Para establecer medidas de protección integral del trabajador, se deben determinar los parámetros de identificación de vibraciones mediante instrumentos de medición vibratoria es posible valorar la frecuencia de cada máquina y

herramienta; algunos de estos instrumentos son: transductor o acelerómetro, preamplificador, integrador de la señal del acelerómetro, analizador de frecuencias, filtros, sistema de lectura, entre otros.

Para Carnes de la Hacienda, S.A. se recomienda el analizador de frecuencias, dado que también se puede utilizar para medir sonido y los hay disponibles en Guatemala para alquilarlos por día. Después de medir las presiones se puede diseñar un sistema que regule dichas presiones, sin embargo, a nivel general la propuesta debe contener lo siguiente:

Figura 67. **Propuesta de diseño de un sistema de SSO orientado a la disminución de las vibraciones en el área laboral**

Toda maquinaria debe estar debidamente anclada al suelo mediante pernos adecuados según el material de la cimentación, también se puede añadir a la máquina patas o soportes anti vibratorios o bien, una mezcla de ambos: placa para anclaje adherida a una base anti vibratoria, generalmente de caucho. En Carnes de la Hacienda, S.A. se recomienda anclar el tumbler, la inyectora y la selladora al vacío.



Realizar un mantenimiento preventivo adecuado para cada máquina, ya que el desgaste intensifica las vibraciones.

En el caso de las herramientas vibratorias, como la sierra eléctrica para corte de carne y hueso se debe suministrar al empleado protección contra vibraciones, entre ellas se encuentran los guantes, cinturones, suela y plantilla de calzado y muñequeras anti vibratorios.

Continuación de la figura 67.

Reconocimientos médicos de ingreso y anuales para identificar las personas susceptibles a la vibración y desarrollar un programa de vigilancia epidemiológico al personal expuesto.

Considerar el diseño propuesto para la minimización de exposición al ruido ya que la vibración y el ruido comparten fenómenos físicos y efectos negativos similares.

Tomar en cuenta que dentro de las bodegas frías existe una vibración constante, sin embargo, ningún operario se expone a dicha vibración por períodos prolongados, ya que los cuartos refrigerados son un área solamente de almacenamiento, queda a criterio del empleador la instalación de un aislamiento acústico dentro de dichas bodegas.

Instruir sobre la forma de asir la empuñadura de las herramientas, que debe ser con la menor fuerza posible que permita ejecutar el trabajo

Instruir sobre la forma de asir la empuñadura de las herramientas, que debe ser con la menor fuerza posible que permita ejecutar el trabajo

Colocar señales ordenativas (circunferencia azul claro con símbolo en blanco), indicando los equipos de protección personal que deben utilizarse.

Hacer interrupciones de exposición de 10 minutos por cada hora de trabajo con vibración con la sierra eléctrica, para restablecer la circulación del empleado.

Fuente: elaboración propia.

3.2.3. Riesgo por temperatura

La temperatura es un factor de riesgo que puede afectar de forma significativa a los trabajadores cuando se exponen a esta por períodos prolongados, máxime si se presenta niveles excesivos de calor o de frío.

Dependiendo de los niveles de temperatura ambiental se puede hablar de problemas de confort térmico o de problemas de estrés térmico, sin mencionar las enfermedades derivadas del frío excesivo.

El cuerpo humano tiene la capacidad de adaptarse a la temperatura y humedad del ambiente que lo rodea, cuando los niveles de exposición al frío o al calor son muy altos o muy prolongados el cuerpo se vuelve incapaz de mantener constante la temperatura interna del cuerpo, de modo que esta sube o baja de acuerdo a las circunstancias y ocasiona efectos que pueden llegar a ser graves para la salud del trabajador. De allí que se deba mantener controles rigurosos sobre la temperatura presente en el lugar de trabajo, o bien, cuando por el tipo de producto, sea necesario mantener cierta temperatura, como la carne cruda de res, la cual debe mantenerse máximo a 4 °C para asegurar su calidad y se debe tomar medidas para minimizar el riesgo.

3.2.3.1. Temperatura adecuada y humedad

Como se mencionó, el organismo funciona adecuadamente en ciertos intervalos de temperatura y humedad, los cuales deben ser estrictamente controlados. Las bajas temperaturas provocan distintos efectos en el empleado, todos según la intensidad del frío, el tiempo de exposición al mismo, alergias o enfermedades hereditarias propias de cada persona, aparte del malestar general que genera la sobrexposición y que contribuye a una disminución de la productividad, cambios de humor, estrés, entre otros aspectos de carácter psicológico.

Las enfermedades comunes del sistema respiratorio son: resfriados, gripe, alergias, asma, rinitis, sinusitis, infecciones del tracto respiratorio y, en casos extremos, pulmonía, neumonía e hipertensión pulmonar.

En el peor de los casos, el empleado expuesto constante al frío extremo puede padecer de hipotermia. La hipotermia se produce cuando la pérdida de calor del cuerpo es más rápida que su producción. Los síntomas de esta afección varían según la temperatura ambiental.

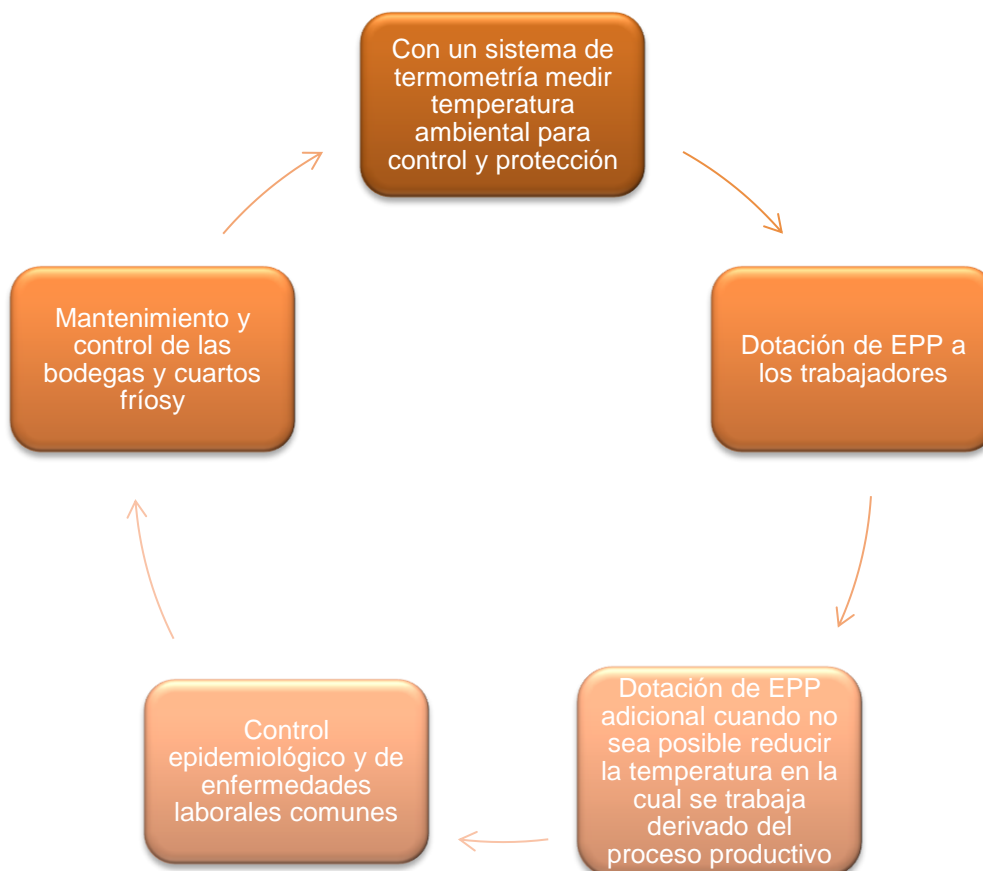
Tabla XI. **Fases de la hipotermia**

Temperatura interna °C	Síntomas clínicos
37.6	Temperatura rectal normal
37	Temperatura oral normal
36	La relación metabólica aumenta para compensar la pérdida de calor
35	Tintores de máxima intensidad
34	Se mantiene la consciencia y la respuesta. Presión arterial normal
33	Se evoca una fuerte hipotermia
32-31	Consciencia disminuida. Pupilas dilatadas, reaccionan a la luz. Cesa la trítrea.
30-29	Pérdida progresiva de la consciencia, aumenta la rigidez muscular. Presión arterial y pulso muy débiles. Disminuye la frecuencia respiratoria.
28	Puede producirse fibrilación ventricular
27	Cesa el movimiento voluntario. Las pupilas no reaccionan a la luz. Ausencia de reflejos tendinosos.
26	Pérdida de consciencia.
25	Puede producirse fibrilación ventricular espontánea.
24	Edema pulmonar.
23-21	Riesgo máximo de fibrilación ventricular.
20	Parada cardíaca.
19 o menos	Encefalograma plano.
Evolución de la destreza manual (según temperatura ambiental)	
32-36° C	Funcionamiento óptimo de las manos y los dedos
27-32° C	Efectos en la destreza, precisión y velocidad de los dedos. Disminución del rendimiento en trabajos de alta precisión, menor resistencia.
20-27° C	Disminución del rendimiento en trabajos sencillos con manos y dedos.
15-20° C	Sensación de dolor ocasional.
10-15° C	Menor fuerza muscular bruta y deterioro de la coordinación muscular.
6-10° C	Sensación de dolor.
6-0° C	Bloqueo de los receptores sensoriales y térmicos de la superficie de la piel.
6-0° C	Entumecimiento, deterioro del rendimiento manual para tareas sencillas.
+0° C	Congelación de los tejidos.

Fuente: Seguridad y salud laboral. *Hipotermia*. <http://archivosseguridadlaboral-manueldomene.blogspot.com/2011/06/el-frio-como-riesgo-laboral.html>. Consulta: 15 de febrero de 2019.

Por lo tanto, la probabilidad de hipotermia es alta en Carnes de la Hacienda, S.A. debido a que se trabaja en temperaturas de 4 °C a 0 °C en los cuartos frío y de 0 °C a los -6 °C e en las bodegas congeladas. El resto del área productiva está a temperatura ambiente, sin embargo, el frío de las bodegas se expande debido al gran tamaño de estas y al constante abrir y cerrar de las puertas, por lo que en realidad nunca se está a temperatura ambiente sino debajo de esta.

Figura 68. **Proceso de evaluación del riesgo por trabajos en temperaturas inferiores a la normal**



Fuente: elaboración propia.

Actualmente, en Carnes de la Hacienda, S.A. se provee a los empleados de chalecos impermeables con alta capacidad térmica, dado que son de poliéster y *spandex*. Llevan un ligero control de quienes y cuánto tiempo entran a los cuartos fríos y bodegas refrigerados. Poseen un control térmico tanto en las bodegas y cuartos fríos como en el área industrial; sin embargo, no hay un control epidemiológico o de enfermedades desarrolladas por el frío industrial ni registros sobre afecciones dadas por la temperatura.


3.2.3.2. Trabajo en ambientes fríos

Luego de establecer las condiciones de frío y humedad y delimitar aquellas acciones que no se puede cambiar, se debe establecer un plan de SSO que se ajuste a las necesidades de la empresa salvaguardando la salud y seguridad del empleado cuando este requiere trabajar en ambientes fríos.

Figura 69. **Propuesta de plan de SSO orientado al control del riesgo por temperatura y trabajo en ambientes fríos para Carnes de la Hacienda, S.A.**

Situación	Acciones disciplinarias	Normativa
Riesgo por temperatura	<p>Suministrar protección a las manos, orejas, cara y cabeza. La ropa debe ser ligera, poco voluminosa e impermeable, permitiendo la transpiración.</p> <p>Si el confort térmico para los empleados a largo plazo resulta muy bajo, suministrar bebidas calientes en el área de descanso para aumentar el confort y la productividad.</p> <p>Instalar equipos de suministro de aire caliente en el área de descanso de empleados a temperatura moderada para evitar choques térmicos perjudiciales.</p> <p>Proponer un sistema de sanciones con respecto a la falta de uso de la protección térmica y designar a un encargado que realice inspecciones del EPP.</p> <p>Evitar tareas con poca actividad física para mantener el calor corporal y de ser inevitables el empleado debe alejarse del área fría si no realiza ninguna actividad en el lugar.</p> <p>Llevar registro y estadística epidemiológico y de enfermedades derivadas por el frío excesivo</p>	<p>Artículos 174,175 y 180 del acuerdo gubernativo 229-2014</p>

Continuación de la figura 69.

	<p>Dentro del área productiva para toma de decisión de mejora.</p> <p>Formación y capacitación para los trabajadores sobre identificación de riesgos, utilización del equipo de protección, movimientos adecuados dentro de las bodegas refrigeradas, pausas ideales para recuperar la circulación sanguínea.</p> <p>Rotar al personal cuando uno de ellos presente algún indicio de cualquier enfermedad del sistema respiratorio para evitar epidemias y agravar los padecimientos del empleado al ser expuesto al frío excesivo, así como a los empleados con alergias o asmáticos.</p> <p>Colocar simbología de obligación con respecto al uso de EPP cuando se ingrese a las bodegas congeladas y cuartos fríos. Tomar tiempos de permanencia.</p> 	
--	--	--

Fuente: elaboración propia.

3.2.4. Riesgo por iluminación

El riesgo por iluminación se refiere a cantidad de luminosidad (exceso, carencia) o sus defectos (centelleo, deslumbramiento, contrastes inadecuados) presentes en toda luminaria. Para los empleados es un hecho que su comodidad, estado anímico y desempeño se ven afectados por la luz. En ese contexto, una iluminación inadecuada o defectuosa puede generar cansancio, alteraciones visuales, incremento del esfuerzo mental, bajo rendimiento y hasta

accidentes de diversa índole. Como parámetros generales, el tipo de lámparas, la distribución de las luminarias, la eficiencia luminosa y el reflejo, son aspectos que se deben considerar en el momento de diseñar o adecuar puestos de trabajo.

Un buen sistema de iluminación debe asegurar, además de suficientes niveles de luz, un adecuado uso del color y del contraste, control de los deslumbramientos, confort visual y ahorro de energía.

3.2.4.1. Iluminación natural

Se sugiere que se use la iluminación natural lo máximo posible a fin de reducir los efectos causados por la luz artificial y, naturalmente, para ahorrar dinero. La propuesta al uso de este tipo de iluminación es bastante sencilla y se debe considerar lo siguiente:

Figura 70. **Propuesta de salud con respecto al uso de la iluminación natural en el área laboral**

Situación	Acciones disciplinarias	Normativa
Riesgo por iluminación natural ineficiente	<p>Se debe proporcionar luz natural proveniente de los ventanales eliminando sombras del área productiva o bien reflejos o deslumbramientos causados por la luz solar.</p> <p>La limpieza periódica de los ventanales y domos es importante para dejar entrar la luz con total transparencia. Debe hacerse con regularidad y llevar un control de este.</p> <p>Chequear periódicamente el estado de los ventanales</p> <p>Dotar de protección personal a los empleados encargados de la limpieza, reparación o cambio de los ventanales.</p>	Artículos 163 al 166 del Acuerdo Gubernativo 229-2014

Fuente: elaboración propia.

En Carnes de la Hacienda, S.A., por motivos de infraestructura, la iluminación natural se utiliza únicamente en el área administrativa y solo en el segundo nivel.

3.2.4.2. Iluminación artificial

Este tipo de iluminación es más compleja que la natural y requiere de un sistema de salud con respecto al uso, dado que deriva diversas enfermedades y padecimientos como cefalea, problemas de concentración, trastornos depresivos, cansancio visual, entre otros.

Figura 71. **Propuesta de salud y seguridad con respecto al uso de iluminación artificial en el área laboral**



Evitar sombras dentro del área laboral, contrastes fuertes de luz o deslumbramientos usando lámparas sin pantallas protectoras o difusoras a menos de 5 metros del suelo.



Utilizar pintura color mate.



Cambiar constantemente las fuentes de luz en mal estado, las fuentes agotadas de luz y reemplazarlas por nuevas.



De ser necesaria una fuente extra de luz esta debe colocarse una lámpara articulada de luz fría o led que pueda moverse a lo largo del plano de trabajo, para colocar en el sitio de lectura o donde se requiera mirar algún detalle.



La iluminación artificial debe ofrecer garantías de seguridad y no debe presentar ningún riesgo de incendio o explosión.

Continuación de la figura 71.



Armonizar el ambiente con la pintura adecuada, el blanco y amarillo serán de los más recomendados.



Instalar luminarias de tipo panel, con tubos LED dado que estos permiten iluminar un área mayor que los bombillos normales, son más ahorrativos e ideales en áreas muy largas como el área de empaclado de la empresa, son económicos, de alta duración y más amigables con el medio ambiente. La reflectancia de los tubos LED es mayor, puesto que el matiz de luz es blanco brillante, los paneles emiten luz de manera indirecta, es decir, la mayor parte del flujo luminoso se transmite a paredes y techo y esta es reflejada al área de trabajo por medio de estos de manera indirecta.



Designar a un encargado de realizar las revisiones respectivas cada cierto tiempo y almacenar la información recopilada para futuros análisis estadísticos.



Realizar auditorías con respecto a los efectos de la luz para los empleados, sistemas de vigilancia, revisiones oftalmológicas, análisis de cambios en el humor por la armonía del ambiente, revisiones técnicas de los bulbos, cambios constantes de los mismos y revisar las garantías de calidad antes de la compra

Fuente: elaboración propia.

Figura 72. **Luminaria y bulbos led recomendados para Carnes de la Hacienda, S.A.**



Fuente: Steren. *Luminarias y bulbos led*. <https://www.steren.com.mx/lampara-led-tipo-tubo-de-luz-fria-20w.html>. Consulta: 20 de febrero de 2019.

3.2.4.3. Iluminación de emergencia

En todos los lugares de trabajo que cuenten con instalaciones con más de una habitación deben disponer de medios de iluminación de emergencia adecuados a las dimensiones de los locales y número de trabajadores ocupados simultáneamente, capaces de mantener al menos durante 90 minutos una intensidad luminosa de 10 luxes en promedio y 1 lux a lo largo de las vías medidas al nivel del suelo. Actualmente, Carnes de la Hacienda, S.A. no cuentan con este tipo de iluminación, por lo que se recomienda invertir en un plan de iluminación de emergencia.

Figura 73. **Propuesta de salud y seguridad para el uso de iluminación de emergencia**

Situación	Acciones disciplinarias	Normativa
Riesgo por iluminación deficiente durante las emergencias	Estimar el número de luminarias de emergencia por área. Se considera adecuado colocar una luminaria de emergencia en: En toda intersección de los pasillos con las rutas de evacuación. En el exterior del edificio, en la vecindad inmediata a la salida. A 2 metros máximo de las escaleras.	Artículo 168 del Acuerdo Gubernativo 229-2014

Continuación de la figura 73.

	<p>A 1 metro máximo de cada puesto de primeros auxilios. A 1 metro de cada extinguidor de incendios. Siendo un total de 17 luces de emergencia para Carnes de la Hacienda, S.A. Realizar la compra de las luminarias: Variarán a criterio de los inversionistas, se recomienda las de 2 luminarias, marca CABSA, el modelo HCU2, con un valor de Q238, su bulbo es de tipo led, retardante de flamas, cabeza ajustable con lente que evita el deslumbramiento, Voltaje dual de 120 voltios, batería de Níquel y Cadmio de larga vida, provee 90 minutos en modo emergencia, incluye interruptor de prueba y un indicador de carga, consume 0.56W durante su carga y cumple las normas UL924, NFPA 101, NFPA 70 y OSHA Contratar a un electricista certificado para la instalación y designar a un encargado de realizar las revisiones periódicas a dichas luminarias posterior a su instalación.</p>	
--	---	--

Fuente: elaboración propia.

Figura 74. **Luminaria de emergencia propuesta**



Fuente. CABSA. *Luminarias de emergencia*. <https://www.cabsagt.com/producto/hcu2/>. Consulta: 20 de febrero de 2019.

3.2.4.4. Máximo de luxes permitido y tiempo de exposición

Existe una normativa con respecto al mínimo de luxes que debe tener un área de trabajo de acuerdo con la exigencia visual que requiere cada área laboral y el tiempo promedio de exposición.

Entiéndase que los luxes son una unidad que mide la intensidad luminosa proveniente de una fuente de luz, es decir, de una luminaria y cada área de trabajo debe satisfacer el mínimo de intensidad luminosa requerida para asegurar la salud y seguridad del empleado.

Tabla XII. **Intensidad luminosa mínima requerida por área de trabajo**

Zona de Trabajo	Exigencia visual	Nivel mínimo de Luxes en las áreas de trabajo
FÁBRICAS		
Áreas de tránsito y Pasillos	Baja	100-150
Tanques y Bombas	Baja	100-150
Baños	Baja	100-150
Escaleras y Pasamanos	Media	150-200
Sala de Calderas y Cuartos de Control	Media	150-200
Bandas transportadoras	Media	150-200
Bodegas de Almacenaje y Centros de distribución	Alta	200-500
Bancos de trabajo y Líneas de Producción	Alta	200-500
Empaque de Productos	Alta	200-500
Áreas de Carga	Alta	200-500
Control de Calidad	Alta	500-1000
Laboratorios	Alta	500-1000
OFICINAS		
Escaleras y Pasillos	Baja	100-150
Baños	Baja	100-150
Recepción y Sala de Reuniones	Media	200-500
Bodegas de Materiales	Media	200-500
Trabajo de Oficinistas	Alta	500-1000
Restauración	Alta	1,500-2,000
Archivo	Alta	1,500-2,000

Continuación de la tabla XII.

BODEGAS Y TALLERES		
Baños	Baja	100-150
Bodegas de Almacenaje y Centros de distribución	Alta	200-500
Trabajo, Inspección y selección de producto	Alta	1,500-2,000
Trabajo mecánico o manual	Alta	1,500-2,000
COMERCIOS		
Perifoneo	Baja	100-150
Recepción	Baja	100-150
Baños	Baja	100-150
Elevadores y gradas eléctricas	Media	200-500
Restaurantes y Cocinas	Alta	1,500-2,000
Vitrinas	Alta	1,500-2,000
HOSPITALES		
Baños	Baja	100-150
Sala de Espera y Corredores	Media	200-500
Laboratorios	Alta	500-1000
Cuarto de Examinación	Alta	1,500-2,000
Quirófano y Sala de Operaciones	Alta	1,000-3,000

Fuente: Acuerdo Gubernativo 33-2016, 2016. Guatemala: Ministerio de Trabajo y Previsión Social.

Para medir dentro la empresa dicha intensidad se puede usar un luxómetro, una herramienta diseñada para medir luxes de forma sencilla, invirtiendo en la compra de dicho equipo, cuyo valor oscila entre los Q350 y Q 400. Se recomienda llevar registros estadísticos de iluminación, o bien contratar a un experto que lleve su propio equipo y dictamine las condiciones con las cuales se debe trabajar.

Figura 75. **Luxómetro digital**



Fuente: Steren. *Luxómetro*. <https://www.steren.com.gt/medidor-digital-de-luminosidad-luxometro.html>. Consulta: 20 de febrero de 2019.

Figura 76. **Propuesta de salud y seguridad con respecto al máximo de luxes permitidos y tiempo de exposición**

Situación	Acciones disciplinarias	Normativa
Riesgo por iluminación artificial inadecuada	Cambiar bulbos de luminarias por otros que satisfagan la norma del máximo de luxes. Limpiar luminarias en caso de que los luxes no sean los suficientes para desarrollar una actividad. Instalar luminarias donde haya demasiada sombra. Disminuir el tiempo de permanencia en un área donde se requiera mayor intensidad luminosa. Chequear que las luminarias no presenten fallos como el Flicker o el efecto estroboscópico. Llevar un control usando un luxómetro para mantener los luxes adecuados en cada área laboral.	Artículo 167 del Acuerdo Gubernativo 229-2014

Fuente: elaboración propia.

3.2.4.5. **Fatiga visual y demás efectos ocasionados por la iluminación**

Por más que se intente reducir el tiempo de permanencia en un lugar iluminado o el tiempo que un empleado pasa sentado frente al monitor de la computadora a veces es casi imposible lograrlo, para lo cual, se propone un sistema de salud y seguridad que minimice los efectos negativos ocasionados por la iluminación.

Figura 77. **Propuesta de salud y seguridad ocupacional para la minimización de los efectos negativos ocasionados por el uso de iluminación artificial**

Efecto negativo o acción	Propuesta
<p>Cefalea, problemas de concentración, trastornos depresivos, cansancio visual, fatiga mental y acentuación de vicios de refracción (miopía, la hipermetropía y el astigmatismo)</p>	<p>Limpiar ventanas y retirar los obstáculos que puedan impedir la entrada de rayos solares para aumentar la luz natural. Utilizar luminarias herméticas en áreas donde la contaminación es alta. Elegir colores claros para obtener mayor reflexión. La tendencia minimalista ayuda a concentrar la actividad visual y reducir la fatiga, debe garantizarse un fondo limpio, libre de detalles y distractores. Efectuar pausas periódicas para descansar la vista. Realizar inspecciones periódicas con un oftalmólogo Cambiar los bulbos cuando estos se quemen o estén defectuosos. Hacer un análisis de cuantas luminarias debe de haber de un área de acuerdo con el tamaño de esta.</p>
<p>Fenómeno estroboscópico: Efecto óptico que produce un movimiento ilusorio de los objetos, es decir, hace que se vean partes de máquinas y herramientas paradas, cuando en la realidad están en movimiento, lo que podría generar accidentes por distorsión de la visión.</p>	<p>Usar bulbos o tubos fluorescentes, o bien led y más de un tubo por luminaria. Asegurarse que no hay corrientes residuales en la línea que alimenta la luminaria. Utilizar bombillos con garantías de calidad, diseñados específicamente para atenuar la corriente a la salida y reducir los ciclos de parpadeo. Evitar instalaciones mixtas con tecnología led y tecnologías convencionales (dicróicas, halógenas, etc.) pues en estas últimas puede haber pequeñas variaciones de tensión o intensidad que pueden afectar al led.</p>

Continuación de la figura 77.

	En caso de instalar tecnologías mixtas, será necesario disponer una resistencia en paralelo para que derive el consumo.
<p>Deslumbramiento: Efecto que produce distorsión o reducción en la habilidad para ver los objetos, ocasionado por la localización del individuo frente a una ventana o una fuente de luz por mala distribución de luminarias.</p>	<p>Usar pintura mate.</p> <p>Ubicar las luminarias de tal forma que el ángulo que se forma entre la dirección del eje visual y la dirección del foco luminoso sea superior a 45 grados.</p> <p>Usar pantallas o difusores que eviten que el flujo luminoso incida directamente sobre los ojos de la persona.</p>

Fuente: elaboración propia.

3.2.5. Riesgo ergonómico

La importancia de la ergonomía juega un papel importante en la industria, ya que se ve involucrada desde el inicio de cualquier negocio cuando se adquiere y diseña los equipos, muebles y herramientas o se diseñan estaciones de trabajo, entre otros aspectos. El factor ergonómico se ve relacionado con los riesgos ocupacionales, dado que comúnmente se utilizan ciertas posturas para desarrollar las labores.

3.2.5.1. Uso de computadoras

Un plan de salud y seguridad ocupacional debe contar con medidas necesarias para contrarrestar los efectos negativos causados por el uso de pantallas de visualización, teclados de las computadoras y demás accesorios de estas. Para minimizar estos efectos se debe estudiar el tiempo promedio de exposición requerido, adoptar medidas necesarias para minimizar el daño,

mejorar las condiciones ambientales del lugar y, sobre todo, adquirir equipos certificados de pantallas, teclado, muebles y accesorios con facilidad ergonómica.

Figura 78. **Propuesta de salud y seguridad ocupacional con respecto al uso de computadoras y la ergonomía del empleado**

Equipo	Efectos de riesgo ergonómico encontrados en la empresa	Acciones disciplinarias	Normativa
Monitores	<p>La pantalla o monitor emite brillos o reflejos. Tensión muscular por sobreesfuerzos al leer. No se puede ajustar la luz del techo o la del puesto de trabajo. Hay menos de 40 centímetros entre la pantalla y los ojos del trabajador. La parte alta de la pantalla del computador está por encima o por debajo del nivel de los ojos del trabajador. El trabajador no provee descanso a los ojos y casi nunca cambia la posición de su cuerpo. Las actividades que realiza el trabajador únicamente se relacionan con el computador y no ha recibido entrenamiento adecuado sobre cómo usar el equipo.</p>	<p>Establecer una fuente estándar para todos los empleados que usen el computador. Las pantallas no deben tener destellos o cualquier otra anomalía, de ser así, notificar al encargado y gestionar la reparación. Adquirir monitores ergonómicos, es decir, que puedan orientarse (inclinación/altura) del trabajador. Poseer pedestal independiente o mesa regulable para la pantalla.</p>	<p>Artículos 73 al 77 del acuerdo gubernativo 229-2014</p>

Continuación de la figura 78.

<p>Teclado</p>	<p>Los materiales de trabajo y las partes del computador no están frente al trabajador. El teclado está más arriba del nivel del codo Cuando se digita se siente molestia en las muñecas y en los antebrazos. Los codos no descansan a los lados y deben estar estirados de manera incómoda hacia el frente. Los accesorios del computador, como el mouse o ratón, están a distinto nivel que el teclado y no tienen suficiente espacio.</p>	<p>El teclado debe ser inclinable e independiente de la pantalla para permitir posturas cómodas eliminando el cansancio en brazos y manos. Tener espacio suficiente delante del teclado para que el usuario pueda apoyar los brazos y manos, considerando una distancia mínima de 16 centímetros entre la fila central del teclado y el borde de la superficie de trabajo. La superficie del teclado debe ser de color mate para evitar reflejos al usuario. Los símbolos de las teclas deben estar resaltados y ser legibles desde la posición normal del trabajo.</p>	
-----------------------	--	---	--

Fuente: elaboración propia.

3.2.5.2. Uso de mesas o superficies de trabajo

Una de las herramientas más comunes para desarrollar una actividad en el trabajo son las mesas o superficies de trabajo, las cuales generan efectos negativos en la ergonomía de los empleados.

En Carnes de la Hacienda, S.A. se trabaja durante largas jornadas en mesas de trabajo. En ellas se procesa la carne en canal a subproductos. Es común que los empleados pasen toda su jornada parados alrededor de las mesas de corte.

Figura 79. **Propuesta de salud y seguridad ocupacional con respecto a la ergonomía del empleado que labora de pie**

Factores de riesgo ergonómico en mesas y superficies de trabajo	Propuesta
<p>El trabajador utiliza constantemente un solo grupo de músculos y repite los mismos movimientos todo el día. El trabajador está obligado a mantener una parte del cuerpo en posición incómoda causando tensión. La persona trabaja con el cuello torcido o doblado o con la cabeza agachada. Se utiliza con frecuencia la mano para hacer fuerza. La altura de la superficie de trabajo es fija y no se puede graduar. el trabajador no cuenta con una silla o taburete para sentarse cada cierto período de tiempo. No se cuenta con pedestales que eleven las superficies o con plataformas que eleven a las personas si es necesario.</p>	<p>Brindar capacitaciones sobre higiene postural: conservación de la espalda recta, manos por delante del cuerpo, apoyo adecuado de un pie por delante del otro, efectos nocivos al encorvarse, ejercicios en la misma estación de trabajo y dar conocimiento sobre la importancia de practicar algún deporte, comer saludablemente y dormir las horas necesarias. Cada trabajador debe contar con un apoyapié (de barra o escalón) para que coloque uno de sus pies a una altura promedio de 12 cm con respecto al piso. Esto reducirá la presión sobre la columna vertebral. debe implementarse dentro del área de producción asientos o bancos para que los empleados puedan sentarse cada cierto tiempo. La superficie, plano o mesa de trabajo de la empresa no pueden ajustarse, por lo que se debe contar con pedestales para elevar la superficie de trabajo para los individuos de mayor estatura o contar con plataformas donde puedan ubicarse los más bajos. De terminar la vida útil de las mesas actuales considerar la compra de mesas con distintos niveles de ajuste. Las mesas de corte deben estar a una distancia de 20 a 30 cm del cuerpo del trabajador. Las botas industriales son de uso obligatorio dado que está demostrado que los zapatos fuertes, con</p>

Configuración de la figura 79.

	<p>buen soporte, tacón bajo y suela amortiguadora contribuyen a una buena higiene postural. El espacio donde se ubica el puesto de trabajo debe ser suficientemente amplio para que la persona cambie de postura y mueva las rodillas mientras trabaja o realice otros ejercicios funcionales que fortalezcan la espalda</p>
--	--

Fuente: elaboración propia.

3.2.5.3. Asientos ergonómicos

La ergonomía busca mejorar las condiciones de adaptación de un lugar de trabajo, una máquina, un vehículo, entre otros, a las características físicas y psicológicas del trabajador. Es común que en el área administrativa de una empresa, las personas pasen la mayoría del tiempo sentadas, ocasionando así efectos negativos en su salud. Comúnmente, la postura correcta y el brindar confort en la oficina es sobrevalorado por los empleadores, sin embargo, existen diversas enfermedades derivadas de una mala higiene postural como por ejemplo la tendinitis, hernias discales, osteoartritis, entre otros padecimientos.

Figura 80. **Propuesta de salud y seguridad ocupacional con respecto a la ergonomía del empleado que labora en posición sedente**

Situación	Acciones disciplinarias	Normativa
<p>Riesgo asociado a la ergonomía del empleado que labora en posición sedente</p>	<p>El asiento debe estar cubierto con un tejido poroso, flexible, térmico y antideslizante. El borde delantero debe ser redondeado, además de tener una ligera inclinación hacia abajo. La base debe tener 5 apoyos, contar con ruedas giratorias para facilitar movimientos y debe ser giratoria para eliminar las torsiones del tronco. Brindar capacitación sobre la manera ergonómica de sentarse: piernas separadas,</p>	<p>Artículo 79 del Acuerdo Gubernativo 229-2014</p>

Continuación de la figura 80.

	<p>caderas y rodillas dobladas, cuerpo inclinado hacia adelante y columna recta. El asiento debe contar con reposabrazos removibles. La altura del asiento y respaldo deben ser ajustables. La pantalla o monitor posicionada frente al empleado a la altura de los ojos, o un poco más abajo. Disponer de un apoya muñecas para obtener soporte adicional y evitar lesiones. La posición del teclado frente al empleado con los codos doblados en un ángulo mayor o igual a 90 °. En condiciones especiales contar con un apoyapié que permita estirar las piernas para mejorar la circulación y ha de ser de un material menos rígido que el piso.</p>	
--	--	--

Fuente: elaboración.

3.2.5.4. Manipulación de cargas y carga máxima

Se refiere a la manipulación de cargas con operaciones de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o de varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas pueda implicar riesgos físicos, en particular, cuando el esfuerzo físico pueda producir un riesgo dorsolumbar para los trabajadores.

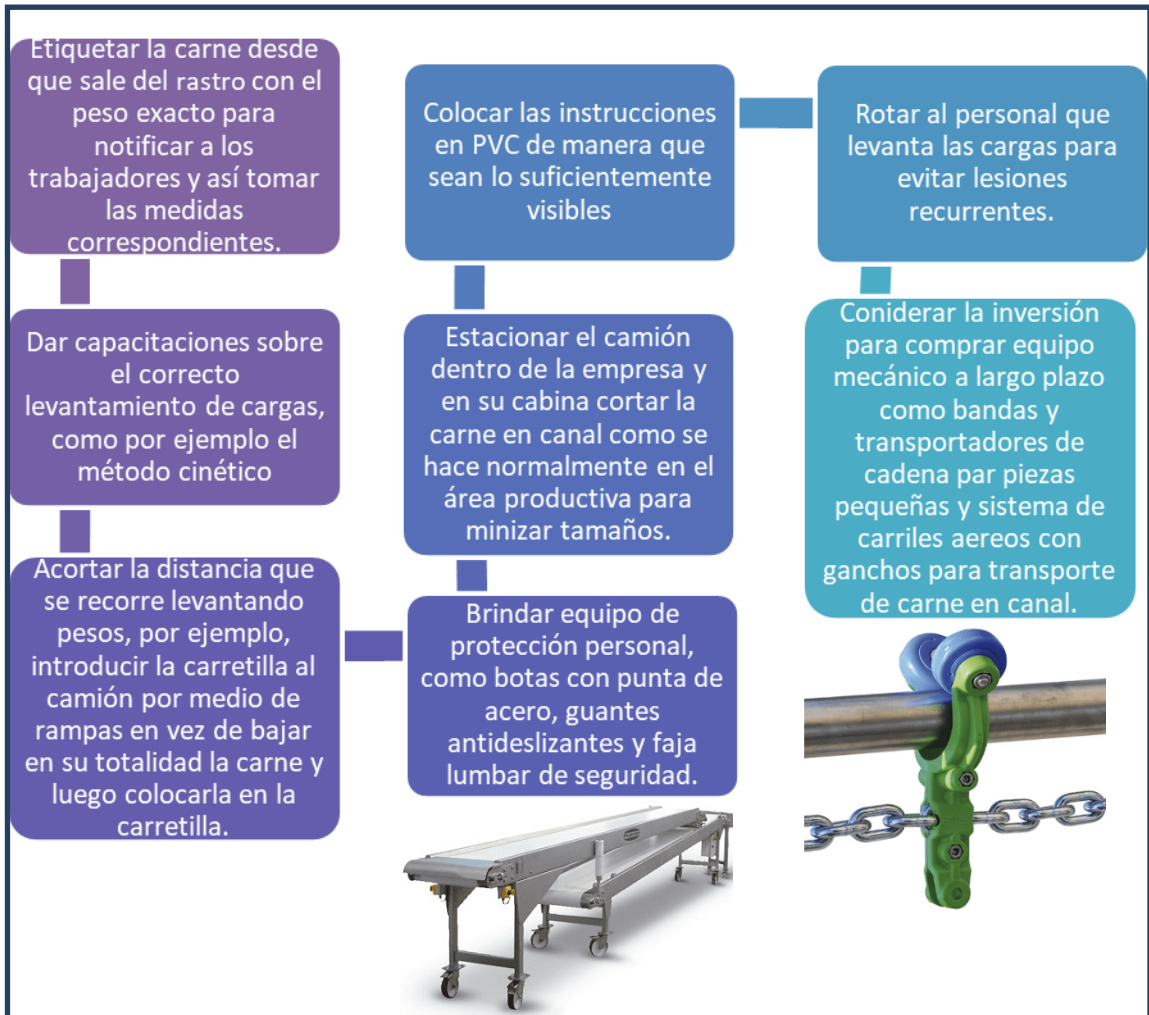
Tabla XIII. **Peso máximo admisible en la manipulación manual de cargas según edad y sexo de los trabajadores**

• Varones de 16 a menos de 18 años	15 kilogramos
• Varones de 18 a 21 años	20 kilogramos
• Mujeres de 16 a menos de 18 años	10 kilogramos
• Mujeres de 18 a 21 años	15 kilogramos
• Varones adultos	55 kilogramos

Fuente: Acuerdo Gubernativo 33-2016, 2016. Guatemala: Ministerio de Trabajo y Previsión Social.

En Carnes de la Hacienda, S.A., la carne de res en canal que es llevada de los rastros hasta la planta industrial tiene un peso que va desde los 40 hasta los 170 kg, por ende, es imposible que un empleado cargue el producto. Actualmente, la carne es bajada del camión por 3 empleados para luego ser colocada en una carretilla lo suficientemente grande y esta es empujada hasta las bodegas frías por 2 personas. Tomando en cuenta el cuadro anterior, si se trata de carnes grandes, cada trabajador está excediendo el peso máximo por 1,5 kg; y si es empujada, cada trabajador excede un peso de 30 kilos, los cuales no se sienten tanto porque la carretilla está provista de ruedas que facilitan la manipulación; sin embargo, no es ideal el sistema que maneja actualmente la empresa.

Figura 81. **Propuesta de salud y seguridad con respecto a la carga y manipulación de la carne en canal de acuerdo con el peso máximo admisible por trabajador**



Fuente: elaboración propia.

3.2.5.5. Manipulación correcta de utensilios

La ergonomía también se ve reflejada en la forma en la que los empleados agarran sus herramientas o aquellas máquinas manuales pequeñas como las

sierras eléctricas. En la empresa los cuchillos y las sierras eléctricas son los utensilios manuales de uso común. Empresa

Figura 82. **Propuesta de salud y seguridad ocupacional con respecto a la ergonomía en cuanto al uso de herramientas y máquinas manuales**

Propuesta en cuanto al uso de cuchillos	Propuesta en cuanto al uso de sierras eléctricas o manuales
<p>Deben utilizarse en un ángulo de 15 grados entre el mango y la hoja, para reducir la presión sobre los tejidos blandos de la mano del empleado.</p> <p>El tamaño y la forma de los mangos deberá poder ajustarse a las manos de distintos tamaños, se sugiere invertir en cuchillas con mango intercambiable a 2 tamaños de mango, para permitir que la mano ejerza la fuerza lo más cerca posible de la hoja.</p> <p>Incorporar a la parte superior del mango un soporte para apoyar el pulgar, ligeramente levantado, también sirve como antideslizante.</p> <p>Es necesaria una protección para evitar que la mano se deslice hacia la hoja. Esta protección puede ser de varias formas, como una espiga o un saliente curvo, de unos 10 o 15 mm de longitud, que se proyecte hacia abajo desde el mango o en ángulo con el mismo, o un protector formado por un bucle de metal resistente que vaya desde la parte anterior al final del mango.</p> <p>El mango deberá cumplir las directrices ergonómicas generales como tener una superficie elástica y ser resistente a la grasa.</p>	<p>El bucle de las agarraderas de las sierras eléctricas debe ser rectangulares con extremos curvos para permitir el uso de guantes y deben tener unas dimensiones internas de unos 90 a 100 mm en el diámetro más largo y 35 a 40 mm en el más corto.</p> <p>El mango que queda en contacto con la palma deberá tener la forma cilíndrica aplanada antes mencionada, con curvas que se ajusten a las palmas de las manos y a los dedos flexionados.</p> <p>En el caso de sierras eléctricas muy grandes, debe considerarse la adición de un segundo mango debajo del mango principal para no someter a una sola mano todo el peso.</p> <p>El gatillo, es decir el mando de acción, deberá estar diseñado para que pueda ser disparado por una u otra mano, y deberá contar con un mecanismo de bloqueo fácil de activar, para mantener la herramienta encendida cuando sea necesario.</p>

Fuente: elaboración propia.

3.2.5.6. Carretillas o carros manuales

Las carretillas o carros manuales son herramientas de transporte de carne y deben cumplir con ciertos requisitos para asegurar que no producirán un efecto negativo en la salud y seguridad del empleado. A continuación, se detalla una propuesta con los estándares mínimos que debe cumplir una carretilla.

Figura 83. **Propuesta de salud y seguridad para el uso de carretillas**

Situación	Acciones disciplinarias	Normativa
Riesgo ergonómico asociado al uso de carretillas o carros manuales	<p>Deber ser de un material resistente en relación con las cargas que debe soportar, de metal es ideal para soportar el peso de carne de res en canal.</p> <p>Debe contar con ruedas neumáticas o llantas de caucho.</p> <p>Establecer sanciones de prohibición a los empleados indicando que nunca deben sobrecargarse con producto y las empuñaduras deben estar dotadas de elementos de protección para la mano.</p> <p>Las carretillas deben portar placas con información sobre el peso que puede soportar y el peso de la misma carretilla para calcular cuánto peso en total el empleado debe empujar.</p> <p>Se recomienda que 2 empleados lleven la carretilla con la carga para disminuir el peso; la forma adecuada de empuje consiste en colocar un pie delante del otro, doblando las caderas y rodillas, inclinando el tronco hacia adelante y la fuerza realizarla con los brazos.</p> <p>Dar una breve capacitación sobre la forma correcta de empuje podría minimizar el riesgo de sufrir alguna lesión.</p>	Artículo 511 del Acuerdo Gubernativo 229-2014

Fuente: elaboración propia.

3.2.6. Salud y medicina preventiva en el trabajo

La medicina en el trabajo busca promover y mantener el más alto nivel de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las profesiones, prevenir todo daño causado a la salud de los trabajadores por las condiciones de su trabajo, protegerlos en su empleo contra riesgos resultantes de la presencia de agentes perjudiciales a su salud. Además, colocar y mantener al trabajador en un empleo conveniente a sus aptitudes fisiológicas y psicológicas, en suma, adaptar el trabajo al hombre y cada hombre a su tarea. Con esta idea, se propone impulsar el bienestar del trabajador preservando su salud por medio de una infraestructura, servicios adecuados y acceso a exámenes médicos ocupacionales, a vigilancia epidemiológica, a medicina preventiva y atención médica dentro de los lugares de trabajo. La medicina preventiva cumple un importante papel dirigido a adaptar al trabajador, mental, emocional y físicamente, para desempeñar su trabajo sin peligros para su salud.

3.2.6.1. Abastecimiento de agua

El agua es un elemento imprescindible en la salud de toda persona y esta es vital a lo largo de toda la vida. Se sabe que una persona pasa la mayoría del tiempo en el trabajo, por lo tanto, el agua en el trabajo nunca debe faltar. Aunque parezca obvio, existen centros de trabajo en donde el agua no es continua, no es potable o hay pocas fuentes donde obtenerlo. Para Carnes de la Hacienda, S.A. se propone un reglamento con respecto a la dotación de agua por parte del empleador hacia sus empleados.

Figura 84. **Propuesta de normativa de abastecimiento de agua para los empleadores de Carnes de la Hacienda, S.A. para sus empleados**

Situación	Acciones disciplinarias	Normativa
Riesgo asociado a la salud del empleado con respecto al acceso de agua	<p>Todo centro de trabajo debe disponer de abastecimiento suficiente de agua purificada en proporción al número de trabajadores, de forma gratuita, fácilmente accesible a ellos y distribuidos en lugares próximos a los puestos de trabajo.</p> <p>Debe haber pictogramas de información sí el agua es o no potable.</p> <p>Cuando el agua sea potable es necesario el respaldo de un laboratorio clínico, examinándose el agua dos veces al año.</p> <p>Se debe añadir a este reglamento que el área de comedor debe contar con agua, satisfacer las condiciones mínimas de aseo, ventilación, iluminación y mobiliario para el bienestar de los empleados.</p>	Artículos 284, 286 y 288 del Acuerdo Gubernativo 229-2014

Fuente: elaboración propia.

La municipalidad metropolitana de la ciudad de Guatemala es la encargada del abastecimiento agua a la empresa; actualmente, la municipalidad no cuenta con el respaldo de un laboratorio clínico que asegure que dicha agua cuenta con la calidad necesaria para que sea bebida por las personas, por ende, se recomienda incluir dentro del diseño del sistema de salud y seguridad ocupacional de la empresa el presupuesto mensual de agua potable distribuida por una empresa privada para su consumo, ya sea compra por galón a una entidad o bien la adquisición de dispositivos de filtración. El agua potable debe ubicarse en el área de comedor, a una altura viable para todos los empleados, alejada de cualquier producto químico y en un recipiente o dispensador totalmente sellado, el cual debe ser limpiado con frecuencia.

3.2.6.2. Vestidores y duchas

La higiene forma parte de la salud del empleado; máxime tratándose de carne en canal, es imposible que el empleado no manche en ocasiones su vestimenta, sus manos y a veces hasta los brazos y sus zapatos. Además, como se mencionó con anterioridad, al trabajar con carne cruda de res se da la posibilidad de atraer ciertos agentes biológicos, los cuales pueden ser portados por los empleados y llevarlos a sus hogares, lo cual es un tipo de contaminación biológica, que mediante el uso de duchas y vestidores pretende minimizarse.

Figura 85. **Propuesta de salud y seguridad con respecto al uso de vestidores y duchas**

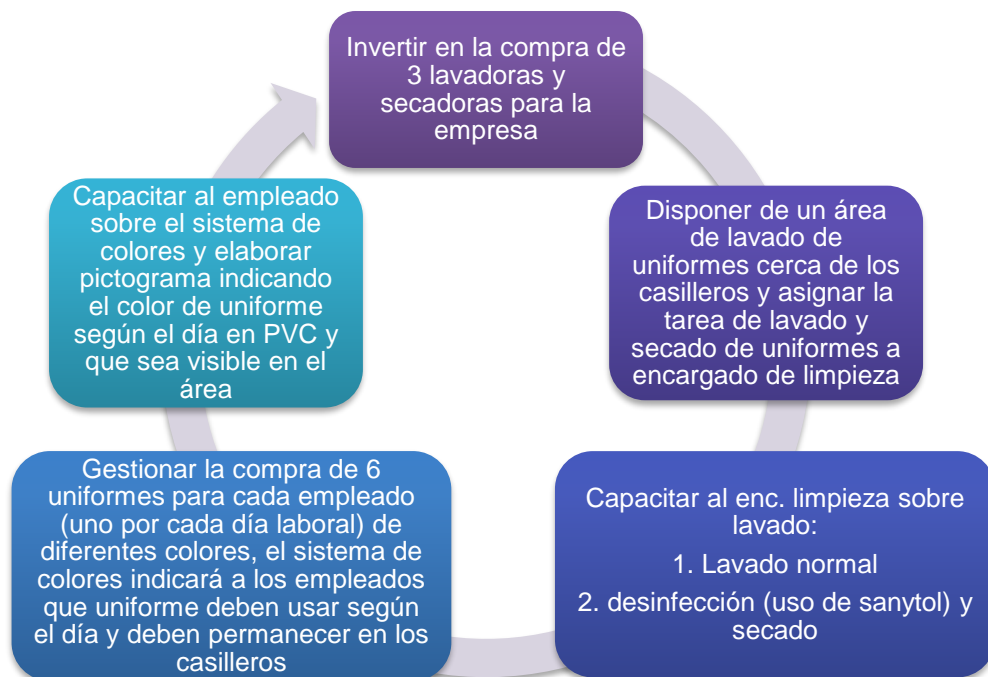
Situación actual	Acción disciplinaria	Normativa
El área de duchas cuenta con piso antideslizante, con iluminación y ventilación, dispuestas de manera individual y se cuenta con 3 duchas con agua fría, no cuentan con agua caliente.	<p>Debe haber pisos antideslizantes e impermeables en área de duchas.</p> <p>Disponer de 1 ducha de agua fría por cada 10 empleados, con iluminación y ventilación suficiente, aisladas y cerradas, dotadas con puertas, colgadores para ropa y área para colocar la ropa que necesite desinfección o limpieza.</p> <p>Los empleados que trabajen con agentes biológicos deben disponer de por lo menos 10 minutos de tiempo para ducharse.</p> <p>Disponer de casilleros individuales, con llave y de asientos.</p> <p>A los trabajadores que por la virtud del oficio y/o por la higiene del procedimiento de fabricación de los productos sea necesario la desinfección y limpieza del vestuario, se debe facilitar la limpieza y desinfección del uniforme, responsabilidad que corre por parte del empleador.</p>	Artículos del 289 al 292 y del 298 al 299 del Acuerdo Gubernativo 229-2014

Fuente: elaboración propia.

Cabe recalcar que no se recomienda que los empleados se duchen con agua caliente, ya que trabajan en ambientes controlados con bajas

temperaturas y el choque de temperaturas al ducharse con agua caliente es perjudicial para la salud. Con respecto a la limpieza y desinfección de uniformes, los empleadores necesitan el diseño de un sistema que satisfaga la necesidad de desinfectar y limpiar los mismos.

Figura 86. **Propuesta de diseño de un sistema de limpieza y desinfección de uniformes para Carnes de la Hacienda, S.A.**



Fuente: elaboración propia.

- Propuesta de uso de uniformes en Carnes de la Hacienda, S.A.: el objetivo de esta propuesta es mantener la inocuidad de los uniformes que usan los empleados y evitar, a toda costa, que los porten sucios y contaminados y los lleven así a sus hogares, donde se mezclan con otros agentes biológicos. Para ello se propone un sistema de lavado

dentro de la empresa utilizando un código de colores que indique qué color de uniforme debe portar el empleado en un día determinado.

Figura 87. **Pictograma y código de colores para uniformes**



Fuente: elaboración propia.

El código de colores es muy utilizado en la industria, no solo para determinar el área a la que pertenece un empleado, su rango y su profesión, sino que en este caso ayudará a que el encargado de limpieza tenga tiempo suficiente para lavar todos los uniformes. De esta manera no tendría que estar listo el mismo uniforme a la mañana siguiente y hacer que el encargado trabaje durante la noche para conseguir la ropa limpia; además, el proceso de desinfección es tardado, ya que no se desea comprometer la calidad de la carne. Cada uniforme requiere un ciclo de lavado de por lo menos 2 días donde el día 1 es meramente el lavado normal y el día 2 la desinfección y secado.

3.2.6.3. Sanitarios

Debe existir una normativa en cuanto a los aspectos mínimos de salubridad y seguridad que deben tener todos los sanitarios de una empresa

para garantizar la salud del empleado en materia de salud y seguridad ocupacional. Para ello se propone lo siguiente:

Figura 88. **Propuesta en materia de salud y seguridad con respecto al diseño y uso de sanitarios dentro de la empresa**

Situación	Acciones disciplinarias	Normativa
Riesgos asociados a la salud del empleado y el acceso a sanitarios en el área laboral	<p>Todos los inodoros y mingitorios deben estar conectados al agua corriente, dotados de papel higiénico y separados por sexo.</p> <p>Debe haber 1 sanitario por cada 20 hombres y 1 por cada 15 mujeres.</p> <p>Deben estar aislados del área de comedor y cocina.</p> <p>La puerta debe impedir la visibilidad al interior del sanitario en su totalidad y deben tener cierre y una percha.</p> <p>Deben tener la suficiente ventilación al exterior o colocar una ventilación forzada, así como conservar las condiciones de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones.</p> <p>Se debe realizar la limpieza como mínimo 2 veces al día.</p> <p>Instalar un sistema de extracción de olores, 4 en total de tipo axial.</p>	Artículos 293 al 297 del Acuerdo Gubernativo 229-2014

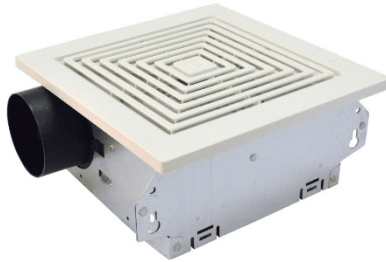
Fuente: elaboración propia.

Existen diversos tipos de extractores para sanitarios, entre ellos están los axiales, manuales, con detector de presencia, con temporizador, entre otros. Debido a que no hay tantos empleados en la empresa y a que hay pocos baños, se recomienda un extractor económico pero funcional como el axial y, en último caso, uno manual.

Se debe colocar 4 extractores de baño tipo axial, así como prever su mantenimiento a futuro. Estos varían en tamaño según su potencia. Se puede colocar uno pequeño en el techo de cada baño de la empresa. Dado que el área de cada baño no sobrepasa los 2 m², un extractor pequeño con una

potencia de 8 watts bastará, y producirá una potencia sonora de 35 decibelios. Un extractor de este tipo tiene un valor que oscila entre los Q 180 y Q 200.

Figura 89. **Extractor para baños recomendado**



Fuente: Novex. *Extractores para baño.*

<https://www.novex.com.gt/producto/12509/EXTRACTOR-DE-OLORES-DE-BA%C3%91O.html>.

Consulta: 12 de abril de 2019.

3.2.6.4. Primeros auxilios y botiquín

Es una obligación del patrono capacitar al personal encargado de brindar asistencia o primeros auxilios, así como contar con protocolos de emergencia en caso de incendio, terremoto, calamidad pública y violencia. El personal capacitado es seleccionado por los empleadores y deben formar un comité bipartito de salud y seguridad ocupacional del cual se hablará en otro apartado. Dichas capacitaciones son realizadas por el IGSS o el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS).

- Propuesta de implementación de una brigada de primeros auxilios: está compuesta desde la selección de los miembros de la brigada, las características que debe poseer cada brigadista y las funciones por desarrollar.

Tabla XIV. **Características de los brigadistas de primeros auxilios**

Características
<p>Vocación de servicio y actitud dinámica. Disposición de colaboración. Responsabilidad, iniciativa, formalidad y cordialidad. Estar consciente que esta función se realiza de manera voluntaria. Capaces de transmitir calma y cumplir con las funciones asignadas. Inspirar confianza y seguridad en sus compañeros. Que su ocupación laboral no le haga ausentarse frecuentemente del área donde se encuentra su puesto de trabajo.</p>

Fuente: elaboración propia.

Tabla XV. **Funciones y responsabilidades de la brigada de primeros auxilios**

Funciones y responsabilidades	
Antes de la emergencia	<p>Asegurar que todos los equipos y elementos a su cargo o que puedan ser requeridos en caso de una emergencia estén en buen estado y listos para ser utilizados en cualquier momento. Contar con un listado de todas las personas de la institución que presenten enfermedades crónicas y tener los medicamentos específicos para tales casos. Realizar simulacros con el fin de practicar los procedimientos de emergencia y estar listos en caso se de una situación real. Mantener actualizado, vigente y en buen estado los botiquines y medicamentos. Conocer el sistema de comunicación para la coordinación con los organismos de atención médica. Colaborar en labores de promoción y prevención, así como entrenamiento del personal en general en los procedimientos de actuación ante emergencias. Asistir y participar activamente en las capacitaciones, prácticas y entrenamientos de manejo de emergencias.</p>
Durante	<p>Si la emergencia es en su área: Activar la línea de comunicación de emergencias indicando la clase de situación y su ubicación. Evaluar la situación e iniciar las acciones de respuesta local apoyándose en todas los brigadistas disponibles.</p>

Continuación de la tabla XV.

	<p>Ejecutar las acciones conducentes al control y mitigación de la emergencia de acuerdo con las competencias adquiridas.</p> <p>En caso de peligro inminente o duda sobre el control de la situación (humo incontrolado, riesgo de explosión, atrapamiento, etc.), solicitar la evacuación local dando la orden de salir a la gente de su área (aviso verbal), apoyándose para esto en los brigadistas de evacuación presentes.</p> <p>Realizar las llamadas a los familiares del lesionados, indicándoles la situación y el lugar en donde está siendo atendido.</p> <p>Localizar las posibles víctimas o sobrevivientes y realizar labores de primeros auxilios si así se requiere, de no poder o no tener la capacidad de realizar la tarea, se les informará a las entidades de salud.</p> <p>Llamar a las entidades correspondientes como el cuerpo de bomberos, ambulancia, policía, entre otros.</p>
<p>Después</p>	<p>Si la emergencia es en otra área:</p> <p>Al escuchar o ser avisado por cualquier medio y mientras no reciba otra instrucción diferente, se debe mantener alerta en caso se requiera su apoyo.</p> <p>Efectuar control y vigilancia de las áreas afectadas hasta que se hagan presentes los empleados responsables o los integrantes de Seguridad Física (vigilancia).</p> <p>Evaluar la aplicación de los planes de primeros auxilios.</p> <p>Elaborar informes correspondientes.</p> <p>Adoptar medidas correctivas para mejorar la brigada de primeros auxilios.</p> <p>Reponer todo el material que haya sido utilizado.</p> <p>Participar en el restablecimiento de las protecciones y recursos de las áreas afectadas (recarga de extintores, arreglo de gabinetes, reposición de los botiquines y elementos a su cargo) para ser utilizados en cualquier momento</p>

Fuente: elaboración propia.

- Botiquín: el artículo 304 del reglamento de salud y seguridad ocupacional detalla que los botiquines de primeros auxilios no deben disponer de

medicamentos, por los efectos adversos que pueden ocasionar; más bien debe tener artículos que ayuden a atender un accidente laboral o una catástrofe natural como las contusiones, fracturas, luxaciones, esguinces, quemaduras, cortaduras, hemorragias y deshidratación. El botiquín y demás material relacionado está a cargo del comité bipartito de SSO en cuanto a su auditoría, limpieza, orden, vigilancia de caducidad y reposición de artículos.

Tabla XVI. **Contenido del botiquín de primeros auxilios según el artículo 304 del AG 229-2014**

INSUMO	1 a 5 trabajadores	5 a 10 trabajadores	10 a 25 trabajadores	Más de 25 trabajadores
Botiquín portátil	1	1	1	1 por cada área de trabajo
Botella de agua oxigenada	1 de 250cc	1 de 250cc	1 de 250cc	1 de 250cc
Botella de alcohol	1 de 250cc	1 de 250cc	1 de 250cc	1 de (500cc)
Paquete de algodón	1 de (25grs)	1 de (50grs)	1 de (100grs)	1 de (100grs)
Sobres de gasas estériles	15 de 20 x 20cms	20 de 20 x 20cms	30 de 20 x 20cms	50 de 20 x 20cms
Vendas de gasa de 2 pulgadas (5m X 5cm)	02	02	03	03
Vendas de gasa de 4 pulgadas (5m X 10cm)	02	02	03	03
Vendas elásticas de 2 pulgadas	02	02	03	03
Vendas elásticas de 4 pulgadas	02	02	03	03
Tablillas para inmovilizar miembros	02	02	03	03

Continuación de la tabla XVI.

superiores y miembros inferiores				
Gasas impregnadas de petrolato (vaselina)	10	10	15	20
Caja de curitas	1 de 10 unidades	1 de 20 unidades	1 de 20 unidades	2 de 20 unidades
Esparadrapo hipo alérgico (micropore)	1 de 1 pulgada (2.5cm) o	1 de 1 pulgada (2.5cm) o	1 de 1 pulgada (2.5cm) o	1 de 1 pulgada (2.5cm) o
Esparadrapo hipo alérgico (micropore)	1 de 1 pulgada (1.5cm) o	1 de 1 pulgada (1.5cm) o	1 de 1 pulgada (1.5cm) o	1 de 1 pulgada (1.5cm) o
Tijera de 11cm de cirugía	1	1	1	1
Pinza de 11cm de disección	1	1	1	1
Suero fisiológico 5ml (si no existen lavaojos)	6	18	18	18
Pares de guantes de látex	2	2	3	5
Parches oculares	2	2	2	2
Triángulos de vendaje provisional (cabestrillos)	5	5	5	5
Mascarilla de reanimación cardiopulmonar	1	1	1	2
Sueros orales (sobres)	4	4	4	4
Manta termoaislante	1	1	1	1
Bolsas de hielo sintético	Mantener en congelador			
Bolsas de plástico, color rojo	Para eliminar material de primeros auxilios usado o contaminado			

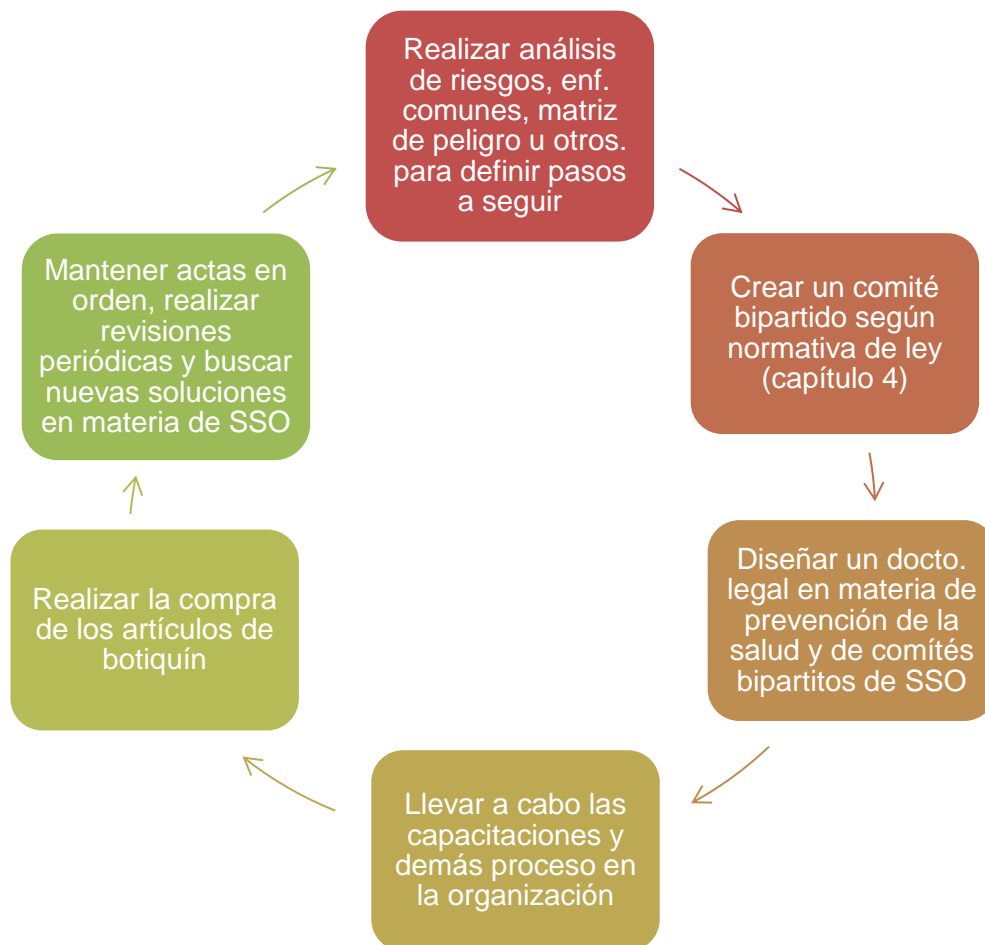
Fuente: Acuerdo Gubernativo 33-2016, 2016. Guatemala: Comisión Guatemalteca de Normas COGUANOR.

3.2.6.5. Enfermería en el área laboral

Los servicios de atención médica en las empresas son un tanto complicados, dado que cada trabajador es distinto a otro en cuanto a su salud; por ende, no se puede generalizar un tratamiento de salud específico. Para ello es necesario contar con un profesional de la salud; además, se debe contar con un comité bipartito de salud y seguridad, el cual posee su propia normativa (este tema será detallado en el capítulo 4). Cada comité debe contar con una persona con nociones de medicina, como un auxiliar de enfermería cuando la empresa tiene de 10 a 100 empleados, como es el caso de Carnes de la Hacienda, S.A.

Parte de los niveles médicos de atención que debe proporcionar una empresa a sus empleados incluye vigilancia médica, investigación de accidentes y enfermedades, capacitaciones, exámenes médicos y rediseño de procesos o sistemas para minimizar riesgos. Dichas acciones son obligación de los miembros del comité bipartito de salud y seguridad ocupacional (SSO) propiamente, del encargado de enfermería, auxiliar de enfermería o médico según sea el caso.

Figura 90. **Propuesta de diseño de un sistema en materia de salud y atención médica para los empleados de Carnes de la Hacienda, S.A.**



Fuente: elaboración propia.

Tabla XVII. **Propuesta de notificación de accidentes laborales**

Datos de la entidad patronal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nombre y dirección del Patrono 2. Actividad económica 3. Número de trabajadores 4. Nombre del coordinador del Comité u Organización de Higiene y Seguridad
Datos de la persona lesionada	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nombre, dirección, sexo y fecha de nacimiento 2. Ocupación y/o cargo que desempeña 3. Antigüedad en el empleo con el actual empleador 4. Etnia a la que pertenece 5. contaba con equipo de protección personal.
Datos de la lesión	<ol style="list-style-type: none"> 1. Accidente mortal 2. Accidente no mortal 3. Naturaleza de la lesión 4. Ubicación de la lesión

Fuente: elaboración propia, con base en la guía de notificación de accidentes del Ministerio de Trabajo y Previsión Social y el acuerdo ministerial 191-2010.

Además, se deberá realizar lo siguiente:

- Llevar los registros en la empresa y adoptar todas las medidas que sean necesarias para notificar a las autoridades correspondientes los accidentes de trabajo, las enfermedades profesionales y los sucesos peligrosos.
- El formato a utilizar se encontrará en el Departamento de Higiene y Seguridad Ocupacional de la Dirección General de Previsión Social, y en la página de Internet del Ministerio de Trabajo y Previsión Social.
- El empleador tendrá la obligación de notificar al Ministerio de Trabajo y Previsión Social los accidentes ocurridos en la entidad patronal, mensual

y anualmente, inmediatamente después de sucedidos los mismos. Asimismo, notificará una enfermedad profesional toda vez que reciba un certificado médico en donde conste que uno de sus trabajadores padece una enfermedad profesional.

- Designar a una persona competente que se encargue de investigar en detalle los accidentes de trabajo, las enfermedades profesionales y los sucesos peligrosos.
- El empleador deberá asegurarse de que las investigaciones de los accidentes de trabajo, las enfermedades profesionales y los sucesos peligrosos permitan en la medida de lo posible: a) determinar lo sucedido b) señalar las causas c) identificar las medidas necesarias para evitar que se repita lo sucedido.

3.2.7. Riesgos psicosociales

Según la OSHA (Agencia Europea para la Salud y Seguridad en el Trabajo) los riesgos psicosociales, el estrés laboral y el acoso se encuentran entre los problemas que más dificultades plantean en el ámbito de la seguridad en el trabajo. Afectan de manera notable a la salud de las personas y a las organizaciones.

Como muchas otras cuestiones relativas a la enfermedad mental, el estrés suele interpretarse mal o estigmatizarse. No obstante, si los riesgos psicosociales y el estrés se plantean como un problema de las organizaciones, y no como un defecto personal, se pueden gestionar como cualquier otro riesgo para la salud y la seguridad en el trabajo.

3.2.7.1. Estrés laboral

El estrés y demás factores negativos de carácter psicosocial son padecimientos comunes en las empresas y los empleadores tienen obligación de encontrar soluciones para minimizar estas condiciones. Es común pensar que este problema es ajeno al empleador cuando las causas principales de estrés en los empleados es precisamente el lugar de trabajo y el contenido del mismo.

Figura 91. **Propuesta para la disminución del estrés en el área laboral**

Situación	Acciones disciplinarias
Riesgo asociado al estrés laboral	Verificar si existe sobreesfuerzo en los operarios y su ritmo de trabajo, de ser así disminuir el trabajo continuo y añadir pequeños descansos durante la jornada. Revisar que los horarios sean los adecuados según el estado físico del empleado. Verificar que se brinden los parámetros adecuados de limpieza, ventilación, iluminación, ruido, confort y demás para los empleados. Analizar las relaciones interpersonales entre empleados, adoptar una cultura de respeto e igualdad.

Fuente: elaboración propia.

3.2.7.2. Acoso psicológico y sexual en el trabajo

El acoso laboral es una forma de violencia en el trabajo, pero por sus características y por algunas de sus consecuencias propias se considerará como un riesgo laboral y no solo como forma de violencia laboral.

El acoso laboral es considerado actualmente uno de los riesgos laborales más importantes en el trabajo. El número creciente de casos aparecidos en la prensa ha aumentado el interés social hacia el problema y la preocupación legal por el tema, hasta el punto de que ya existen sentencias que consideran el acoso psicológico como un delito penal. El acoso sexual es planteado también como una de las formas de la violencia laboral. Como tal, es una fuente actual de preocupación e inquietud social, laboral y personal.

Existen varios métodos para medir el nivel de estrés laboral y la presencia de otros factores psicosociales como acosos en las empresas, entre ellos, destacan cuestionarios como el FPSICO, publicado en 1997 y comprendido por 75 ítems; otros, como el PREVENLAB, DECORE e ISTAS 21 son comúnmente utilizados para medir dichos factores en la empresa.

Dentro del plan de salud y seguridad para Carnes de la Hacienda, S.A se recomienda incluir el cuestionario ISTAS 21 como plan para evaluar el estado de la empresa en términos de estrés, violencia, acoso, entre otros factores de carácter psicosocial, dado que se considera al ISTAS 21. Este arroja resultados de por lo menos 20 factores psicosociales, incluyendo salud y satisfacción laboral. Este es de carácter cuantitativo y es de uso libre; de esta manera, los empleadores pueden acceder al cuestionario y al manual de resultados de forma gratuita vía web.

Tabla XVIII. **Propuesta de salud y seguridad ocupacional en materia de control del estrés y acoso psicológico y sexual en el trabajo: cuestionario ISTAS 21 sobre factores psicosociales presentes en una organización**

		MARQUE CON UNA "X" LA OPCIÓN QUE MÁS LO REPRESENTA				
Las siguientes preguntas corresponden a la dimensión "Exigencias Psicológicas"		Siempre	La mayoría de las veces	Algunas veces	Sólo unas pocas veces	Nunca
1	¿Puede hacer su trabajo con tranquilidad y tenerlo al día?					
2	En su trabajo, ¿tiene usted que tomar decisiones difíciles?					
3	En general, ¿considera usted que su trabajo le produce desgaste emocional?					
4	En su trabajo, ¿tiene usted que guardar sus emociones y no expresarlas?					
5	¿Su trabajo requiere atención constante?					
Las siguientes preguntas corresponden a la dimensión "Trabajo Activo y Desarrollo de habilidades"		Siempre	La mayoría de las veces	Algunas veces	Sólo unas pocas veces	Nunca
6	¿Tiene influencia sobre la cantidad de trabajo que se le asigna?					
7	¿Puede dejar su trabajo un momento para conversar con un compañero o compañera?					
8	¿Su trabajo permite que aprenda cosas nuevas?					
9	Las tareas que hace, ¿le parecen importantes?					
10	¿Siente que su empresa tiene una gran importancia para usted?					
Las siguientes preguntas corresponden a la dimensión "Apoyo Social en la Empresa y Calidad de Liderazgo"		Siempre	La mayoría de las veces	Algunas veces	Sólo unas pocas veces	Nunca
11	¿Sabe exactamente qué tareas son de su responsabilidad?					
12	¿Tiene que hacer tareas que usted cree que deberían hacerse de otra manera?					
13	¿Recibe ayuda y apoyo de su inmediato o inmediata superior?					
14	Entre compañeros y compañeras, ¿se ayudan en el trabajo?					
15	Sus jefes inmediatos, ¿resuelven bien los conflictos?					
Las siguientes preguntas corresponden a la dimensión "Compensaciones"		Siempre	La mayoría de las veces	Algunas veces	Sólo unas pocas veces	Nunca
16	¿Está preocupado por si le despiden o no le renuevan el contrato?					
17	¿Está preocupado por si le cambian de tareas contra su voluntad?					
18	Mis superiores me dan el reconocimiento que merezco					
Las siguientes preguntas corresponden a la dimensión "Doble Presencia"		Siempre	La mayoría de las veces	Algunas veces	Sólo unas pocas veces	Nunca
19	Si está ausente un día de casa, las tareas domésticas que realiza, ¿se quedan sin hacer?					
20	Cuándo está en el trabajo, ¿piensa en las exigencias domésticas y familiares?					

Fuente: COPSQ. *Cuestionario ISTAS 21*. <http://www.copsoq.istas21.net/>. Consulta: 3 de junio de 2019.

3.2.7.3. Sobreesfuerzo y enfermedades comunes derivadas del trabajo

Los riesgos de sobreesfuerzo muscular pueden aparecer en cualquier momento dentro de la jornada laboral; por ello, es importante aprender a preverlas y poner los medios necesarios para evitarlas.

Son tres los sistemas que necesita el cuerpo humano para levantar y transportar cargas:

- Sistema de sujeción constituido por huesos, articulaciones y ligamentos.
- Sistema motor formado músculos y tendones.
- Sistema de control integrado por cerebro y sistema nervioso.

Durante la manipulación de cargas son varias las lesiones que pueden darse:

- Lesiones dorsolumbares
- Distensiones o roturas musculares
- Contusiones
- Heridas y/o cortes

Para una empresa de productos cárnicos, las enfermedades y padecimientos comunes se reducen a lesiones musculares y cortes.

Según el Acuerdo Ministerial 191-2010 emitido por el Ministerio de Trabajo y Previsión Social, se debe informar a esta institución las enfermedades y padecimientos derivados del trabajo y debe llevar los siguientes ítems:

- Datos de la entidad mercantil
 - Nombre y dirección de la misma
 - Actividad económica de la misma
 - Número de trabajadores y con la dimensión del establecimiento

- Información de la persona que padece la enfermedad profesional
 - Nombre, dirección, sexo y fecha de nacimiento de la persona afectada
 - Ocupación en el momento en que se diagnosticó la enfermedad
 - Antigüedad en el empleo con el actual empleador

- La enfermedad profesional
 - Denominación y naturaleza de la enfermedad profesional
 - Identificar a agentes de procesos o explosiones de carácter nocivo a los que podría atribuirse la enfermedad profesional
 - Descripción del trabajo que dio lugar a la afección
 - Tiempo de exposición a los agentes y procesos nocivos y determinar la fecha en que se diagnosticó la enfermedad profesional.

4. DESARROLLO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL

El objetivo principal de un diseño de un sistema de salud y seguridad ocupacional es, precisamente, transformar las estrategias establecidas con anterioridad a elementos tangibles dentro de la empresa, los cuales son punto de observación por parte del Ministerio de Trabajo y Previsión Social cuando se realizan auditorías con referencia a la salud y seguridad ocupacional.

Por lo tanto, a continuación, se establecerá el desarrollo de un sistema de salud y seguridad ocupacional para asegurar que en Carnes de la Hacienda, S.A no solo se cumple con la normativa de ley, sino que también con las especificaciones, normas y requerimientos de dicho ministerio, lo cual, a futuro, representa un gran paso para la empresa para acreditarse con la norma ISO-45001, referente a la salud y seguridad ocupacional.

4.1. Estructura del sistema de gestión

Mediante las propuestas planteadas en el capítulo anterior, llevando los pasos de acuerdo con el ciclo PHVA o ciclo de Deming, respetando la normativa vigente y detallando el uso de herramientas de ingeniería, se concluirá con la elaboración de un sistema de gestión de la salud y seguridad para una empresa de productos cárnicos.

Este capítulo forma parte de la tercera etapa del ciclo de Deming, correspondiente a la verificación, el cual, básicamente, consiste en desarrollar las propuestas de SSO planteadas y verificar el seguimiento adecuado de los

procesos, políticas, objetivos y acciones planteados en el capítulo anterior, e informar los resultados para luego concluir si se logró lo planteado. Posteriormente, en la fase final del ciclo, concluir con el rediseño de procesos, establecer mejoras, realizar auditorías, entre otras acciones.

Figura 92. **Fase 3 del ciclo de Deming. Verificación mediante el desarrollo del programa de SSO**

DISEÑO DE UN SISTEMA DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL													
CICLO DE DEMING													
3. VERIFICAR													
PLAN	RESPONSABLES	RECURSOS	HERRAMIENTAS	CRONOGRAMA									
				SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8		
1. Implementación de la propuesta sobre infraestructura de la empresa	Encargado SSO	maquinaria, procesos infraestructura	Documentación, análisis insumos, registros										
2. Implementación de acciones relacionadas a la SSO del empleado	Encargado SSO	maquinaria, procesos infraestructura	Documentación, análisis insumos, registros										
3. Realización de la propuesta con respecto a simulacors y evacuaciones de emergencia	Encargado SSO	maquinaria, procesos infraestructura personas	Documentación, análisis insumos, registros										
4. Implementación de la brigada de emergencia	Encargado SSO	maquinaria, procesos infraestructura	Documentación, análisis insumos, registros										
5. Desarrollo de indicadores de rendimiento con respecto a la minimización de accidentes	Encargado SSO	maquinaria, procesos personas, materiales infraestructura	Documentación, análisis insumos, registros										

Fuente: elaboración propia.

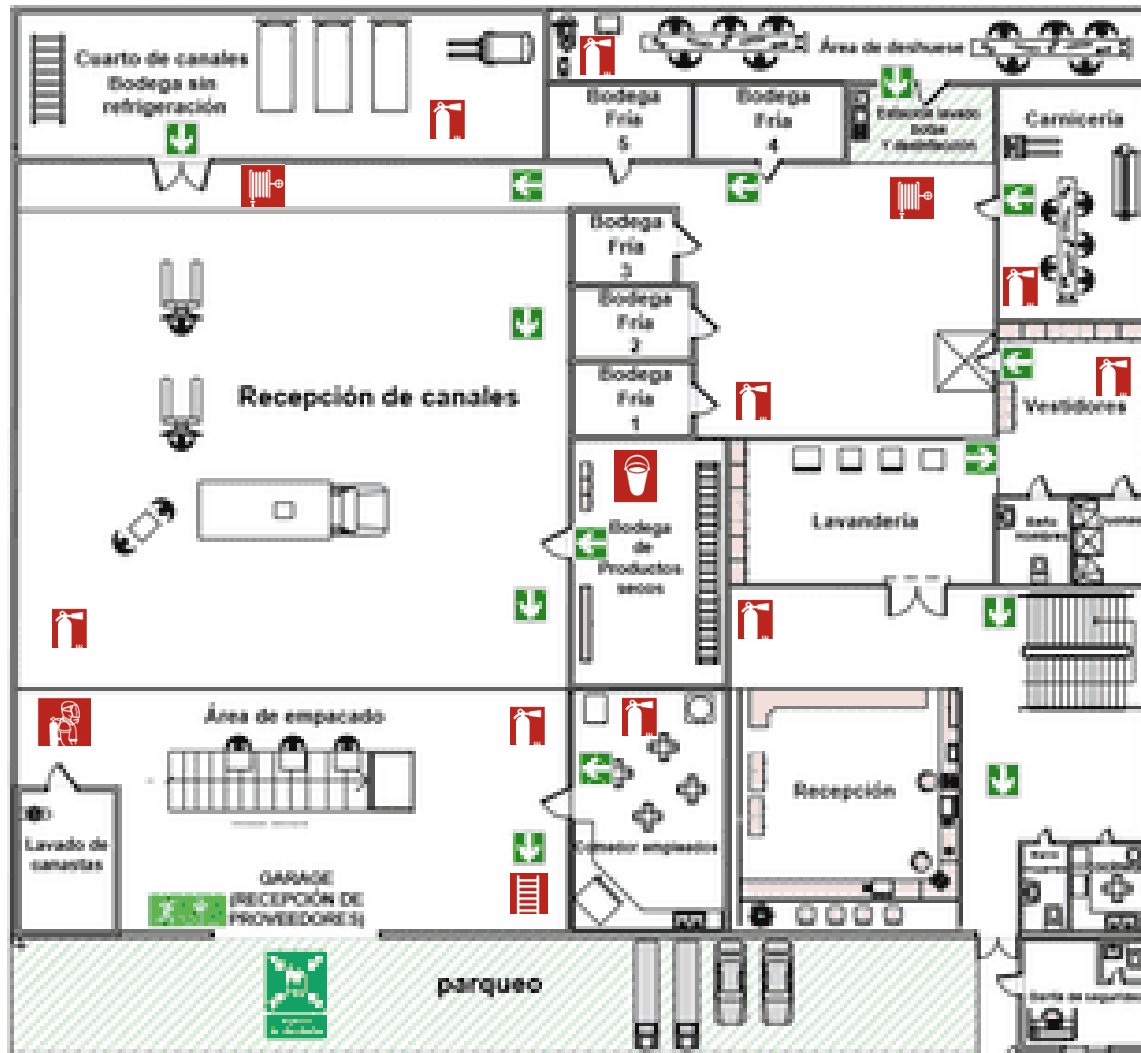
4.1.1. Para la infraestructura

Un sistema de gestión de la salud y seguridad ocupacional basado en las condiciones y dimensiones propias del lugar de trabajo evalúa aspectos como rutas de evacuación, iluminación, ventilación, rotulación de ley, sistemas eléctricos, aspectos relevantes de maquinaria, de proceso manual, entre otros aspectos relacionados con la infraestructura.

4.1.1.1. Diseño de rutas de evacuación para emergencias

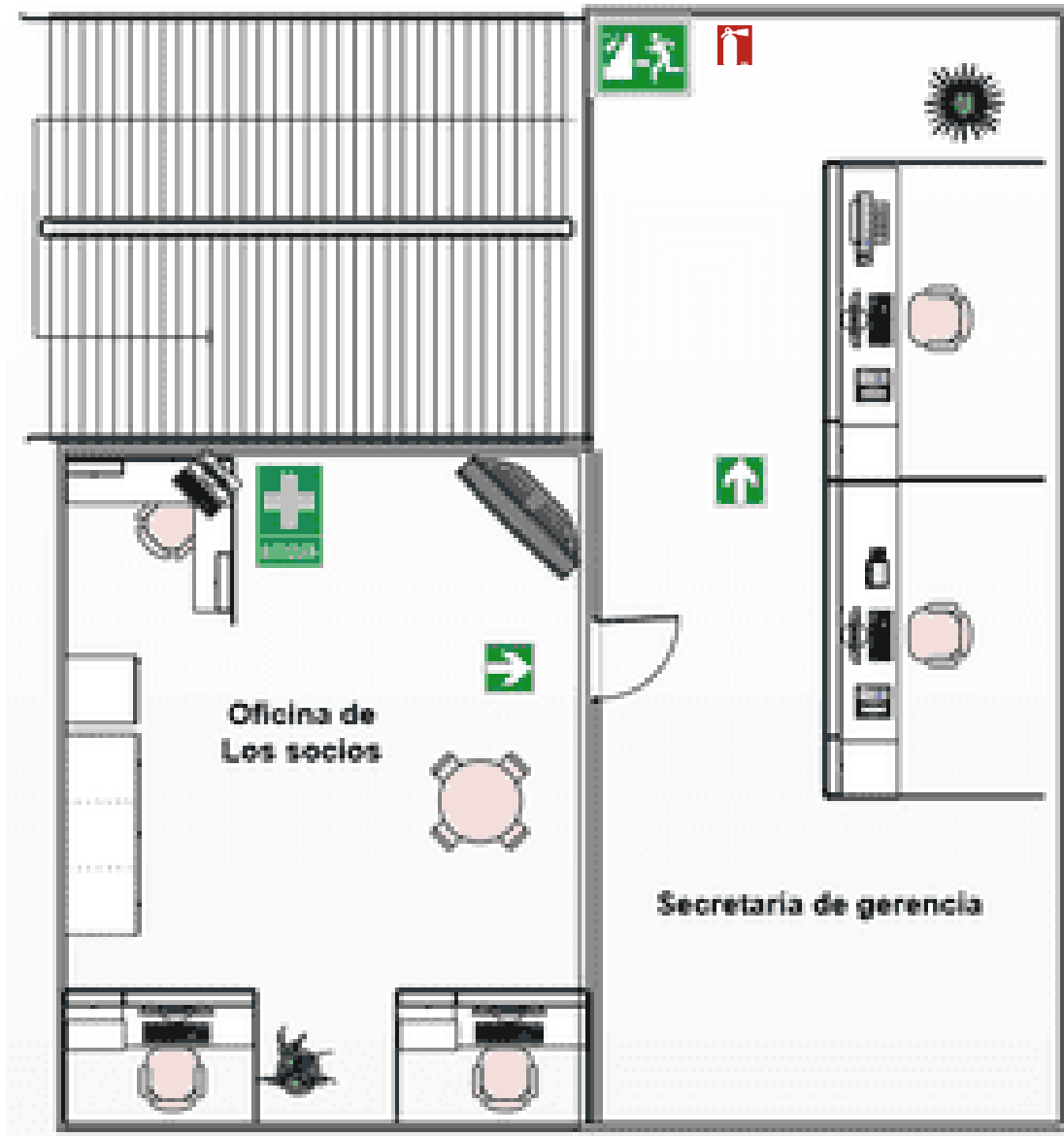
El Acuerdo Gubernativo hace énfasis en la señalización de los lugares de trabajo en los artículos del 105 al 108. En general, advierte que las señales de evacuación deben ser atractivas, de una única interpretación, claros, concisos y ubicadas de tal manera que puede ser observada a una distancia de por lo menos 10 metros. Para ello, cada rótulo debe tener dimensiones de 484x224 milímetros para señales de escaleras, empuje puerta y flechas; 445x148 milímetros para señal de salida de emergencia y punto de reunión de 1 metro cuadrado. Todos deben ser de PVC o estireno, con luminiscencia, colocados a 30 cm debajo del techo a excepción del punto de reunión que será pintado en el piso.

Figura 93. **Distribución de señales de evacuación ante emergencias e incendios de planta baja de Carnes de la Hacienda, S.A.**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio 2016.

Figura 94. **Distribución de señales de evacuación ante emergencias e incendios de planta alta de Carnes de la Hacienda, S.A**



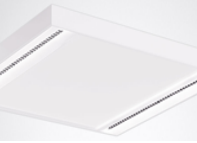


Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio 2016.

4.1.1.2. Cálculo de luxes permitidos por área

En respuesta a la propuesta de SSO sobre iluminación, en la sección 3.2.4.4 de este documento se presenta el desarrollo de este para las áreas de trabajo que posee Carnes de la Hacienda, S.A. Cabe recalcar que la tecnología en las luminarias ha estado en constante cambio. El cuadro en mención no solo presenta los niveles mínimos requeridos, sino que promueve luminarias modernas a implementar. Estas no solo tienen un diseño moderno, sino que son de mucha mayor capacidad en comparación con las luminarias antiguas, de mayor vida útil y en cuanto a costos energéticos, el led está en tendencia. Con un luxómetro se pueden medir las luminarias actuales y comparar estas con las sugeridas con respecto al ahorro del consumo de energía eléctrica y el pago de esta.

Figura 95. Luxes permitidos por áreas de Carnes de la Hacienda, S.A.

Zona de trabajo	Exigencia visual	Nivel mínimo de Luxes en las áreas de trabajo	Tipo de lámpara sugerida	Referencia
áreas de tránsito, pasillos, escaleras y pasamanos	Baja	150 200	LED redondo deslumbramiento directo y tipo empotrado	
Baños	Baja	150	Flourescente empotrado cuadrado con pantalla	
Bodegas de almacenaje, líneas de producción y áreas de carga	Alta	500	Nueva línea LED tipo panel con larga vida útil, resistente al polvo, humedad y bajas temperaturas	
Recepción y Oficinas	Alta	1000	LED tipo panel empotrada, de máxima capacidad, tonalidad cálida, estético y con antideslumbramiento	

Fuente: elaboración propia.

4.1.1.3. Cálculo de decibeles permitidos

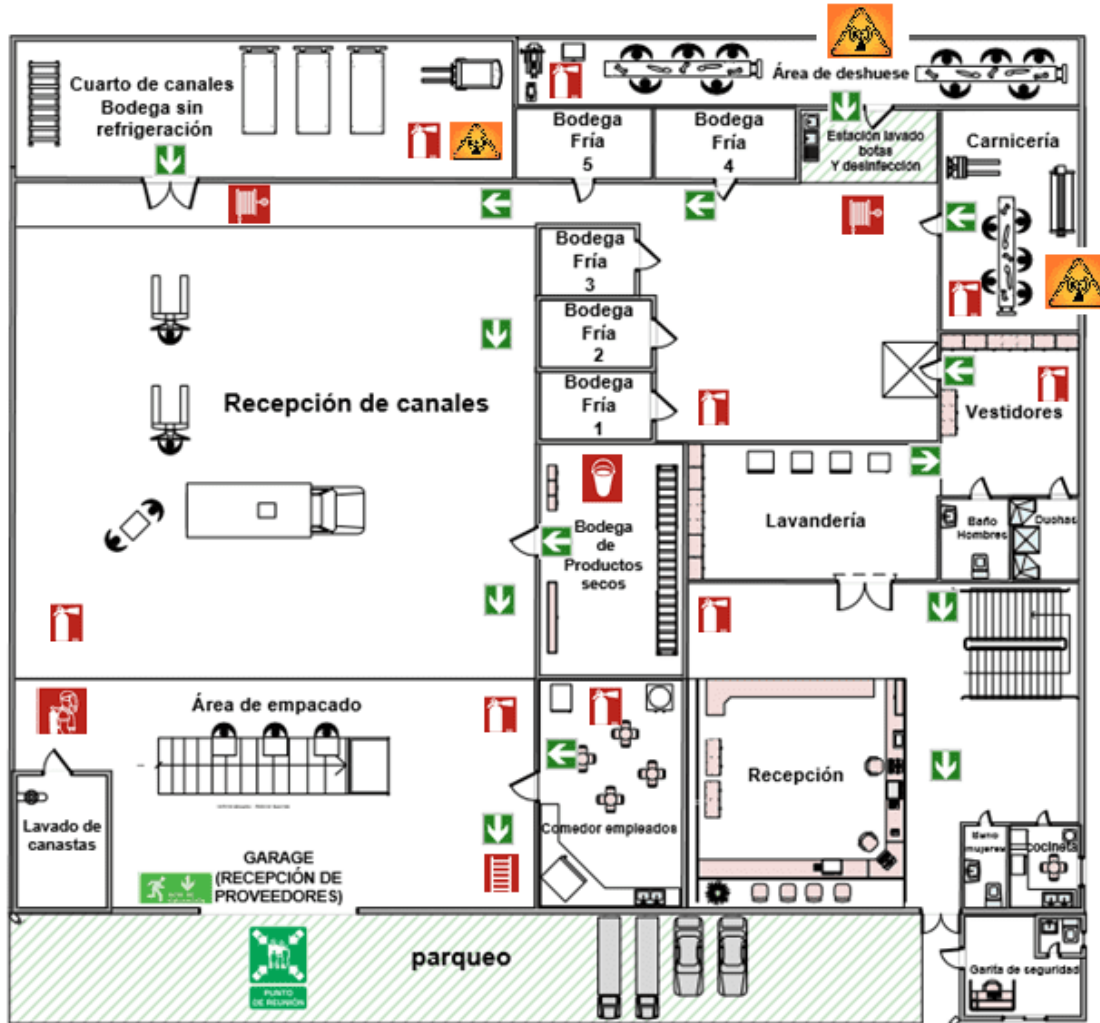
Una vez definido que el nivel sonoro máximo en el que los empleados pueden someterse es de 84 decibeles en una jornada de 8 horas, se debe desarrollar la propuesta con las acciones siguientes:

Figura 96. **Desarrollo de propuesta de plan de SSO con respecto a la exposición de presiones sonoras**

Identificación de grupos críticos: Modificación de los procesos actuales	Para la sierra eléctrica realizar cortes en períodos de tiempo más cortos a los actuales Mapeo de las fuentes sonoras más críticas
Aislamiento acústico: Herramientas orientadas a disminución del ruido	Uso de cinta metálica y pasta antivibratoria en área del tumbler. Colocar acoples y uniones flexibles en el molino para disminuir las vibraciones. Acoplar
Protectores auditivos	Dotar al personal de tapones auditivos u orejeras
Concientización y capacitación	Mantenimiento: afilado periódico en las herramientas de corte, revisión de piezas desgastadas. Revisiones con respecto al uso de EPP proporcionado

Fuente: elaboración propia.

Figura 97. Mapeo de fuentes sonoras críticas




Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio 2016.

4.1.1.4. Rotulación y señalización de riesgos y peligros de maquinaria

Se recomienda comprar señales que respeten la normativa que indica que dicha señalización debe ser de plástico como PVC o estireno, de 1 mm de grosor, con o sin luminiscencia, de dimensiones de 105 mm de base y altura para una señal de forma triangular y cuadrada, y un diámetro de igual tamaño

para una señal redonda. Deben ser de color amarillo para señales de peligro y azul para señales de obligación, como el uso de EPP. Todos para una visualización de 3 a 5 metros de distancia. Además, para implementar dentro de la empresa una cultura de orden, calidad y limpieza se recomienda elaborar pictogramas con los pasos adecuados para el uso correcto de las herramientas manuales, agregar a su vez las señales de peligro y EPP que corresponda y el logo de la empresa.

Figura 98. **Rotulación y señalización de riesgos y peligros de maquinaria**

Máquina	EPP	Advertencia de uso
<p>Tumbler</p> <p>Botón emergencia</p>  <p>guarda</p>	 <p>Entrapment hazard</p>	<p>WARNING <i>Casa de la Hacienda</i></p> <p>Asegúrese que el bombo esté en estado estacionario antes de abrir ventanilla. Luego de colocar el producto programe el ciclo luego de haber quitado los mecanismos de seguridad. No introduzca objetos mientras el bombo se encuentre girando. Mantenerse alejado mientras el bombo esté en funcionamiento y con EPP requerido. Ante cualquier emergencia pulse el botón de parada de emergencia y NUNCA abra inmediatamente la ventanilla. Espere a que deje de girar por completo.</p>
<p>Inyectadora</p> <p>visor</p>  <p>Botón emergencia</p>	 <p>CUIDADO CON SUS MANOS</p> <p>Entrapment hazard</p>	<p>WARNING <i>Casa de la Hacienda</i></p> <p>Quitar siempre de primero el visor protector para introducir el producto. Ponga a funcionar la máquina manteniendo una distancia debido a proyección de partículas o atrapamiento. NUNCA meta su mano en la red de agujillas de la máquina. Espere a que la máquina pare por completo antes de realizar cualquier acción. Pulse el botón de emergencia en caso de ser necesario</p>

Continuación de la figura 98.

<p>Botón de comando Botón de emergencia</p>  <p>Guarda protectora</p>	 	<p>WARNING <i>Casas de la Hacienda</i></p> <p>Colocar el producto en la balanza superior de la máquina cuidando de no colocar otros objetos. Retirar por completo sus manos de la parte superior antes de iniciar el molino. Espere a que la máquina pare antes de colocar más producto. Alejarse de la máquina mientras está en funcionamiento debido a vibraciones que puedan afectar el oído. Usar siempre EPP Usar el botón de emergencia de ser necesario.</p>
<p>Sierra eléctrica</p> <p>Guarda delantera / Freno de cadena</p> <p>Traba de acelerador</p>  <p>Gatillo acelerador</p>	  <p>Cutting General Warning</p>	<p>WARNING <i>Casas de la Hacienda</i></p> <p>Quitar las guardas protectoras. Sujetar la máquina con su mano izquierda y con la derecha accionarla. Con firmeza y con un poco de separación entre ambos pies proceder a cortar. Los mandos de mano izquierda se usan para frenar la máquina ante cualquier emergencia. No reposar la máquina hasta que la cinta giratoria haya dejado de girar, sostener firmemente. Usar siempre EPP</p>
<p>Selladora al vacío</p> <p>Resguardo de mando</p>  <p>Guarda fija</p> <p>FUENTE:</p>	  <p>Botón de emergencia</p> <p>Hot hazard</p>	<p>WARNING <i>Casas de la Hacienda</i></p> <p>Quitar las guardas. Asegurarse de posicionar correctamente el producto para evitar desperfectos. Accionar la máquina a través de la pantalla de control de mando luego de haber cerrado correctamente. Si la máquina no arranca revise que la tapa haya sido colocada de manera correcta. Una vez accionada la máquina no puede pararse a menos que sea con el botón de emergencia lo cual no se aconseja dado que se perdería el producto.</p>

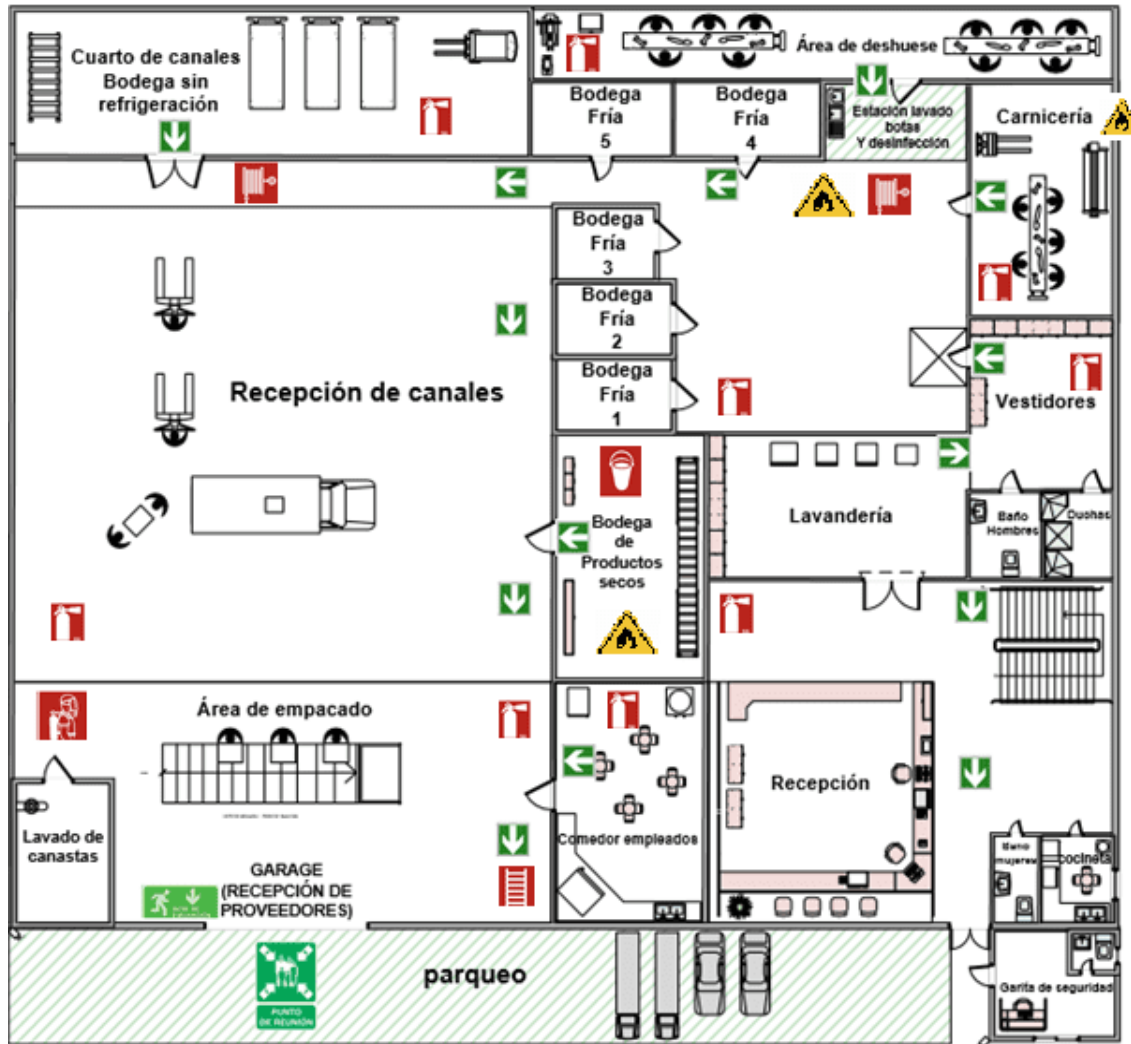
Fuente: elaboración propia.

4.1.1.5. Rotulación y señalización de áreas inflamables

Un área inflamable es aquella que contiene productos o elementos capaces de formar una mezcla, con el aire, en concentraciones tales que las haga formar una flama espontáneamente o por la acción de una chispa. Está claro que una empresa de carne no posee en sí muchas sustancias inflamables, más se le atribuye el riesgo de incendio a los equipos y maquinaria eléctricos capaces de formar chispas y los acabados de madera, elementos metálicos y plásticos que puedan combustionar con facilidad.

Los extintores, mangueras, arenas finas y demás elementos deben rotularse por medio de pictogramas de PVC, con fotoluminiscencia, de color rojo, dimensiones de 148x148 milímetros para una distancia de visualización mínima de 6 metros y colocados a 1.5 metros del piso para el caso de extintores y para señales en general a 30 centímetros del techo. Así mismo, se debe rotular las áreas inflamables que posea la empresa.

Figura 99. Localización y rotulación de áreas inflamables de Carnes de la Hacienda, S.A.



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio 2016.

4.1.1.6. Cálculo de cantidad mínima de extintores y detectores de humo automáticos

En el apartado 3.1.4.3 se delimitó qué extintores y cuántos debía usar la empresa. Esto se resume a 10 extintores de clase BC (bióxido de carbono, un gas frío no corrosivo), que son baratos y los hay de varios tamaños. Con

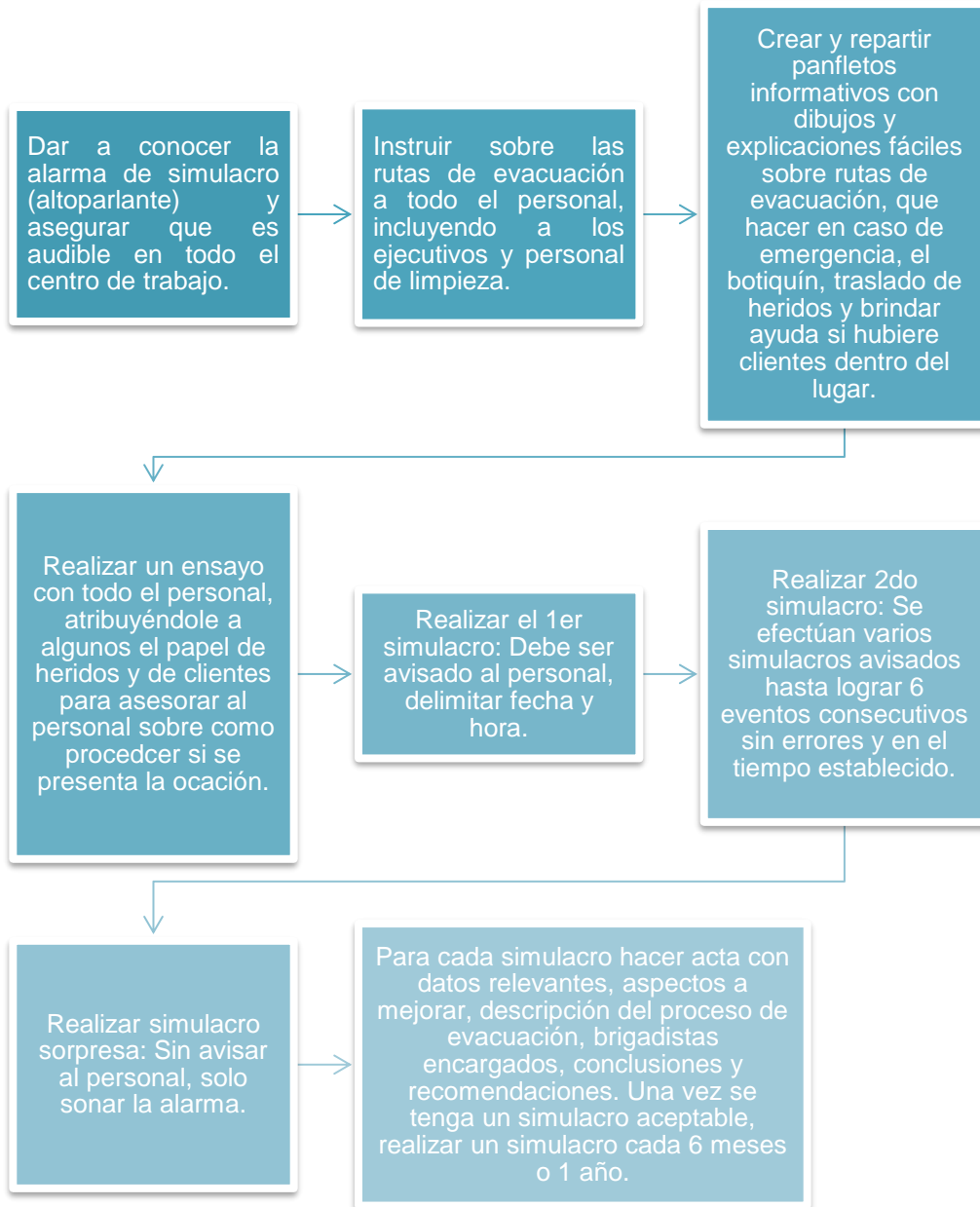
respecto a la instalación de detectores automáticos, tema abordado en el apartado 3.1.4.5, se dedujo que de igual manera debían colocarse 10, uno por cada área operativa de la empresa. La figura 67 muestra la disposición de extintores en el plano de la empresa.

4.1.1.7. Organización y desarrollo de simulacros y simulaciones

El objetivo de los simulacros es evaluar si el sistema para el control de las emergencias funciona y evaluar la reacción de las personas, los procedimientos, el tiempo, los materiales necesarios, etc. Los simulacros se deben planear, pero antes, se debe capacitar al personal sobre las formas de evacuación, la reacción ante emergencias, las rutas a tomar, que materiales se necesitan, entre otros aspectos. El simulacro es el paso final para asegurar que la respuesta del personal será la indicada.

Se debe formar un comité bipartito de salud y seguridad ocupacional, del cual se hablará en otro apartado. Este es el encargado de realizar los simulacros, de instruir al personal, crear y dar panfletos sobre los pasos para la respuesta ante una emergencia. También debe establecer una alarma que sea reconocible para todo el personal, indicar las rutas de evacuación, los elementos a tomar en consideración como el botiquín de emergencias o el transporte de heridos, medir el tiempo de evacuación, reacciones y, finalmente realizar informes para encontrar fallas, aspectos tanto positivos como negativos y modificar el plan de evacuación de ser necesario. A continuación, se mostrará el diseño a seguir por parte del comité para realizar simulacros y simulaciones:

Figura 100. **Diseño de un plan de simulacros para la empresa**



Fuente: elaboración propia.

4.1.1.8. Análisis funcional de operatividad (método HAZOP)

El método HAZOP (*Hazard and operability*), en castellano AFO —Análisis Funcional de Operatividad—, es una metodología usada con la finalidad de detectar las situaciones de inseguridad en plantas industriales debida a la operación o los procesos productivos de estas. Consta de las siguientes etapas:

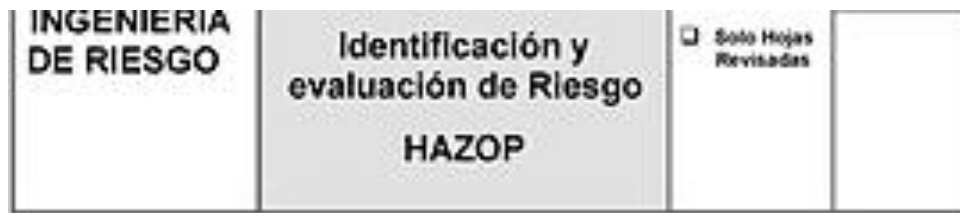
- Definición del área de estudio: consiste en delimitar las áreas a las cuales se va a aplicar la técnica.
- Definición de los nodos: se trata de identificar en cada uno de estos subsistemas o líneas una serie de nudos o puntos claramente localizados en el proceso. El HAZOP se aplica a cada uno de estos nudos que vendrá cada uno caracterizado por variables de proceso, como por ejemplo temperatura, nivel, composición, presión, viscosidad, entre otros.
- Aplicación de las palabras guía: las palabras guía se utilizan para indicar el concepto que representan a cada uno de los nudos definidos anteriormente que entran o salen de un elemento determinado. Se aplican tanto a parámetros específicos (presión, temperatura, entre otros), como a acciones (transferencias, reacciones, entre otros).
- Definición de las desviaciones por estudiar: para cada nudo se plantea de forma sistemática todas las desviaciones que implican la aplicación de cada palabra guía a una determinada variable o actividad. Se debe aplicar todas las combinaciones posibles entre palabra guía y variable de proceso, y se descarta durante la sesión las desviaciones que no tengan

sentido para un nudo determinado. Paralelamente a las desviaciones se debe indicar las causas posibles de estas y sus consecuencias.

- Sesiones HAZOP: se refiere a la puesta en marcha del proceso descrito anteriormente, analizando las desviaciones en todos los nudos seleccionados a partir de las palabras guía aplicadas a determinadas variables o procesos. Se determina las posibles causas, consecuencias, las respuestas que se proponen, así como las acciones a tomar.
- Informe final: debe constar de documentos como esquemas con la situación y numeración de los nudos de cada subsistema, formatos de recogida de datos de las sesiones con indicación de las fechas de realización y composición del equipo de trabajo, análisis de los resultados obtenidos, listado de las medidas a tomar, lista de los sucesos iniciadores identificados, entre otros aspectos.

Esta metodología de verificación de resultados es una herramienta de ingeniería útil para mantener el control en los procesos, detectar fallas y determinar así si se lograron los objetivos de la propuesta de SSO. A continuación, se muestra un ejemplo de cómo utilizar un esquema HAZOP aplicado al proceso productivo de la obtención de carnes transformadas de res cuyo producto fue de no conformidad, dado que la carne salió con un líquido viscoso indeseable, en diciembre de 2017, según registros de la empresa.

Figura 101. Esquema general de la aplicación de un método HAZOP



Definiciones para el Hazop

INTENCIÓN:	Modo normal de operación en ausencia de desviaciones
DESVIACIÓN:	Cualquier falla que modifica la intención
CAUSA:	Razón por la cual se produce la desviación
CONSECUENCIA:	Resultado ocasionado por la desviación
MEDIDA PROPUESTA	Acción recomendada destinada a la búsqueda de la solución de la desviación
PALABRAS GUÍAS:	Grupo de palabras para definir la desviación de la intención

Palabras Guías Utilizadas en Hazop

NO – NULO – NADA:	Negación de lo previsto en diseño (Ej.: No flujo)
MAS – ALTO – SOBRE – MUCHO:	Aumento cuantitativo de una variable (Ej.: más flujo)
MENOS – DISMINUCIÓN - MENOR:	Opuesto a MAS (Ej.: menos presión)
ADEMÁS DE – ASI	Aumento cuantitativo (Ej.: impurezas)

Fuente: Prevention World. *HAZOP*. <http://www.prevention-world.com>. Consulta: 26 de septiembre de 2019.

Figura 102. **Ejemplo de aplicación HAZOP para el control y evaluación de riesgos del proceso de transformación de carne de res en canal a trozos especiales marinados según registros de la empresa**

palabra guía	Desviación	Causas	Consecuencias	Respuestas	Recomendaciones
menos	menos salmuera	aumento de proporción de sal en salmuera	Variación en composición de la carne	Disminuir la proporción de sal	Revisar las cantidades pre-establecidas antes de hacer mezcla Revisar los sistemas de control de flujo en la entrada del tambler
aumento	mayor cantidad de impurezas detectadas	Falta seguimiento de normas de higiene y calidad por parte del operario	Disminución de la calidad Posible contaminación Poca inocuidad	Disminuir la traza de impurezas	Aumentar las inspecciones y el control Realizar evaluaciones de desempeño y calidad

Fuente: elaboración propia.

Con los resultados obtenidos a través de la matriz HAZOP se concluye con que el estado de la carne es independiente de los procesos de SSO ejecutados por el empleado; por ende, se puede considerar que sí se cumple con los objetivos de la propuesta, ya que el factor de riesgo encontrado no presenta daños para la salud y seguridad del empleado específicamente.

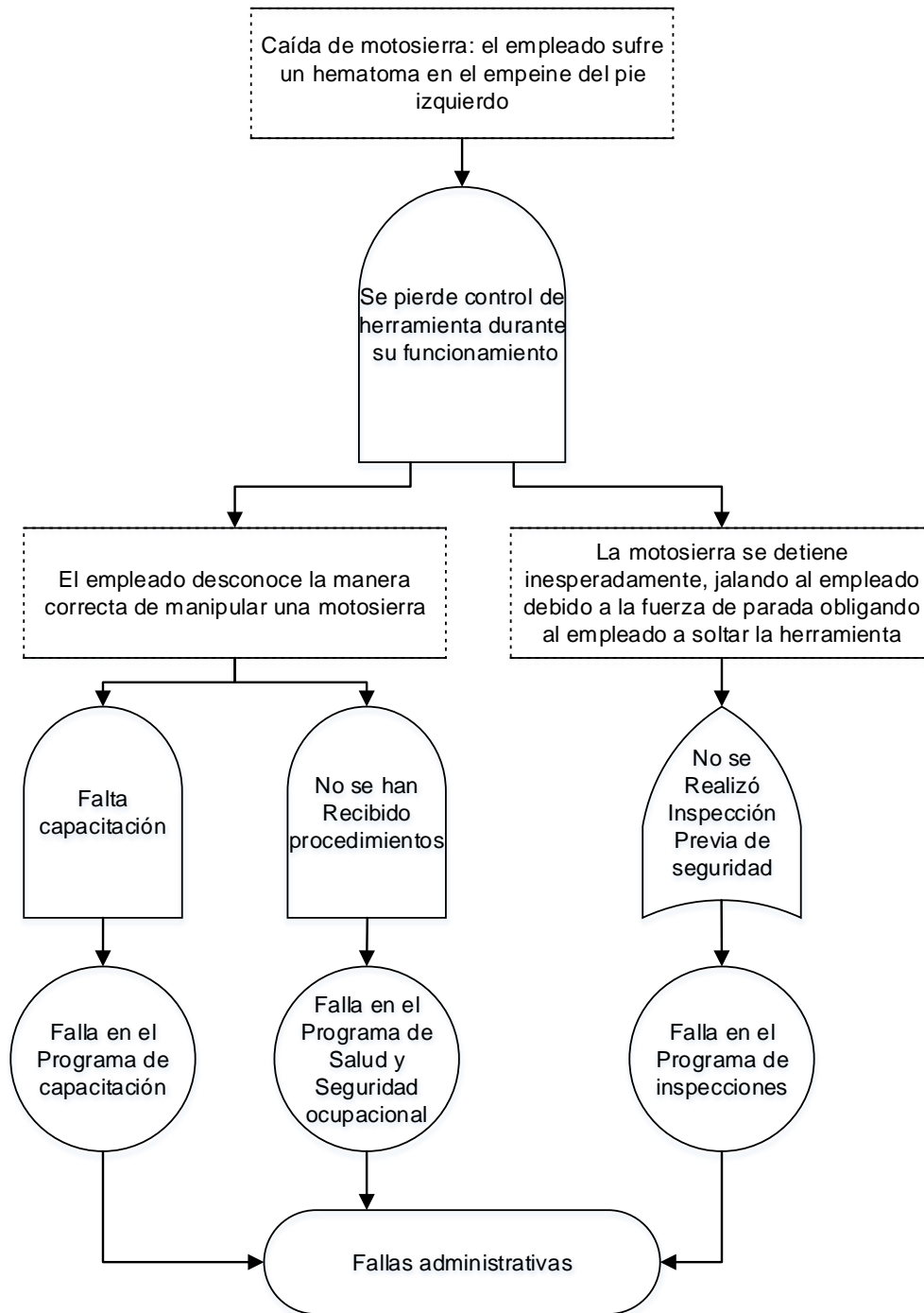
4.1.1.9. **Árbol de fallos (método FTA)**

Continuando con el diseño y propuesta de SSO, el árbol de fallos también se utiliza como una herramienta de la ingeniería para evaluar los resultados obtenidos después de aplicar dicha propuesta de salud y seguridad ocupacional.

El diagrama de árbol de fallos es un análisis de falla deductivo, en el que un estado no deseado de un sistema es analizado. Este método de análisis es principalmente utilizado para identificar las mejores formas de reducir un riesgo o para determinar tasas de eventos de un accidente o una falla de un sistema.

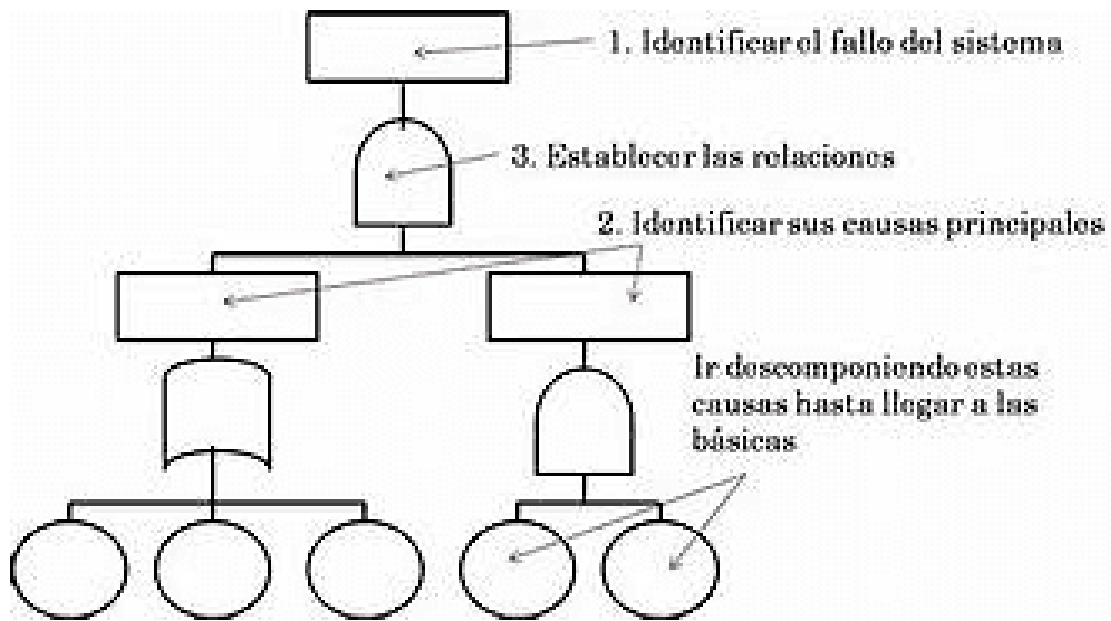
A continuación, se mostrará un esquema general y un ejemplo de cómo debe realizarse un árbol de fallos basado en un accidente ocurrido dentro de la empresa en enero de 2019 según registros de esta.

Figura 103. **Esquema general de un árbol de fallos (FTA)**



Fuente: Redindustria. FTA. <http://redindustria.blogspot.com/2010/10/fta-o-fault-tree-analysis-y-ii.html>. Consulta: 2 de octubre de 2019.

Figura 104. **Ejemplo de un diagrama FTA con un caso real de la empresa**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio 2016.

4.1.1.10. Estrategia para evaluación de orden y limpieza utilizando la metodología 9S

La metodología japonesa denominada “9S” se usa para implantar, controlar y mantener un sistema de orden y limpieza en la organización. Los resultados obtenidos al aplicarlas se vinculan a una mejora continua de las condiciones de calidad, seguridad y medio ambiente. Si bien esta metodología es un tanto más complicada que solo designar nueve características que debe tener una empresa, para fines de este estudio solo se tomará cada una de estas como indicadores para evaluar el orden y limpieza en cada área de la empresa, las cuales deben posteriormente evaluarse, tomar medidas

correctivas, aplicarlas y analizar de nuevo la situación, de manera que la mejora sea continua.


Las nueve características que componen esta metodología son:

- SEIRI – Organización: consiste en separar lo necesario de lo innecesario, guardando lo necesario y eliminando aquello que solo ocupa lugar.
- SEITON – Orden: se establece de acuerdo con los criterios racionales, de tal forma que cualquier elemento esté localizable en todo momento. Cada cosa debe tener un único, y exclusivo lugar donde debe encontrarse antes de su uso, y después de utilizarlo debe volver a él.
- SEISO – Limpieza: mantener permanentemente condiciones adecuadas de aseo e higiene, lo cual no solo es responsabilidad de la organización, sino que depende de la actitud de los empleados. La limpieza la deben hacer todos.
- SEIKETSU – Control visual: es una forma empírica de distinguir una situación normal de una anormal, con normas visuales para todos y establece mecanismos de actuación para reconducir el problema.
- HITSUKE – Disciplina y hábito: cada empleado debe mantener como hábito la puesta en práctica de los procedimientos correctos. Sea cual sea la situación se debe tener en cuenta que para cada caso debe existir un procedimiento.

- SHIKARI – Constancia: voluntad para hacer las cosas y permanecer en ellas sin cambios de actitud, lo que constituye una combinación excelente para lograr el cumplimiento de las metas propuestas.
- SHITSUKOKU – Compromiso: es la adhesión firme a los propósitos que se han hecho; nace del convencimiento que se traduce en el entusiasmo día a día por el trabajo a realizar. Un compromiso que debe permear en todos los niveles de la empresa y que debe utilizar el ejemplo como la mejor formación.
- SEISHOO – Coordinación: una forma de trabajar en común, al mismo ritmo que los demás y caminando hacia unos mismos objetivos. Esta manera de trabajar solo se logra con tiempo y dedicación.
- SEIDO – Estandarización: permite regular y normalizar aquellos cambios que se consideren benéficos para la empresa y se realiza a través de normas, reglamentos o procedimientos, éstos, señalan cómo se deben hacer las actividades que contribuyan a mantener un ambiente adecuado de trabajo.

Se evaluará el orden y la limpieza como parte de un sistema de SSO utilizando una evaluación tipo *checklist* con 9 secciones a evaluar; cada una de estas son las que definen dicha metodología. Cada sección tendrá ponderaciones del 1 al 5, donde 1 es la peor ponderación y 5 la mejor, con el propósito de encontrar las fallas y delimitar soluciones. Esta evaluación debe realizarse de manera periódica. Se recomienda al analista o encargado del área de SSO realizar diagramas comparativos para medir de manera visual como se va mejorando la empresa en este rubro.

Figura 105. **Formato de evaluación piloto para la evaluación del orden y limpieza según la metodología 9S para Carnes de la Hacienda, S.A**

EVALUACIÓN DE ORDEN Y LIMPIEZA 9S					
					
Área: _____	No. Evaluación: ____ / ____				
Empleado: _____	Fecha: _____				
Puesto: _____	Hora: ____:____				
Analista: _____					
Instrucciones: Marque con un cheque la ponderación que considere adecuada para calificar el estado del área y/o conducta y actividad del empleado, considerando 1 como la peor ponderación y 5 como la mejor.					
SEIRI – ORGANIZACIÓN					
Ponderación	1	2	3	4	5
El empleado conserva las herramientas de uso frecuente a su alcance					
El empleado conserva las herramientas ordenadas y clasificadas					
Las herramientas tienen un lugar definido y etiquetado para almacenarse					
SEITON – ORDEN					
El empleado tiene suficiente espacio para su ergonomía y movimientos					
La herramienta seleccionada coincide con el código proporcionado para ella					
El empleado interrumpió su trabajo por buscar un elemento fuera de lugar					
SEISO – LIMPIEZA					
El empleado conserva el lugar de trabajo limpio, sin elementos innecesarios					
El empleado siguió las normas de limpieza antes de trabajar					
El empleado limpió las herramientas y las colocó en su lugar luego de su uso					
SEIKETSU – CONTROL VISUAL					
El empleado conoce a la perfección las herramientas de su dominio					
Existe alguna anomalía en el área de trabajo (objetos, prohibiciones, etc.)					
El área presenta los pictogramas establecidos por el sistema de SySO					
HITSUKE – DISCIPLINA Y HÁBITO					
Los procedimientos de operación del empleado son los correctos					
Se le dio al empleado inducción sobre maneras de operar seguras					
Se proporcionó a los empleados manuales elaborados por el sistema SySO					
SHIKARI – CONSTANCIA					
El operario planificó su trabajo o siguió la planificación designada para él					
El empleado se encuentra puntual en su área de trabajo					
El empleado tiene motivación por realizar su trabajo					
SHITSUKOKU – COMPROMISO					
El empleado es disciplinado en sus actividades					
Las políticas de la empresa satisfacen un ambiente seguro y comprometido					
Existen pérdidas durante el turno de trabajo debido a actitudes del empleado					
SEISHOO – COORDINACIÓN					
El empleado mantiene comunicación con sus compañeros de trabajo					
El empleado trabaja a un ritmo diferente del de los demás					
El empleado mantiene un ambiente agradable de trabajo y es cordial					
SEIDO – ESTANDARIZACIÓN					
En general se cumplen las normas, cambios y procesos establecidos					
Existe tiempo ocioso o muerto demasiado grande así como cuellos de botella					
Se cumple con las actividades programadas según fecha					
Se recorren grandes distancias para continuar con la producción					
La materia prima y producto terminado son de la calidad esperada					
OBSERVACIONES					


Fuente: elaboración propia.

4.1.1.11. Estrategia para evaluación de mantenimiento a maquinaria utilizando la metodología 9S

De la misma manera en que se evaluó el orden y limpieza del empleado con respecto a su área laboral, se evaluará con respecto a la maquinaria, su cuidado y/o mantenimiento con la metodología 9S definida en el apartado anterior. Dado que el mantenimiento forma parte de una rutina crítica en la empresa, no se ponderará de 1 a 5 si no que únicamente se definirá si en efecto se realizó la acción o no, cuando se tenga más acciones no realizadas que realizadas se tendrá un resultado insatisfactorio.

De igual manera, se recomienda realizar diagramas para visualizar el estado de la empresa con respecto a este tema comparando el estado ideal con respecto al real, siempre usando la metodología 9S.

Figura 106. **Formato de evaluación piloto para el mantenimiento a la maquinaria según la metodología 9s para Carnes de la Hacienda, S.A**

EVALUACIÓN DE MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA 9S 		
Área: _____	No. Evaluación: ____ / ____	
Máquina: _____	Fecha: _____	
Encargado: _____	Hora: ____: ____	
Analista: _____		
Instrucciones: Marque con un cheque la respuesta que considere adecuada para describir la acción o estado del área y/o conducta del empleado.		
Clasificación	si	no
SEIRI – ORGANIZACIÓN		
Las herramientas para mantenimiento se encuentran al alcance del mecánico		
Las herramientas para mantenimiento se encuentran ordenadas y clasificadas		
Las herramientas tienen un lugar definido y etiquetado para almacenarse		
SEITON – ORDEN		
El mecánico tiene suficiente espacio para realizar el mantenimiento de máquina		
Las herramientas se encuentran en el estado óptimo para usarse		
El empleado interrumpió su trabajo por averías de máquina		
SEISO – LIMPIEZA		
El empleado conserva el área de la máquina limpio, sin elementos innecesarios		
El empleado siguió las normas de limpieza antes y después de trabajar en la máquina		
El mecánico limpió las herramientas y las colocó en su lugar luego de su uso		
SEIKETSU – CONTROL VISUAL		
El empleado conoce a la perfección la forma de operar la máquina		
Existe alguna anomalía en la máquina		
El área de maquinaria presenta pictogramas establecidos por el sistema de SySO		
HITSUKE – DISCIPLINA Y HÁBITO		
Los procedimientos de mantenimiento de maquinaria son los correctos		
Se le dio al empleado inducción sobre maneras de operar seguras la maquinaria		
Se proporcionó a los empleados manuales elaborados por el sistema SySO		
SHIKARI – CONSTANCIA		
Se cubre y/o protege a la maquinaria la finalizar el turno		
El mecánico planificó su trabajo o siguió la planificación designada para él		
El mantenimiento se realiza de manera puntual, sin retratos u omisiones		
SHITSUKOKU – COMPROMISO		
El mecánico es disciplinado en sus actividades		
Las políticas de la empresa satisfacen un ambiente seguro y comprometido		
Existen pérdidas durante el turno de trabajo debido a anomalías en la maquinaria		
SEISHOO – COORDINACIÓN		
El inspector mantiene comunicación con el mecánico para el mantenimiento		
Se detectó una máquina un ritmo diferente del que solía trabajar		
Se detectó ruidos, goteras y demás características anormales en la maquinaria		
SEIDO – ESTANDARIZACIÓN		
Se cumplen las normas y procesos establecidos en el mantenimiento de maquinaria		
Existe tiempo ocio o muerto demasiado grande por averías no reparadas a tiempo		
Se verifica periódicamente el cableado de suministro de energía de la maquinaria		
Las fichas de mantenimiento, limpieza y chequeo se encuentran actualizadas		
La materia prima para mantenimiento es de la calidad esperada y existe en stock		
Para mantenimiento especial, la maquinaria es supervisada por un especialista		
OBSERVACIONES		

Fuente: elaboración propia.

4.1.1.12. Determinación de las dimensiones adecuadas de ventilación

El artículo 169 del Acuerdo Gubernativo 229-2014 hace mención con respecto a que la ventilación, para ser suficiente, debe ser igual o mayor a 50 m³ por hora y por trabajador, y debe ser calculado estimando una renovación de aire de 4 a 8 veces por hora.

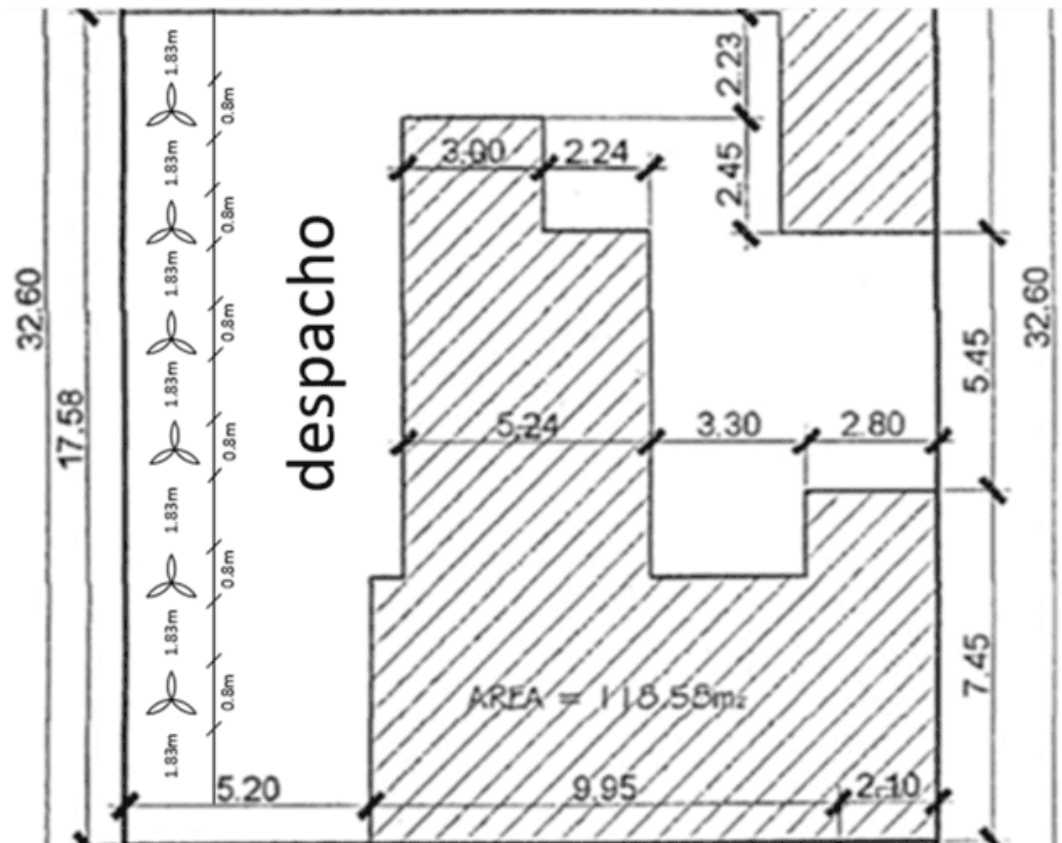
- Desarrollo del sistema de ventilación artificial para el área de despacho: el volumen del área en la cual se desea hacer la instalación es de 17,58 m x 5,20 m x 3,2 m, es decir, un volumen total de 292,53 m³. Siguiendo lo establecido en el artículo se deben colocar al menos 6 ventiladores con un caudal mínimo de 750 m³/h o 442 cfm estimando una renovación de 4 veces más un promedio de 15 empleados en el área. Consultando el catálogo de soluciones en frío S.A. se determinó que los ventiladores axiales idóneos para estas medidas y requerimiento serán con las siguientes especificaciones:
 - 6 ventiladores axiales de un caudal de descarga libre de 4 147 cfm
 - Intensidad de 2,5 amperios
 - Presión sonora e 65 decibeles
 - Peso aproximado de 29 kilogramos
 - 127/220 voltios de tensión
 - Extractor axial de ¼ hp
 - 515 rpm
 - Hélices con 6 alabes y de 11 pulgadas
 - Tamaño de 0,8m x 0,8m
 - Modelo HIB – 630

Figura 107. Ventilador axial modelo HIB – 630



Fuente: Soluciones en frío. Ventiladores axiales. <https://solucionesenfrio.net/productos-3/comercial/>. Consulta: 27 de noviembre de 2018.

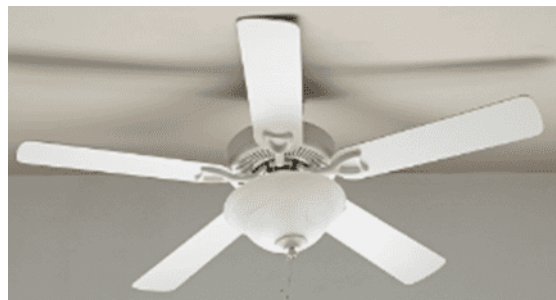
Figura 108. Diseño preliminar del área de despacho



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio 2016.

- Desarrollo del sistema de ventilación artificial para el área de comedor: El área de comedor para empleados es relativamente pequeña, pues es un cubículo de aproximadamente 5x5x3,2 m y tampoco es un ambiente en el cual haya personal durante períodos prolongados de tiempo, puesto que los empleados tienen diferentes turnos de almuerzo para evitar el hacinamiento y generar incomodidad en los empleados. Los turnos son de una hora y como hay 2 turnos al día, el comedor se encuentra con personal únicamente por 2 horas diarias; por lo tanto, la constante movilización del aire no es necesaria en el área. Con el fin de brindar un ambiente saludable y seguro para los empleados y a la vez reducir costos, sería ideal equipar el comedor con 1 ventilador de techo, con instalación eléctrica y niveles de potencia. La ventilación, para ser suficiente, debe ser igual o mayor a 50 m³ por hora y por trabajador. Debe ser calculada estimando una renovación de 4 a 8 veces por hora y el área a ventilar es de 32 m³; por lo tanto, un solo ventilador satisface la norma. Se recomienda comprar un ventilador con base de acero y aspas de acero o madera de por lo menos 5 o 6 aspas, con 3 niveles de velocidad y un voltaje de 120 voltios.

Figura 109. **Ventilador de techo con luz modelo Classic Deluxe marca Hunter**

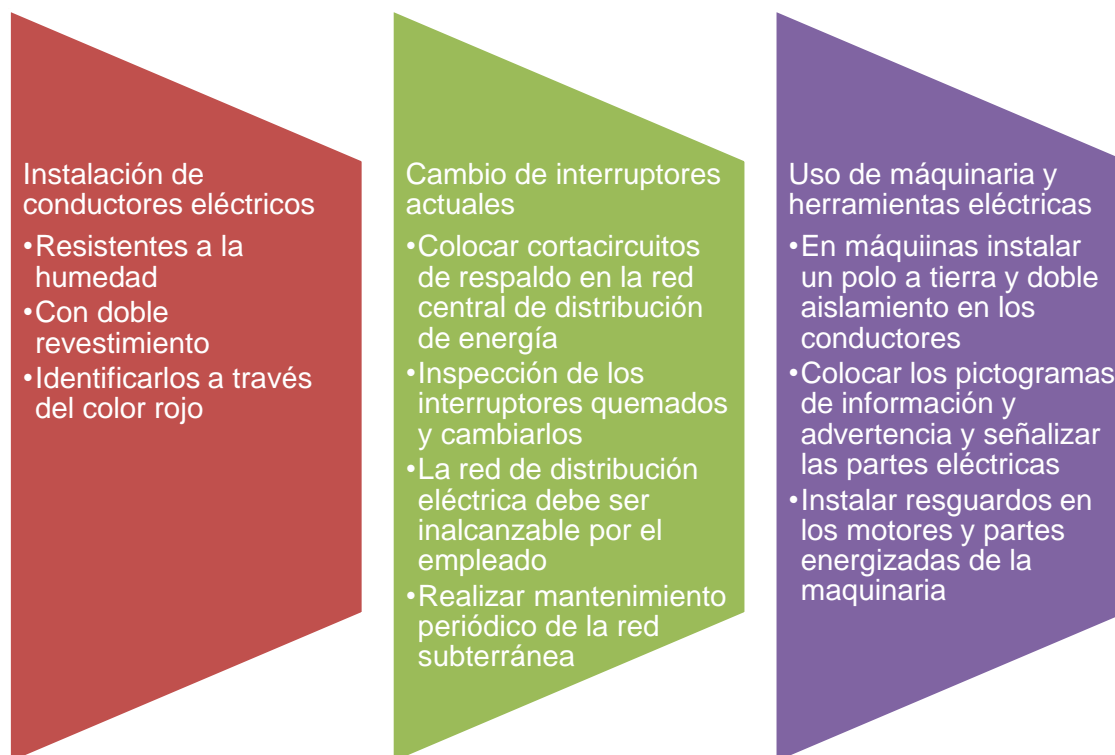


Fuente: Cemaco. *Ventiladores de techo*. <https://cemaco.com/962304-vent-claaic-deluxe-52-5-aspas-blanco.html>. Consulta: 10 de diciembre de 2018.

4.1.1.13. Diseño de sistema eléctrico seguro

Del apartado 3.1.3.1 donde se menciona la propuesta de SSO con respecto a los riesgos del contacto eléctrico y trabajos en ambientes energizados, se establece que existen tres acciones importantes a desarrollar para tener un sistema eléctrico seguro:

Figura 110. **Fases importantes para el desarrollo de un plan de SSO con respecto a la seguridad eléctrica**



Fuente: elaboración propia.

4.1.2. Para el personal

La parte final del diseño de un sistema de gestión de la salud y seguridad ocupacional debe estar basado propiamente en las personas y contar con

aspectos como la protección corporal, movimientos adecuados, procesamiento de la información adecuada durante emergencias, riesgos de enfermedades y accidentes, entre otros aspectos relacionados con los factores humanos.

4.1.2.1. Análisis de riesgos por oficio (análisis ARO) y solución estratégica

Una matriz ARO es una herramienta de la ingeniería utilizada para evaluar el riesgo y peligros inherentes al realizar una labor en específico. Por lo tanto, para objetos de control y evaluación del correcto funcionamiento del plan de SSO propuesto, se utilizará esta matriz para evaluar el riesgo laboral en cada uno de los trabajadores y verificar si en realidad se ha reducido este posterior a aplicar el plan, o bien para encontrar fallos, proponer avances y establecer así la mejora continua de dicho plan.

Una matriz ARO lleva 5 partes fundamentales: detalles del oficio a analizar, pasos básicos del oficio, acciones, factores de riesgo potencial y medidas de control; los cuales proporcionan un panorama detallado de las actividades que se realizan en determinado oficio con el objeto de hallar en donde ocurre la mayor probabilidad de sufrir un accidente. A continuación, se muestra el análisis ARO realizado al puesto de carnicero de Carnes de la Hacienda, S.A como ejemplo de aplicación a futuro, luego de haber realizado cada una de las acciones propuestas en el capítulo 3.

Figura 111. **Análisis ARO para el puesto de carnicero de Carnes de la Hacienda, S.A.**

ARO- ANÁLISIS DE RIESGO POR OFICIO			
ÁREA: <u>producción</u>		CARGO: <u>carnicero corte de piezas especial</u>	FECHA: <u>7/10/2019</u>
SUPERVISOR: <u>Mariajosé</u>		EPP DEL CARGO: <u>guantes, botas, lentes, bata, redecilla y mascarilla</u>	
FACTORES DE RIESGO			
PASOS DEL OFICIO	ACCIONES	POTENCIAL	MEDIDAS DE CONTROL
Recepción de carne en canal	Colabora con la colocación de la carne en canal en las mesas de trabajo	Riesgo ergonómico al no manipular el peso de la res correctamente	<ul style="list-style-type: none"> • Usar cinturón de seguridad • Montar la red entre varios operarios • Mejorar el diseño ergonómico del puesto de trabajo • Capacitaciones sobre ergonomía y pesos límites
Recepción de los cortes a realizar según programación del día y/o requerimientos del cliente	<ul style="list-style-type: none"> • Se lava las manos • Verifica el estado de sus herramientas de trabajo • Se coloca el EPP • Verifica el estado de la mesa de trabajo • Verifica el corte a realizar • Inspecciona la carne en canal según corte a realizar • Realiza los cortes • Verifica que el corte sea de calidad • Procede al siguiente corte o a transportar la carne al área de transformadas o bien, al empaque o a la bodega congelada • Regresa a su puesto para limpiarlo y dejar todo en su lugar 	<ul style="list-style-type: none"> • Posible contagio de alguna enfermedad por contacto con agentes biológicos • Contagio de patógenos contaminantes por uso de herramientas sucias • Se compromete la sanidad del producto si no se usa el EPP establecido • Accidentes de tipo lesión: cortes, mallugaduras y/o hematomas por uso de herramientas o falta de uso de EPP establecido • Riesgo ergonómico al no nivelar las mesas de trabajo de acuerdo a la estatura del empleado mediante artefactos • Calambres musculares por usar el mismo grupo de músculos y repetir los mismos movimientos todo el día • Tensiones debido a posiciones y esfuerzos para realizar los cortes • Cansancio debido a permanecer largo tiempo parado 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitaciones sobre higiene postural (espalda, cuello, manos y pies) • Incorporar apoyapiés de barra o escalón • Implementar asientos o bancos dentro del área • Incorporar plataformas de apoyo para el trabajador • Capacitación sobre uso de EPP • Rediseño ergonómico del puesto • Capacitación sobre respuesta ante accidentes y emergencia • Proporcionar descansos de períodos cortos para movilizar el cuerpo • Dar seguimiento a exámenes médicos y realizarlos de manera periódica • Realizar análisis epidemiológicos de manera periódica

Fuente: elaboración propia.

4.1.2.2. Matriz de equipo de protección por oficio

El equipo de protección personal que utilizan los empleados y que se ha otorgado por los empleadores, se debe renovar constantemente y debe contar con certificados de calidad.

Para llevar un control adecuado en cuanto al equipo de protección personal, se recomienda el uso de una matriz que detalle los cargos existentes en la empresa y todo el equipo de protección personal (EPP) con el que se cuenta. Así mismo, se recomienda colocar pictogramas informativos en la entrada del área operativa, para cuando ingresen personas que no pertenecen a dicha área (como los socios, auditores, clientes, personal ajeno a la institución, entre otros), acaten las normas y se coloquen el EPP que será proporcionado dentro de la empresa y que al salir deben devolver.

A continuación, se muestra la matriz del equipo de protección personal que deben usar todos los empleados de Carnes de la Hacienda, S.A con excepción del contador, socios y cajeras-recepcionistas; a menos que deban entrar por alguna circunstancia en particular al área de operaciones.

Figura 112. Matriz de EPP por oficio de Carnes de la Hacienda, S.A.

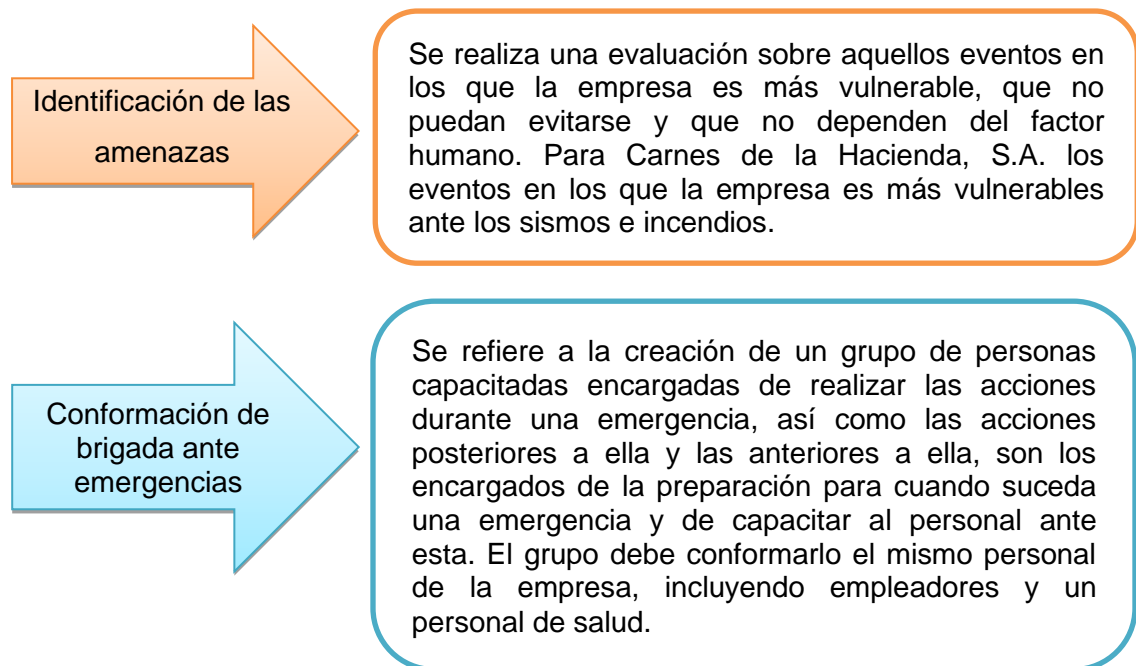
CARGOS	MATRIZ DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL POR OFICIO DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN															
	PROTECCIÓN PIES		PROTECCIÓN MANOS				PROTECCIÓN CABEZA		PROTECCIÓN AUDITIVA		PROTECCIÓN RESPIRATORIA		PROTECCIÓN CUERPO		PROTECCIÓN FACIAL	
	Calzado industrial	Botas de hule	Guantes anticorte	Guantes resistencia eléctrica	Guantes resistencia térmica	Guantes resistencia química	Redecilla	Casco	Tapones	Orejeras	Respirador partículas con filtro	Tapabocas	Chaleco	Cinturón protección lumbar	Uniformes (batas de colores)	Gafas
Personal limpieza y lavandería																
Jefe de producción																
Supervisor de planta																
Pilotos																
Carniceros																
Asistentes de carnicero																
Jefe de deshuese																
Jefe de bodega																
Auxiliar de bodega																
Jefe de control calidad																
Monitor de calidad																
Personal limpieza de instrumentaria																
Todo personal cliente o auditor que ingrese al área producción																

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Project 2016.

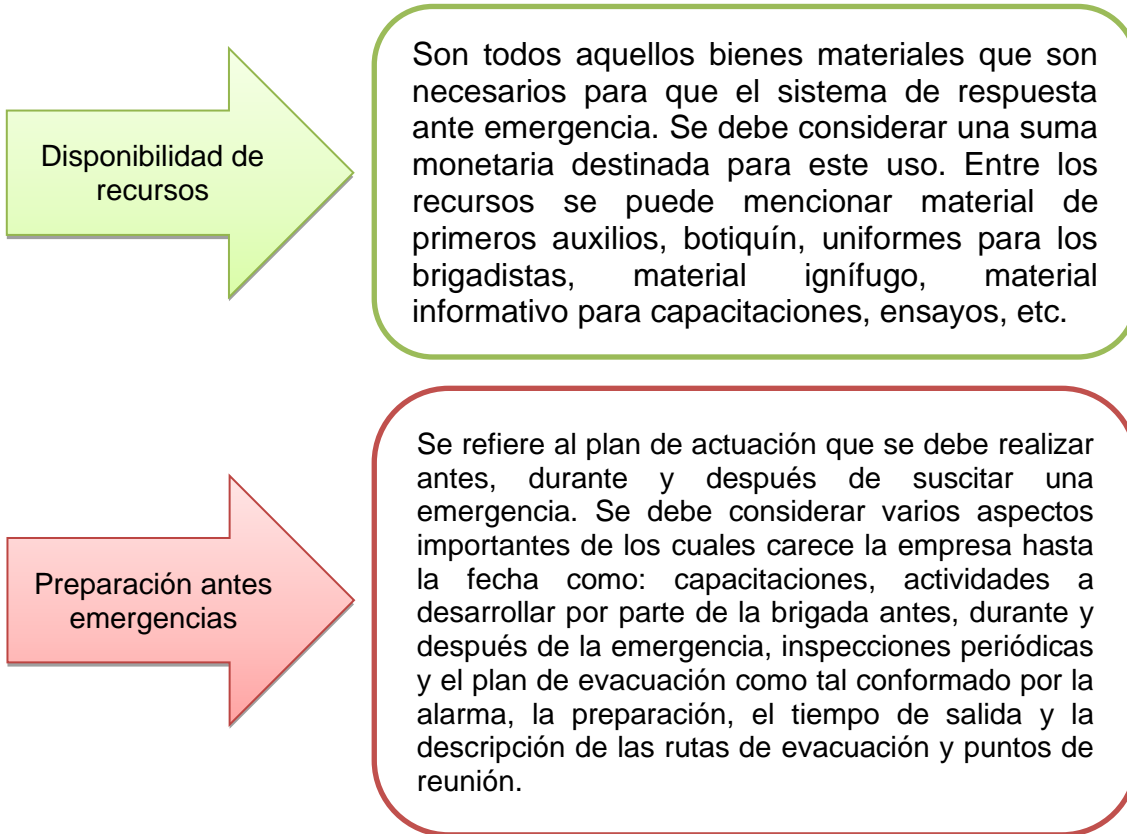
4.1.2.3. Preparación y respuesta ante emergencias

Las emergencias que pueden suscitar conforman una lista larga de fenómenos, sin embargo, los que tienen mayor probabilidad de ocurrencia tanto en la ciudad de Guatemala como dentro de Carnes de la Hacienda, S.A se destacan los incendios, inundaciones, fallas estructurales y sismos, entre otros. Un plan de emergencias es la respuesta ante este tipo de situaciones durante y después del evento. Se debe contar con un sistema de identificación de amenazas, una brigada de emergencias dentro de la organización, recursos internos y externos, procedimientos de actuación en emergencias ensayados y documentación para archivar información relevante y corregir así errores.

Figura 113. **Etapas de la planeación para la creación de un sistema de respuesta ante emergencias**



Continuación de la figura 113.



Fuente: elaboración propia.

Figura 114. **Protocolo de emergencia ante un incendio**



A. La responsabilidad de dar la alerta o aviso de emergencia de incendios está en manos de cualquier empleado o persona que detecte o tenga conocimiento de que se ha desarrollado un incendio.

B. Mantenga la calma, no provoque el pánico en sus compañeros.

C. Si el fuego está en su fase inicial (conato) y usted está capacitado en el manejo de extintores, tome el más cercano y contrólole.

D. En caso de que no sepa utilizar el extintor, retírese del área de influencia del incendio y siga las siguientes instrucciones:

E. Siga las instrucciones de las Brigadas de Emergencia:

- No abra ventanas en el lugar donde se ha localizado el incendio (el oxígeno alimenta el fuego), a menos que se impartan instrucciones de hacerlo.
- Desconecte el equipo eléctrico de su área de trabajo
- Si hay presencia de humo, humedezca un trozo de tela y respire a través de él.
- En caso de evacuación desaloje las instalaciones con calma, atendiendo siempre las instrucciones de los miembros de la brigada de evacuación.

D. Se avisará a los Cuerpos de Bomberos cercanos para el control del incendio o la evaluación en caso de haber sido controlado internamente.

Fuente: CONRED. *Protocolo de emergencia ante un incendio*. https://www.conred.gob.gt/www/index.php?option=com_content&view=article&id=4760&Itemid=1090#despu%C3%A9s. Consulta: 29 de julio de 2019.

Figura 115. **Protocolo de emergencia ante un sismo**

Como actuar durante el sismo

Esté preparado. El elemento principal es mantener la calma, ya que muchos sufren heridas a consecuencia de cortaduras por cristales, caída de objetos, aglomeración de personas en escaleras.

En caso de sismo mantenga la calma. El pánico se contagia. Evite gritar, o acciones que expresen pánico. Lo que más ayuda es una actitud positiva y racional. Utilice su sentido común y no se deje dominar por el pánico, o la depresión. La calma y la inteligencia son sus mejores aliados.

Evite salir corriendo durante el sismo. La mayor parte de desgracias son ocasionadas por personas que corren sin fijarse y son atropelladas, o sufren caídas. Manténgase atento a las indicaciones de los brigadistas.

Aléjese de las ventanas y no se quede cerca de objetos que se puedan caer o debajo de cargas suspendidas. Trate en lo posible de no mantenerse sobre gradas o escaleras.

Permanezca donde está hasta que la vibración pare. Tenga calma pues objetos pueden haber caído y el alambrado podría provocar chispas. Se deben conservar puestos los zapatos, pues podría haber vidrios rotos en el suelo.

Cuando termine el movimiento, manténgase alerta ante las indicaciones de las brigadas de emergencia. Si es necesario evacuar el inmueble, hágalo con calma, cuidado y orden, a fin de prevenir situaciones de pánico individual y/o colectivo, que solo complicarían aún más la situación.

Siga las instrucciones de los brigadistas y diríjase por la ruta de evacuación establecida y ubíquese en el punto de reunión externo, a fin de elaborar un conteo de las personas que se encontraban en las instalaciones.

Aléjese de los edificios dañados y evite circular por donde existan deterioros considerables. Ayude a calmar a personas afectadas psicológicamente.

Utilice el teléfono celular solo en llamadas urgentes, ya que se congestiona las redes para llamadas de emergencia. Utilizar las redes sociales para contactarse con familiares y amigos, evitando el uso de teléfonos.

Continuación de la figura 115.

Personal a cargo, sintonizará medios de comunicación masivos para conocer los lineamientos adoptadas por las instituciones nacionales (CONRED, Cuerpos de Bomberos, Ministerios, etc.).

Si se establece que puede haber personas heridas o lesionadas que no pudieron evacuar y estén dentro del edificio, informarlo a las asistencias externas.

Cómo actuar después del sismo

Ningún colaborador podrá reingresar a las instalaciones, hasta que se tenga información suficiente para determinar que sea seguro.

Si se encuentran situaciones de emergencia derivadas tales como incendio, inundación o lesionados, no se podrá reingresar hasta tenerlas bajo control.

Si se da la autorización de reingreso, limpie los líquidos derramados o escombros que signifiquen peligro y hágalo con el debido cuidado.

No consuma alimentos ni bebidas que hayan podido estar en contacto con vidrios rotos o algún contaminante

Esté preparado para futuros sismos, llamados réplicas, estas pueden presentarse en las siguientes horas, días o semanas. Generalmente son más débiles, pero pueden ocasionar daños adicionales.

En caso de quedar atrapado en los escombros:

Conserve la calma y trate de no moverse ni levantar polvo.

Cúbrase la boca con un pañuelo o con su ropa.

Trate de comunicarse al exterior golpeando con algún objeto un tubo o la pared para que los rescatadores puedan encontrarlo y ser rescatado.

Grite solo como último recurso, consumirá oxígeno que puede serle vital y puede inhalar gran cantidad de polvo.

Fuente: CONRED. *Protocolo de emergencia ante un sismo.*

http://www.conred.gob.gt/www/index.php?option=com_content&view=article&id=4769&Itemid=1095#despu%C3%A9s. Consulta: 29 de julio de 2019.

Tabla XIX. Plan de actuación ante emergencias

Capacitaciones	Actividades por desarrollar por la brigada	Inspecciones periódicas	Plan de evacuación
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Relaciones humanas ✓ Primeros auxilios ✓ Transporte de heridos ✓ Manejo de equipos de emergencias ✓ Manejo de escaleras ✓ Manejo de equipos autónomos ✓ Control del estrés 	<p><u>Actividades antes de la emergencia</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Evaluación de riesgos y determinación de equipos necesarios para atender las emergencias, en cuanto a cantidad, características y ubicación. ✓ Coordinación con grupos de apoyo: Policía, Defensa Civil, etc. ✓ Listado del personal por áreas, con observaciones sobre características o limitaciones y determinación de los coordinadores de evacuación ✓ Determinar los elementos necesarios, tales como camillas, botiquines y medicamentos apropiados. ✓ Conocer los fundamentos básicos del plan de emergencias ✓ Establecer las actividades a seguir como corte del flujo eléctrico, cierre de válvulas, apagar equipos. ✓ Establecer el número de radios necesarios y los sistemas de recarga de las respectivas baterías ✓ Conocer los códigos de alarma establecido <p><u>Actividades durante la emergencia</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se comunica con los jefes de los diferentes grupos de la brigada a fin de recibir los reportes correspondientes. ✓ De acuerdo a los reportes determina si se debe o no evacuar. ✓ Autoriza el ingreso de grupos de apoyo externo ✓ Guiar ordenadamente la salida. ✓ Verificar, en el lugar de reencuentro, la lista del personal. ✓ Atender heridos, caídos, quemados, etc., en orden de importancia, así: víctimas de paro cardio-respiratorio, hemorragias, quemados, fracturas con lesión medular, fracturas de miembros superiores e inferiores, lesiones externas graves y lesiones externas leves <p><u>Actividades después de la emergencia</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Asegurar la continuidad de las operaciones. ✓ Acorde con los reportes recibidos por los diferentes grupos de la brigada, se establece las operaciones de mantenimiento de equipos utilizados y/o afectados con motivo de la emergencia. ✓ Reprogramar actividades de capacitación, entrenamiento y modificaciones al plan de emergencias. ✓ Reportar al jefe de brigada sobre los equipos utilizados y que requieren mantenimiento. ✓ Hacer listado de heridos con ubicación y estado. ✓ Reportar al Jefe de Brigada, sobre el inventario de botiquines y elementos de emergencia que se hayan utilizado y/o requieran mantenimiento ✓ Programar plan de recuperación de instalaciones y procesos. ✓ Realizar retroalimentación del plan. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Instalaciones en general ✓ Equipos contraincendios ✓ Alarmas ✓ Salidas de emergencia ✓ Extintores ✓ Arenas finas ✓ Mangueras ✓ Botiquines ✓ Iluminación de emergencia ✓ Pictogramas de evacuación 	<p>El plan de evacuación consiste en la metodología de desalojo o huida del lugar durante una emergencia, se debe prescindir de 3 etapas importantes: la alarma, la que da la pauta para evacuar el lugar, la preparación, consiste en todos aquellos actos y procesos para los cuales se preparó previamente y el tiempo de salida que está ligado a las rutas de evacuación, las cuales deben ser de completo conocimiento por todo el personal y deben estar señalizadas con la normativa de ley.</p> <p><u>ALARMA</u></p> <p>Da la pauta para la salida del personal, una persona debe ser la encargada de activarla o bien, de anunciar la salida mediante la alarma manual, como la que posee Carnes De La Hacienda, S.A. que es un altoparlante, aquí se debe empezar a tomar el tiempo que toma para todo el personal abandonar hasta llegar al punto de reunión.</p> <p><u>PREPARACIÓN</u></p> <p>Consiste en todos los procesos que conllevan la evacuación, son las actividades que deben desarrollar la brigada y para los cuales fueron previamente preparados. Se debe asegurar que se lleva todo el material necesario. El tiempo que toma traer todo el material también es parte del tiempo de salida, esta etapa es crucial, dado que los eventos futuros pueden ser resueltos si esta etapa se lleva a cabo de manera exitosa.</p> <p><u>TIEMPO DE SALIDA</u></p> <p>Es cuando se empieza a disminuir el número de personas dentro de la edificación a la hora de la emergencia. Dura desde que se genera la alarma y la última persona en salir. Se puede calcular el tiempo ideal de salida mediante una fórmula diseñada por K. Togawa</p> $TS = \frac{N}{A \times K} + \frac{D}{V}$ <p>Donde: TS= Tiempo de salida N= número de personas a evacuar A= Ancho de salida en metros K= conte. experimental 1.3 personas/m-s D= Distancia total recorrida en metros (del empleado más lejano a la salida de emergencia) V= Velocidad de desplazamiento. 0.6 m/s horizontal y 0.4 m/s vertical (escaleras)</p> <p>Con la fórmula anterior y datos obtenidos con anterioridad se puede calcular el tiempo de salida ideal para Carnes De La Hacienda, S.A. considerando que el número de personas a evacuar es de 40, el ancho de la única salida de emergencia, ubicada en el área de despacho es de 1 m y la velocidad de desplazamiento será de 0.4 dado que la persona mas lejana al área de salida son los socios, ubicados en el segundo nivel y para velocidad de desplazamiento vertical se considera este valor y que debe recorrer 19.25 m.</p> $TS = \frac{40}{1 \times 1.3} + \frac{19.25}{0.4} = 78.89s \cong 1.31 \text{ minutos}$ <p>Se debe evacuar en 1 minuto y medio.</p>

Fuente: elaboración propia.

4.1.2.4. Creación e implementación de brigadas de emergencia

De acuerdo a lo regulado por el Acuerdo Gubernativo 229-2014 y lo establecido en el Acuerdo Ministerial 23-2017, Manual de Constitución, Organización y Funcionamiento de los Comités Bipartitos de Salud y Seguridad Ocupacional, el Comité de Salud y Seguridad, se crea el Comité de Salud y Seguridad de Carnes de la Hacienda, S.A, como órgano de apoyo en la coordinación y consulta regular y periódica de las actuaciones de la empresa en materia de prevención de riesgos laborales y queda integrado de la siguiente forma:

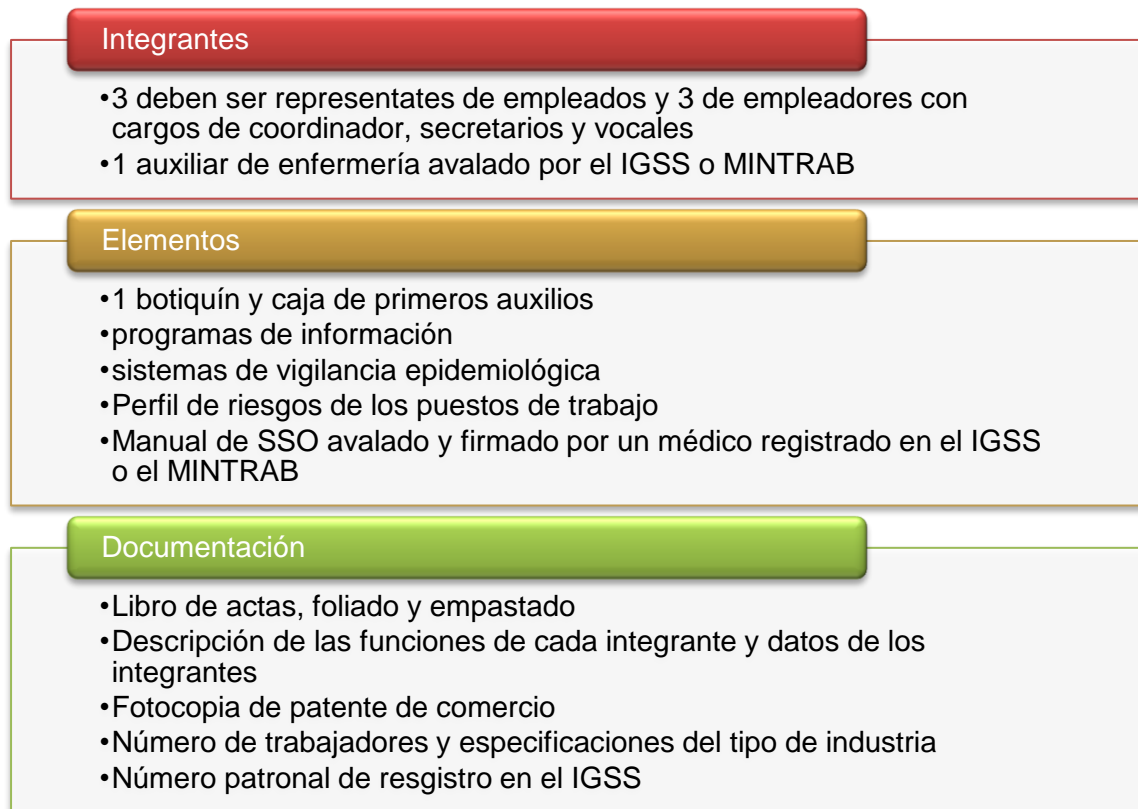
Tabla XX. Formato de integrantes del comité de SSO

No.	Representantes Del patrono	Representantes de los trabajadores	Cargo dentro del Comité de SSO	DPI
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7	Auxiliar de enfermería			

Fuente: elaboración propia.

Carnes de la Hacienda, S.A. dispone de 50 empleados, por lo que, según el acuerdo en cuestión, el comité de SSO debe estar conformado por lo siguiente:

Figura 116. **Elementos para conformar el comité de SSO y pasos**



Fuente: elaboración propia.

El libro de actas puede contener un sinfín de apartados, según las disposiciones del comité, pero es crucial que contenga las fechas en las que se reúnen los brigadistas o miembros de comité, las propuestas que se estructuran en cada junta, la fecha de dichas juntas, informes de accidentes y enfermedades, propuesta del sistema de gestión de SSO, planes de mejora o nuevos programas a implementar, controles y estadísticas relacionadas a la salud y seguridad del empleado, descripción del cumplimiento de compromisos, de avance sobre nuevos programas, seguimientos, mejoras, entre otros, y firmas de cada integrante al finalizar la sesión. La vigencia del comité es de 1 año, por lo que, año con año debe inscribirse nuevamente al MINTRAB.

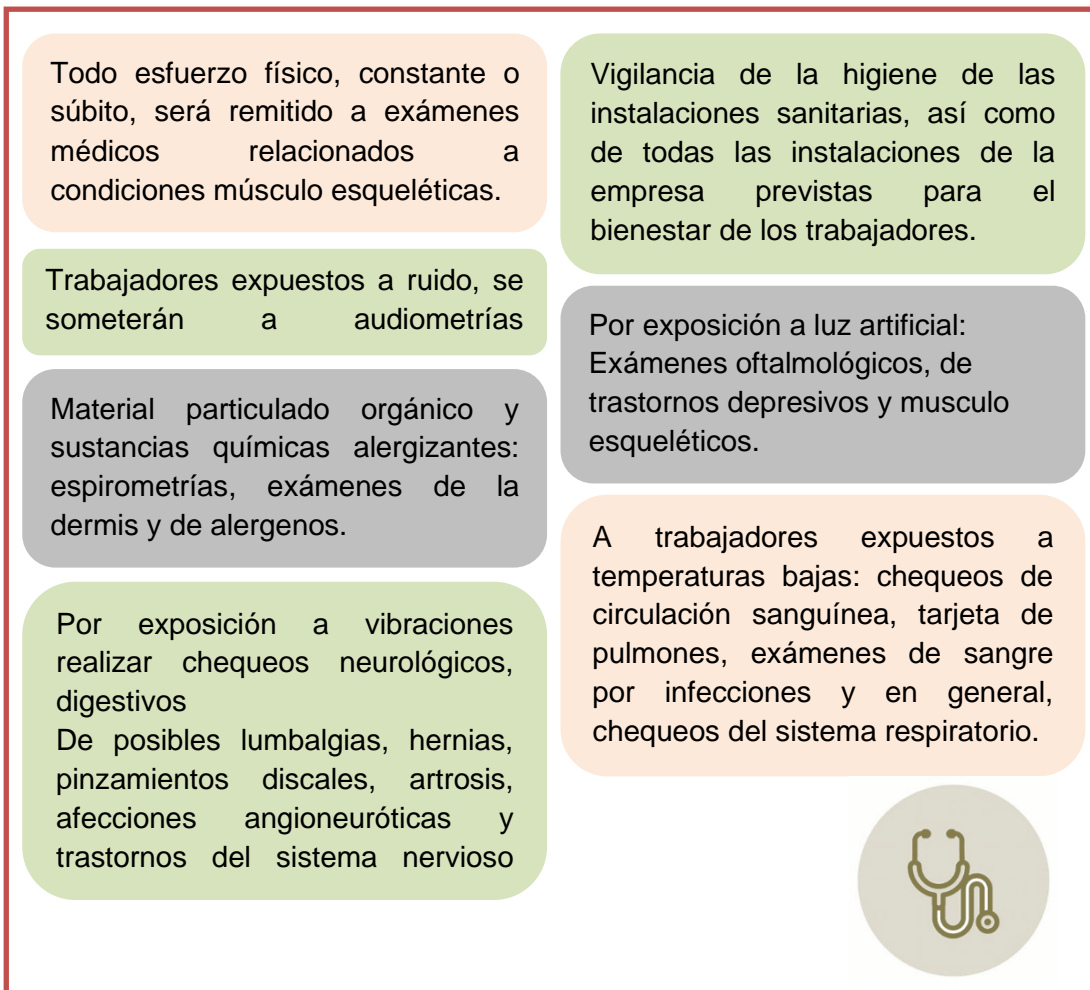
4.1.2.5. Propuesta a chequeos médicos periódicos

La realización de exámenes médicos periódicos dentro de una organización busca investigar la aparición de lesiones generadas o no en el trabajo. La periodicidad de estos depende de distintos elementos como la susceptibilidad del trabajador, el tiempo de exposición, los valores límites permisibles máximos a los que puede exponerse un trabajador, ente otros aspectos.

Existen un sinfín de exámenes médicos para las organizaciones, sin embargo, se pueden separar en 3 clases:

- Exámenes cotidianos: dependen del tipo de trabajo y de organización y los riesgos específicos de esta.
- Exámenes ocasionales: se realizan en situaciones especiales, para evaluar la capacidad laboral en un momento determinado, reajustar tareas por cualquier motivo, comprobar el estado de salud y documentar posibles acciones judiciales.
- Exámenes de retiro: se realizan para establecer en qué condiciones de salud sale el trabajador. Estos exámenes son necesarios desde el punto de vista de la salud ocupacional por las posibles reclamaciones o indemnizaciones que pudieran presentarse.

Figura 117. **Plan de chequeos médicos a realizar a los empleados de Carnes de la Hacienda, S.A.**



Fuente: elaboración propia.

4.1.2.6. Estrategia para la disminución de enfermedades laborales comunes

Según el artículo 302 del Acuerdo Gubernativo 229-2014, se recomienda desarrollar un sistema dentro de la organización que vigile, controle e identifique las epidemias y enfermedades laborales con el objeto de minimizarlas o

eliminarlas mediante su estudio y control. Sin embargo, el acuerdo no arroja una única manera en la que debe desarrollarse este sistema, por lo tanto, en Carnes de la Hacienda, S.A. se optará por tres métodos de vigilancia, descritos a continuación:

Figura 118. **Estrategia para la disminución de enfermedades laborales comunes en Carnes de la Hacienda, S.A.**

1. Por el método de vigilancia: activa / pasiva

- Vigilancia pasiva: El comité de SSO extrae la información de documentos preexistentes de empresas afines. Es el caso de la historia clínica, registros administrativos, etc. (la empresa cuenta con un registro informal, sin embargo, si hay un récord histórico propio).
- Vigilancia activa: El comité de SSO realiza la búsqueda de la información, desarrollando métodos concretos para la captura de la información necesaria. Por ejemplo: encuesta a trabajadores para identificación de trastornos musculoesqueléticos dado la carga de peso excesivo, investigación de brotes, sobre todo, de influenza, AH1NI1, gripes, resfriados y enfermedades respiratorias en general, estudios de campo, etc.

2. Por participación del empleado

- Se establecerá un sistema centinela o vigía, lo cual consiste en denominar a un encargado por cierto período de tiempo para que examine, controle, inspeccione y concluya dentro la empresa las enfermedades, epidemias o accidentes generados durante su período de vigía para luego documentarlo

3. Por el indicador de medida

- Basado en recuento de casos examinados se delimitarán indicadores que muestren el perfil de accidentalidad y la tendencia en la empresa. Los casos detectados de un trastorno de salud serán investigados en su lugar de trabajo y se convertirán en casos índice del resto de trabajadores que comparten una exposición de riesgo

Fuente: elaboración propia.

4.1.2.7. Implementación de un sistema de indicadores clave de rendimiento (KPI) para la minimización de accidentes y análisis estadístico

Los indicadores clave de rendimiento o KPI por sus siglas en inglés (*key performance indicator*) son utilizados como una herramienta cuantitativa en un sinnúmero de sistemas; estos no solo permiten determinar los resultados para una acción o estrategia concreta, sino que además ofrecen una visión global de la situación. El Acuerdo Ministerial 191-2010 establece que es obligación de los empleadores tener registros y declarar por medio Departamento de Higiene y Seguridad Ocupacional de la Dirección General de Previsión Social y a la Inspección General de Trabajo, los accidentes laborales y enfermedades que ocurran en los lugares de trabajo.

Siguiendo esta norma, se recomienda a la empresa llevar sus propios registros mediante indicadores KPI. En la figura siguiente, los indicadores KPI idóneos para evaluar los accidentes, los cuales tienen un valor específico ideal y se deben comparar con los valores reales de la empresa y así tomar medidas de minimización. Para el mismo efecto, se recomiendan varios diagramas estadísticos de comparación como el de tela de araña, gráfico de pastel, diagrama de barras, entre otros.

Cabe mencionar que los datos reales proporcionados por la empresa en la figura siguiente corresponden al primer semestre del año 2018.

Figura 119. **Indicadores de rendimiento KPI para la minimización de accidentes laborales en Carnes de la Hacienda, S.A.**

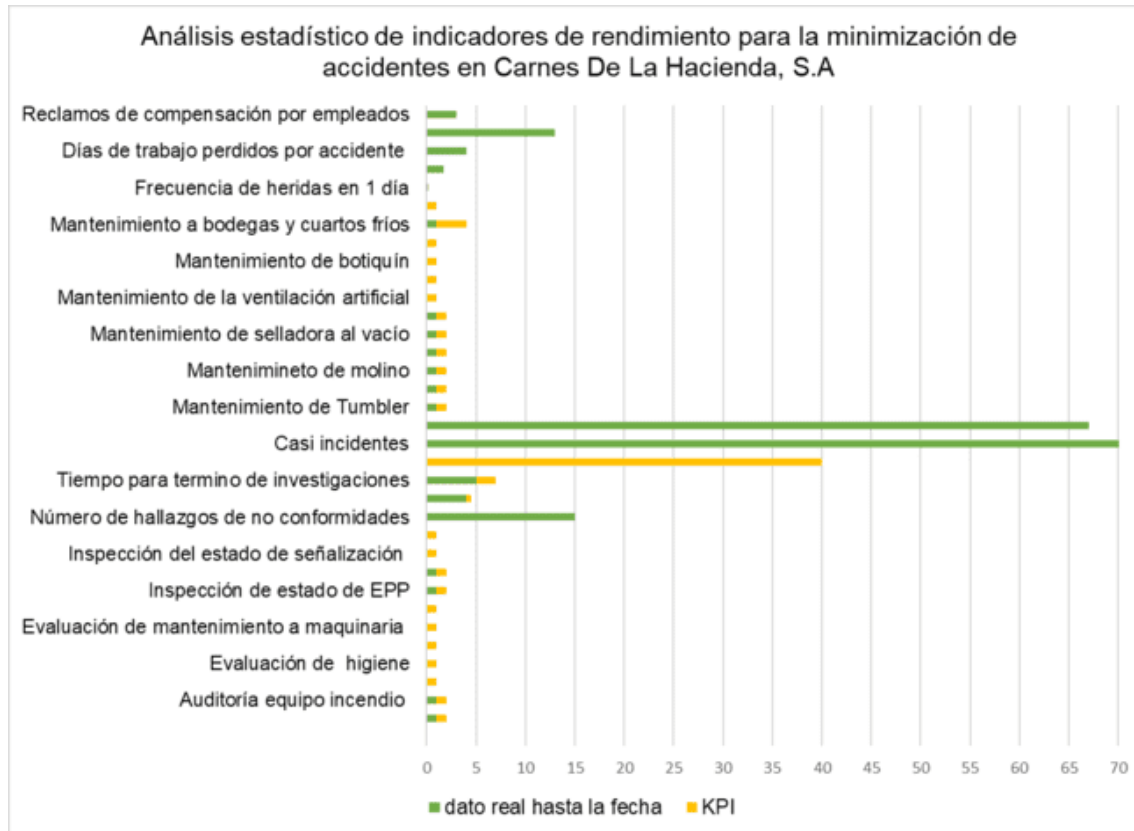
SISTEMA DE MONITOREO PARA MINIMIZACIÓN DE ACCIDENTES MEDIANTE INDICADORES CLAVE DE RENDIMIENTO		
Objetivos a lograr	dato real hasta la fecha	KPI
	De (fecha) a (fecha)	(colocar fecha futura específica)
Número de auditorías o inspecciones realizadas	4 de 11	11 de 11
Auditoría de extintores	1	1
Auditoría equipo contra incendio (detectores humo, arena y mangueras)	1	1
Inspección de realización de simulacros	0	1
Evaluación de desempeño enfocada a la higiene	0	1
Evaluación de desempeño de brigadas y comités	0	1
Evaluación de mantenimiento a maquinaria	0	1
Evaluación de orden y limpieza	0	1
Inspección de estado de EPP	1	1
Inspección de higiene y limpieza a áreas de uso de personal	1	1
Inspección del estado de la señalización y pictogramas de emergencia	0	1
Inspección de uso de botiquín y de equipo para emergencias	0	1
Número de hallazgos de no conformidades	15	0
Tiempo requerido para el levantamiento de observaciones	240 minutos (4 horas)	30 minutos
Tiempo requerido para el termino de investigaciones	5 días	2 días
Entrenamiento completado por el personal (número personas capacitadas)	0	40
Casi incidentes	201	0
Accidentes	67	0
Tareas de mantenimiento preventivo realizadas oportunamente	7 de 13	13 de 13
Mantenimiento de Tumbler	1	1
Mantenimiento de inyectora	1	1
Mantenimiento de molino	1	1
Mantenimiento de sierra eléctrica	1	1
Mantenimiento de selladora al vacío	1	1
Mantenimiento de EPP	1	1
Mantenimiento de la ventilación artificial	0	1
Mantenimiento a la iluminación y luz de emergencia	0	1
Mantenimiento de botiquín	0	1
Mantenimiento de instalaciones eléctricas	0	1
Mantenimiento a bodegas refrigeradas y cuartos fríos	1	3
Reuniones del comité de seguridad realizadas en 15 días	0	1
Frecuencia de heridas en 1 día	0.1595 promedio	0
Frecuencia de casi accidentes.	1.675 promedio	0
Días de trabajo perdidos por accidente	4	0
Numero de empleados heridos durante la jornada laboral	13	0
Reclamos de compensación por empleados	3	0

Fuente: elaboración propia.

La evaluación anterior es la primera con indicadores de rendimiento de la empresa. se deberá analizar, controlar y mitigar todo aquello que esté relacionado con la minimización de accidentes laborales a futuro.

A continuación, se muestra un diagrama de barras el cual será utilizado como herramienta para análisis estadístico de los KPI formulados.

Figura 120. **Análisis estadístico de los KPI para la minimización de accidentes en Carnes de la Hacienda, S.A.**



Fuente: elaboración propia.

Con base en esta gráfica y los indicadores de rendimiento se observa que el sistema está en descontrol y no se está dando la minimización de accidentes laborales, dado que una cifra real nunca debe pasar al KPI sino igualarlo, pues este representa el valor ideal a un determinado indicador.

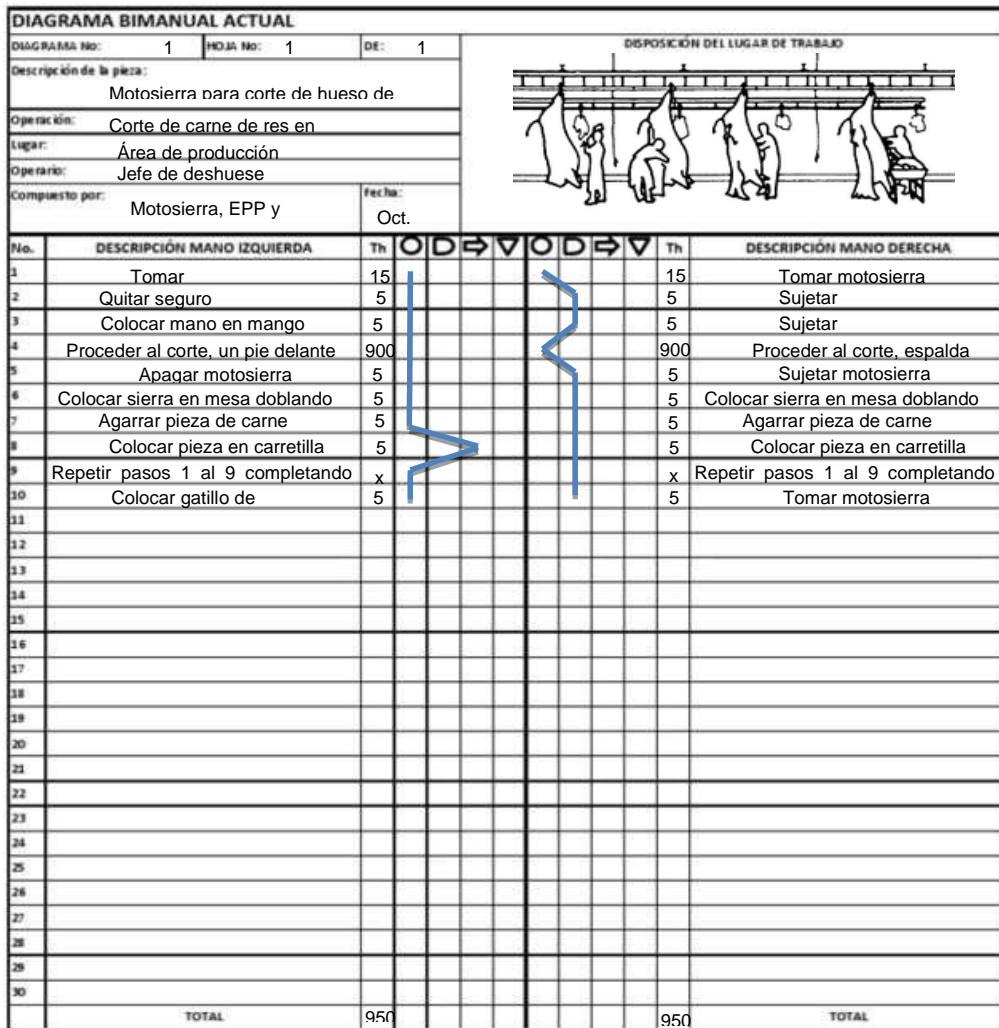
4.1.2.8. Propuesta a la mejora de la ergonomía del empleado (diagrama bimanual)

Parte de las lesiones ocasionadas en los empleados de Carnes de la Hacienda, S.A. se deben a la ergonomía. Aparte de las capacitaciones y cursos

que pueden darse sobre este tema, los empleadores deben proporcionar a sus empleados un diagrama bimanual con las acciones idóneas para mejorar dicha ergonomía.

A continuación, se mostrará el diagrama bimanual del área de producción.

Figura 121. Diagrama bimanual de carniceros y ayudantes de carnicero de Carnes de la Hacienda, S.A. para mejorar la ergonomía



RESUMEN					
Método		ACTUAL		PROPUESTO	
ACTIVIDAD		IZQUIERDO	DERECHO	IZQUIERDO	DERECHO
OPERACIÓN	O	945		945	
ESPERA	D				
TRANSPORTE	⇨	5		5	
SOSTENER	⇩				
TOTAL		950 segundos		950	

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio 2016.

5. SEGUIMIENTO O MEJORA

Este capítulo tiene como objeto brindar acciones de seguimiento o mejora al sistema de SSO diseñado en los capítulos 3 y 4 anteriores. Así mismo, forma parte del ciclo de Deming:

Figura 122. Fase 4 del ciclo de Deming. Control del desarrollo del programa de SSO

DISEÑO DE UN SISTEMA DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL													
CICLO DE DEMING													
4. ACTUAR													
PLAN	RESPONSABLES	RECURSOS	HERRAMIENTAS	CRONOGRAMA									
				SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8		
1. Dar a conocer el plan de SSO de manera global, capacitar, instruir	Encargado SSO Empleadores	maquinaria, procesos infraestructura	Documentación, análisis insumos, registros										
2. Realizar análisis de distinta índole, generales y específicos	Encargado SSO	maquinaria, procesos infraestructura	Documentación, análisis insumos, registros										
3. Localizar las fallas del plan y proponer mejoras	Encargado SSO	maquinaria, procesos infraestructura	Documentación, análisis insumos, registros										
4. Actualiar el plan de SSO y dar retroalimentación	Encargado SSO Empleadores	maquinaria, procesos infraestructura	Documentación, análisis insumos, registros										
5. Estandarizar	Encargado SSO comité SSO	procesos	Documentación, análisis										

Fuente: elaboración propia.

5.1. Auditorías

Las auditorías son formas de evaluar los procesos, inspeccionando en cada uno de ellos que se cumpla con los estándares y requisitos mínimos establecidos. Estas pueden ayudar a las organizaciones a optimizar sus operaciones y lograr importantes ahorros en cuanto a costos. Se recomienda hacer auditorías de manera periódica dependiendo del objeto que se está evaluando. Debe existir un plan y un programa de auditorías los cuales deben

todo se encuentre en las condiciones adecuadas para asegurar la salud y seguridad del empleado. Existen diversos tipos de sistemas de vigilancia, están los de carácter médico o también, como los programas propuestos en los apartados del 4.1.2.5 al 4.1.2.8. A continuación, se dará un sistema de vigilancia global enfocado en el riesgo del trabajador.

Figura 125. **Sistema de vigilancia enfocada en el riesgo ocupacional por empleado**

EMPRESA: _____ Fecha: _____
 N° Trabajadores: _____

PROGRAMA DE VIGILANCIA DE RIESGOS OCUPACIONALES										PRIORIDAD DE INTERVENCION						
AREA SECCION O PUESTO DE TRABAJO	CLASE DE RIESGO	FACTOR DE RIESGO	FUENTE GENERADORA	EFEECTO CONOCIDO	NUMERO DE EXPUESTOS	% DE EXPUESTOS	TIEMPO	CONTROLES EXISTENTES	CONTROLES RECOMENDADOS	CONSECUENCIA	EXPOSICION	PROBABILIDAD	GRADO DE PELIGROSIDAD	FACTOR DE PONDERACION	REPERCUSION DEL RIESGO	PRIORIDAD DE INTERVENCION

Fuente: Rubiela. *Riesgos ocupacionales*. <https://rubiela036036.wordpress.com/panorama-de-factores-de-riesgo/>. Consulta: 7 de agosto de 2019.

5.3. Simulacros

Si bien ya se había mencionado este tema con anterioridad, específicamente en el apartado 4.1.1.7, en esta sección se aclara que el diseño propuesto (figura 68) debe revisarse constantemente dado que es de suma importancia actualizarlo y darle seguimiento para mejorarlo. De esta forma, se garantiza que Carnes de la Hacienda, S.A. tiene un sistema de salud y seguridad ocupacional eficiente, en constante optimización y adecuado para el tipo de organización.

Figura 126. Evaluación de simulacros

Hora planeada: _____ horas. Hora de inicio: _____

Hipótesis: _____ Hora de término: _____

	HORAS	MINUTOS
Tiempo de aviso al servicio de emergencia y/o a la administración del inmueble		
Tiempo de la última persona en llegar al punto de reunión:		
Tiempo total del ejercicio:		
Cantidad total de participantes: _____	MINUTOS	SEGUNDOS
Cantidad de personas con discapacidad: _____		
Cantidad de personas que no participaron en el ejercicio: _____		

	SI	NO
¿Se realizó reunión de coordinación antes del ejercicio?		
¿Hay víctimas o lesionados en la realización del simulacro? (indicar si hay reales)		
¿Durante la alerta se realizó repliegue?		
¿Posterior al alertamiento se realizó evacuación?		
¿Hubo incidentes no previstos? (cuales) _____		
¿Se realizó difusión interna y/o externa previa?		
¿Los jefes de piso y brigada actuaron coordinadamente?		
¿Los brigadistas orientaron debidamente a los participantes del simulacro?		
¿La señal de alarma y/o código se escuchó con claridad en el inmueble?		
¿La señal es específica para el tipo de emergencia?(sismo)		
¿Se dio aviso al Director, Administrador o Encargado del inmueble?		
¿Simultáneamente, se siguió el procedimiento de llamar a los servicios de emergencia?		
¿Participó la Brigada de Comunicación?		
¿Participó la Brigada de Evacuación?		
¿Participó la Brigada de Combate de Incendios?		
¿Participó la Brigada de Primeros Auxilios?		
¿Otras que participaron? _____		
¿Se identificaron los brigadistas en el ejercicio con chaleco, brazalete y/o gorra?		
¿La evacuación llegó la vía pública?		
¿Se observó participación activa y ordenada de todo el personal?		
¿Se controló la entrada de vehículos durante el ejercicio?		
¿Se acordó el área interna o externa en la realización del simulacro?		
¿Se concentró todo el personal en el Punto de Reunión?		
¿Se llevó a cabo el censo de la población participante en el Punto de Reunión?		
¿Se realizó una evaluación de daños?		
¿Se hizo la revisión de instalaciones de gas, electricidad, hidrosanitarias y estructural? (simulado)		
¿Se dio la orden de reinicio de actividades?		
¿Se realizó reunión de evaluación?		

Observaciones: _____

Fuente: elaboración propia.

5.4. Evaluación de desempeño enfocada a la higiene

Parte de la mejora y seguimiento al sistema de SSO consiste en el actuar del empleado y adoptar una cultura de limpieza e higiene. A continuación, se muestra una evaluación enfocada a la higiene.

Figura 127. **Formato de inspección de la higiene ocupacional**

FORMATO DE INSPECCION DE HIGIENE			
FECHA: _____		No. TRABAJADORES _____	
SECCION: _____			
PARTICIPANTES EN LA INSPECCION: _____			
No	Descripción	SI	NO
1	Los productos están bien apilados y ordenados en forma adecuada		
2	Se tiene un programa de reciclaje y protección del medio ambiente		
3	Realizan reuniones de seguridad para analizar los AT e incidentes		
4	Los sitios para el almacenamiento de basuras esta ordenado		
5	Los resguardos que hay en la maquinaria están debidamente empotrados		
6	Los recipientes donde se recolecta la basura son adecuados en tamaño y número		
7	Los pisos tienen superficies seguras y adecuadas para el trabajo		
8	Los pisos están limpios, secos, sin desperdicios.		
9	Los pisos están libres de obstáculos.		
10	Los pasillos, entrada a almacén y plantas de producción están libres de obstrucción		
11	Los pasillos y áreas de trabajo están debidamente señalizados y demarcados		
12	Los pasillos son seguros y libres de obstrucciones		
13	Los extintores están debidamente señalizados, y libre de obstrucciones		
14	Los equipos se encuentran limpios y libres de materiales innecesarios o colgantes		
15	Los baños están debidamente dotados		
16	Las paredes y ventanas están razonablemente limpias para trabajar en el lugar		
17	Las máquinas y equipos están debidamente protegidos		
18	Las herramientas están limpias y libres de suciedad		
19	Las áreas de almacenamiento están señalizadas		
20	Las áreas de almacenamiento están demarcadas		
21	La distancia entre el techo y el ultimo arrume es la recomendada		
22	Hay sistemas de control para los riesgos de origen físico y químico		
23	Hay baños suficientes y aseados		
24	Existen vías de circulación están demarcadas		
25	Existen normas de seguridad en el lugar y se están aplicando		
26	Existen las hojas de seguridad de los productos químicos. (están todas)		
27	Existe una política clara de inventarios. El sistema de inventarios aplicado es eficiente		
28	Existe una distancia para poder inspeccionar el arrume con respecto al muro		
29	El sistema de iluminación, ventilación en el lugar es mantenido en forma eficiente		
30	El personal utiliza los elementos de protección personal y están en buen estado		

Fuente: elaboración propia.

5.5. Evaluación de desempeño de brigadas y comités

Esta evaluación debe ser realizada por los socios o empleadores de la empresa.

Figura 128. Evaluación de desempeño al comité de SSO

FECHA DEL SIMULACRO: _____
 HORA DE REALIZACIÓN DEL SIMULACRO: _____ HRS.
 TIEMPO DE REALIZACIÓN: _____ MIN.
 NÚMERO DE PARTICIPANTES ACTIVOS: _____ PERSONAS
 NÚMERO DE PARTICIPANTES NO ACTIVOS: _____ PERSONAS

ANTES	SI	NO
¿Fue puntual y completa la asistencia del comité de SSO?		
¿El comité porta identificación para simulacro?		
¿Se brindó la información por parte del comité a los empleados?		
DURANTE	SI	NO
¿La realización del simulacro fue a la hora indicada?		
¿El sistema de alerta fue escuchado por todo el personal?		
¿El personal reaccionó de forma rápida ante la activación del sistema de alerta? (sonido local, alarma o silbato).		
¿El personal desalojó y/o replegó el inmueble de manera ordenada, rápida y segura?		
¿En el desalojo por las escaleras se presentó algún contratiempo? (Obstrucción, caídas, aglomeraciones, etc.)		
¿Permanecieron personas en las oficinas, baños, bodegas, etc.?		
El personal sale del inmueble:		
• Fumando.		
• Bromeando.		
• Apático.		
• Distruido.		
• Nervioso.		
• Participativo.		
¿El personal sigue las rutas de evacuación establecidas?		
¿El personal llegó a la zona de menor riesgo sin problemas?		
DESPUES	SI	NO
¿ El comité realizó el censo del personal a su cargo?		
¿Se presentaron daños a personas?		
¿Se presentaron daños a bienes durante la evacuación del personal?		
¿El restablecimiento de actividades se realizó en el tiempo acordado?		

OBSERVACIONES:

Fuente: elaboración propia.

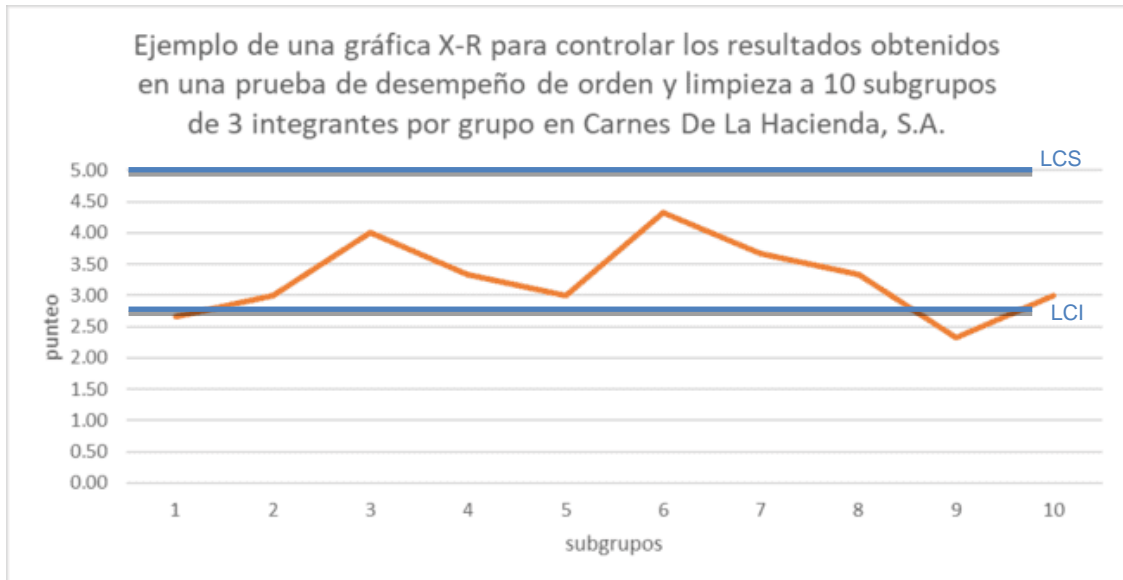
5.6. Gráficos de control

Los gráficos de control, como su nombre lo indica, son una recomendación para mantener el control del sistema diseñado en este estudio; dado que son herramientas estadísticas enfocadas en la optimización de los sistemas, en especial, en aquellos procesos que se encuentran fuera de control, para así

evidenciar donde está fallando dicho sistema. Estos miden las no conformidades de los objetos de estudio, por ende, es ideal evaluar el plan de SSO y evaluar si los procesos de este se encuentran dentro de las especificaciones; es decir, dentro de un margen que conformidad que asumen que este se encuentra controlado.

Un gráfico de control por variables X-R, es decir, de media y rango, mide la media y el rango de un proceso. Por ejemplo, en una evaluación de desempeño cualquiera es crucial que los resultados sean óptimos, más o menos iguales y que no se salgan del punteo ideal; es decir, que se encuentren “bajo control estadístico”. Se supone que, tras realizar varias evaluaciones de desempeño mejoradas, los resultados deben ser óptimos y permanecer siempre en el rango ideal de puntuación; esto será más fácil de visualizar si se realizar un gráfico X-R. A continuación, se muestra un ejemplo de un gráfico de control X-R utilizando como objeto de estudio la evaluación de orden y limpieza del apartado 4.1.1.10.

Figura 129. **Ejemplo de un gráfico X-R (de media y rango)**



Fuente: elaboración propia.

El límite de control superior (LCS) y el límite de control inferior (LCI) para la gráfica X se obtienen de la siguiente manera:

$$LSC = \bar{X} + A_2 \bar{R}$$

$$LIC = \bar{X} - A_2 \bar{R}$$

Donde:

LCS= Límite de control superior

LCI = Límite de control inferior

\bar{X} = Media de las medias muestrales

\bar{R} = Media de las aptitudes muestrales

A_2 = Factor para gráficas de control depende del tamaño de la muestra existen tablas preestablecidas (ver la sección de apéndice)

Así

$$LCI = 3.27 - (0.223 * 2.70) = 2.6667$$

$$LCS = 5 \text{ (puntuación máxima)}$$

A través de este ejemplo se puede observar que existe un punto fuera de control, en el subgrupo 9. Quiere decir que los empleados de este subgrupo realizan acciones que se salen de los límites de control, por lo que se debe observar donde está ocurriendo la falla y corregir ese proceso fallido.

- Diagnóstico de la situación actual de la empresa con respecto a la ideal en materia de SSO: Para delimitar el estado de la empresa con respecto a salud y seguridad ocupacional se evaluará todas aquellas normas y procesos que la empresa ya posee según la normativa 229-2014 y que son acordes a una empresa dedicada al destace y comercialización de carne bovina. Para ello se utilizará el índice de eficacia en donde, se utilizará la siguiente fórmula:

$$IE = \frac{\text{no. ítems de la normativa existentes en la empresa}}{\text{no. total de requisitos legales aplicables}} \times 100 \%$$

En donde, para ser un resultado satisfactorio la empresa debe tener como resultado más del 50 % de índice de efectividad.

Tabla XXI. Ítems a evaluar según clasificación del Acuerdo Gubernativo 229-2014

REQUISITOS TÉCNICOS LEGALES ACUERDO GUBERNATIVO 229-2014			
ITEMS	NO. ITEMS LEGALES	LA EMPRESA	
		CUMPLE	NO CUMPLE
Riesgo locativo	24	7	17
Riesgo mecánico	23	12	11
Riesgo eléctrico	21	9	12
Riesgo por incendio	20	10	10
Almacenamiento	9	6	3
Riesgo por ruido	10	0	10
Riesgo por vibraciones	7	0	7
Riesgo por temperatura	3	3	0
Riesgo por iluminación	8	7	1
Riesgo ergonómico	9	6	3
Salud y medicina preventiva en el trabajo	16	14	2
Riesgos psicosociales	3	0	3
TOTAL	153	74	79

Fuente: elaboración propia.

$$IE = \frac{74}{153} \times 100 \% = 48.37 \%$$

La empresa no supera el 50 % de efectividad, por lo que se encuentra en alto riesgo con graves secuelas para los empleados si no se aplica un sistema de SSO.

Según datos de la empresa, los gastos totales promedio en un mes ascienden a Q 56 790; mientras que los costos por accidente por empleado son de Q 446,91 y se asume estos accidentes no generan suspensiones y que se laceran al menos 10 empleados.

$$\% \text{ costos} = \frac{\text{costos por accidente} * \text{no. empleados}}{\text{costos totales}} * 100$$

$$\% \text{ costos} = \frac{(446,91 * 10)}{56\ 790} * 100 \% = 7,87 \%$$

Para Carnes de la Hacienda, S.A. cada empleado herido corresponde a un 7,87 % más a sus gastos comunes. A simple vista parece un porcentaje bajo, sin embargo, este dato solamente se relaciona con lesiones leves que no requieren hospitalización ni suspensión y por mes, por lo que los costos por accidente son elevados al no contar con un sistema de SSO.

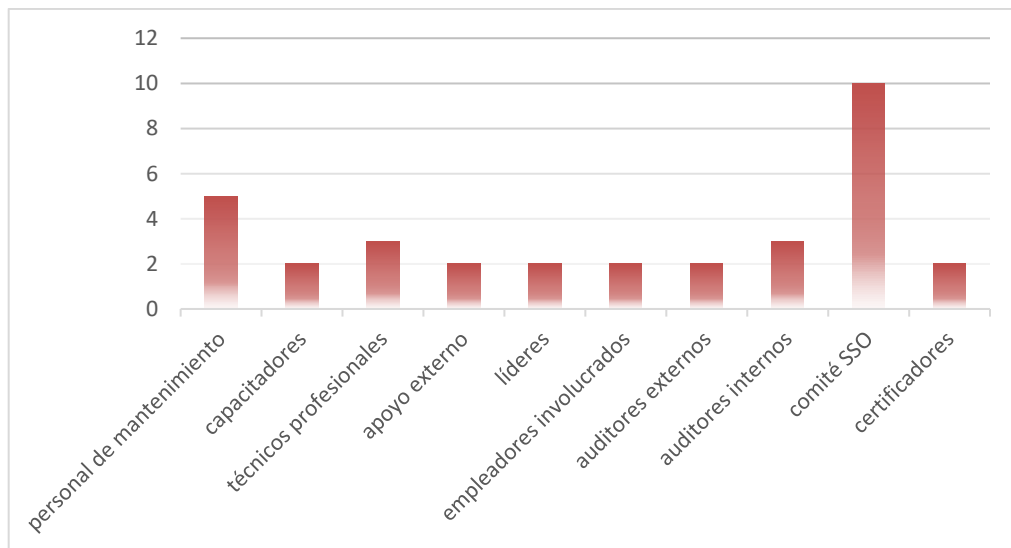
6. ESTIMACIÓN DE RECURSOS

El apartado final de esta investigación tiene por objeto brindar los aspectos necesarios para la materialización y realización del diseño de un sistema de gestión de salud y seguridad ocupacional.

6.1. Recursos humanos

Se necesitará la colaboración del personal interno y externo para desarrollar el sistema de gestión. Se refiere a aquel grupo de personas con la capacidad de instituir y aplicar todas las normas, procedimientos, propuestas, diseños, auditorías, entre otros aspectos.

Figura 130. **Recursos humanos necesarios para el desarrollo de un sistema de gestión de SSO**



Fuente: elaboración propia.

6.2. Recursos materiales

Para llegar a desarrollar el sistema de gestión de salud y seguridad ocupacional diseñado, se necesitará equipo de cualquier índole, ya sea equipo eléctrico para asegurar las conexiones eléctricas, señalización, lavadoras, equipo de protección personal que haga falta, entre muchos elementos más. Cada uno de estos materiales fueron descritos en cada uno de los capítulos anteriores. Sin embargo, a continuación, se enlistan cada uno de los materiales a utilizar:

Tabla XXII. **Listado de materiales necesarios para la implementación del sistema de SSO**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
Ventiladores axiales	6	Q 4,000.00	Q 24,000.00
Ventilador de techo	1	Q 999.00	Q 999.00
cinta antideslizante	4	Q 5/pie	Q 20.00
cinta luminiscente	6	Q 5/pie	Q 35.00
cable conductor aislante	10	Q8/ metro	Q 80.00
barniz ignífugo	1	Q 170.00	Q 170.00
pararrayos	1	Q 16,000.00	Q 16,000.00
rociador	10	Q 200.00	Q 2,000.00
extintores	10	Q 340.00	Q 3,400.00
decibelímetro digital	1	Q 16,000.00	Q 16,000.00
cinta metálica	5	Q 224.00	Q 1,120.00
luxómetro	1	Q 350.00	Q 350.00
puntas antivibratorias	12	Q 32.00	Q 384.00
luces de emergencia	17	Q 238.00	Q 4,046.00
extractor para baños	4	Q 180.00	Q 720.00
pago de instalaciones varias		Q 10,000.00	Q 10,000.00
Rótulos luminiscentes emergencia	32	Q 105.50	Q 3,376.00
Rótulos luminiscentes información	50	Q 50.00	Q 2,500.00
Artículos de botiquín	varios	Q 500.00	Q 500.00
Instalación puerta salida emergencia	1	Q 5,000.00	Q 5,000.00
Resguardos de maquinaria	5	Q 1,000.00	Q 5,000.00
Armario de seguridad contra incendio	1	Q 6,000.00	Q 6,000.00
Papelería en general		Q 1,000.00	Q 1,000.00
Lavadora y secadora	6	Q 5,500.00	Q 33,000.00
Chalecos y uniformes personal	40	Q 500.00	Q 20,000.00
Artículos de mantenimiento		Q 5,000.00	Q 5,000.00
EPP general	40	Q500/empleador	Q 20,000.00
SUMA			Q 180,700.00

Fuente: elaboración propia.

Para redondear, se deberá invertir alrededor de Q185 000 en recursos materiales para implementar el sistema de SSO.

6.3. Recursos financieros

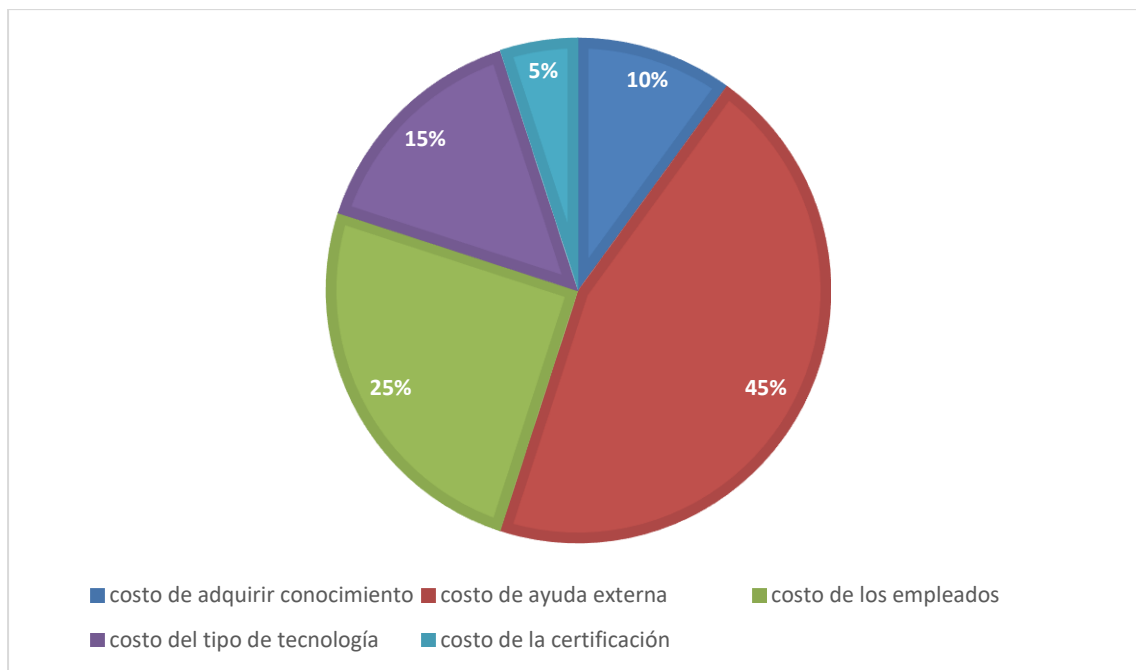
Básicamente los costos se dividen en dos: en los costos de la implementación del sistema de gestión (abarca el 80 % de la inversión inicial) y los costos relacionados a obtener certificaciones y realizar auditorías (20 % de la inversión inicial). Ahora, el presupuesto para establecer un sistema de gestión debe considerar:

- Costos de adquirir conocimiento: son los costos necesarios para que todo el personal adquiera conocimientos, entre estos se pueden mencionar las capacitaciones de profesionales a los empleados y auditores internos.
- Costo de ayuda externa: son los expertos en la materia, los cuales son necesarios para transmitir la información, tales como auditores externos, técnicos profesionales, consultores y asesores. Esto cuando no se tiene un empleado dentro de la empresa con la experiencia suficiente para desarrollar el sistema de gestión.
- Costo de los empleados: está relacionado al tiempo extra del personal de la empresa que debe liderar proyectos relacionados a la gestión de SSO.
- Costo del tipo de tecnología: se refiere a la manera en como operará el sistema por implementar, dando lugar a procesos de seguimiento, mantenimiento, medición y mejora. Usualmente son costos de uso de herramientas tecnológicas y de recurso humano que realice las acciones.

- Costo de la certificación: se realizan auditorías necesarias para obtener certificaciones y aprobaciones que pueden ser a nivel nacional, regional o mundial. Esto dependerá principalmente del número de empleados en la organización, la cantidad de extensiones de dicha organización y la cantidad y tipo de procesos y operaciones que realiza.

Posteriormente se deben considerar costos extra para mantener el sistema de gestión y a un profesional experto para llevar a cabo el proceso de madurez del sistema de gestión.

Figura 131. **Costos de implementación de un sistema de gestión de SSO**



Fuente: elaboración propia.

CONCLUSIONES

1. Carnes de la Hacienda, S.A. tiene un índice de efectividad del 48 % con respecto al cumplimiento de la normativa nacional vigente en relación a salud y seguridad ocupacional, por lo que la empresa se encuentra en alto riesgo.
2. Se reportan alrededor de 50 accidentes mensuales, lo cual corresponde al 8 % de los gastos totales de la empresa. La implementación de un sistema de salud y seguridad ocupacional es de carácter urgente.
3. El sistema de salud y seguridad ocupacional diseñado en este estudio cumple con 153 de los artículos del reglamento de ley para Guatemala. Es el Acuerdo Gubernativo 229-2014 que está relacionado con una empresa dedicada al destace y comercialización de carne bovina.
4. El sistema de gestión de salud y seguridad ocupacional desarrollado, el cual se basa en el ciclo de Deming, pretende estandarizar procesos efectivos a través de la mejora continua en un período de corto plazo.
5. El diseño de planta adecuado para Carnes de la Hacienda, S.A. se instituyó mediante la norma NTG 13001 para la identificación de riesgos y posteriormente se diseñaron sistemas ideales de acuerdo la norma NRD2.
6. Dentro de los KPI implementados se concluye que en promedio se cumplen 14 de 34 KPI con resultado satisfactorio. Es decir, que los

procesos dentro la empresa se llevan a cabo de manera segura solo un 41 % de las veces, lo que implica riesgos graves para sus empleados.

7. Al implementar el sistema de salud y seguridad ocupacional propuesto es necesario realizar los pasos conforme al ciclo de Deming y, como primera instancia, definir la política y los objetos del mismo, teniendo como punto crítico el salvaguardar la vida, la salud y la seguridad de los empleados de Carnes de la Hacienda, S.A.

ECOMENDACIONES

1. Llevar un control estadístico del sistema luego de haberlo implementado, para facilitar el diagnóstico y mantener la mejora continua.
2. Velar por el cumplimiento del sistema de salud y seguridad y formar parte activa de los comités, capacitaciones, formaciones y demás necesarios para cumplir con la política y objetivos establecidos.
3. Brindar capacitaciones de carácter obligatorio, de manera permanente y continua, al igual que las auditorías y demás evaluaciones; así mismo, se deberán crear bases de datos con los resultados de estos de manera que haya una mejora continua en el sistema.
4. Invertir en la mejora continua del sistema de gestión de SSO para así cumplir con los requisitos mínimos establecidos por los proveedores y garantizar la calidad a los clientes.
5. Mantener en un lugar rotulado, siempre ordenado tarjetas MSD o las cartas de los equipos, las guardas, el reglamento de uso, la normativa.
6. Mantener la medición continua a través de los distintos KPI para evaluar el cumplimiento del sistema de gestión y dar un seguimiento más de cerca a todos los procesos para evitar un resultado negativo con porcentajes bajos de cumplimiento.

7. Idear una política y objetivos acordes a un sistema de gestión orientado a la salud y seguridad ocupacional congruentes con la estrategia comercial de la empresa, su misión visión y valores.

BIBLIOGRAFÍA

1. BLAKE, Roland P. *Seguridad industrial*. 8a ed. México: Diana, 1997. 479 p.
2. MANCERA FERNÁNDEZ, Mario. *Seguridad e higiene industrial*. 1a ed. Bogotá: Alfaomega colombiana, 2012. 446 p.
3. Ministerio de Trabajo y Previsión Social. *Reglamento de salud y seguridad ocupacional*. Guatemala: Diario de Centroamérica, 2014. 127 p.
4. SIKICH, Gary. *Manual para planificar la administración de emergencias*. 1a ed. México: Litografía Ingramex, 1998. 484 p.
5. TENNASSE, Martiza. *Situación actual y perspectivas de la salud ocupacional en América Latina*. Vol. 3. Venezuela, 1995. 10 p.
6. TORRES HARO, Juan José. *Aspectos generales de la seguridad y salud ocupacional*. 1a ed. Ecuador: CreateSpace Independent Publishing Platform, 2016. 102 p.

ANEXO

Anexo 1. Constantes para gráficos de control

Constantes para Gráficos de Control																
n	A	A2	A3	e4	1/n-4	B3	B4	B5	B6	d2	d3	1/d2	D1	D2	D3	D4
2	1.121	1.330	1.659	0.798	1.233	0.000	3.267	0.000	2.606	1.121	0.313	0.318	0.000	3.686	0.000	3.267
3	1.732	1.023	1.934	0.834	1.128	0.000	2.568	0.000	2.276	1.693	0.338	0.291	0.000	4.318	0.000	2.573
4	1.900	0.729	1.628	0.921	1.083	0.000	2.266	0.000	2.033	2.039	0.339	0.406	0.000	4.698	0.000	2.282
5	1.342	0.577	1.427	0.940	1.064	0.000	2.089	0.000	1.964	2.326	0.364	0.430	0.000	4.918	0.000	2.114
6	1.223	0.483	1.287	0.932	1.031	0.030	1.970	0.029	1.874	2.534	0.348	0.393	0.000	5.079	0.000	2.004
7	1.134	0.419	1.132	0.939	1.042	0.113	1.832	0.113	1.806	2.704	0.323	0.370	0.203	5.204	0.076	1.934
8	1.061	0.373	1.099	0.963	1.036	0.183	1.713	0.179	1.731	2.847	0.329	0.351	0.308	5.307	0.136	1.864
9	1.000	0.337	1.032	0.969	1.032	0.239	1.741	0.232	1.707	2.970	0.308	0.337	0.547	5.394	0.184	1.816
10	0.949	0.308	0.973	0.973	1.028	0.284	1.716	0.276	1.669	3.078	0.297	0.323	0.686	5.469	0.223	1.777
11	0.903	0.283	0.927	0.973	1.023	0.321	1.679	0.313	1.637	3.173	0.287	0.313	0.811	5.533	0.256	1.744
12	0.866	0.266	0.886	0.978	1.023	0.354	1.646	0.346	1.610	3.258	0.278	0.307	0.923	5.594	0.283	1.717
13	0.832	0.249	0.850	0.979	1.021	0.382	1.618	0.374	1.585	3.336	0.270	0.300	1.023	5.647	0.307	1.693
14	0.802	0.233	0.817	0.981	1.019	0.406	1.594	0.398	1.563	3.407	0.263	0.294	1.118	5.696	0.328	1.672
15	0.775	0.223	0.789	0.982	1.018	0.428	1.572	0.421	1.544	3.472	0.256	0.288	1.203	5.740	0.347	1.653
16	0.750	0.212	0.763	0.983	1.017	0.448	1.552	0.440	1.527	3.532	0.250	0.283	1.282	5.782	0.363	1.637
17	0.728	0.203	0.739	0.983	1.016	0.466	1.534	0.459	1.510	3.588	0.244	0.279	1.356	5.820	0.378	1.622
18	0.707	0.194	0.718	0.983	1.015	0.482	1.518	0.473	1.496	3.640	0.239	0.273	1.424	5.856	0.391	1.609
19	0.688	0.187	0.698	0.984	1.014	0.497	1.503	0.490	1.483	3.689	0.233	0.271	1.489	5.889	0.404	1.596
20	0.671	0.180	0.680	0.987	1.013	0.510	1.490	0.503	1.470	3.735	0.229	0.268	1.549	5.921	0.415	1.583
21	0.655	0.173	0.663	0.988	1.013	0.523	1.477	0.516	1.459	3.778	0.224	0.265	1.606	5.951	0.425	1.573
22	0.640	0.167	0.647	0.988	1.012	0.534	1.466	0.528	1.448	3.819	0.220	0.262	1.660	5.979	0.435	1.563
23	0.626	0.162	0.633	0.989	1.011	0.545	1.455	0.539	1.438	3.858	0.216	0.259	1.711	6.006	0.443	1.557
24	0.612	0.157	0.619	0.989	1.011	0.555	1.445	0.549	1.429	3.895	0.212	0.257	1.759	6.032	0.452	1.548
25	0.600	0.153	0.606	0.990	1.010	0.563	1.433	0.559	1.420	3.931	0.208	0.254	1.803	6.056	0.459	1.540

Fuente: Optimización y Estadística. *Constantes de gráficos de control.*

<https://optyestadistica.wordpress.com/2008/08/27/tabla-de-constantes-para-graficos-de-control/>.

Consulta: 12 de diciembre de 2019.

