



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

**DESARROLLO DE UN PROGRAMA OPERACIONAL PARA UN SISTEMA DE  
SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE EN UNA PLANTA DEDICADA A LA  
FABRICACIÓN DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS**

**Bryan Stevve Guarcax Gomar**

Asesorado por la Inga. Sigrid Alítza Calderón De León

Guatemala, julio de 2020

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DESARROLLO DE UN PROGRAMA OPERACIONAL PARA UN SISTEMA DE  
SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE EN UNA PLANTA DEDICADA A LA  
FABRICACIÓN DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**BRYAN STEVVE GUARCAX GOMAR**

ASESORADO POR LA INGA. SIGRID ALITZA CALDERON DE LEÓN

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO INDUSTRIAL**

GUATEMALA, JULIO DE 2020

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. Christian Moisés de la Cruz Leal
VOCAL V	Br. Kevin Vladimir Armando Cruz Lorente
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
EXAMINADOR	Ing. Juan Carlos Godínez Orozco
EXAMINADOR	Ing. Luis Pedro Ortiz de León
EXAMINADOR	Ing. Selvin Estuardo Joaquín Juárez
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:

### **DESARROLLO DE UN PROGRAMA OPERACIONAL PARA UN SISTEMA DE SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE EN UNA PLANTA DEDICADA A LA FABRICACIÓN DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 7 de septiembre de 2018.

**Bryan Stevve Guarcax Gomar**

Guatemala, 27 de noviembre de 2018

Ingeniero Juan José Peralta Dardón  
Director de Escuela de Mecánica Industrial  
Facultad de Ingeniería  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Estimado Ingeniero Peralta:

Por este medio hago constar que el alumno BRYAN STEVVE GUARCAX GOMAR con Registro Académico: 2014-03688 y CUI: 2402293980101, de la carrera de ingeniería industrial, Escuela de Mecánica Industrial, Facultad de Ingeniería, me presento los dos primeros capítulos de su trabajo de graduación con el tema " DESARROLLO DE UN PROGRAMA OPERACIONAL PARA UN SISTEMA DE SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE EN UNA PLANTA DEDICADA A LA FABRICACIÓN DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS", de los cuales doy mi aprobación.

Sin otro particular, me suscribo a usted.

Atentamente

F   
MA. Inga. Sigrid Alitza Calderón de León

Ingeniera Industrial

Colegiado no. 5083

*Sigrid A. Calderón de León*  
INGENIERA INDUSTRIAL  
COLEGIADA No. 5083



REF.REV.EMI.035.020

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **DESARROLLO DE UN PROGRAMA OPERACIONAL PARA UN SISTEMA DE SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE EN UNA PLANTA DEDICADA A LA FABRICACIÓN DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS**, presentado por el estudiante universitario **Bryan Stevve Guarcax Gomar**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

  
Ing. Alberto E. Hernández García  
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, marzo de 2020.

/mgp



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

REF.DIR.EMI.061A.020

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 **DESARROLLO DE UN PROGRAMA OPERACIONAL PARA UN SISTEMA DE SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE EN UNA PLANTA DEDICADA A LA FABRICACIÓN DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS**, presentado por el estudiante universitario **Bryan Stevve Guarcax Gomar**, 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

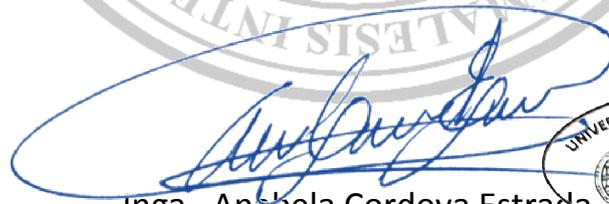
Guatemala, agosto de 2020.

/mgp

DTG. 413.2020.

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: **DESARROLLO DE UN PROGRAMA OPERACIONAL PARA UN SISTEMA DE SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE EN UNA PLANTA DEDICADA A LA FABRICACIÓN DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS**, presentado por el estudiante universitario: **Bryan Stevve Guarcax Gomar**, 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 2020

AACE/asga

## **ACTO QUE DEDICO A:**

<b>Dios</b>	Por ser quien me ha permitido cumplir mis metas.
<b>Mis padres</b>	Mirna Gomar, Guillermo Guarcax, por su apoyo incondicional.
<b>Mis abuelos</b>	Mamerto y Anita, por sus oraciones.
<b>Mi hermana</b>	Maoly Gomar, por estar conmigo siempre y brindarme su apoyo en todo momento.
<b>Mis tíos</b>	Lety Gomar y Marcotulio Guzmán, por ser una importante influencia en mi carrera, entre otras cosas.
<b>Mis primos</b>	Jordan, Karen, Shirley, Osmin, Rashel Guzman Gomar.
<b>Mi sobrino</b>	Nathan Escalante.

## AGRADECIMIENTOS A:

**Universidad de San Carlos de Guatemala** Por ser mi *alma máter*.

**Mis amigos de la Facultad** Chistian Gerónimo, Luis Patal, Gerardo Valdez, Carlos Tizol, Carlos Izaguirre, Mynor Raxtún, Orlando Guamuch, Karla Izamar, por brindarme su apoyo y por los momentos agradables que vivimos juntos.

**Inga. Sigrid Calderón** Por ser una importante influencia en mi carrera y brindarme su apoyo.

# ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	IX
LISTA DE SÍMBOLOS.....	XV
GLOSARIO.....	XVII
RESUMEN.....	XXI
OBJETIVOS.....	XXIII
INTRODUCCIÓN.....	XXV
1. ANTECEDENTES GENERALES.....	1
1.1. Breve descripción de la empresa.....	1
1.2. Información general.....	2
1.2.1. Ubicación.....	2
1.2.2. Misión.....	2
1.2.3. Visión.....	2
1.3. Tipo de organización.....	2
1.3.1. Organigrama.....	3
1.3.2. Descripción de puestos.....	4
1.4. Infraestructura de la planta de carne.....	6
1.5. Marco teórico.....	6
1.5.1. Conceptos generales.....	7
1.5.1.1. Equipo de protección personal (EPP).....	7
1.5.1.2. Pictogramas.....	14
1.5.1.3. Fichas MSDS.....	15
1.5.1.4. Señalización funcional.....	15
1.5.1.5. Código de colores.....	16
1.5.1.6. Pirámide de riesgos.....	18

1.5.1.7.	Concepto de ergonomía .....	19
1.5.1.8.	Plan de contingencia .....	21
1.5.1.9.	Actos inseguros .....	22
1.5.1.10.	Condiciones inseguras.....	22
1.5.1.11.	Importancia de las fichas MSDS .....	22
1.5.2.	Análisis de riesgos.....	23
1.5.2.1.	Riesgos químicos .....	23
1.5.2.2.	Riesgos físicos.....	23
1.5.2.3.	Riesgos biológicos .....	24
1.5.2.4.	Riesgos psicológicos .....	24
1.5.2.5.	Riesgos por falta de ergonomía .....	24
1.5.3.	Metodologías para evaluación ergonómica .....	24
1.5.4.	Índice de equipo de protección personal EPP .....	28
1.6.	Descripción de la planta de producción.....	30
1.6.1.	Distribución del área de producción.....	30
1.6.2.	Productos .....	32
1.6.3.	Diagrama del proceso .....	32
1.6.4.	Diagrama de flujo de operaciones .....	35
2.	SITUACIÓN ACTUAL .....	39
2.1.	Instalaciones de la planta de carne .....	39
2.2.	Plano general de la planta de carne .....	40
2.3.	Materia prima .....	41
2.4.	Descripción de maquinaria y equipo.....	41
2.4.1.	Maquinaria y equipos .....	42
2.4.2.	Vehículos de transporte de materia prima y producto terminado.....	42
2.4.3.	Herramientas .....	45
2.5.	Descripción del proceso productivo .....	52

2.5.1.	Área de descarga.....	53
2.5.2.	Área de desempaquetado .....	54
2.5.3.	Área de control de calidad .....	56
2.5.4.	Área de producción.....	57
2.5.5.	Área de empaquetado.....	58
2.6.	Factores que afectan el desempeño laboral .....	59
2.6.1.	Frío excesivo .....	60
2.6.2.	Factores higiénicos .....	60
2.6.3.	Factores personales .....	61
2.6.4.	Factores ergonómicos.....	61
2.6.5.	Factores psicosociales.....	62
2.6.6.	Mala comunicación .....	62
2.6.7.	Factores ambientales.....	63
2.7.	Manejo de desechos.....	64
2.7.1.	Mapa de áreas generadoras de desechos .....	64
2.7.2.	Desechos generados en cada área.....	66
2.7.2.1.	Formato para control de desechos .....	68
2.7.2.2.	Métodos de recolección de datos para control de desechos .....	69
2.7.3.	Cantidad de desechos generados.....	69
2.8.	Identificación de riesgos .....	70
2.8.1.	Mapeo de áreas con mayor riesgo .....	71
3.	PROGRAMA DE SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE .....	81
3.1.	Propuesta para bodegas.....	81
3.1.1.	Procedimiento para almacenamiento seguro en las bodegas .....	85
3.2.	Señalización funcional para bodegas .....	88
3.2.1.	Optimización del espacio .....	90

3.2.2.	Seguridad .....	91
3.2.3.	Tipo de material para la señalización.....	91
3.2.4.	Colores admitidos para la señalización.....	93
3.3.	Clases de señales utilizadas en la planta .....	94
3.3.1.	Prohibición.....	94
3.3.2.	Advertencia .....	94
3.3.3.	Salvamento .....	95
3.3.4.	Obligación .....	96
3.3.5.	Indicativa .....	96
3.4.	Plan de revisiones .....	97
3.5.	Procedimiento de derrames y emergencias .....	98
3.6.	Kit de emergencia para contención de derrames químicos ...	104
3.6.1.	Identificación de áreas para colocación de kit de emergencia.....	107
3.6.2.	Materiales absorbentes para kit de contención de derrames químicos .....	109
3.6.3.	Procedimiento para capacitar al personal expuesto.....	110
3.6.4.	Procedimiento para simulacro por derrame de químicos.....	113
3.7.	Riesgos ergonómicos.....	116
3.7.1.	Evaluaciones ergonómicas para la manipulación manual de cargas .....	121
3.7.1.1.	Evaluación GINSHT (empacadores)..	122
3.7.1.2.	Evaluación Snook y Ciriello (empacadores) .....	124
3.7.1.3.	Evaluación GINSHT (selladores de cajas).....	127

3.7.1.4.	Evaluación GINSHT (traslado a banda transportadora).....	129
3.7.1.5.	Evaluación GINSHT ( <i>cooler</i> ) .....	131
3.7.1.6.	Evaluación de Snook y Ciriello ( <i>cooler</i> ).....	133
3.7.1.7.	Evaluación GINSHT (temperado) .....	135
3.7.1.8.	Evaluación Snook y Ciriello (temperado) .....	138
3.7.1.9.	Evaluación GINSHT ( <i>freezer</i> ).....	141
3.7.1.10.	Evaluación de Snook y Ciriello ( <i>freezer</i> ) .....	143
3.7.2.	Evaluaciones ergonómicas para movimientos repetitivos .....	145
3.7.2.1.	Evaluación <i>OCRAchecklist</i> (empacadores).....	146
3.7.3.	Evaluación de biomecánica para postura de los empacadores (biomecánica estática coplanar modelo de Chaffin).....	150
3.7.4.	Procedimiento para mitigar riesgos ergonómicos..	160
3.7.5.	Pausas activas para el personal operativo .....	168
3.7.6.	Análisis de las condiciones del entorno laboral en producción .....	172
3.7.7.	Mapeo de ruido e iluminación en cada área de la planta.....	172
3.7.8.	Procedimiento para mitigar riesgos a bajas temperaturas.....	180
3.8.	Control de desechos .....	184
3.8.1.	Documentación para control de desechos .....	186
3.8.2.	Mapeo de áreas generadoras de desechos .....	187

3.8.3.	Segregación de desechos .....	188
3.8.4.	Propuesta de mapeo para áreas de basureros .....	189
3.9.	Identificación de energías peligrosas .....	190
3.9.1.	Inventario de maquinaria .....	193
3.9.2.	Procedimiento para control de energías peligrosas .....	195
3.9.3.	Métodos de bloqueo en caso de paros de emergencia.....	206
3.9.4.	Equipos utilizados para control de energías peligrosas .....	206
4.	DESARROLLO DEL PROGRAMA DE SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE .....	211
4.1.	Manejo de los desechos producidos .....	211
4.1.1.	Herramientas para el transporte interno de desechos.....	213
4.1.2.	Factores importantes por considerar en el manejo de desechos sólidos .....	214
4.2.	Procedimiento para segregación correcta de desechos sólidos.....	215
4.3.	Almacenamiento seguro de productos químicos .....	219
4.3.1.	Peligrosidad de almacenamiento de productos químicos.....	220
4.3.2.	Estrategias para atenuar accidentes durante la manipulación de productos químicos.....	224
4.3.3.	Consideraciones para la reducción del riesgo durante del almacenamiento de sustancias químicas.....	225
4.4.	Entidades responsables .....	228

4.4.1.	Comité de seguridad y salud ocupacional .....	229
4.4.2.	Organigrama del comité de seguridad y salud ocupacional.....	230
4.5.	Mantenimiento de bodegas y equipo .....	231
4.5.1.	Inspección de bodegas .....	231
4.5.2.	Protectores de seguridad para bodegas .....	233
4.6.	Concientización del personal sobre la importancia de utilizar (EPP).....	235
4.7.	Mejora de las vulnerabilidades en el área de producción.....	237
4.7.1.	Barandas de protección .....	237
4.7.2.	Salidas de emergencia.....	240
4.7.3.	Suelos resbalosos.....	241
4.8.	Costos de implementación del programa.....	242
4.9.	Evaluación de daños .....	245
5.	SEGUIMIENTO Y MEJORA CONTINUA.....	249
5.1.	Capacitaciones y simulacros .....	250
5.1.1.	Capacitación para los colaboradores actuales .....	251
5.1.2.	Capacitación para los nuevos colaboradores.....	252
5.1.3.	Simulacros .....	252
5.2.	Evaluación del programa de seguridad y medio ambiente .....	253
5.2.1.	Auditorías internas .....	253
5.2.2.	Comprobación del uso correcto de los equipos de protección personal.....	253
5.2.3.	Verificación del correcto desecho de sustancias peligrosas .....	254
5.2.4.	Revisión del inventario de químicos .....	254
5.3.	Inspección de las instalaciones.....	255
5.3.1.	Formatos de inspección .....	256

5.3.1.1.	Formato de inspección de EPP.....	256
5.3.1.2.	Formato de inspección de instalaciones.....	258
5.3.1.2.1.	Formato de inspección de aaaaaaaaaaaaaa señalización.....	259
5.4.	Reuniones del comité encargado para revisar, analizar y fijar estrategias .....	260
5.5.	Actualizaciones del programa de seguridad y medio ambiente .....	260
5.6.	Revisión del sistema de alarma para emergencias .....	261
5.7.	Reemplazo de equipo y señalización por deterioro .....	262
CONCLUSIONES .....		265
RECOMENDACIONES .....		269
BIBLIOGRAFÍA .....		271
APÉNDICES .....		273
ANEXOS .....		275

# ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

## FIGURAS

1.	Estructura organizativa de la planta de carne.....	3
2.	Partes del casco.....	9
3.	Pirámide de Bird.....	18
4.	<i>Hazardous materials identification system</i> .....	29
5.	Distribución de la planta de producción.....	31
6.	Tortas de carne de res .....	32
7.	Diagrama del proceso .....	33
8.	Diagrama de flujo de operaciones .....	35
9.	Áreas físicas de la organización .....	40
10.	Bloque de carne de res .....	41
11.	Montacarga eléctrico .....	43
12.	Palé eléctrico .....	44
13.	Palé mecánico .....	45
14.	Cuchillo para pelado de materia prima .....	45
15.	Afilador de chuchillos .....	46
16.	Balanza digital.....	46
17.	<i>Bugí</i> .....	47
18.	<i>Vernier</i> .. ..	48
19.	Barreno .....	48
20.	Pulidora.....	49
21.	Metro láser .....	49
22.	Prensas para banco .....	50
23.	Inversor para soldar .....	51

24.	Luxómetro digital .....	51
25.	Sonómetro .....	52
26.	Puertas seccionales.....	53
27.	Mesa de aluminio.....	56
28.	Molino industrial.....	58
29.	Banda transportadora .....	59
30.	Áreas generadoras de desechos .....	65
31.	Formato para control de desechos .....	68
32.	Jerarquía de control de riesgos.....	71
33.	Mapa de áreas con mayor riesgo.....	72
34.	Nave de producción.....	73
35.	Área de generadoras .....	74
36.	Taller de mantenimiento .....	75
37.	Bodega de químicos .....	75
38.	Área de temperado .....	76
39.	<i>Dock</i> de carga y descarga .....	77
40.	Lavado de piezas.....	77
41.	Área de <i>freezer</i> .....	78
42.	Área de <i>cooler</i> .....	78
43.	Patio de maniobras.....	79
44.	Laboratorio de microbiología .....	80
45.	Propuesta para bodega de químicos .....	81
46.	Ejemplo gráfico de cómo medir la altura a la que se deben colocar los envases según su volumen .....	84
47.	Ecuación que relaciona el área superficial y la distancia máxima de observación .....	89
48.	Señales de prohibición .....	94
49.	Señales de advertencia .....	95
50.	Señales de salvamento .....	95

51.	Señales de obligación .....	96
52.	Señal indicativa .....	97
53.	Barrera oleofílicas .....	105
54.	Paños absorbentes .....	105
55.	Pala y escoba de plástico.....	106
56.	Masilla epoxica.....	107
57.	Áreas en donde se colocarán los kit para contención de derrames ....	108
58.	Gráfica de carga máxima recomendada en función de la velocidad de levantamientos .....	121
59.	Resultados GINSHT (empacadores) .....	123
60.	Resultados de la evaluación de Snook y Ciriello con el software <i>online</i> (empacadores).....	125
61.	Resultados GINSHT (selladores de cajas) .....	128
62.	Resultados GINSHT (traslado a banda transportadora) .....	130
63.	Resultados GINSHT ( <i>cooler</i> ).....	132
64.	Resultados de la evaluación de Snook y Ciriello ( <i>cooler</i> ) .....	133
65.	Resultados GINSHT (temperado) .....	137
66.	Levantamiento de cargas .....	138
67.	Resultados de la evaluación de Snook y Ciriello (temperado) .....	139
68.	Resultados GINSHT ( <i>freezer</i> ) .....	142
69.	Figura 69.Resultados de la evaluación de Snook y Ciriello ( <i>freezer</i> ) .....	143
70.	Biomecánica del brazo .....	147
71.	Resultados de la evaluación <i>OCRAchecklist</i> para los empacadores ..	148
72.	Diagrama de las posiciones de los empacadores en la banda transportadora.....	149
73.	Datos ingresados de la postura de los empacadores en el área de producción .....	151

74.	Resultados de la evaluación de biomecánica para los empacadores en el área de producción .....	152
75.	Escala de riesgo para evaluaciones de manejo de cargas.....	153
76.	Índice de valoración de riesgo para evaluaciones ergonómicas de manejo de cargas .....	154
77.	Escala de riesgo para la metodología Snook y Ciriello .....	154
78.	Tarea simple.....	158
79.	Tarea compuesta.....	158
80.	Tarea variable.....	159
81.	Tareas secuenciales .....	159
82.	Pasos para levantamiento manual de cargas .....	163
83.	Ergonomía aplicada en trabajos de oficina .....	167
84.	Mapa de áreas que representan riesgo auditivo .....	175
85.	Mapa de las áreas que no cumplen con el mínimo de lúmenes .....	178
86.	Mapa de las áreas generadoras de desechos .....	187
87.	Mapa de la ubicación de los contenedores de desechos .....	190
88.	Carreta industrial de carga.....	213
89.	Carrito de plástico recolector .....	214
90.	Puntos críticos para almacenar productos químicos de manera segura.. .....	220
91.	Pictogramas de los tipos de productos químicos .....	221
92.	Etiquetas PQ del sistema NTC .....	227
93.	Etiquetas PQ del sistema NTC (rombo de seguridad).....	227
94.	Matriz de compatibilidad de productos químicos.....	228
95.	Organigrama del comité de SYSO .....	230
96.	Protectores metálicos para estanterías.....	234
97.	Protector metálico de balanza y pared.....	234
98.	Pirámide de control de riesgo .....	235
99.	Puerta de refrigeración dañada.....	238

100.	Baranda protectora .....	238
101.	Protectores de <i>racks</i> .....	239
102.	Baranda protectora en mal estado por falta de mantenimiento .....	240
103.	Salida de emergencia.....	241
104.	Fases de seguimiento de los procesos .....	249
105.	Ciclo de Shewart PDCA .....	250
106.	Formato de asignación de roles .....	251
107.	Simulacro .....	252
108.	Formato de inspección de EPP .....	257
109.	Formato de inspección de instalaciones.....	258
110.	Formato de inspección de señalización.....	259
111.	Botón de alarma de emergencia .....	261
112.	Reemplazo de señalización .....	262

## TABLAS

I.	Color, contraste, significado y figura geométrica de las señales.....	17
II.	Desechos generados en las diferentes áreas.....	66
III.	Cantidad de desechos.....	70
IV.	Símbolos de la bodega de químicos.....	83
V.	Tabla para colocación segura de los envases en la estantería.....	84
VI.	Procedimiento para almacenamiento seguro en las bodegas .....	85
VII.	Dimensiones mínimas de las señales .....	90
VIII.	Colores de seguridad .....	93
IX.	Procedimiento para contención de derrames y emergencias .....	99
X.	Procedimiento para capacitar al personal expuesto .....	110
XI.	Procedimiento para la realización del simulacro por derrame de sustancias químicas .....	113

XII.	Áreas ordenadas según el nivel del riesgo ergonómico .....	119
XIII.	Resumen de las evaluaciones de manejo manual de cargas.....	153
XIV.	Resumen de las evaluaciones de movimientos repetitivos .....	155
XV.	Procedimiento para mitigar riesgos ergonómicos .....	160
XVI.	Procedimiento de pausas activas para el personal operativo.....	168
XVII.	Mediciones de ruido.....	172
XVIII.	Mediciones de iluminación.....	176
XIX.	Procedimiento para mitigar riesgos a bajas temperaturas .....	180
XX.	Contenedores según los diferentes residuos .....	185
XXI.	Inventario de maquinaria .....	193
XXII.	Procedimiento para control de energías peligrosas .....	195
XXIII.	Inventario de dispositivos de bloqueo para control de energías peligrosas .....	209
XXIV.	Procedimiento para la correcta segregación de desechos sólidos .....	216
XXV.	Costos para la implementación del programa de seguridad y ambiente.....	243

## LISTA DE SÍMBOLOS

<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>
<b>cm<sup>2</sup></b>	Centímetro cuadrado
<b>Db</b>	Decibel
<b>°C</b>	Grados centígrados
<b>°F</b>	Grados Fahrenheit
<b>°</b>	Grados
<b>L</b>	Litro
<b>Lm</b>	Lumen
<b>m</b>	Metro
<b>ml</b>	Mililitro
<b>mm</b>	Milímetro
<b>nm</b>	Nanómetro



## GLOSARIO

<b>Accidente</b>	Suceso imprevisto que altera la marcha normal o prevista de las cosas.
<b>Acto inseguro</b>	Acción o práctica insegura del trabajador que crea un riesgo contra su seguridad y la de sus compañeros.
<b>Adhesivo</b>	Que se adhiere o se pega.
<b>Atenuar</b>	Disminuir la intensidad, la fuerza o el valor de un hecho o suceso.
<b>Carga</b>	Conjunto de cosas que se transportan juntas.
<b>Color de contraste</b>	Son aquellos que están opuestos en el círculo cromático.
<b>Conato</b>	Comienzo de algo que no continúa.
<b>Condición insegura</b>	Son las instalaciones, equipos de trabajo, maquinarias y herramientas que no se encuentran en condiciones de ser usados.
<b>Contaminante</b>	Sustancia o energía introducida al medio y que tiene efectos no deseados.

<b>Decibel</b>	Medida de sonoridad o de sensación sonora que es igual a la décima parte de un bel.
<b>Derrame</b>	Derramamiento de un líquido o de una cosa formada por partículas del recipiente que lo contiene.
<b>Desecho</b>	Residuo del que se prescinde por no tener utilidad.
<b>Disciplina</b>	Conjunto de reglas de comportamiento para mantener el orden y la subordinación entre los miembros de un cuerpo o de una colectividad.
<b>Emergencia</b>	Asunto o situación imprevista que requiere una especial atención y deben solucionarse lo antes posible.
<b>Energía peligrosa</b>	Son todas aquellas formas de energía que están presentes en los equipos o instalaciones que pueden constituir riesgo contra la seguridad e integridad de los trabajadores, equipos e instalaciones.
<b>Ergonomía</b>	Estudio de las condiciones de adaptación del lugar de trabajo, una máquina o vehículo.
<b>Escala</b>	Serie de elementos de la misma especie, ordenados gradualmente en función de alguna de sus características o cualidades.

<b>Fleje</b>	Pieza alargada y curva de acero o plástico que sirve para muelles y resorte.
<b>Fotolumincente</b>	Propiedad que poseen determinados elementos para emitir radiación luminosa(fotones) después de haber sido sometidos a una estimulación externa.
<b>Fuente hídrica</b>	Corrientes de agua, subterráneas o sobre la superficie; de las cuales los humanos aprovechan para la generación de energía o uso personal.
<b>Hidrocarburo</b>	Compuesto químico formado por carbono e hidrogeno.
<b>HMIS</b>	<i>(Hazardous Materials Identification System)</i> sistema de identificación de materiales peligrosos.
<b>Incidente</b>	Cosa que se produce en el transcurso de un asunto, relato, u otros. Repercute alterándolo o interrumpiéndolo.
<b>ISO</b>	<i>(International Organization for Standarization)</i> Organización internacional para la estandarización.
<b>Lumen</b>	Unidad de flujo luminoso del sistema internacional.
<b>Manipulación</b>	Acción de manipular.

<b>Minimizar</b>	Reducir considerablemente, o al mínimo una cosa material o inmaterial.
<b>Mitigar</b>	Atenuar o suavizar una cosa negativa.
<b>MSDS</b>	<i>(Material Safety Data Sheet)</i> documento que indica las particularidades y propiedades de una determinada sustancia para su uso más adecuado.
<b>Operario</b>	Persona que tiene un oficio de tipo manual o que requiere esfuerzo físico.
<b>PDCA</b>	Ciclo de vida <i>(Plan-Do-Check-Act)</i> Planificar- hacer- comprobar y actuar.
<b>Peligro</b>	Situación en la que existe posibilidad de amenaza o que ocurra una desgracia o un contratiempo.
<b>Pictograma</b>	Dibujo o signo grafico que expresa un concepto relacionado materialmente con el objeto al que se refiere.

## RESUMEN

La mayoría de empresas no incurren en gastos de seguridad y salud ocupacional, esto representa un gran error debido a que los costos por accidentes son muy elevados, además de generar un alto índice de rotación de personal. Es difícil observar los costos ocultos durante un accidente, no solo se incurre en gastos médicos y reparaciones, también la producción puede verse afectada con el paro de labores durante este tipo de eventos no deseados, aunque sea por un tiempo corto. Por lo tanto, es más factible invertir en programas de seguridad y salud ocupacional para garantizar el bienestar del personal e instalaciones y evitar pérdidas de tiempo en las labores. Es de suma importancia contar con programas ambientales los cuales ayuden a reducir el impacto negativo y, a su vez, se aprovechen los recursos disponibles al máximo.

Se debe controlar cada uno de los procesos, debido a que se trabaja con alimentos y es necesario seguir estrictamente las normas de inocuidad establecidas. Además, cabe mencionar la importancia de las normas de seguridad y ambiente dentro de la planta industrial ya que, de no contar con programas o por su mal uso podría provocar un sin número de factores que afectarían la producción y la salud del trabajador. Aunque es imposible eliminar el 100 % de los accidentes, sí se pueden prevenir, además de disminuir el daño que puedan provocar.

En la industria se debe tomar en cuenta la reducción del daño ambiental, evaluando riesgos, controlando desechos, proporcionando las medidas de seguridad y equipamiento necesario. Se debe concientizar al personal sobre el aprovechamiento de los recursos, uso adecuado del equipo de protección

personal y la correcta implementación de las medidas de seguridad para un desempeño eficiente de las labores.

La propuesta del programa de seguridad brinda un ambiente seguro y confiable para el personal, analizando aspectos importantes como: riesgos en el puesto de trabajo, en el tipo de labor desempeñada, en cada una de las áreas. Se da prioridad al área de producción, a las labores en donde se realiza manipulación de sustancias químicas y al personal que trabaja con energías peligrosas. Se presentan soluciones que permitirán aumentar la productividad y la reducción de accidentes.

## **OBJETIVOS**

### **General**

Desarrollar un programa operacional de seguridad y medio ambiente con la finalidad de mitigar riesgos laborales y ambientales.

### **Específicos**

1. Identificar, prevenir y controlar posibles riesgos que puedan dañar al ambiente y al talento humano que labora dentro de las instalaciones.
2. Brindar capacitación al personal para el uso correcto del equipo de protección y la correcta ejecución de sus labores.
3. Elaborar un programa de seguridad y medio ambiente de fácil comprensión y práctico para el uso dentro de la planta industrial.
4. Aplicar la ergonomía en las operaciones de mayor riesgo para la salud de los colaboradores.
5. Estandarizar señalización funcional para las bodegas.
6. Segregar desechos generados por los procesos dentro de la planta.
7. Identificar riesgos en los equipos estableciendo procedimientos en caso de paros de emergencia y bloqueos.



## INTRODUCCIÓN

Actualmente la empresa se dedica a la producción de alimentos los cuales son: carnes, repostería y procesados. Con el constante incremento de la demanda es necesario disponer de más personas, nueva maquinaria y modificación de las instalaciones. Lo cual motivó a aplicar seguridad industrial actualizando los métodos y programas ya establecidos, además la creación nuevos procedimientos, lo que proporcione un ambiente laboral seguro y confiable para el personal.

El primer capítulo consta de una breve descripción de los antecedentes generales de la empresa la información básica permitirá una mejor comprensión de la estructura organizacional, tipos de productos, la maquinaria empleada entre otras generalidades. Además, conceptos teóricos como estándares, metodologías y otros conceptos que facilitaran la comprensión del tema.

En segundo capítulo se describe la situación actual de la planta de carne, donde se presenta información sobre las instalaciones, la materia prima, maquinaria y la descripción del proceso. Asimismo, brindar conceptos que permitirán la fácil comprensión de los capítulos posteriores.

En el tercer capítulo se presenta el programa de seguridad y medio ambiente, en el cual se muestran los procedimientos implementados en la planta, evaluaciones ergonómicas, estudios de ruido e iluminación y los tipos energías residuales peligrosas en cada una de las máquinas, con la finalidad de garantizar la integridad física de los trabajadores e instalaciones, brindando un ambiente laboral seguro.

En el cuarto capítulo, se presentan los procedimientos para la correcta segregación de desechos, lo cual evita el desperdicio de los recursos naturales, esto impactará al ambiente de manera positiva. Es necesario conocer a las entidades responsables de velar por el cumplimiento de los procedimientos, así como identificar las vulnerabilidades de las distintas áreas dando prioridad a aquellas que presentan mayor riesgo para la salud de los colaboradores. No es posible eliminar la totalidad de los accidentes, pero sí pueden atenuarse los daños causado por estos eventos no deseados. Además, se presentan los costos de implementación del programa.

En el quinto capítulo se describen las consideraciones posteriores a la implementación del programa de seguridad y ambiente, debido a que es necesario verificar el correcto funcionamiento de los procedimientos, además es necesario reforzar el conocimiento de los colaboradores por medio de capacitaciones y simulacros, todo esto con la finalidad de que, tanto equipos e instalaciones se encuentren en óptimas condiciones para su uso.

# **1. ANTECEDENTES GENERALES**

## **1.1. Breve descripción de la empresa**

La compañía está en el sector alimenticio, dedicándose principalmente a la transformación de productos cárnicos como tortas de carne, filetes entre otros productos los cuales son distribuidos a distintos supermercados, restaurantes y hoteles. Nace en 1994 para satisfacer las necesidades de producción de alimentos para distintos tipos de clientes. Esta empresa se divide en tres, una dedicada solo a repostería, planta de carne y productos procesados. Es importante mencionar que la capacidad productiva es de 1,3 millones libras/mes.

Cuenta con poco personal operativo debido a que la mayoría de los procesos son automatizados, los operarios realizan solo tareas de empaque, revisión de materia prima, pelado de materia prima entre otros, Se cuenta con estrictas normas de limpieza, lo cual evita la propagación de patógenos en los alimentos.

Debido a que la materia prima principal necesita mantenerse a bajas temperaturas, toda el área productiva se encuentra sometida a climas fríos, lo cual ayuda a mantener el buen estado los productos cárnicos. Los turnos operativos son de 12 horas y siempre hay un día de lavado a la semana, en el cual sanitización se encarga de lavar toda la maquinaria y las piezas para garantizar que el producto sea de calidad.

## **1.2. Información general**

En este apartado se presentarán generalidades de la empresa, lo cual permitirá tener una idea clara de su rumbo.

### **1.2.1. Ubicación**

La planta de carne está ubicada actualmente en la 12 avenida 1-93 zona 2 de Mixco, Colonia Alvarado, en la ciudad de Guatemala.

### **1.2.2. Misión**

“Alimentos confiables, clientes para toda la vida.”<sup>1</sup>

### **1.2.3. Visión**

“Ser el líder en la producción e innovación de alimentos en la región.”<sup>2</sup>

## **1.3. Tipo de organización**

Las organizaciones pueden clasificarse en base a su estructura organizada de tal modo que se dan a conocer funciones específicas y jerarquías para que todo el desarrollo sea de manera ordenada. El tipo de organización para este caso es denominado “organización *staff*”, ya que es una combinación de las mejores características de los otros dos tipos de organizaciones.

---

<sup>1</sup> Disprocalisa. *Misión y visión*. <https://www.disprocalisa,misiónyvisión.com>.

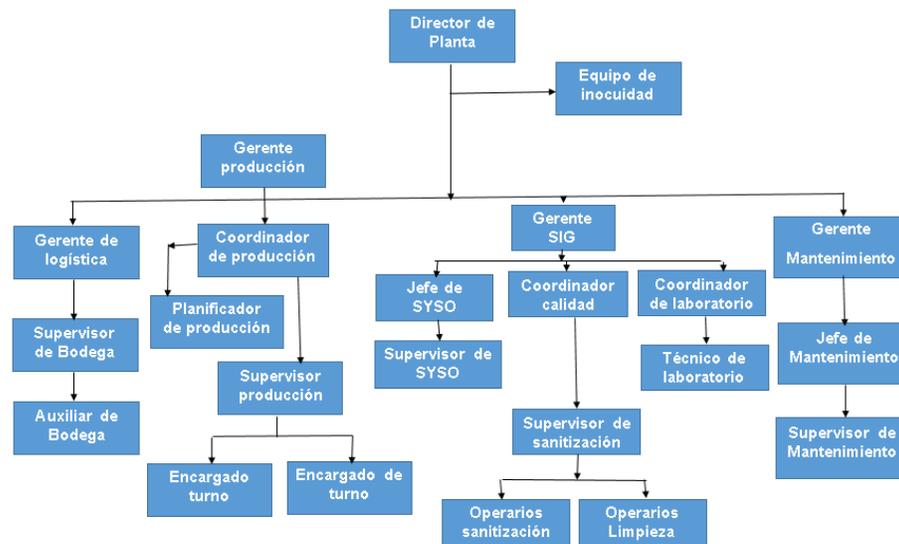
<sup>2</sup> *Ibíd.*

### 1.3.1. Organigrama

A continuación, se presenta el organigrama de la empresa, el cual entra en la siguiente clasificación:

- Por su naturaleza: es micro administrativo, ya que pertenece a solo una organización.
- Por su finalidad: informativo por el hecho de que está diseñado con el objetivo primordial de ponerlo a disposición del público en general.
- Por el ámbito: pertenece a la clasificación de generales, por contener información representativa de la jerárquica organizativa de la empresa.
- Por el contenido: se clasifica en los integrales debido a que solo es una representación gráfica de la jerarquía de las unidades administrativas de la organización.

Figura 1. Estructura organizativa de la planta de carne



Fuente: elaboración propia.

### **1.3.2. Descripción de puestos**

- Administrativos 1: solo se mantienen en el área de administración, no ingresan al área de producción, el tiempo de exposición es de 8 horas, con una pausa para almorzar de 1 hora.
- Administrativos 2: se mantienen en el área administrativa, pero también realizan actividades dentro del área de producción, el tiempo de exposición es de 8 horas en distintas áreas, con una pausa para almorzar de 1 hora.
- Bodegueros: se realizan actividades en las bodegas y zonas aledañas a las bodegas (dock de cargas, pasillos, área administrativa) el tiempo de exposición es de 8 horas.
- Auxiliar de mantenimiento: se mantiene en cualquier parte de la compañía, realiza tareas correctivas o preventivas.
- Servicios varios: se mantienen en el área de garita, comedor, jardín o los alrededores de las instalaciones, pero no ingresan al área de producción ni al área administrativa.
- Operador 1: se mantiene cerca de la maquinaria, su jornada laboral es de 12 horas y cuenta con 45 minutos para almorzar y tiene 20 minutos para refaccionar. La máquina se detiene en intervalos de 15 a 25 minutos.
- Operarios producción: se mantienen la mayoría del tiempo en la nave industrial, su jornada laboral es de 12 horas con una pausa para almorzar de 45 minutos y otra pausa para refaccionar de 20 minutos. Existen cambios de producto y se detienen en intervalos de 15 a 20 minutos.

- Sanitación 1: se mantienen en toda la planta, tiene 2 tipos de exposición, siento el primer tipo de exposición por área.
- Sanitación 2: se mantienen en el área de administración, comedor o lavandería, no ingresan al área de producción.
- Sanitación lavada de piezas: se mantienen en el área de lavado de piezas, la jornada laboral es de 8 horas con dos pausas, la primera para almorzar y las segunda para refaccionar.
- Técnicos de laboratorio: el área designada para ellos es el laboratorio de microbiología, cuentan con dos pausas una para desayunar y otra para almorzar.
- Inspectores de calidad: se mantienen en el área de laboratorio de calidad, también se mantiene en el área de proceso y muy eventualmente en el área de *freezer* y temperado.
- Contratistas y proveedores 1: se mantienen en el área administrativa.
- Contratistas y proveedores 2: se mantienen en las áreas exteriores y realizan cualquier actividad dependiendo el motivo por el cual hayan sido llamados.
- Contratistas y proveedores 3: se mantienen en el patio de maniobras o en el área de proceso, se mantienen un máximo de tres horas dentro de las instalaciones.

- Agentes de seguridad: se mantienen en la garita de seguridad, en turnos de 24 horas, y se encargan de velar por la seguridad de la planta.

#### **1.4. Infraestructura de la planta de carne**

Las instalaciones físicas de la planta comprenden las siguientes áreas: oficina de calidad, sala de capacitaciones, oficina de producción, oficina producción 2, oficina regente, oficina de comercialización, oficina de dirección, cuarto de máquinas, oficina capital humano, lavado de piezas, laboratorio de calidad, área de ingreso, comedor, lavandería, pelado, mezzaninie, condimentado ras 1, condimentado ras 2.

La planta es de un nivel y cuenta con paredes de concreto y con recubrimientos para evitar que el frío escape del área; para el área productiva solo hay un nivel.

Las oficinas cuentan con dos niveles y están constituidas por estructuras metálicas. Todo el techo de la empresa es de forma triangular recubierto con dos tipos de lámina, la mayoría es termo-acústica y un pequeño porcentaje es transparente para aprovechar la luz solar, aprovechando la iluminación artificial y la iluminación solar.

#### **1.5. Marco teórico**

Estos conceptos ayudarán a tener una base teórica sólida de cómo resolver los distintos tipos de problemas presentes dentro de una organización referentes a seguridad industrial y ambiente. Con el fin primordial de tener conocimiento de estándares empelados a nivel mundial, códigos de colores entre otros temas

fundamentales que servirán como herramientas para entender mejor el programa de seguridad y ambiente.

### **1.5.1. Conceptos generales**

Los conceptos generales se basan en un cuidadoso análisis y selección de los términos que ayudarán a comprender de una manera más clara un programa de seguridad y ambiente. Debido a que es necesario tener la información básica, muchos términos son desconocidos para la mayoría de personas, por lo tanto, es necesario facilitarles la información de una manera clara y concisa.

#### **1.5.1.1. Equipo de protección personal (EPP)**

Es un conjunto de elementos que se utilizan de manera individual cuyo objetivo es proteger o atenuar de posibles riesgos a los que está expuesto el operario durante su jornada laboral.

Es importante tomar en cuenta que el EPP no protegerá a la persona que lo usa en un 100 % de los accidentes o riesgos dentro de las instalaciones, pero si logrará atenuar de manera significativa los riesgos presentes evitando graves daños a la salud física de los trabajadores.

Las empresas son las encargadas de proporcionar el equipo de protección personal a los trabajadores, y también deben velar que los trabajadores lo utilicen en todo momento durante su jornada laboral.

El equipo debe ser seleccionado mediante un previo análisis de las estaciones o áreas de trabajo, todo esto con el fin de seleccionar el EPP correcto para desempeñar dicha labor.

Los equipos de protección personal deben ser seleccionados de acuerdo con la normativa del país. Existen diferentes clasificaciones para dichos equipos se clasifican según la parte del cuerpo que se desea proteger. Las clasificaciones son las siguientes:

- Protección de cráneo

Los equipos de protección de cráneo son cascos, estos elementos deben ser resistentes a golpes o impactos de objetos.

Los materiales con los cuales se deben fabricar los cascos deben ser resistentes a solventes, fuego, aceites y malos conductores de electricidad, entre los materiales más comunes con los cuales se fabrican los cascos están:

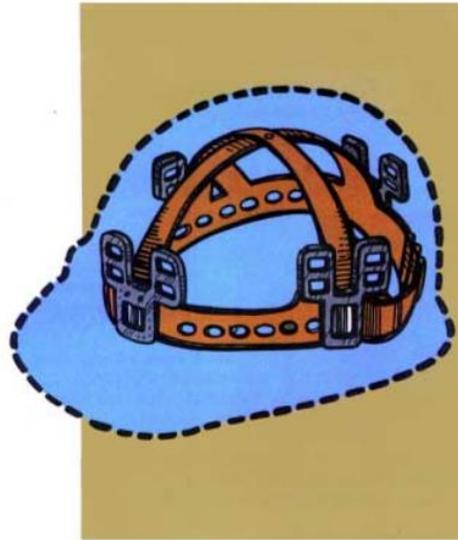
- Plásticos laminados moldeados bajo altas presiones
- Fibra de vidrio impregnada con resinas
- Aleaciones de aluminio
- Policarbonatos poliamidas

Los cascos tienen dos partes fundamentales las cuales son:

**Suspensión interna:** es un parte fundamental del casco ya que evita el contacto directo de la carcasa con el cráneo, esta parte tiene el fin de disminuir la fuerza del impacto en el cráneo.

**Carcasa:** esta es la parte que va unida a la suspensión y es resistente para soportar la fuerza de los impactos y golpes.

Figura 2. Partes del casco



Fuente: ACHS. *Equipos de protección personal*. <http://www.achs.cl/>. Consulta: 20 de noviembre de 2018.

- Protección de ojos y cara

La importancia radica en la fragilidad del órgano por proteger, además hay muchos peligros para los globos oculares debido a esto surge la necesidad de tener una clasificación de estos en tres grandes grupos los cuales son:

- Contra proyección de partículas: estos están diseñados fundamentalmente para proteger a los globos oculares de partículas como polvos, pequeñas rocas, y otros. Ya que cuando se trabaja con herramientas de mano las partículas pueden saltar en cualquier dirección.

- Protección contra líquidos, humos, vapores y gases: estos tipos se diferencian de los anteriores porque deben crear un cierre hermético entre la superficie del rostro y las gafas, por lo tanto, poseen un borde flexible que el cual tiene contacto con la piel.
- Protección contra radiaciones: existen riesgos muy altos para la vista asociados a radiaciones principalmente infrarrojas y ultravioletas. En la industria hay trabajos que presentan este tipo de riesgos, por lo tanto, se necesita un tipo de gafas diferentes a las antes mencionadas ya que estas disminuyen la intensidad de la luz lo cual permite atenuar los daños para el ojo del operario.

- Protección de ojos y cara

Estas mascarillas son elementos que protegen el rostro por completo proporcionando al mismo tiempo un filtro que protege rayos ultravioletas e infrarrojos.

Estas mascararas poseen un tipo de arnés que se sujeta al cráneo similar al antes mencionado que utilizan los cascos. Con la diferencia que esta mascarilla no está diseñada para soportar impactos ni golpes.

- Protección del oído

Brinda una disminución considerable del ruido en áreas de trabajo donde se superan los límites máximos permitidos. Los protectores auditivos se dividen en dos tipos:

- Orejeras: esta tiene forma semiesférica y va en el exterior de la oreja, diseñada con materiales que permitan absorber el ruido.
  - Tapones: la función es proteger del ruido excesivo la diferencia de los tapones con las orejeras es que, este equipo no posee un sistema de sujeción externo, es tan solo un pequeño que se inserta en el conducto auditivo.
- Protección de las vías respiratorias

El principal objetivo es proteger de la contaminación del aire que respiran, ya que en el ambiente pueden existir gases o vapores dañinos para la salud, los cuales pueden resultar de trabajar con químicos o sustancias peligrosas. Los respiradores se clasifican en tres tipos:

- Purificador de aire: algunos cubren todo el rostro, otros solo nariz y boca, impidiendo el ingreso de partículas en las vías respiratorias.
- Con suministro de aire: este tipo proporciona aire puro a través de un tanque de oxígeno.
- Autónomo: estos respiradores en cualquier condición, ya que el suministro de oxígeno es transportado por el trabajador.

- Protección de extremidades superiores

Estas partes del cuerpo son muy importantes, ya que con estas se realizan todas las operaciones. Por lo tanto, el principal equipo por usarse son guantes de diferentes materiales y la clasificación es la siguiente:

- Cuero curtido al cromo: para evitar daños por fricción y raspaduras.
  - Goma pura: diseñados para evitar riesgos eléctricos.
  - Material sintético: los más comunes son fabricados con PVC, neopreno o caucho, para prevenir riesgos de sustancias químicas.
  - Asbesto: para trabajos donde el calor es alto ya que son resistentes al fuego. Todos en donde se trabaje con altas temperaturas.
- Protección de extremidades inferiores

Esta protección es para los pies, aunque con estas no se realiza ningún trabajo es necesario protegerlas de cualquier objeto que pueda caer, rodar, objetos filosos o punzantes y de sustancias peligrosas.

El calzado también tiene diferencias entre sí, ya que se diseñan dependiendo de los riesgos que va a proteger y entre los más utilizados se tienen los siguientes:

- Con punta protectora: también conocidos como zapatos de seguridad fabricados para soportar trabajos pesados.
- Conductores de electricidad: diseñados principalmente para disipar la electricidad estática acumulada en el operador.
- Riesgos eléctricos (aislados): están fabricadas de materiales no conductores de electricidad.

- Goma o PVC: protegen de golpes o caídas de objetos, pero también evitar que las extremidades inferiores se humedezcan.
- Protección para trabajos en altura

Estos elementos son seguridad para efectuar trabajos en altura con seguridad, fijándose a alguna base fija la cual impida que el operario caiga y sufra lesiones graves e incluso la muerte.

Estos equipos de seguridad tienen distintas categorías entre las cuales tenemos las siguientes:

- Arnés de pecho: esta herramienta es útil solo cuando la caída es limitada por ejemplo para rescate de alguna persona en un pozo.
- Tipo paracaídas: es un arnés para todo el cuerpo y es efectivo para detener caídas severas a grandes alturas, debido a que sujeta más partes del cuerpo evitando lesiones severas.
- Tipo asiento: es un tipo de cinturón el cual mantiene al usuario suspendido en el aire, pero limita la movilidad.
- Ropa protectora

Este tipo de prendas no son como las comunes, ya que están diseñadas para proteger al operario en ciertas condiciones de riesgo, como todos los equipos antes descritos estas prendas también tienen su clasificación y es la siguiente:

- Tejido: estas prendas están diseñadas para cuando la situación representa un riesgo bajo o una ligera protección.
- Cuero: diseñadas para protección de un área específica del cuerpo, por ejemplo: mandiles de soldador ya que este tipo de material es a prueba de grasa.
- Caucho: el material es utilizado raras veces.
- Plásticos: utilizados principalmente para protección de sustancias corrosivas o lugares con presencia de humedad.

#### **1.5.1.2. Pictogramas**

Un pictograma es una imagen que representa una idea o un significado fácil y rápido de entender ya que la figura o imagen que posee es simple y de fácil comprensión.

Existen muchos pictogramas estandarizados para seguridad industrial de esta manera se tiene una identificación rápida de los riesgos o avisos que quieren dar a entender.

Los pictogramas tienen cuatro colores básicos de los cuales cada uno tiene un el siguiente significado específico:

- Rojo: informa sobre una señal de prohibición siempre su color de contraste es el blanco y la figura geométrica de este pictograma suele ser un círculo.

- **Amarillo:** este color en un pictograma indica atención y siempre su color de contraste es el negro y la figura geométrica es un triángulo para este pictograma.
- **Azul:** la intención de este color es transmitir información con un color de contraste blanco y con una forma geométrica circular.
- **Verde:** utilizado siempre en señales de salvamento con un color de contraste blanco y su forma siempre es cuadrada o rectangular.

#### **1.5.1.3. Fichas MSDS**

Este es un documento que poseen casi todos los materiales o sustancias peligrosas y que representan un riesgo, tanto para el ser humano como para el ambiente.

Contiene información sobre la sustancia o el material peligroso facilitando instrucciones detalladas sobre el manejo de la sustancia, con el fin de atenuar los riesgos laborales y medioambientales.

Estas fichas contienen información, por ejemplo: equipo de protección por utilizar, qué hacer en caso de emergencia, formas de descarte entre otros datos importantes que proporcionan un manejo seguro de la sustancia.

#### **1.5.1.4. Señalización funcional**

Las señales deberán ser seleccionadas de manera cuidadosa para transmitir el mensaje correcto, además esto evitará la saturación de las paredes.

En las áreas no siempre se deberán colocar las mismas señales, antes se debe realizar un análisis de los posibles riesgos presentes en cada lugar, lo cual permitirá asignar el tipo de señalización adecuado, con la finalidad de reducir accidentes dentro de las instalaciones.

La señalización funcional no solo se refiere a pictogramas o letreros colocados en las paredes, también incluye las señales del suelo utilizando los colores y formas estandarizadas, las cuales informan sobre algún peligro de manera más fácil.

En el suelo se pueden señalar los pasos peatonales, pasos de montacargas, áreas que deben permanecer libres, estacionamientos, puntos de reunión entre otros. Colocar un letrero o una señal que diga paso de montacargas deja la información muy ambigua.

Es de gran importancia utilizar información ya estandarizada porque así será mucho más fácil capacitar al personal que labora dentro de las instalaciones o las personas que visitan la planta, así se evitarán confusiones.

#### **1.5.1.5. Código de colores**

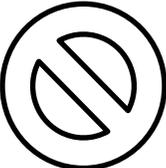
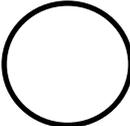
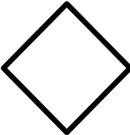
Los códigos de colores para la señalización están definidos por estándares internacionales y junto con los colores y sus respectivos contrastes van asociadas algunas formas geométricas para facilitar aún más la comprensión de las ideas o información que se pretenden transmitir.

Los colores y las formas geométricas están estandarizadas con el fin de facilitar la comprensión de la información para cualquier persona, de este modo se

trata de garantizar un ambiente seguro para todos los colaboradores o visitantes de la empresa.

La señalización no solamente ayuda a indicar el riesgo que puede existir en cierta área, también existe un tipo de señal que indica medidas de control, por ejemplo: indican el tipo de protección personal que debe utilizarse que ayudará a reducir el riesgo.

Tabla I. **Color, contraste, significado y figura geométrica de las señales**

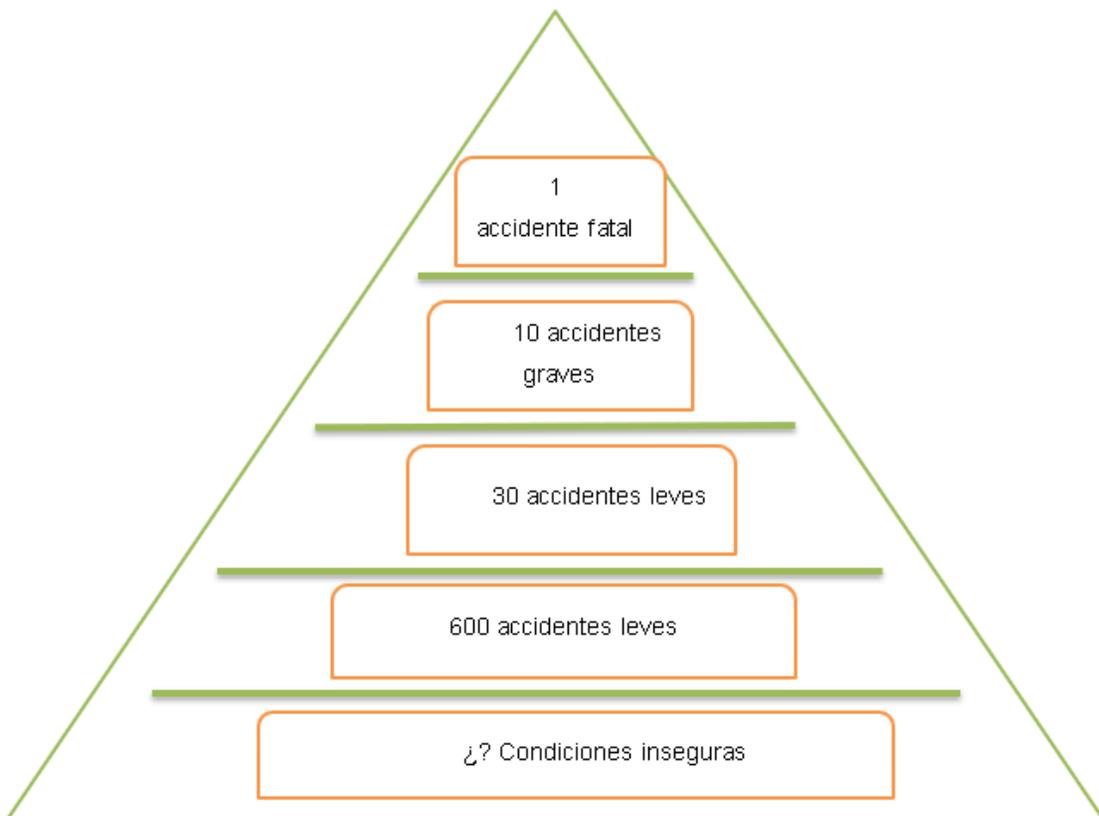
<b>Color</b>	<b>Color contraste</b>	<b>Forma geométrica</b>	<b>Objetivo</b>
Amarillo	Negro		Prevenir
Verde	Blanco		Información
Rojo	Blanco		Prohibición
Azul	Blanco		Obligación
Gris	Blanco		Materiales peligrosos en transporte

Fuente: elaboración propia.

### 1.5.1.6. Pirámide de riesgos

Esta pirámide también, llamada pirámide de Bird, indica la probabilidad de accidentes en un modo gráfico.

Figura 3. Pirámide de Bird



Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar en la figura 3. Se deberán prevenir los accidentes más leves para reducir considerablemente la probabilidad de un accidente grave dentro de las instalaciones.

Los niveles de la pirámide se empiezan a leer de manera descendente, considerando el pico de la pirámide como el nivel 1 esto representa los accidentes más graves o fatales. El nivel 2 representa 10 accidentes graves que podrían ocasionar pérdida de tiempo con o sin daño material. El nivel 3 representa 30 accidentes donde pueden ocurrir leves daños materiales y en este nivel puede que ocurra o no lesión para los trabajadores. En el nivel 4 es de 600 los accidentes leves y no ocurren daños materiales, por último, en la base de la pirámide los accidentes que se producen por las condiciones inseguras no es posible determinar con facilidad.

En resumen, para evitar llegar al pico de la pirámide evitando pérdidas humanas es necesario realizar un análisis exhaustivo en las distintas áreas para determinar los riesgos presentes, con esta información se pueden diseñar programas para tomar medidas de acción inmediatas que ayuden a reducir todo lo posible la probabilidad de algún accidente fatal.

Es necesario entender que no es posible predecir o atenuar el 100 % de los accidentes dentro de las instalaciones, ya que siempre el riesgo está presente, aunque sea mínimo, pero se pueden atenuar los daños para garantizar un ambiente laboral seguro y confiable para los trabajadores.

#### **1.5.1.7. Concepto de ergonomía**

Ergonomía es una doctrina que trata de rediseñar las tareas de tal manera garanticen un ambiente laboral cómodo, además libre de enfermedades ocupacionales las cuales puedan comprometer la salud de los trabajadores.

La ergonomía busca que el ser humano realice movimientos adecuados al desempeñar las labores de las tareas asignadas. Con la finalidad de mejorar la

productividad de los colaboradores, confort, además dicha actividad requerirá menor esfuerzo para llevarse a cabo.<sup>3</sup>

Para la realización de una evaluación ergonómica en los puestos de trabajo es importante seleccionar la metodología correcta ya que algunas tienen limitantes, también pueden ser cuantitativas o cualitativas, si el método empleado no es el correcto puede agravar las enfermedades ocupacionales a las que el trabajador está expuesto por una mala evaluación.

Existen diferentes tipos de ergonomía:

- Ergonomía física: las actividades físicas están relacionadas con las labores asignadas en el área de trabajo sin importar su intensidad, se analiza cómo responde el cuerpo humano al someterlo a diferentes operaciones.
- Ergonomía visual: pretende evitar el sobreesfuerzo de los globos oculares, en algunas áreas las exigencias visuales son más altas, por lo tanto, depende que la luminaria y la intensidad luminosa sea adecuada.
- Ergonomía organizacional: está enfocada en el trabajo cooperativo, al cómo se relacionan las personas entre sí.

Beneficios obtenidos con la aplicación de ergonomía:

- Reduce los accidentes
- Disminuye lesiones
- Minimiza el esfuerzo

---

<sup>3</sup> Universidad Politécnica de Valencia. *Ergonomía en el trabajo y prevención de riesgos laborales*. [www.ergonautas.upv.es](http://www.ergonautas.upv.es).

- Disminuye la ausencia laboral de los trabajadores
- Evita la rotación constante de personal
- Asegura un ambiente laboral seguro
- Aumenta el rendimiento de los colaboradores

Es importante mencionar los factores principales por tomar en cuenta para realizar un análisis ergonómico son: hombre, maquinaria y ambiente.

#### **1.5.1.8. Plan de contingencia**

Es una serie de pasos ordenados relacionados entre sí y fáciles de comprender, sobre las tareas que tomarán acción antes, durante o después a la emergencia.

El objetivo primordial de un plan de contingencia es evitar a toda costa la pérdida de vidas humanas.

Para el análisis de riesgos utiliza el método el PDCA identificando de manera directa los factores de amenaza.

El plan de contingencia está conformado por tres subcategorías:

- Respaldo: pretenden anticiparse a aquellos eventos que pudieran suceder.
- Emergencia: este plan entra en acción durante en el presente, durante los eventos estén ocurriendo.
- Recuperación: toma acción después de la ocurrencia de los eventos, con el fin de reducir los daños provocados.

#### **1.5.1.9. Actos inseguros**

Es un suceso provocado por las acciones del trabajador que atentan contra su seguridad, la de terceros y de las instalaciones. Los actos inseguros surgen por el incumplimiento de las reglas previamente establecidas para atenuar los accidentes dentro de las distintas áreas. Cabe destacar que debido a malos hábitos o falta de capacitación se pueden producir estos sucesos no deseados.

Estos actos constituyen más del 90 % de los accidentes dentro de las empresas, pueden provocar desde una lesión simple hasta una pérdida humana.

#### **1.5.1.10. Condiciones inseguras**

Una condición insegura se relaciona con el estado físico en el cual se encuentran las instalaciones o cosas. En este caso los riesgos no surgen por las acciones de los trabajadores.

Esto quiere decir que los accidentes dependen de factores externos a las actividades realizadas por el personal, la probabilidad de que ocurra un suceso no deseado que afecte la integridad física de los trabajadores aumenta mediante el tiempo que permanezcan los daños en las instalaciones o maquinaria. Los daños pueden variar desde un daño leve hasta una pérdida humana.

#### **1.5.1.11. Importancia de las fichas MSDS**

No solo para las empresas, sino para cualquier persona que manipule sustancias químicas, deberá contar con el conocimiento de los riesgos que pueden tener emplear dicha sustancia. Asimismo, tener el conocimiento de los

métodos que deben realizarse en caso de emergencia y la manera correcta de descarte para evitar daños medioambientales.

### **1.5.2. Análisis de riesgos**

También llamado PHA (*Process Hazards Analysis*) consiste en identificar los distintos tipos de riesgos presentes dentro de una empresa. Este análisis se realiza con el fin primordial de atenuar los accidentes para cada tipo diferente de riesgo.

Para el análisis de riesgos existen tres diferentes métodos los cuales son

- HACC
- *Safety Integrity Level*
- Modelo del queso suizo

#### **1.5.2.1. Riesgos químicos**

Estos riesgos nacen por una falta de control a exposición de sustancias o agentes químicos la cual puede provocar efectos perjudiciales para la salud.

#### **1.5.2.2. Riesgos físicos**

Es un daño eventual que lleva a una alta probabilidad de sufrir una lesión corporal el riesgo de las lesiones puede ser leve y hasta podría causar la muerte dependiendo de la magnitud del daño corporal.

### **1.5.2.3. Riesgos biológicos**

Este tipo de riesgo se debe a la presencia de organismos o sustancias que se derivan de los organismos, este riesgo puede producirse por medio de contacto físico con algún microorganismo dañino para la salud.

### **1.5.2.4. Riesgos psicológicos**

Son provocados por demasiado estrés en el trabajo, el cual es provocado por someter al trabajador a hacerle frente a actividades que sobrepasan su capacidad, por lo tanto, es muy difícil que pueda hacerles frente a dichas tareas.

### **1.5.2.5. Riesgos por falta de ergonomía**

Son provocados por condiciones laborales no aptas para la persona que labora en un área específica. Los riesgos ergonómicos pueden provocar daños a largo y corto plazo y son provocados por distintos factores como: ruido excesivo, iluminación inadecuada, falta de equipo de protección personal, tareas muy difíciles como levantamiento manual de cargas, estaciones de trabajo mal diseñadas, falta de herramientas y equipo, suelos resbalosos, ambientes fríos y otros.

### **1.5.3. Metodologías para evaluación ergonómica**

Existen diferentes tipos de evaluaciones ergonómicas las cuales valoran las actividades de una cierta tarea para arrojar un resultado final el cual se encuentra en una serie de rangos para hacer más fácil el análisis de la valoración del riesgo presente.

Cabe mencionar que hay diferentes metodologías y es importante considerar la que mejor se logre adecuar a la tarea o puesto de trabajo por evaluar, ya que cada una de las metodologías tiene restricciones de los casos en los cuales no se pueden utilizar y para qué casos no es posible utilizar dicha evaluación, aunque cumpla con la mayoría de requisitos. En caso contrario que el analista utilice una metodología que no es adecuada o idónea para el puesto o área de trabajo, la evaluación empleada podría arrojar un resultado erróneo.

Tener un resultado erróneo empeoraría las condiciones de trabajo, esto provocaría, en ciertos casos, un aumento del riesgo, por lo tanto, es importante analizar de manera meticulosa cuál es la mejor metodología por utilizar de acuerdo con las necesidades y características de lo que se va a evaluar.

Las metodologías para evaluación ergonómica se clasifican según el riesgo que se desea evaluar en algún puesto de trabajo específico y la clasificación es la siguiente:

- Repetitividad: evalúa riesgos por movimientos repetitivos, considerando un movimiento repetitivo cuando se realiza el manejo de un objeto más de una vez cada cinco minutos según la norma ISO 11228.

Evaluaciones ergonómicas para trabajos repetitivos:

- *OcraChecklist*: es un método rápido que permite evaluar el riesgo que representa una tarea repetitiva, realizando mediciones y análisis mediante observación.

- Método JSI: esta evaluación ofrece un resultado semicuantitativo del riesgo que representa dicho movimiento en las extremidades superiores.<sup>4</sup>
- Carga postural: evaluación que se encarga de identificar los riesgos que representan las posturas que adoptan en la posición de los colaboradores. A continuación, las evaluaciones ergonómicas para carga postural.
  - RULA: evalúa posturas inadecuadas de los miembros superiores del cuerpo del trabajador.
  - REBA: evalúa los posibles riesgos de desórdenes traumáticos acumulativos por carga postural dinámica y estática.
  - OWAS: diseñado para evaluar varias posturas las cuales adopta el trabajador mediante su jornada laboral.
  - EPR: arroja resultados mediante la evaluación global postural en toda la jornada.
- Manejo de cargas: evaluación que se encarga de identificar los riesgos que representa la manipulación manual de cargas, para considerarse manejo manual, la carga debe superar los 3 kg según la norma ISO 11228.<sup>5</sup>

Entre las evaluaciones ergonómicas para manejo manual se tienen las siguientes:

---

<sup>4</sup> Universidad Politécnica de Valencia. *Ergonomía en el trabajo y prevención de riesgos laborales*. [www.ergonautas.upv.es](http://www.ergonautas.upv.es).

<sup>5</sup> *Ibíd.*

- Ecuación de NIOSH: evalúa riesgos presentes en la tarea de levantamientos ligados con daños lumbares.
- GINSHT: evaluación diseñada para identificar el riesgo manual de cargas que involucra el desplazamiento vertical y frecuencia entre levantamientos.
- SNOOK y CIRIELLO: permite identificar los pesos máximos aceptables considerando factores para la tarea de levantamientos, como descenso, empuje, arrastre y transporte de cargas.
- Biomecánica: es un análisis más complejo que evalúa la postura y los riesgos coplanares a partir de la postura que se adopta en la estación de trabajo.
- Ambiente térmico: evaluación diseñada para analizar la sensación global mediante un análisis estadístico de personas satisfechas e insatisfechas.
- Evaluaciones globales: realizan una evaluación de los principios ergonómicos básicos permitiendo adaptar mejoras a las actuales condiciones laborales.
  - LCE: es una lista que contiene 128 ítems con preguntas ergonómicas sencilla que permite determinar un riesgo mediante observación.
  - LEST: evalúa los riesgos físicos y mentales que analiza muchas variables que influyen de manera directa en el puesto de trabajo.<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> Universidad Politécnica de Valencia. *Ergonomía en el trabajo y prevención de riesgos laborales*. [www.ergonautas.upv.es](http://www.ergonautas.upv.es).

- Utilidades: diferentes evaluaciones ergonómicas las cuales buscan el mismo objetivo, el cual es brindar un ambiente ergonómico saludable para los empleados. Entre las cuales tenemos a los siguientes métodos.
  - FRI: evalúa la dificultad de la tarea mediante la frecuencia de ritmo cardiaco.
  - MET: evaluación mediante la estimación del metabolismo energético.
  - AIS: evalúa el aislamiento de la ropa de trabajo.
  - LSC: evalúa la longitud de los segmentos corporales tomando como referencia la estatura.
  - PSC: evalúa el peso de los segmentos corporales tomando como referencia el peso de la persona que ocupa el puesto laboral analizado.
  - RULER: diseñado para realizar la evaluación de medición de ángulos en fotografías.<sup>7</sup>

#### **1.5.4. Índice de equipo de protección personal EPP**

El índice de equipo de protección persona (EPP) es una herramienta utilizada por la mayoría de fabricantes de químicos o materiales peligrosos, los cuales utilizan este índice para referirse a una combinación de equipo de protección personal al cual se le asignó una letra a cada combo de EPP. Así se

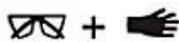
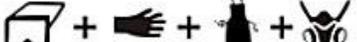
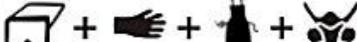
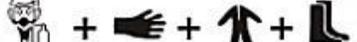
---

<sup>7</sup> Universidad Politécnica de Valencia. *Ergonomía en el trabajo y prevención de riesgos laborales*. [www.ergonautas.upv.es](http://www.ergonautas.upv.es).

evita colocar cada equipo de protección personal por utilizar, esto facilita la comprensión sobre el equipo de protección personal por usar cuando se manipula cierta sustancia química o material peligroso.

Este índice también llamado etiquetas HMIS III (*Hazardous Material Identification System*). Desarrollado por el *National Paint & Coating Association* (NPCA).

Figura 4. **Hazardous materials identification system**

PERSONAL PROTECTION INDEX													
<b>A</b>			<b>G</b>										
<b>B</b>			<b>H</b>										
<b>C</b>			<b>I</b>										
<b>D</b>			<b>J</b>										
<b>E</b>			<b>K</b>										
<b>F</b>			<b>X</b>	Consult your supervisor or S.O.P. for "SPECIAL" handling directions									
<b>A</b>	 Safety Glasses	<b>n</b>	 Splash Goggles	<b>o</b>	 Face Shield & Eye Protection	<b>p</b>	 Gloves	<b>q</b>	 Boots	<b>r</b>	 Synthetic Apron	<b>s</b>	 Full Suit
<b>t</b>	 Dust Respirator	<b>u</b>	 Vapor Respirator	<b>w</b>	 Dust & Vapor Respirator	<b>y</b>	 Full Face Respirator	<b>z</b>	 Airline Hood or Mask	Additional Information			

Fuente: CISTEMA – SURATEP S.A. *Sistema de identificación de riesgos HMIS III*.  
<https://www.dodgepackaging.net/wp-content/uploads/2016/04/ppi.jpg>. Consulta: enero de 2020.

## **1.6. Descripción de la planta de producción**

La planta de producción está constituida por cuartos fríos que permiten conservar en buen estado los productos cárnicos, en la mayoría de procesos de mecanizados dejando algunas labores a los operarios como el empaque de productos, manipulación manual de cargas, armado y sellado de cajas.

### **1.6.1. Distribución del área de producción**

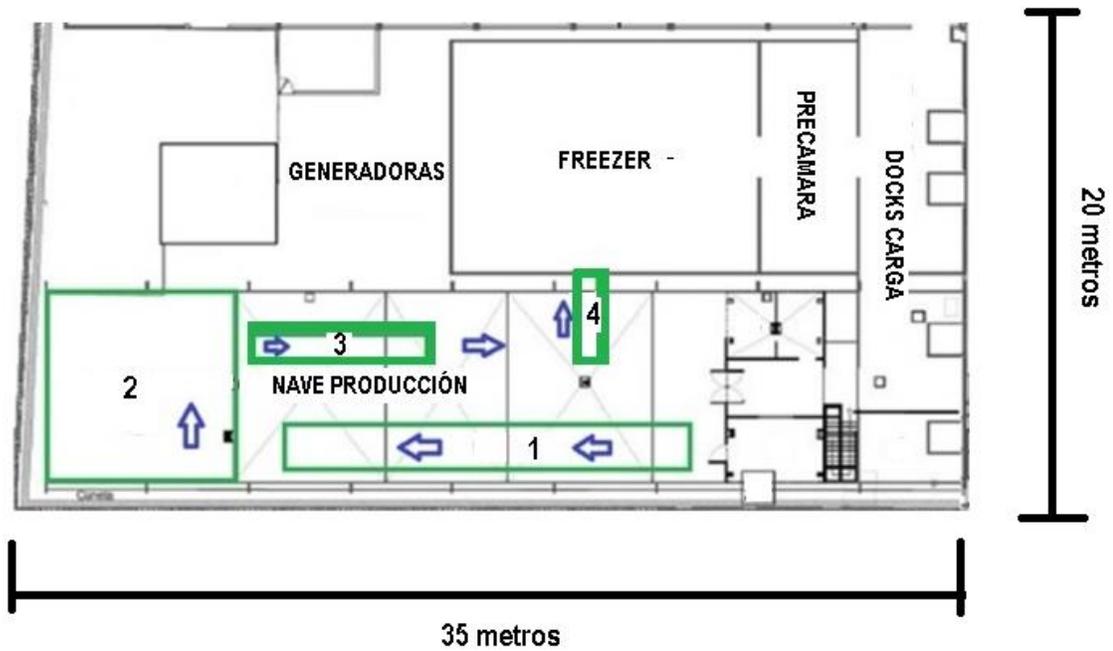
El proceso de producción está distribuido de tal manera que al lado izquierdo se encuentra la maquinaria (molino1, tornillo, molino 2 y formadora) todo en línea recta hasta llegar a la cámara de congelamiento. Posteriormente se encuentra la banda transportadora en el área de empaque y se traslada en línea recta hacia el área de pesado y sellado. Luego de sellar se coloca en otra banda transportadora que traslada las cajas con tortas de carne hacia el *freezer* que esté adyacente al área de producción.

El área productiva cuenta con un ambiente frío a una temperatura de 35 a 40 grados Fahrenheit con el fin de conservar el estado de la carne y evitar su descomposición garantizado que el producto mantenga la calidad hasta el cliente final.

El 80 % del espacio es área en donde se encuentra la maquinaria y los operarios el otro 20 % del espacio del área de producción es un túnel de congelamiento por donde pasan las tortas de carne al salir de la formadora y así llegar congeladas a la banda transportadora del área de empaque.

En la figura 5 se encontrará de manera gráfica la distribución de la planta de producción para una mejor comprensión de lo anteriormente descrito.

Figura 5. Distribución de la planta de producción



1. Maquinaria.
2. Túnel de congelamiento.
3. Banda transportadora (área de empaque).
4. Banda transportadora hacia Freezer.

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Paint.

### **1.6.2. Productos**

Principalmente se encarga de la producción de tortas de carne de res, con condimentos, además de la distribución de filetes de carne.

Figura 6. **Tortas de carne de res**

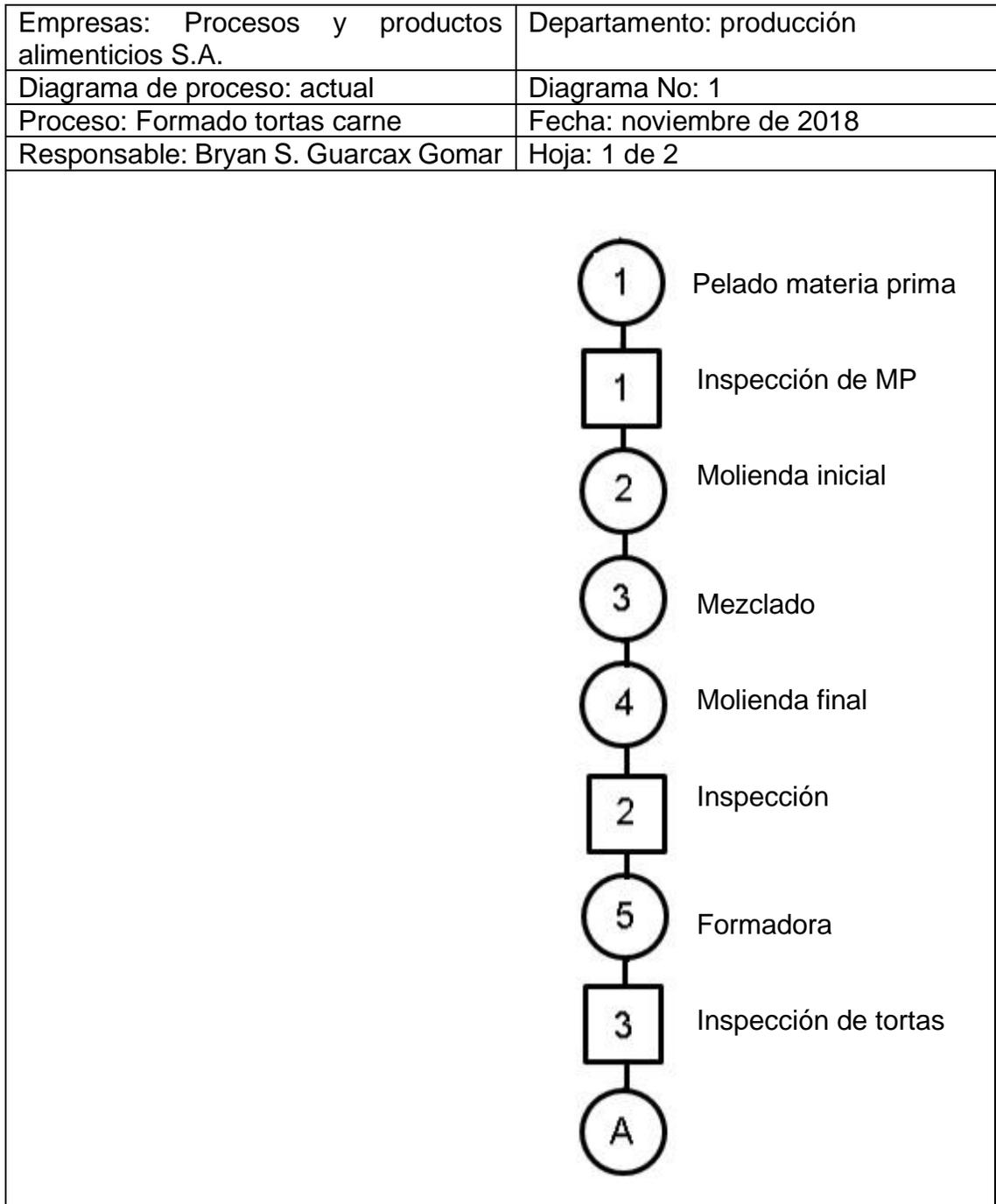


Fuente: Delika. *Torta de carne*. <https://goo.gl/images/DGh1x4> . Consulta: noviembre de 2018.

### **1.6.3. Diagrama del proceso**

En la figura 7 se da a conocer por medio de un diagrama, el proceso para la elaboración de tortas de carne. Es importante porque contiene información desde la llegada de la materia prima hasta el empaque.

Figura 7. Diagrama del proceso



Continuación figura 7.

Empresas: Procesos y productos alimenticios S.A.	Departamento: producción
Diagrama de proceso: actual	Diagrama No: 1
Proceso: formado tortas carne	Fecha: noviembre de 2018
Responsable: Bryan S. Guarcax Gomar	Hoja: 2 de 2

```

graph TD
    A((A)) --- B((6))
    B --- C[4]
    C --- D((7))
    B --- B_label[Congelamiento de tortas]
    C --- C_label[Inspección de tortas]
    D --- D_label[Empaque de tortas]
    
```

**Observaciones**

Se describe el proceso actual, para el cual no se cuenta con los tiempos establecidos en cada etapa.

**Cuadro de resumen**

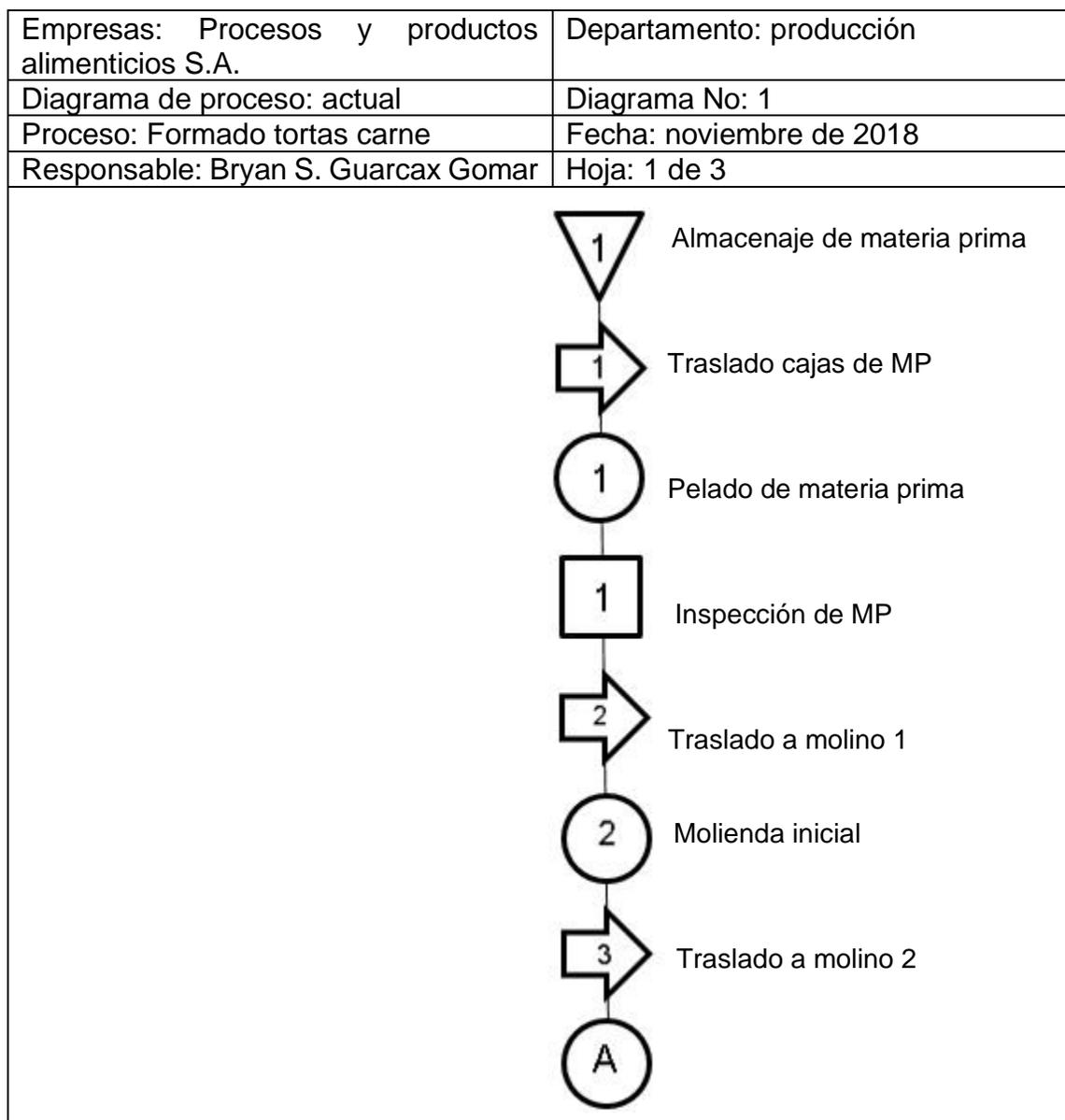
Símbolo	Evento	Cantidad
	Operaciones	7
	Inspecciones	4

Fuente: elaboración propia.

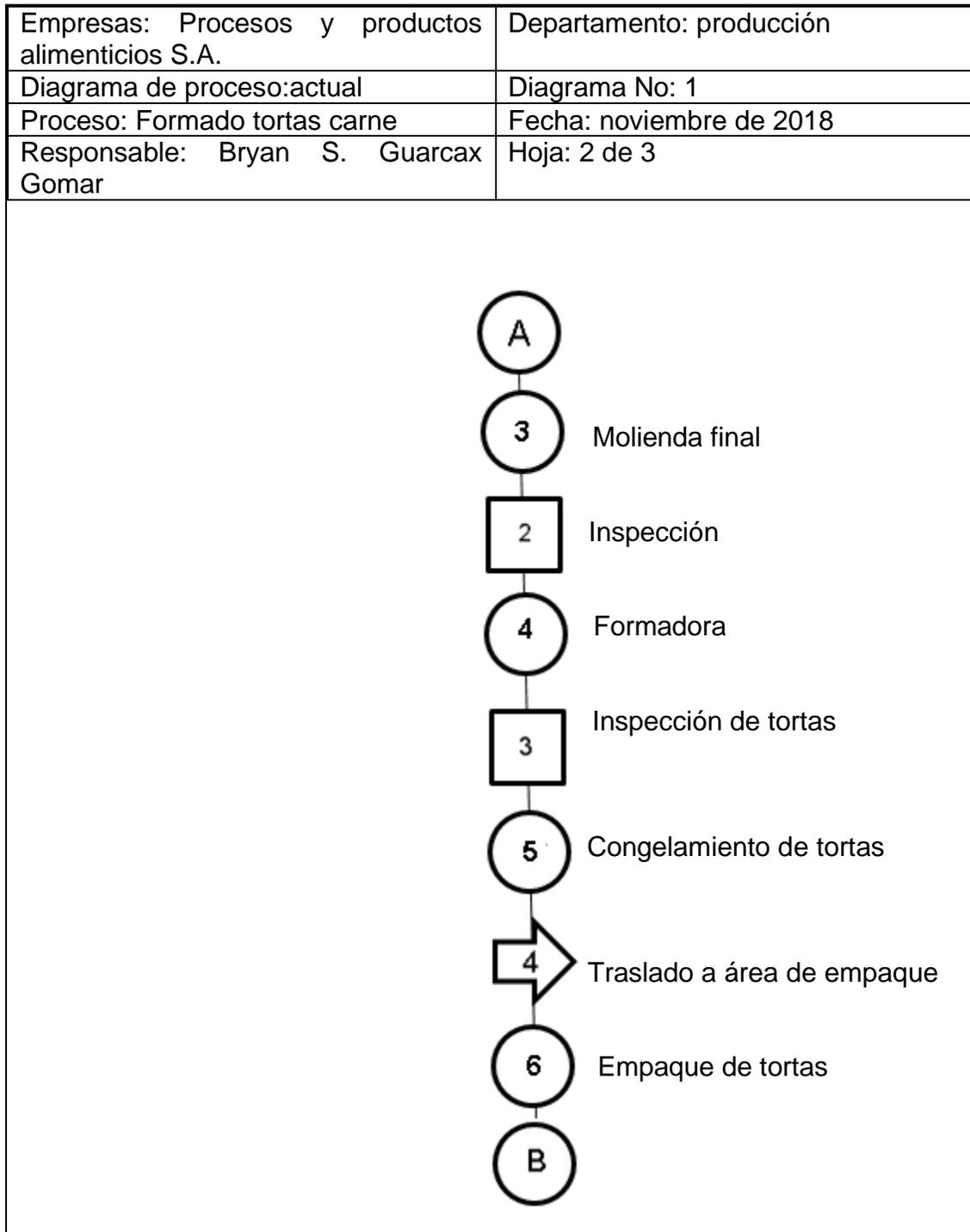
#### 1.6.4. Diagrama de flujo de operaciones

En la figura 8 se describen de manera gráfica las operaciones que se realizan en la línea de producción.

Figura 8. Diagrama de flujo de operaciones



Continuación figura 8.



Continuación figura 8.

Empresas: Procesos y productos alimenticios S.A.	Departamento: producción
Diagrama de proceso: actual	Diagrama No: 1
Proceso: Formado tortas carne	Fecha: noviembre de 2018
Responsable: Bryan S. Guarcax Gomar	Hoja: 3 de 3



**Observaciones**

Se describe el proceso actual, para el cual no se cuenta con los tiempos establecidos en cada etapa.

**Cuadro de resumen**

Símbolo	Evento	Cantidad
	Operaciones	6
	Inspecciones	4
	Transportes	5

Fuente: elaboración propia.



## 2. SITUACIÓN ACTUAL

### 2.1. Instalaciones de la planta de carne

Las instalaciones son pequeñas, la planta cuenta con un total de 53 personas incluyendo a los guardias de seguridad.

La nave industrial está conformada por:

- Área de producción: inspección de materia prima, lobby de ingreso, lavado de piezas, pelado de materia prima, *docks*, temperado, *Freezer*.
- Área interna: taller de mantenimiento, bodega de herramientas, oficina de mantenimiento, bodega de materia prima seca, bodega material de empaque, bodega de químicos.
- Área administrativa: oficinas, recepción.
- Áreas exteriores: patio de maniobras, garita de seguridad, laboratorio de microbiología.

De todo lo anteriormente mencionado las principales áreas que se utilizarán para realizar el estudio son áreas internas, bodegas, taller mantenimiento y toda el área de producción.

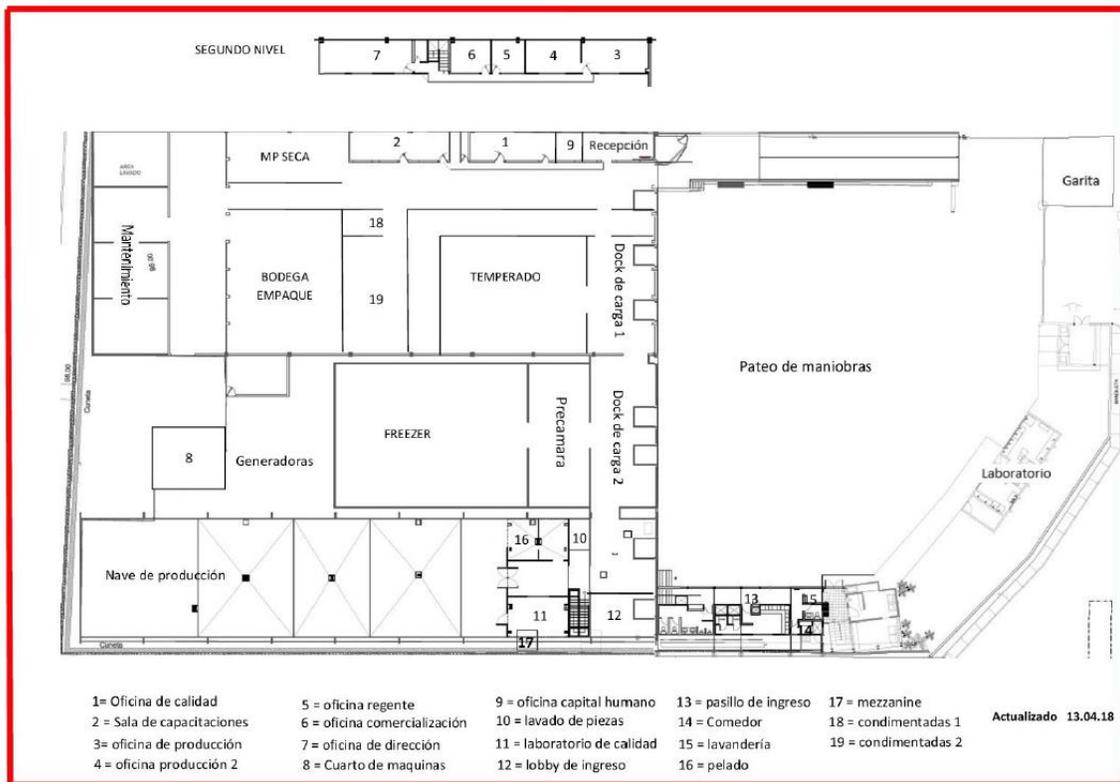
Todas las áreas dentro de las instalaciones son importantes, pero se ordenarán según el nivel de riesgo que presente cada una y se tomará como

prioridad el área de proceso, taller de mantenimiento, cuarto de máquinas y bodegas de materiales y sustancias químicas.

## 2.2. Plano general de la planta de carne

Es importante conocer la distribución de las diferentes áreas que conformar la planta de carne, las cuales se pueden observar en la figura 9.

Figura 9. Áreas físicas de la organización



Fuente: DISPROCALSA S.A.

### **2.3. Materia prima**

La materia prima empelada para la producción es carne de res importada en cajas de 40 y 60 libras.

La carne de res es lo único que necesitan para la elaboración de sus productos debido a que los productos son tortas de carne y filetes de la misma carne, aunque la carne viene con diferente especificación y concentraciones de hueso y cartílago sigue siendo carne de res la principal materia prima para los productos que distribuye la planta.

Figura 10. **Bloque de carne de res**



Fuente: El rancho 17. *Rib eye (pieza deshuesada de lomo delantero)*.

<https://goo.gl/images/oq6Q3D> . Consulta: noviembre de 2018.

### **2.4. Descripción de maquinaria y equipo**

Debido a que el proceso de transformación de la materia prima es automatizado, es necesario conocer la maquinaria y sus principales características.

### **2.4.1. Maquinaria y equipos**

La maquinaria de la planta de producción está constituida por dos molinos, una maquina formadora, túnel de congelamiento, banda transportadora.

- Molino1 de carne: dos molinos el primero se encarga de triturar los bloques de carne para convertirlos en trozos más pequeños.
- Tornillo trasportador: luego de pasar por el molino uno la carne es transportada hacia arriba por medio de un tornillo gigante el cual se encarga de separar el hueso de la carne.
- Molino 2 de carne: el tornillo es el encargado de llevar la carne sin hueso hacia el molino 2 y este se encarga de triturar la carne y separa el cartílago.
- Formadora: se encarga de transformar la carne en tortas las cuales pasan por una banda trasportadora en la cual se les aplica un pequeño rocío de agua para pasar hacia el túnel de congelamiento.
- Túnel de congelamiento: una banda transportadora pasa las tortas de carne por el túnel el cual está a una temperatura muy baja y congela las tortas para luego pasar a la banda transportadora de empaque.

### **2.4.2. Vehículos de transporte de materia prima y producto terminado**

Los vehículos que se utilizan son montacargas y palés eléctricos, las cuales proporcionan un desplazamiento mucho más rápido evitando que el operario

haga demasiado esfuerzo para transportar la materia prima o producto terminado.

Los vehículos utilizados para el transporte de materia prima poseen una batería con un tiempo de 8 horas, además cuentan con otra batería extra para cada equipo, con el fin de evitar que algún equipo se mantenga sin uso durante el tiempo que carga la batería.

Figura 11. **Montacarga eléctrico**



Fuente: Yale. *Montacargas de tres toneladas eléctrico*. <https://goo.gl/images/cta8UB>. Consulta: noviembre de 2018.

La utilización de equipo eléctrico facilita las operaciones de transporte ya que hay muchos factores que aumentarían la dificultad de esta tarea con palés que no sean eléctricos. El principal factor es el peso de los *batch* de cajas de carne porque aproximadamente contiene 30 cajas y cada caja es de 60 libras. Otro factor que dificultaría la tarea es el piso resbaloso en ciertas partes del área de proceso, por estas razones los equipos eléctricos facilitan mucho las tareas dentro del área de proceso.

Figura 12. **Palé eléctrico**



Fuente: EHSI. *Pallet jack eléctrico*. <https://goo.gl/images/pVJ8g6> . Consulta: noviembre de 2018.

Los palés eléctricos son utilizados comúnmente en el área de proceso, ya que es necesario porque hay un factor que influye considerablemente en esta área y es el frío lo cual provoca un suelo con un coeficiente de fricción no apropiado para las operaciones de empujar o jalar cargas de esta magnitud.

Con la finalidad de facilitar la tarea y atenuar la fuerza empleada en la tarea es idóneo utilizar ayuda equipos eléctricos que facilitan estos trabajos pesados.

Figura 13. **Palé mecánico**



Fuente: Fundación laboral de la construcción. *Equipos para manipulación de cargas*.  
<https://goo.gl/images/m59q69>. Consulta: noviembre de 2018.

Los palés mecánicos se utilizan en las bodegas, debido a que la magnitud de la carga no es muy grande, por lo tanto, no se tiene el problema de humedad en el piso.

### **2.4.3. Herramientas**

Las herramientas dentro de la planta solo se encuentran en el área de proceso y en la de mantenimiento.

- Área de proceso: en esta área se pueden encontrar herramientas más comúnmente para manipular carne y estas son de corte.

Figura 14. **Cuchillo para pelado de materia prima**



Fuente: Alkomprar. *Cuchillo*. <https://goo.gl/images/zoPUez> . Consulta: noviembre de 2018.

Utilizando en las áreas de temperado, pelado materia prima y revisión de materia prima.

Figura 15. **Afilador de chuchillos**



Fuentes: HIPERCHEF. *Chaira para cuchillos de arco*. <https://goo.gl/images/cpggsB> . Consulta: noviembre de 2018.

Figura 16. **Balanza digital**



Fuente: NONSI. *Basculas digitales para carne*. <https://goo.gl/images/ggSk0D> . Consulta: noviembre de 2018.

Utilizadas para pesar tanto los bloques de carne, las cajas de producto terminado y las muestras de carne que utilizan en el área de control de calidad.

Figura 17. **Bugí**



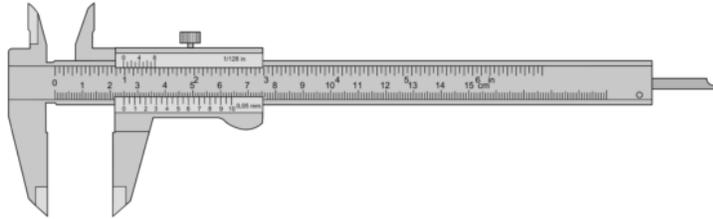
Fuente: Maquinaria10. *Caja de plástico tipo AO*. <https://goo.gl/images/rui4Am> . Consulta: noviembre de 2018.

Utilizadas para colocar los bloques de carne luego y colocarlos frente al molino1.

- Área de mantenimiento: utilizan una gran variedad de herramientas las cuales sirven para darle mantenimiento a la maquinaria y equipo.

Además del mantenimiento de la planta de carne las herramientas también sirven para la planta de repostería y la de vegetales ya que todas las plantas poseen diferentes tipos de maquinaria, por lo tanto, es necesario tener varias herramientas del mismo tipo, debido a que en ocasiones es necesario utilizar una herramienta similar en distintas plantas.

Figura 18. **Vernier**



Fuente: Ingeniería Mecafenix. *Vernier*. <https://goo.gl/images/wZ8M9c> . Consulta: noviembre de 2018.

Herramienta utilizada para realizar mediciones de las tortas de carne y verificar que lleven el diámetro y espesor correcto para cumplir con los estándares de calidad establecidos.

Figura 19. **Barreno**



Fuente: Novex. *Barreno de percusión inalámbrico*. <https://goo.gl/images/izQGpm> . Consulta: noviembre de 2018.

Es indispensable la utilización de diferentes tipos de barreno entre los eléctricos los cuales se utilizan para tareas pequeñas como colocación de tonillos o abrir agujeros a materiales suaves.

Figura 20. **Pulidora**



Fuente: LEROY MERLIN. *Esmeriladora*. <https://goo.gl/images/5B44iz> . Consulta: noviembre de 2018.

Esta herramienta es empleada para diversidad de tareas, pero la principal es cortar piezas metálicas.

Figura 21. **Metro láser**



Fuente: MERCADO LIBRE. *Medidor de laser a distancia*. <https://goo.gl/images/Lg2E3L> .  
Consulta: noviembre de 2018.

Esta herramienta es empleada para la realización de varias tareas, en las cuales es difícil la utilización de un metro convencional, por ejemplo, es necesario medir distancias largas, o alturas de los techos. Además, y se utiliza en el área de proceso para realizar mediciones esto facilita la tarea por las normas de inocuidad. Este metro es el más usado ya que de esta manera se evita cualquier contacto con la materia prima o producto dentro del proceso.

De igual forma los metros convencionales están conformados de varias piezas pequeñas las cuales pueden desprenderse de la herramienta lo cual podría ser grave que una pieza muy pequeña esté dentro del área de proceso ya que se trabaja con alimentos bajo estrictas normas.

Figura 22. **Prensas para banco**



Fuente: MAPSA. *Prensas para banco serie F*. <https://goo.gl/images/obsKdR> . Consulta: noviembre de 2018.

Sirve para sujetar cualquier tipo de objetos a una mesa los cuales es necesario mantenerlos fijos.

Figura 23. **Inversor para soldar**



Fuente: mercado libre. *Equipo para soldadura inversor Esab 220i plus.*  
<https://goo.gl/images/PKztk1> . Consulta: noviembre de 2018.

Empleado para soldar piezas de metal para diferentes áreas.

- Herramientas del área de calidad: las herramientas que se utilizan en esta área pertenecen al departamento de seguridad industrial el cual se encuentra dentro del área de control de calidad.

Figura 24. **Luxómetro digital**



Fuente: Bluemetric. Luxómetro digital. <https://goo.gl/images/UCkdCy> . Consulta: noviembre de 2018.

Herramientas utilizadas para realizar estudios de iluminación dentro de todas las áreas de la empresa.

Figura 25. **Sonómetro**



Fuente: Aliexpress. *Sonómetro*. <https://goo.gl/images/B869Qt> . Consulta: noviembre de 2018.

Herramienta utilizada para realizar estudios de ruido dentro de las instalaciones verificando que todo se encuentre dentro de los límites permisibles según el tiempo de exposición adecuado.

## **2.5. Descripción del proceso productivo**

El proceso productivo de la planta de carne es automatizado debido a que las operaciones básicas que realizan los operarios son:

- Pelado de materia prima
- Levantamiento de cargas
- Empaquetado
- Pesado de materia prima
- Pesado de producto terminado

Todo el proceso de transformación de materia prima en producto terminado es realizado por la maquinaria anteriormente descrita.

Es importante mencionar que la mayor cantidad de producto de la planta son las tortas de carne de diferentes espesores y diámetros según especificaciones del cliente. También existen otros productos como lo que son carne molita y rodajas de carne, pero el proceso también es automatizado y los operarios realizan las mismas operaciones.

La planta de producción cuenta con distintas áreas las cuales influyen en el proceso de transformación de la materia prima.

### 2.5.1. Área de descarga

El área de descarga y carga de materia prima también llamada *dock* de carga y descarga esta área cuenta con tres puertas seccionales las cuales son eléctricas para facilitar el trabajo.

Figura 26. Puertas seccionales



Fuente: Espinosa Paez. *Puertas seccionales*. <https://goo.gl/images/7qkSjc> . Consulta: noviembre de 2018.

Estas puertas tienen usos específicos, aunque dependiendo de las circunstancias pueden dársele otros usos.

Por lo regular la puerta uno que se encuentra en el *dock* 2 es utilizada para cargar tarimas de producto terminado hacia los furgones, este uso se le da porque se encuentra frente al área del *freezer* el lugar donde se almacena la materia prima y el producto terminado.

La puerta 2 y 3 se encuentra en el *dock* 1 esta es utilizada comúnmente para recibir materia prima, debido a que se encuentra frente al área de temperado y este es uno de los procesos principales a los cuales se somete la materia prima para descongelarla y posteriormente pase a la siguiente fase del proceso.

En esta parte del proceso es donde se utilizan los montacargas para bajar las tarimas de materia prima y luego de que se encuentran fuera el vagón del furgón se procede a utilizar los palés eléctricos para trasladar las tarimas a las distintas áreas.

### **2.5.2. Área de desempaquetado**

En esta área se lleva la materia prima luego de pasar 24 horas en el área de temperado.

Esta área también llamada pelado, en la cual por medio de una banda transportadora lleva los bloques de carne, aquí se encuentran dos operarios.

- Operario 1: el *stretch*, la bolsa y el cartón de la materia prima.

- Operario 2: el encargado de deslizar el bloque de carne sobre la mesa hacia el bugí el cual puede contener 5 bloques de carne para luego transportarlo hacia el molino1.

Esta área cuenta con tres mesas metálicas la primera se encuentra casi a la misma altura de la banda transportadora para poder arrastrar las cajas de carne de 60 libras y que caigan directamente en la mesa. Posteriormente, el bloque de carne se arrastra a una mesa adyacente en la cual se inspecciona el bloque de carne para que no lleve residuos de plástico. Por último, se arrastra nuevamente hacia unas cajas metálicas con ruedas denominadas "buguis".

Esta área cuenta con una temperatura de 35 a 40 grados Fahrenheit, pero el equipo de protección personal que utilizan es suficiente para mantener la temperatura del cuerpo estable.

El único inconveniente de esta área son los fluidos que se encuentran en el suelo lo cual provoca que el coeficiente de fricción entre el suelo y la bota del trabajador no se encuentre dentro del rango permitido para garantizar una estabilidad óptima.

El coeficiente de fricción entre el suelo y el calzado del trabajador se debe encontrar en un rango de 0,4 y 0,5 para impedir es deslizamiento y caídas.

Figura 27. **Mesa de aluminio**



Fuente: ohcielos. *Mesa grande de aluminio y cristal*. <https://goo.gl/images/XJZrWM> .Consulta: noviembre 2018.

### **2.5.3. Área de control de calidad**

En esta área se analizan las muestras obtenidas de las tortas de carne seleccionadas al azar, verificando el cumplimiento de parámetros como: nivel de grasa, espesor, diámetro y peso. También se cocinan las diferentes muestras para luego someter las tortas de carne a pruebas de control de calidad.

Se analizan muestras de manera aleatoria, además de las que son detectadas con objetos extraños, la banda transportadora cuenta con un sistema de alarma que se activa al detectar algún objeto pequeño dentro de las tortas de carne.

En el instante que la alarma se activa, la banda transportadora bota en una caja las posibles tortas que no pasan la inspección y se analizan para verificar la causa de que se activara hasta encontrar lo que activó la alarma, esto ayuda a llegar a la causa principal y evitar que vuelva a suceder el incidente.

#### **2.5.4. Área de producción**

Esta área de caracteriza porque todo el proceso se realiza a bajas temperaturas en cuartos especiales los cuales tiene recubrimientos especiales para evitar que el frio se escape y así mantener la integridad de la carne.

Esta área también cuenta con normas muy estrictas para el ingreso, debido a las normas de inocuidad de la empresa. El proceso productivo es bastante mecanizado por lo que las labores que desempeñan los operarios no son muy complicadas.

Entre los planes de producción debe incluirse siempre un día a la semana para lavado de toda la maquinaria. Esto dura aproximadamente 24 horas, lo realiza el equipo de sanitización. En este proceso es necesario desarmar toda la maquinaria para eliminar los residuos cárnicos que quedan evitando así la contaminación de la carne de otros lotes.

El proceso es sencillo debido a que existen dos molinos, los cuales son los encargados de triturar la materia prima para luego pasar por un tornillo que separa el hueso de la carne, luego se traslada a la formadora de tortas para después pasar a la cámara de congelamiento y, por último, a la banda transportadora de empaque la cual cuenta con sensores los que detectan objetos extraños dentro del producto terminado.

Figura 28. **Molino industrial**



Fuente: Prensa libre. *Molino industrial*. <https://goo.gl/images/5YmWJX> . Consulta: noviembre de 2018.

### **2.5.5. Área de empaquetado**

Consta de seis operarios los cuales tiene turnos rotativos de 12 horas con 2 pausas para descansar. Se encuentran apilando las tortas de carne en las cajas para luego pasar al área de sellado.

En esta área es necesario utilizar guantes y lavarse las manos cada vez que suena el timbre de lavado de manos todo esto es necesario por las normas de inocuidad de la empresa.

Además de colocar las tortas de carne se encargan de seleccionar las que no tengan defectos y las que si los tiene siguen su recorrido por la banda transportadora hasta llegar a una caja, la cual al llenarse se transporta al molino 1 y empieza el proceso nuevamente.

Esta área actualmente no cuenta con un proceso mecanizado para apilar las tortas de carne y facilitar el trabajo a los operarios, por lo tanto, para esta labor se realizan movimientos repetitivos, las velocidades de los operarios son muy distintas y no poseen un orden estratégico para evitar que algunos se esfuercen más que otros, el trabajo se realiza de pie, hay muchos factores por tomarse en cuenta en esta área para aumentar la eficiencia de los empacadores.

La banda transportadora es móvil y se cambia dependiendo del proceso que se requiera. Esta se encuentra a una altura de un metro y pueden estar 6 operarios como máximo al mismo tiempo.

Figura 29. **Banda transportadora**



Fuente: PPA. *Banda transportadora de carne*. <https://goo.gl/images/1ehxcs> . Consulta: noviembre de 2018.

## **2.6. Factores que afectan el desempeño laboral**

Existen diferentes tipos de factores que impiden que el desempeño laboral de los colaboradores sea óptimo en algunos casos el conjunto de varios de estos factores pueden afectar en gran manera el proceso productivo.

Aunque no todos los factores se pueden solucionar al mismo tiempo si es posible atenuar los efectos de algunos. Hay factores externos los cuales están fuera del control de la empresa por lo tanto estos son imposibles de solucionar, pero existen otros factores los cuales si dependen de la empresa.

### **2.6.1. Frío excesivo**

Este es un factor ambiental muy importante debido a que afecta de manera directa el desempeño laboral de los operarios provocando dolores musculares además de incomodidad, se ven mayormente afectadas las extremidades, ya que el cuerpo humano no está diseñado para soportar temperaturas frías durante tiempos de exposición muy altos. Es necesario que las personas que desempeñen sus labores a bajas temperaturas utilicen el equipo de protección adecuado.

Este factor también depende del tiempo de exposición al que se someta al trabajador ya que en algunas áreas el frío es más excesivo que en otras.

Este es el principal factor que se presenta dentro de las instalaciones de área productiva. Estar expuesto a estas condiciones podría afectar la salud del colaborador.

### **2.6.2. Factores higiénicos**

La motivación laboral puede existir en los trabajadores, pero al mismo tiempo pueden estar descontentos con el entorno laboral que los rodea. Los factores higiénicos son los que están directamente relacionados con las necesidades básicas que deben ser cubiertas por cada persona como las relaciones con los compañeros de trabajo y el ambiente laboral.

En la empresa se tiene un ambiente laboral agradable, sueldos competitivos adecuados a cada puesto de trabajo, beneficios tales como: internet, permisos para salir y otros. Todo esto es importante ya que fomenta a los empleados a estar comprometidos con la empresa, esto se traduce en un óptimo desempeño laboral por parte de los colaboradores.

### **2.6.3. Factores personales**

Este tipo de factores son los que afectan a la mayoría de los trabajadores en las distintas organizaciones, estos son factores de tipo externo los cuales no se puede tener control y pueden darse en cualquier momento de la vida laboral de un trabajador.

El efecto de estos factores puede atenuarse con un buen clima laboral lo que podría mejorar el ánimo del trabajador.

### **2.6.4. Factores ergonómicos**

Directamente relacionados con el puesto de trabajo o las áreas de trabajo dentro de la organización ya que en la mayoría de empresas no se realizan estudios ergonómicos.

Estos factores provocan un bajo rendimiento en los trabajadores, además si las operaciones son ejecutadas con una técnica inapropiada puede dañar seriamente la salud.

Los riesgos ergonómicos dentro de las instalaciones de la planta de carne son: manipulación manual de cargas, movimientos repetitivos, ambientes con

bajas temperaturas y ruido, estos factores son de suma importancia dentro de la planta de producción.

Para mantener un ambiente saludable de trabajo dentro de las oficinas se debe analizar: posturas correctas frente a un escritorio, iluminación y ruido.

### **2.6.5. Factores psicosociales**

Situaciones que se encuentran directamente relacionados con la organización, estos factores pueden afectar tanto la salud física como el desarrollo de las labores.

Estos factores pueden traer consecuencias desfavorables para los trabajadores provocando: estrés, carga mental, fatiga mental, insatisfacción laboral y desmotivación.

Pueden provocarse por actitudes inadecuadas en el desarrollo de las labores, dirección inadecuada, mala comunicación, poca participación, exposición a ambientes peligrosos o poco saludables y malas relaciones interpersonales o grupales.

### **2.6.6. Mala comunicación**

Es importante que el personal tenga claros los objetivos y la información para realizar sus tareas. Existen dos tipos de comunicación:

- Comunicación horizontal: se da entre compañeros de trabajo.

- Comunicación vertical: entre personas que trabajan en la empresa según la jerarquía que posean la información se traslada de los altos cargos a niveles más bajos.

Es importante tener una buena comunicación dentro de las organizaciones esto evitará que se generen dudas acerca de las labores encomendadas permitiendo que todo se realice de una manera más eficiente.

Tener una mala comunicación entre colaboradores genera descontento y conflicto, lo cual perjudica directamente la calidad de las labores asignadas, además de pérdidas de tiempo innecesarias.

#### **2.6.7. Factores ambientales**

Condiciones que dependen de la organización, estos factores son las condiciones del medio ambiente que rodea a los colaboradores o para ser más claros la condición de las instalaciones, si se poseen las herramientas necesarias y si el puesto de trabajo posee ergonomía.

Dentro de la planta de carne se les ha proporcionado la mayoría de herramientas, las cuales hará que el trabajo sea más fácil analizando todas las tareas y organizándolas según la prioridad de cada una de ellas. Actualmente, los principales riesgos ergonómicos que se encontraron según el estudio ergonómico son movimientos repetitivos y levantamiento de cargas, para esto todavía no se tienen ayudas mecánicas que faciliten el trabajo. Además, el equipo para ambientes fríos no es el adecuado, aunque el actual sí logra atenuar las bajas temperaturas en el ambiente del área productiva.

## **2.7. Manejo de desechos**

Es un tema el cual muchas empresas no le dan la debida importancia sabiendo que el planeta proporciona la materia prima necesaria en los procesos productivos. Es necesario manejar de manera adecuada cada tipo de desechos generados dentro de las instalaciones de cualquier compañía, tomando en cuenta que siempre los procesos productivos generan un impacto negativo en el medio ambiente y es muy importante atenuar los daños ambientales.

Actualmente en la planta de carne no se tiene una segregación correcta de desechos, ya que lo único que se recicla es el cartón, pero aún se tiene muchos más desechos generados de los cuales todo se va al basureo general.

### **2.7.1. Mapa de áreas generadoras de desechos**

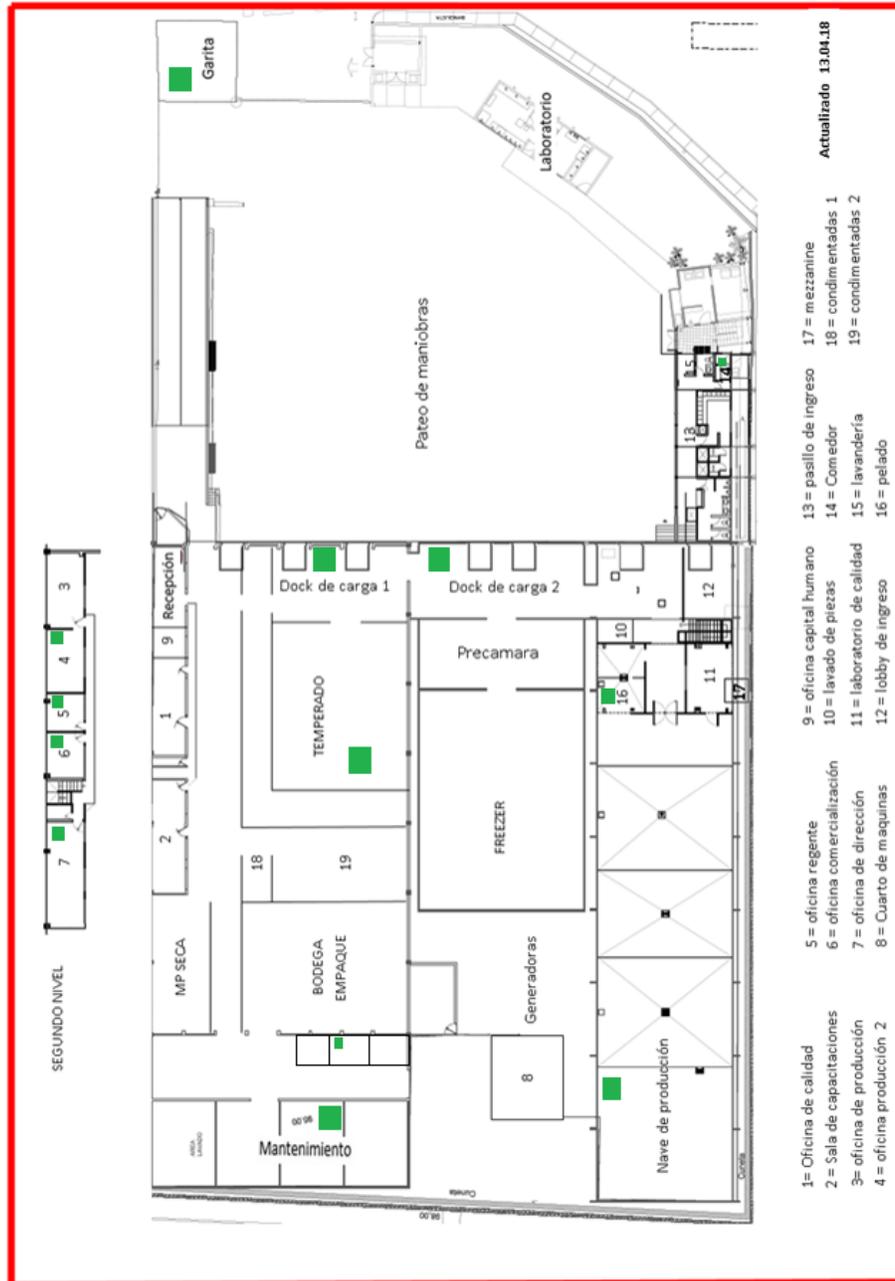
Con la finalidad de tener de una manera gráfica las áreas generadoras de desechos dentro de las instalaciones de la planta de carne se señaló dentro del mapa de la empresa los lugares que generan desechos.

El mapa muestra solo las áreas generadoras más adelante se verá la clasificación de los desechos que genera cada área.

Es importante visualizar de una manera gráfica ya que de esta manera se tendrá una mejor comprensión de la situación y se podrá plantear de manera estratégica las posibles soluciones.

La mayor cantidad de desechos generados es el área de producción y taller de mantenimiento esto debido a que se utilizan muchos materiales dentro de estas áreas por lo que es importante tomarlo en cuenta.

Figura 30. Áreas generadoras de desechos



Fuente: DISPROCALSA S.A.

### 2.7.2. Desechos generados en cada área

Es importante identificar los diferentes desechos generados dentro de la nave industrial, con la finalidad de controlarlos correctamente.

Tabla II. Desechos generados en las diferentes áreas

Área	Derechos	Método de obtención de datos
Taller de mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metales</li> <li>• Papel</li> <li>• Plástico(<i>stretch</i>,pvc)</li> <li>• guaipe(contaminado con grasas y aceite)</li> </ul>	Para la obtención de estos datos se realizaron entrevistas individuales y observación.
Comedor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Papel</li> <li>• Plástico (bolsas y tenedores)</li> <li>• Aluminio(latas)</li> <li>• Residuos de comida</li> <li>• Duroport (vasos, platos)</li> </ul>	Los datos se obtuvieron mediante observación en el área.
Garita de seguridad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Papel</li> <li>• Plástico (Pet,bolsas)</li> <li>• Latas(aluminio)</li> </ul>	Los datos en esta área fueron obtenidos mediante entrevistas individuales.
Área de proceso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plástico</li> <li>• Residuos cárnicos</li> </ul>	Los datos se obtuvieron mediante observación en el área.

Continuación tabla II.

<b>Área</b>	<b>Derechos</b>	<b>Método de obtención de datos</b>
<b>Temperado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plástico</li> <li>• Cartón</li> </ul>	Para la obtención de estos datos se realizaron entrevistas individuales y observación.
<b>Inspección de materia prima</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plástico</li> <li>• Residuos cárnicos</li> </ul>	Los datos en esta área fueron obtenidos mediante entrevistas individuales.
<b>Dock de carga y descarga 1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plástico</li> <li>• Cartón</li> <li>• Madera</li> <li>• Fleje</li> </ul>	Los datos se obtuvieron mediante observación en el área.
<b>Oficinas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Papel</li> <li>• Bolsas plástico</li> </ul>	Para la obtención de estos datos se realizaron entrevistas individuales y observación.

Fuente: elaboración propia.

Es importante identificar todos los desechos que se generan en cada una de las áreas para posteriormente determinar una clasificación lo cual permitirá la reutilización de algunos de estos residuos.

Para disminuir la contaminación es necesario reciclar esto evita que algunos de los residuos lleguen a dañar el ambiente, aunque algunos desechos no se puedan reciclar se deberá dar una correcta disposición final.

### 2.7.2.1. Formato para control de desechos

El formato para el control de desechos es una de las herramientas empleadas para recolectar información sobre los tipos de desperdicios generados en la nave industrial. Utilizado para la obtención de datos en entrevistas y observación.

Figura 31. **Formato para control de desechos**

Formato para control de desechos			
Analista			
Fecha		Área	Proceso
Desecho encontrado	Tipo	Cantidad	
Observaciones			

Fuente: elaboración propia.

### **2.7.2.2. Métodos de recolección de datos para control de desechos**

Es importante definir antes los métodos empleados para la toma de datos, todo depende del nivel de complejidad de la actividad a estudiar. Para llevar a cabo el control de desechos se emplearán:

- Entrevistas individuales

En este tipo de recolección de datos se suelen llevar a cabo a manera de una conversación normal, permitiendo la obtención de información de manera rápida, además permite conocer datos que no es posible detectar por medio de observación.

- Observación

Permite recabar datos de manera visual, analizando la situación real dentro de cada área, para emplear este método es necesario más tiempo para llevar a cabo el análisis final, evitando información errada. Además, depende de la capacidad de análisis de la persona que realiza el estudio.

### **2.7.3. Cantidad de desechos generados**

Existe varios tipos de desechos generados pero los que principalmente se generan se muestran cuantificados en la tabla III. Para determinar estas cantidades se realizaron mediciones de los principales desechos generados durante 24 horas de producción. Se recolecta cada tipo de desecho posteriormente se procede a realizar la medición del peso de cada uno de estos al finalizar el día, para ello se utilizó la balanza de pared ver figura 97.

Aunque los residuos peligrosos generados no sean una cantidad muy grande, es importante cuantificarla de manera semanal debido a que estos se deberán tratar con mayor cuidado por los efectos dañinos que pueden causar al ambiente o al personal.

Tabla III. **Cantidad de desechos**

<b>Tipo de desechos</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Área</b>
comunes orgánicos	80 kg/día	Proceso
Cartón	325 kg/día	Proceso
Plástico	0,12 Kg/día	Proceso
Papel	1,58 Kg/día	Oficinas
Peligrosos	10 kg/semana	Mantenimiento

Fuente: elaboración propia.

## **2.8. Identificación de riesgos**

Todas las áreas dentro de las instalaciones están sujetas a sufrir accidentes, en algunas el riesgo es menor y la probabilidad de ocurrencia es mínima, pero en otras es todo lo contrario, los accidentes pueden ser graves dependiendo del tipo de labor que ejecutan los trabajadores.

Los tipos de riesgos presentes son:

- Riesgos químicos
- Riesgos físicos
- Riesgos por falta ergonomía
- Riesgos ambientales
- Riesgos eléctricos

Estos tipos de riesgos son los que mayormente se presentan debido a que los materiales, sustancias químicas y operaciones realizadas dentro de la planta de carne.

### 2.8.1. Mapeo de áreas con mayor riesgo

Es necesario asignar un nivel de prioridad a las áreas, debido a que en estos lugares la probabilidad de sufrir un accidente será más alta, posterior a esto se deberá identificar cada uno de los riesgos existentes en las diferentes áreas seleccionadas, con la información previa se procederá a aplicar la jerarquía de control.

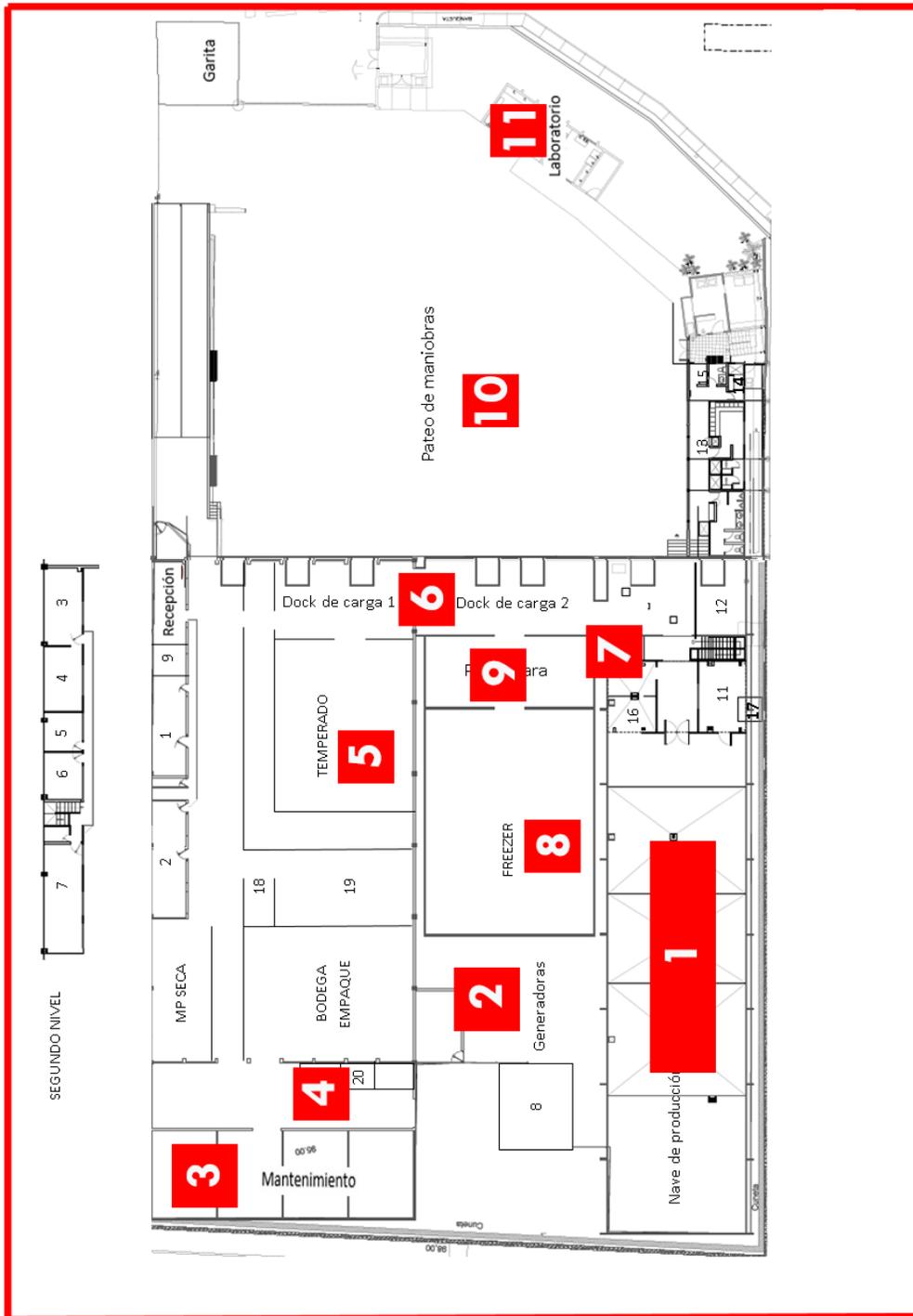
Figura 32. Jerarquía de control de riesgos



Fuente: Industrial Scientific. *Jerarquía de control de riesgos*.

<https://images.app.goo.gl/N43ZfRikt3VLohAF7>. Consulta: febrero de 2020.

Figura 33. Mapa de áreas con mayor riesgo



Fuente: DISPROCALSA S.A.

En la figura 33 se observan las zonas de la planta donde existen mayores riesgos, debido a las labores desempeñadas en cada una de estas áreas, es importante tomar medidas necesarias que garanticen un ambiente laboral seguro. Es importante tomar en cuenta que es imposible mitigar el 100 % de los accidentes, pero es posible reducir los daños que pueden sufrir los colaboradores.

- Nave de producción (1)

En la nave de producción es una de las principales áreas donde se encontrarán los principales riesgos, debido a que es el lugar de la planta donde hay más actividad del personal. Existen muchos riesgos asociados a las labores desempeñadas en esta área, las bajas temperaturas afectan las labores de los trabajadores, en ergonomía se tiene riesgos por levantamiento de cargas y movimientos repetitivos. El suelo húmedo puede provocar accidentes y se tiene los riesgos que implica la maquinaria dentro del área como rasgos por atrapamientos, corte por punzonamiento y riesgos por la alta presión de agua o aire que maneja la maquinaria.

Figura 34. **Nave de producción**



Fuente: ALIAR. *Nave de producción*. <https://images.app.goo.gl/jpL54MX9xfhB47SE9>. Consulta: septiembre de 2019.

- Áreas generadoras (2)

Por el tipo de elementos dentro de esta área, el mayor riesgo al que se exponen los trabajadores es eléctrico. Los condensadores, generadores entre otros elementos manejan corrientes eléctricas muy altas, además de riesgo por ruido debido a que un tiempo alto de exposición sonora en estas áreas provoca malestar como daños al trabajador y riesgo por trabajos en altura.

Figura 35. **Área de generadoras**



Fuente: 123RF. *Estación de compresores de refrigeración.*

<https://images.app.goo.gl/zxJUeqLM788PZkFV9>. Consulta: septiembre de 2019.

- Taller de mantenimiento (3)

Por las labores que se realizan es la principal área de peligro, utilizan herramientas de corte, para soldar, y todo tipo, las cuales representan un riesgo alto para las personas que trabajan en esta área.

Figura 36. **Taller de mantenimiento**



Fuente: Sucesores de moreno. *Taller de mantenimiento.*

<https://images.app.goo.gl/Qcyv1m912bVs6UZn9>. Consulta: septiembre de 2019.

- Bodega de químicos (4)

Es importante tomar en cuenta que los riesgos presentes se deben a los químicos que se encuentran dentro, en cualquier momento pueden derramarse y alguna persona podría tener contacto directo con la piel o con los ojos lo cual sería muy perjudicial y podría causar daños graves o leves dependiendo del químico que accidentalmente pudiera derramarse.

Figura 37. **Bodega de químicos**



Fuente: FOURSQUARE. *Bodega de químicos.* <https://images.app.goo.gl/Sm5WBoKJfiYtkL9t8>.

Consulta: septiembre de 2019.

- Área de temperado (5)

Un cuarto con una temperatura baja el cual cuenta con riesgos ergonómicos provocados por el manejo manual de cargas tomándose en cuenta los dos factores principales que son el desplazamiento vertical de la carga y el peso. Aparte existen riesgos ambientales por la baja temperatura y porque el suelo no cuenta con el coeficiente de fricción adecuado entre la bota del trabajador y el suelo.

Figura 38. **Área de temperado**



Fuente: 123RF. *Bodega de carne congelada*. <https://images.app.goo.gl/HozH6y3dAXWqCC3k8>.

Consulta: septiembre de 2019.

- Docks de carga y descarga (6)

El frío en esta área no es un peligro muy alto, pero es un lugar muy concurrido por montacargas y pallets, esto puede provocar riesgos físicos para los trabajadores.

Figura 39. **Dock de carga y descarga**



Fuente: Logismarket. *Dock de carga y descarga.*

<https://images.app.goo.gl/4SmwqE4Kp39zyDeAA>. Consulta: septiembre de 2019.

- **Lavado de piezas (7)**

Se lavan todas las piezas utilizadas dentro del área de proceso algunas son filosas esto representa un riesgo para las personas debido a que el suelo por la humedad puede provocar que se resbale alguna persona dentro y lastimarse con alguna pieza que se encuentre en el área.

Figura 40. **Lavado de piezas**



Fuente: Mercado libre. *Lavado de piezas.* <https://images.app.goo.gl/DbxojZM6wahHZ1tr5>.

Consulta: septiembre de 2019.

- *Freezer (8)*

Esta área presenta un riesgo ambiental por las temperaturas extremas que hay dentro, la capa de hielo que se forma en el suelo provoca un coeficiente de fricción entre el suelo y el calzado inadecuado.

Figura 41. **Área de freezer**



Fuente: MEDIUM. *Bodega refrigerada*. <https://images.app.goo.gl/H2gSJBpYVwQefaqD9>.

Consulta: septiembre de 2019.

- *Cooler (9)*

El principal riesgo es ergonómico por el manejo manual de cargas que realizan los operarios aparte de esto se dificulta la tarea por el deslizamiento que existe en el suelo por los fluidos que se derraman de las cajas de materia prima.

Figura 42. **Área de cooler**



Fuente: Coldstar logistics. *Bodega refrigerada*. <https://images.app.goo.gl/XAj4rL6QdCk1VN6u5>.

Consulta: septiembre de 2019.

- Patio de maniobras (10)

Durante la mayoría parte del tiempo entran y salen camiones grandes y pequeños, no existe un alto riesgo en esta área.

Figura 43. **Patio de maniobras**



Fuente: Habitissimo. *Patio de maniobras*. <https://images.app.goo.gl/yAUXCX9HXwXtTb1e9>.  
Consulta: septiembre de 2019.

- Laboratorio (11)

Debido a las características el trabajo de laboratorio presenta una variedad de riesgos, aunque el principal es riesgo químico por los reactivos que se manejan dentro del área, en caso llegara a tener contacto directo con la piel algunos químicos podrían provocar daños a la persona que lo manipula o a terceros.

Figura 44. **Laboratorio de microbiología**



Fuente: Alkmei. *Laboratorio de microbiología*. <https://images.app.goo.gl/1x1cF5eUjtvIGgyr8>.

Consulta: septiembre de 2019.

Al identificar los riesgos presentes en cada una de las áreas es necesario ordenarlos según el grado de riesgo empezando por el más alto, de los cuales se deben tomar medidas inmediatas que minimicen los riesgos presentes dentro de cada área.

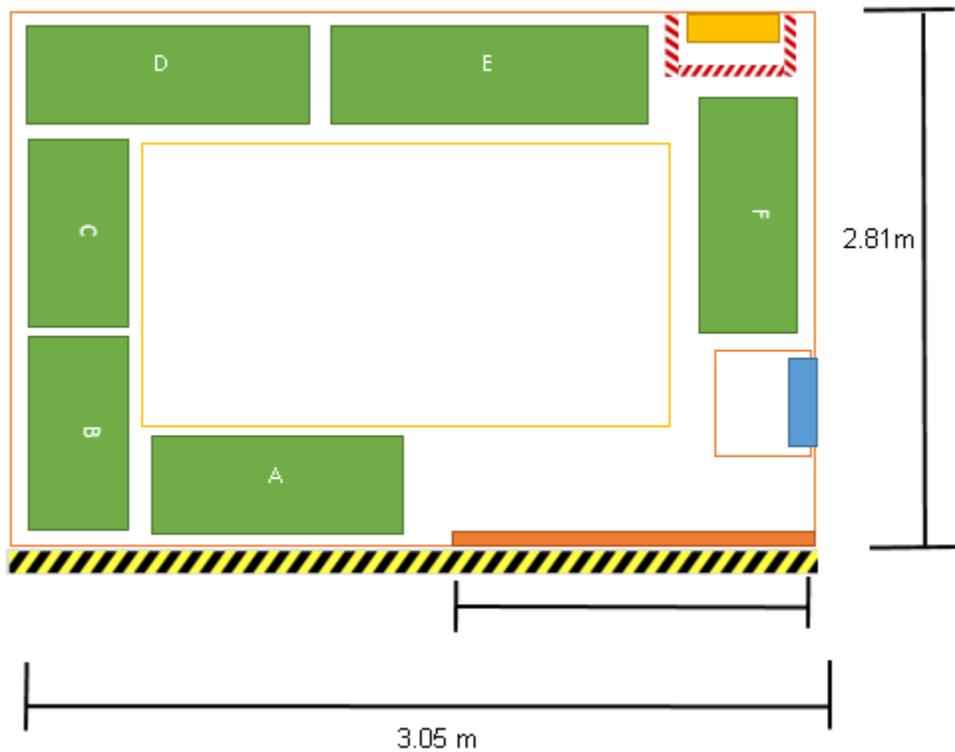
Todo este proceso fue tomado basándose en la pirámide de Bird, atenuando los riesgos o condiciones más leves es posible evitar un accidente fatal.

### 3. PROGRAMA DE SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE

#### 3.1. Propuesta para bodegas

Las bodegas son áreas designadas especialmente para que la materia prima, material de empaque, químicos, herramientas o maquinaria permanezcan estáticas, de esta manera no representaran un riesgo potencial en las áreas de mayor actividad.

Figura 45. Propuesta para bodega de químicos



Fuente: elaboración propia.

La bodega de químicos, a diferencia de las otras bodegas, representa riesgo químico debido a las sustancias que ahí se manipulan. Los envases de cada sustancia que se manejan son muy variados por lo que se debe tomar en cuenta que el mayor riesgo es por contacto de alguna sustancia química con la piel, ojos o por ingestión. Estos riesgos están más presentes en esta área debido a que la manipulación es manual a diferencia de otras bodegas en las cuales se emplean ayudas mercantías. Por lo tanto, es recomendable utilizar esta bodega para las otras bodegas.

La propuesta principal para las bodegas se basa en el Acuerdo Gubernativo 229-2014, en algunos casos es necesario agregar cambios dependiendo del tipo de bodega.

- Bodegas existentes en la planta de carne
  - Bodegas de químicos (limpieza y mantenimiento)
  - Bodegas de materia prima
  - Bodega de producto terminado
  - Bodega de material de empaque
  - Bodegas de condimentos
  - Bodega de materiales de mantenimiento
  - Bodega de herramientas de mantenimiento

Las bodegas deben estar acomodadas de tal forma en que se deje el espacio central libre para movilizarse independientemente si los movimientos son con o sin montacargas.

Deben contar con el equipo adecuado que mantenga seguros los objetos evitando que caigan. Estas áreas deben poseer iluminación adecuada.

- Significado de símbolos en la bodega de químicos

En la figura 30 se encuentra la propuesta para la bodega de químicos y en esta se encuentran símbolos los cuales se describen a continuación:

Tabla IV. **Símbolos de la bodega de químicos**

Símbolo	Descripción
	Estantería metálica rectangular
	Jaula metálica cuadrada
	Entrada y salida de emergencia
	Área designada para almacenar equipo de protección personal EPP (gafas, guantes, mascarillas).
	Caja de flipones
	Área libre para movilizarse.
	Señal en áreas que pueden exponer a los empleados a peligros físicos o para la salud.
	Señales que deben estar en áreas que deben estar despejadas por motivos de seguridad o normativa.

Fuente: elaboración propia.

Para las bodegas que cuentan con objetos de diferentes tamaños es necesario tomar las debidas precauciones y evitar caídas, deben ordenarse de

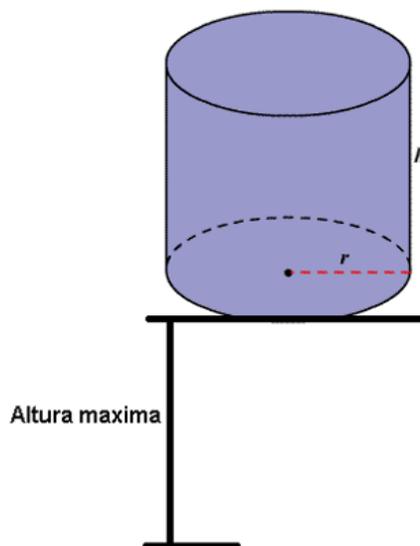
los envases que tengan mayor volumen al menor volumen según la siguiente tabla.

Tabla V. **Tabla para colocación segura de los envases en la estantería**

Volumen	Altura Max.
5 galones	0 a 60 cm
1 galón	60-140 cm
¼ de galón	140 a 175 cm

Fuente: elaboración propia.

Figura 46. **Ejemplo gráfico de cómo medir la altura a la que se deben colocar los envases según su volumen**



Fuente: Geogebra. *Volumen de cilindros*. <https://goo.gl/images/J5ZA37>. Consulta: noviembre de 2018.

Es importante tener en cuenta que no todos los químicos pueden almacenarse juntos debido a que algunos pueden reaccionar con otros,

representando peligro dentro del área, por lo tanto, deben almacenarse basándose en una matriz de compatibilidad según los pictogramas de cada químico.

### **3.1.1. Procedimiento para almacenamiento seguro en las bodegas**

En la tabla VI se presentan los pasos por seguir para reducir los riesgos presentes en las bodegas.

Tabla VI. **Procedimiento para almacenamiento seguro en las bodegas**

<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Objetivo</b><p>El presente programa tiene la finalidad de reducir los accidentes además de los daños, brindando los conocimientos adecuados para el correcto almacenamiento en las bodegas.</p></li><li>• <b>Responsable</b><p>Los encargados de las bodegas además de los supervisores de seguridad ocupacional deberán verificar que todo el programa se lleve a cabo de manera correcta.</p></li><li>• <b>Desarrollo</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ <b>Riesgos en estas áreas</b><p>En estas áreas pueden existir varios tipos de accidentes, aunque los más comunes son: lesiones al personal por manipulación de materiales, daño a los materiales, accidentes por mal uso de ayudas mecánicas, además de daños al ambiente por derrame de sustancias químicas.</p></li></ul></li></ul>
---

Continuación tabla VI.

- Factores por considerar en el almacenamiento

Es importante tomar en cuenta que, al momento de almacenar materiales, será necesario tomar en cuenta:

- Tamaño del espacio utilizable para almacenar
- Tipo de productos o materiales por almacenar
- Cantidad de productos o materiales
- Peso de los materiales por almacenar
- Velocidad de despacho

- Optimización de espacio

Para los pasos peatonales se deberá dejar un mínimo de distancia de 70 cm, evitando colocar mercancías contra las paredes o muros.

- Señalización

El objetivo principal de la señalización es advertir sobre los peligros a los cuales se estará expuesto al ingresar a algún área, por lo tanto, es sumamente importante que cumpla con los siguientes aspectos:

- Es importante que las señales:
  - ✓ Capte la atención.
  - ✓ Fácil de comprender.
  - ✓ Visualizar los riesgos con antelación.
  - ✓ Orientadora.
- Donde se deben instalar las señales
  - ✓ Ubicadas en los equipos (contra incendios, primeros auxilios, protección personal, para contención de derrames)
  - ✓ Salidas de emergencia.
  - ✓ Entradas
  - ✓ Columnas
  - ✓ Bodegas (materia prima, materiales, herramientas)
  - ✓ Áreas críticas (bajas o altas temperaturas, pasos de monta cargas, zonas de carga y descarga, generadores eléctricos, talleres)
  - ✓ En el suelo para marcar, delimitar zonas.

Continuación tabla VI.

<ul style="list-style-type: none"><li>• Recomendaciones para mitigar riesgos dentro de las bodegas<ul style="list-style-type: none"><li>○ La bodega siempre debe mantenerse limpia y ordenada. Art 93 acuerdo gubernativo 229-2014</li><li>○ Se debe mantener un inventario de químicos actualizado.</li><li>○ Poseer las Fichas MSDS de cada producto que se encuentra almacenado (en caso de ser algún químico o material peligroso).</li><li>○ Realizar inspecciones constantes para verificar el estado del envase del producto, y que el envase no tenga fugas.</li><li>○ Utilizar el equipo de protección personal adecuado para manipular los materiales dentro de la empresa.</li><li>○ Separa los químicos dañados o que hayan caducado de los que aún se encuentran en buen estado.</li><li>○ Los envases deben ser almacenados de forma segura según las indicaciones de la tabla IV (en caso de que sean envases).</li><li>○ Respetar el área designada para movilizarse dentro de la bodega evitando colocar obstáculos. Art 310 Acuerdo Gubernativo 229-2014</li><li>○ En caso de derrame de algún químico dentro del área seguir las indicaciones del documento Respuesta ante derrame de químicos).</li><li>○ Inspeccionar que el equipo de protección personal se encuentre en buen estado según plan de revisiones de la empresa.</li><li>○ La altura máxima de almacenamiento de forma manual no debe superar 1,75 metros o la media de la estatura de los trabajadores que realicen tal operación. Art 96 Acuerdo Gubernativo 229-2014.</li></ul></li> <li>• Monitoreo<p>Una vez al mes se revisará que todos los aspectos descritos en el programa se cumplan.</p></li></ul>
---

Fuente: elaboración propia.

### **3.2. Señalización funcional para bodegas**

Es importante tener identificados los peligros presentes y con mayor probabilidad de ocurrencia. La función principal de la señalización es informar al personal sobre las medidas de seguridad que se deben tomar antes de ingresar a las diferentes áreas.

La señalización que se coloca en cada una de las áreas depende de las condiciones ambientales del sitio.

No deberán saturarse las áreas con demasiadas señales, colocando las más importantes.

- Dimensión de las señales

El área superficial de la figura geométrica debe estar en función de la distancia máxima de observación, esta relación está definida por la ecuación descrita en la figura 47.

La importancia de determinar el tamaño correcto de las señales, para que puedan ser vistas de manera clara por las personas que ingresan a las instalaciones, de esta manera se garantiza que se transmita el mensaje deseado.

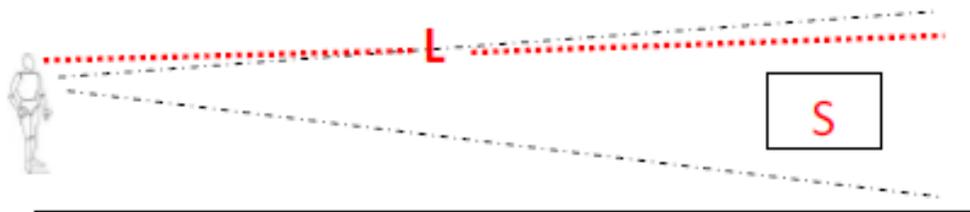
Figura 47. **Ecuación que relaciona el área superficial y la distancia máxima de observación**

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

donde:

S es la superficie de la señal en metros cuadrados;  
L es la distancia máxima de observación en metros;  
 $\geq$  es el símbolo algebraico de mayor o igual que.

**Nota:** Para convertir el valor de la superficie de la señal a centímetros cuadrados, multiplíquese el cociente por 10 000, o aplíquese directamente la expresión algebraica:  $S \geq 5 \times L^2$ .  
Esta relación sólo se aplica para distancias (L) de 5 m en adelante. Para distancias menores de 5 m. El área de las señales será de 125 cm<sup>2</sup>.



Fuente: CONRED. *Guía de señalización de ambientes y equipos de seguridad*.  
[https://conred.gob.gt/www/documentos/guias/Guia\\_Senalizacion\\_Ambientes\\_Equipos\\_Seguridad.pdf](https://conred.gob.gt/www/documentos/guias/Guia_Senalizacion_Ambientes_Equipos_Seguridad.pdf). Consulta: 9 de febrero de 2019.

Tabla VII. Dimensiones mínimas de las señales

DISTANCIA DE VISUALIZACION (L) (metros)	SUPERFICIE MINIMA [S ≥ L <sup>2</sup> / 2000] (cm <sup>2</sup> )	DIMENSION MINIMA SEGUN FORMA GEOMETRICA DE LA SEÑAL				
		CUADRADO (por lado) (cm)	CIRCULO (diámetro) (cm)	TRIANGULO (por lado) (cm)	RECTANGULO (base 1.5: altura 1) (cm)	
					BASE	ALTURA
5	125,0	11,2	12,6	17,0	13,7	9,1
10	500,0	22,4	25,2	34,0	27,4	18,3
15	1 125,0	33,5	37,8	51,0	41,1	27,4
20	2 000,0	44,7	50,5	68,0	54,8	36,5
25	3 125,0	55,9	63,1	85,0	68,5	45,6
30	4 500,0	67,1	75,7	101,9	82,2	54,8
35	6 125,0	78,3	88,3	118,9	95,9	63,9
40	8 000,0	89,4	100,9	135,9	109,5	73,0
45	10 125,0	100,6	113,5	152,9	123,2	82,2
50	12 500,0	111,8	126,2	169,9	136,9	91,3

Fuente: CONRED. *Guía de señalización de ambientes y equipos de seguridad.*

[https://conred.gob.gt/www/documentos/guias/Guia\\_Senalizacion\\_Ambientes\\_Equipos\\_Seguridad.pdf](https://conred.gob.gt/www/documentos/guias/Guia_Senalizacion_Ambientes_Equipos_Seguridad.pdf). Consulta: 9 de febrero de 2019.

La tabla VII contiene las medidas de las figuras geométricas de las señales a distintas distancias, las cuales se pueden tomar como referencia al momento de realizar los cálculos de áreas superficiales.

### 3.2.1. Optimización del espacio

Es necesario acomodar todos los elementos en cada una de las distintas áreas, para lograr este objetivo se utilizan herramientas como estanterías o muebles, los cuales permitan acomodar objetos pequeños y aprovechar todo el espacio aéreo sin comprometer la seguridad del área.

### **3.2.2. Seguridad**

La seguridad es muy importante dentro de las áreas de la planta productiva, al momento de colocar estanterías estas deben estar sujetas por la parte superior para evitar que durante un sismo o por cualquier movimiento no se caigan. Se debe dejar el área central y las salidas sin obstáculos para evacuar fácilmente en caso de emergencia, siempre utilizar el equipo de protección personal adecuado para cada lugar que represente algún riesgo para los colaboradores. Además, entrar a las áreas donde exista peligro eléctrico ya que para estos lugares es necesario utilizar equipo espacial y se necesita el acompañamiento de una persona capacitada.

### **3.2.3. Tipo de material para la señalización**

El material de fabricación se debe seleccionar dependiendo del ambiente al que se expondrán las señales, una correcta selección aumentara el tiempo de vida de la señalización.

- PVC autoadhesivo

Este material es de fácil aplicación la superficie debe estar lisa y limpia al momento de la aplicación, funciona para señalar maquinaria o áreas dentro del proceso a corto plazo.

- PVC rígido (*GLASSPAK*)

Cuenta con 1 milímetro de espesor se puede aplicar en superficies sólidas, se puede aplicar cuando en la superficie en la cual se va a colocar no funcionó el PVC autoadhesivo.

- Plástico rígido (Poliestireno)

Es de alta resistencia diseñado para intemperie, o áreas de proceso a bajas temperaturas con un ambiente húmedo.

- Aluminio lacado en blanco

Funcional para colocar en interiores o exteriores de la nave industrial, aunque no se recomienda en áreas de proceso.

- Fotoluminiscente adhesivo rígido

Este material reacciona al estar expuesto a una fuente de luz sin importar si es artificial, con el propósito de señalar rutas de evacuación en caso se diera un corte de energía eléctrica, no es tóxico para la salud.<sup>8</sup>

Existen diferentes tipos de materiales, aunque los más recomendados para el área de proceso es de policarbonato o fabricados por algún polímero no tóxico, ya que estas áreas son refrigeradas, por lo tanto, se exponen las señales a humedad.

Existen otros tipos de materiales, pero los mencionados son idóneos para ser utilizados en las instalaciones de la planta de carne, aunque los costos varían dependiendo del material, es recomendable utilizar el más conveniente.

---

<sup>8</sup> *Grafimetal. Materiales utilizados en la fabricación de señales.* [www.grafimetal.com](http://www.grafimetal.com)

### 3.2.4. Colores admitidos para la señalización

Existen colores estandarizados para las señales, los cuales poseen un color de contraste el cual permite una mejor visualización.

Tabla VIII. Colores de seguridad

COLOR DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO	INDICACIONES Y PRECISIONES
<b>ROJO</b> Cod. <b>FF000</b>	Paro	Detener la marcha en algún lugar
	Prohibición	Señalamientos para prohibir acciones específicas.
	Material, equipo y sistemas para combate de incendios	Ubicación y localización de los materiales y equipos para el combate de incendios.
<b>AMARILLO</b> Cod. <b>FFFF33</b>	Advertencia de peligro	Atención, precaución, verificación e identificación situaciones peligrosas.
	Delimitación de áreas	Límites de áreas restringidas o de usos específicos.
	Advertencia de peligro por radiaciones ionizantes	Señalamiento para indicar la presencia de material radiactivo.
<b>VERDE</b> Cod. <b>009900</b>	Condición segura	Identificación y señalamientos para indicar salidas de emergencia, rutas de evacuación, zonas de seguridad y primeros auxilios, lugares de reunión, regaderas de emergencia, lavajos, entre otros.
<b>AZUL</b> Cod. <b>000099</b>	Obligación, información	Señalamientos para realizar acciones específicas. Brindar información para las personas

Fuente: CONRED. *Guía de señalización de ambientes y equipos de seguridad.*

[https://conred.gob.gt/www/documentos/guias/Guia\\_Senalizacion\\_Ambientes\\_Equipos\\_Seguridad.pdf](https://conred.gob.gt/www/documentos/guias/Guia_Senalizacion_Ambientes_Equipos_Seguridad.pdf). Consulta: 9 de febrero de 2019, Pagina 4.

Los colores son muy importantes para la señalización que se coloca dentro de una nave industrial. Cada uno de estos posee contraste definido con el propósito de resaltar la información de cada señal.

### 3.3. Clases de señales utilizadas en la planta

En las plantas industriales se utilizan los mismos tipos de señales, aunque en algunos casos hay excepciones debido a que la maquinaria que se emplea representa diferentes peligros y es necesario analizarlos, para posteriormente utilizarlos como base para definir qué tipo de señalización emplear para cada maquinaria o área.

#### 3.3.1. Prohibición

Este tipo de señales indica a los visitantes o entidades externas que no se debe realizar dentro de las instalaciones.

Figura 48. Señales de prohibición



Fuente: depositphotos. *Almacenamiento de gas natural tubería.*

<https://images.app.goo.gl/nWGpjDfbYNp2dHvg9>. Consulta: noviembre de 2018.

#### 3.3.2. Advertencia

Ubicadas principalmente en las áreas de generadores, taller de mantenimiento y maquinaria, debido a que estas pretenden avisar con antelación el riesgo presente al acercarse a una de estas áreas, para que las personas tengan en cuenta el peligro y así disminuir la probabilidad de sufrir un accidente.

Figura 49. **Señales de advertencia**



Fuente: DreamStime. *Alto voltaje señales.*

<https://images.app.goo.gl/uQJPJwGykY7YmvhB8>. Consulta: noviembre de 2018.

### 3.3.3. **Salvamento**

Las principales son las de salida de emergencia deben estar ubicadas en posiciones estratégicas las cuales deben estar a siempre vista en los pasillos y en cada área de manera que sea fácil llegar a las puertas de salida de emergencia. También estas señales se utilizarían en los lavaojos, kit de primeros auxilios, camillas y kit para contención de derrames.

Figura 50. **Señales de salvamento**



Fuente: Visaempresarial. *Señal de salvamento.*

<https://images.app.goo.gl/GSghW4TW9dNU76oS8>. Consulta: noviembre de 2018.

### 3.3.4. Obligación

En la planta este tipo de señales se utilizan para recordar a los colaboradores los equipos de protección personal que deben utilizar al ingresar a un área específica o realizar algún tipo de trabajo peligroso, debido a que en estas situaciones es de suma importancia acatar la información que brinda este tipo de señales.

Figura 51. Señales de obligación



Fuente: Área tecnología. *Señales de obligación*. <https://images.app.goo.gl/Fje6R9hnkDSzfJGf8>.

Consulta: noviembre de 2018.

### 3.3.5. Indicativa

Señales que pretenden informar sobre acciones que se deben seguir para asegurar el bienestar de las personas, estas señales en su mayor parte estarán ubicadas en el suelo de las instalaciones señalando pasos peatonales, áreas de peligro, paso de montacargas, áreas libres entre otras. Utilizadas con el fin de no saturar las paredes o entradas de las instalaciones con otras señales.

Figura 52. **Señal indicativa**



Fuente: Línea amarilla. *Demarcación industrial*. <https://images.app.goo.gl/L7sSnaxKtyaKqNr87>.  
Consulta: noviembre de 2018.

### 3.4. **Plan de revisiones**

Se debe elaborar una matriz para revisar elementos de seguridad de la empresa como señales, extintores, camillas, botiquines. Además, es necesario realizar revisiones diarias, semanales, mensuales o anuales dependiendo de la prioridad que se le asigne a cada una de estas tareas.

Es de suma importancia elaborar un plan de revisiones debido a que esto proporcionará una menor probabilidad de riesgo de accidentes. Es necesario analizar, tanto actos inseguros, como condiciones inseguras. Se debe seleccionar el periodo de tiempo de las revisiones de los elementos según prioridad.

El plan de revisiones debe enfocarse en elementos como:

- Extintores

- Equipo de protección personal
- Señales
- Puertas
- Alarmas
- Herramientas
- Iluminación
- Presión sonora
- Estrés térmico
- Ergonomía
- Salidas de emergencia
- Correcta segregación de desechos
- Correcta segregación de materiales peligrosos
- Bitácoras de accidentes
- Riesgos presentes por áreas
- Riesgos en la maquinaria
- Uso correcto de recursos naturales.
- Cumplimiento de térmicas correctas para ergonomía
- Uso correcto del EPP
- Verificar reparaciones realizadas por mantenimiento
- Uso correcto del equipo en tareas de mantenimiento

### **3.5. Procedimiento de derrames y emergencias**

A continuación, se desarrolla en la tabla IX el programa para capacitar al personal expuesto a cualquier derrame de sustancia químicas, para proceder de manera confiable y segura ante esta situación.

Tabla IX. **Procedimiento para contención de derrames y emergencias**

<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Objetivo</b><p>El presente procedimiento describe la adecuada respuesta ante la ocurrencia de derrames de sustancias peligrosas en las instalaciones, con la finalidad de reducir el impacto de contaminación sobre el personal, producto, maquinaria y equipo, así como el impacto al ambiente.</p></li><li>• <b>Alcance</b><p>El procedimiento es aplicable para toda persona que esté autorizado para contener derrames de sustancias químicas, incluyendo a operarios de sanitización, bodega y técnicos de laboratorio.</p></li><li>• <b>Frecuencia</b><p>Todas las veces que ocurra un derrame de alguna sustancia peligrosa.</p></li><li>• <b>Responsable</b><p>Los responsables encargados de contener cualquier derrame es el personal de sanitización, bodega y en el caso de derrame de ácido de batería los encargados son las personas de mantenimiento.</p></li><li>• <b>Desarrollo</b><p>Aplica para las siguientes sustancias peligrosas:</p><ul style="list-style-type: none"><li>○ Productos químicos de mantenimiento</li><li>○ Productos químicos de limpieza y desinfección</li><li>○ Hidrocarburos, grasas y aceites</li></ul></li></ul>
---

Continuación tabla IX.

- Reactivos de laboratorio
- Ácidos de batería
- Fluidos corporales
- Mercurio

Cuando ocurra el derrame de alguna sustancia peligrosa se debe informar al personal capacitado para contenerlo.

El personal que realice la contención de un derrame de cualquier sustancia peligrosa debe colocarse el equipo de protección personal (guantes y lentes) que se encuentran en el kit para contención de derrames.

Contemple los siguientes pasos para:

- Productos químicos de mantenimiento, productos químicos de limpieza y desinfección.
- Detener la fuente del derrame.
- En caso de que el envase contenga un orificio utilizar masilla epoxica para taparlo y evitar que el líquido se siga derramando.
- Si el envase del químico no tiene ningún agujero o fisura se procederá a levantarlo y limpiarlo con paños absorbentes.
- Restringir el acceso a la zona donde se haya producido el derrame.
- En base al volumen del químico derramado tomar las siguientes acciones:
  - Para derrames pequeños y medianos utilice paños absorbentes.
  - Para derrames grandes utilice paños absorbentes y barreras oleofílicas se contendrá el derrame para evitar su esparcimiento.
- Se deberá impedir que el derrame alcance un drenaje o algún cuerpo de agua.

Continuación tabla IX.

- Posteriormente, se deberán recoger los paños y barreras oleofílicas para colocarlos dentro de la bolsa que incluye el kit para derrames y cerrarla con seguros para luego descartarlos.
  - Verificar si la sustancia derramada se encuentra debajo de algún mueble o equipo y de ser así aplique nuevamente los paños.
  - Limpiar y desinfectar el área del derrame.
  - Etiquetar la bolsa contenedora del residuo peligroso con el nombre de la sustancia.
  - Gestionar los desechos generados según el procedimiento de manejo de residuos sólidos de cada empresa.
  - Llenar la bitácora de derrames que incluye fecha, causa del derrame, productor derramado, área del derrame, volumen aproximado de la sustancia derramada, responsable de recolección y elementos utilizados del kit.
- Hidrocarburos
  - Áreas externas de producción
    - Detener la fuente del derrame
      - ✓ En caso de que el envase tenga un orificio utilizar masilla epoxica y taparlo para evitar que el líquido se siga derramando.
      - ✓ Si el envase del químico no tiene ningún agujero o fisura se procederá a levantarlo y limpiarlo con paños absorbentes.
    - Colocar las barreras oleofílicas alrededor del hidrocarburo derramado para evitar que se siga esparciendo.
    - Verter arena y absorbente granular sobre el hidrocarburo derramado (solo en áreas fuera del proceso).
    - Recoger la arena y el combustible absorbido utilizando la pala y la escoba para luego depositar los residuos en la bolsa incluida en el kit.
    - Etiquetar la bolsa contenedora de la sustancia con el nombre para identificar el residuo.

Continuación tabla IX.

<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Posteriormente se procederá a desinfectar el área para remover cualquier residuo del hidrocarburo que haya quedado en el lugar.</li><li>▪ Gestionar los desechos generados según el procedimiento de manejo de residuos sólidos.</li><li>▪ Llenar la bitácora de derrames que incluye fecha, causa del derrame, producto derramado, área del derrame, volumen aproximado del derrame, responsable de recolección, elementos utilizados del kit.</li><li>○ Áreas internas de producción<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Colocar inmediatamente el recipiente para contención temporal.</li><li>▪ Utilizar solo paños absorbentes y barreras oleofílicas incluidas en el kit para contención de derrames.</li><li>▪ Realizar el lavado y somatización con los productos autorizados.</li><li>▪ Gestionar los desechos generados según el procedimiento de manejo de residuos sólidos.</li><li>▪ Llenar la bitácora de derrames para completar el registro.</li></ul></li><li>○ Ácido de batería<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Exclusivamente el técnico de mantenimiento debe colocarse el equipo de protección personal incluido en el kit para contención de derrames de ácido de batería (tipo B).</li><li>▪ Detener la fuente del derrame.</li><li>▪ Evitar el esparcimiento del ácido de batería colocando alrededor barreras oleofílicas.</li><li>▪ Posteriormente se deberá aplicar sobre el material derramado el absorbente <i>Chemizorb</i> (polvo absorbente para ácido de batería derramado).</li><li>▪ Restringir la zona de acceso donde se haya producido el derrame.</li><li>▪ Esperar a que el <i>Chemizorb</i> termine de neutralizar el ácido</li></ul></li></ul>
--

Continuación tabla IX.

- La neutralización del ácido termina cuando se detiene la efervescencia.
- Absorber el material neutralizado con área o utilizar paños absorbentes si es necesario.
- Posteriormente se deben recoger los paños y/o arena con la pala y escoba incluida en el kit colocarlos dentro de la bolsa que viene en el kit, cerrarla bien para luego descartarla como material peligroso.
- Etiquetar la bolsa con el nombre de la sustancia que contiene.
- Cepillar bajo los conectores de la batería y retirar toda la suciedad, enjuagar el residuo el residuo con agua limpia.
- Gestionar los desechos generados según el procedimiento de residuos sólidos.
- Llenar el registro con motivo de derrame químico y la cantidad de equipo utilizado del kit para poder sustituirlo.
- El supervisor de calidad se asegura de que todas las actividades de limpieza hayan sido completadas y libera el área donde ocurrió el derrame.
- Aceites
  - Detener la fuente del derrame.
    - ✓ En caso de que el envase tenga un orificio utilizar masilla epoxica para taparlo y evitar que el líquido se siga derramando.
    - ✓ Si el envase del químico no tiene ningún agujero o fisura se procederá a levantarlo y limpiarlo con paños absorbentes.
  - Recoger barreras oleofílicas, paños absorbente y absorbente granular con el aceite absorbido utilizando una pala para colocarlos en una bolsa.
  - Etiquetar la bolsa contenedora de la sustancia con el nombre para luego identificar la peligrosidad del residuo.

Continuación tabla IX.

- Se deberá limpiar y desinfectar el área para remover cualquier residuo de aceite que haya quedado en el lugar, según el procedimiento de limpieza y desinfección.
- Gestionar los desechos generados según el procedimiento de manejo de residuos sólidos.
- Llenar el registro (bitácora de derrames) con el motivo del derrame del químico, la cantidad de equipo utilizado y los demás parámetros que solicita el documento.
- Monitoreo
  - Parámetros por monitorear: Deberá realizarse una revisión mensual del registro.
  - Frecuencia del registro: cada vez que suceda el derrame de alguna sustancia química peligrosa.
  - Frecuencia del monitoreo: el gestor una vez al mes realizará el conteo de derrames, para llevar un registro en el cuadro de indicadores ambientales.

Fuente: elaboración propia.

### **3.6. Kit de emergencia para contención de derrames químicos**

Cada kit de emergencia para contención de derrames debe contener lo siguiente:

- Barreras oleofílicas

Diseñadas específicamente para impedir que el químico o sustancia derramada se siga esparciendo, evitando que un área mayor se contamine.

Figura 53. **Barrera oleofílicas**



Fuente: Grainger. *Calcetín absorbente control de derrames*. <https://goo.gl/images/T59fg1>.

Consulta: febrero de 2019.

- Paños absorbentes

Paños diseñados para absorber mayores cantidades de cualquier sustancia que los paños normales.

Figura 54. **Paños absorbentes**



Fuente: Grainger. *Paño absorbente*. <https://goo.gl/images/HXCx4R>. Consulta: febrero de 2019.

- Pala y escoba

Utensilios normales que se pueden adquirir fácilmente y vienen incluidos en el kit, con el fin principal de recoger con mayor facilidad los paños y absorbentes granulares o arena empleados para absorber la sustancia derramada.

Figura 55. **Pala y escoba de plástico**



Fuente: Dreams time. *Pala y escoba*. <https://goo.gl/images/2bbPw4>. Consulta: febrero de 2019.

- Guantes y lentes protectores

Este equipo de protección personal está diseñado específicamente para resistir al contacto con los químicos utilizados dentro de las instalaciones. Los guantes son de caucho de nitrilo con 0,11 mm de espesor y las gafas están diseñadas con materiales resistentes a salpicaduras de sustancias químicas.

- Bolsas plásticas

Permiten contener los paños y barreras infectadas con la sustancia química y todo lo que haya estado en contacto con el químico peligroso para luego desecharlo de la manera correcta.

- Masilla epoxica

Es un componente que al mezclarlo endurece, utilizado para sellar orificios de los envases de sustancias químicas evitando que temporalmente se siga derramando, para luego cambiar a un envase en buen estado.

Figura 56. **Masilla epoxica**



Fuente: Novex. *Pegamento poxilina*. <https://goo.gl/images/RXkARG>. Consulta: febrero de 2019.

### **3.6.1. Identificación de áreas para colocación de kit de emergencia**

Una tarea fundamental definir estratégicamente los lugares donde se deben colocar cada kit, para que se tenga fácil acceso, además se encuentren cercanos a las áreas donde exista mayor probabilidad de ocurrencia de un derrame químico.

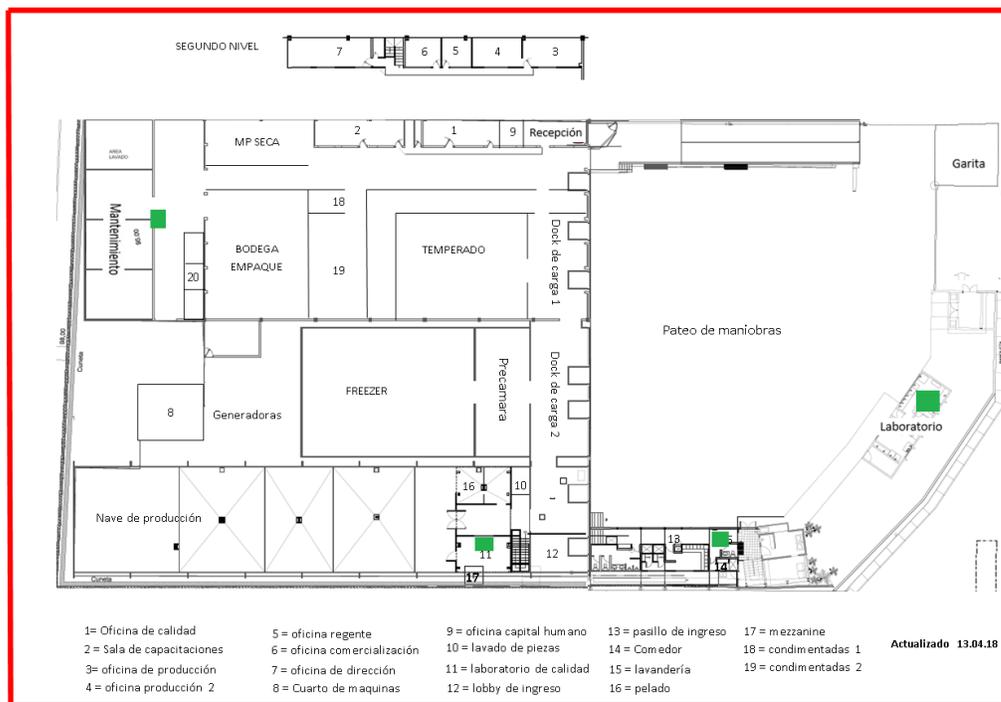
- Las áreas donde se ubicarán estos kits son:
  - Área de lavandería
  - Área control de calidad (producción)
  - Taller de mantenimiento

- Laboratorio

Los lugares donde se encuentra el kit para contención de derrames, se deben a que existe una mayor probabilidad de ocurrencia de este tipo de accidentes, por el hecho de que en estas áreas es necesario manipular diferentes sustancias químicas.

El fin primordial para la implementación del procedimiento para contención de derrames químicos es evitar que este tipo de sustancias vayan a los drenajes o a fuentes hídricas, lo cual provocaría un daño muy grave al ambiente.

Figura 57. **Áreas en donde se colocarán los kit para contención de derrames**



Fuente: DISPROCALSA S.A.

En la figura 57 se muestran de manera gráfica las áreas de la planta donde se colocarán el kit para contención de derrames químicos.

### **3.6.2. Materiales absorbentes para kit de contención de derrames químicos**

Existe variedad de materiales absorbentes los cuales cumplen una función específica dependiendo del tipo de sustancia derramada. Los distintos tipos de paños absorbentes son:

- Polipropileno universal
- Polipropileno solo para aceite
- Polipropileno para sustancias químicas

El material seleccionado para el kit que se encontraran en las instalaciones es polipropileno universal, debido a que este material es capaz de absorber:

- Ácido sulfúrico
- Ácido fórmico
- Ácido fosfórico
- Detergentes
- Gasolina
- Fluidos corporales
- Aceite lubricante
- Aceite mineral

Estos paños absorbentes soportan químicos fuertes, además evita pelusa por lo que es ideal para el área de proceso cumpliendo con las normas de inocuidad ya establecidas dentro de la planta.

### 3.6.3. Procedimiento para capacitar al personal expuesto

A continuación, se desarrolla en la tabla X el programa para capacitar al personal expuesto a cualquier derrame de sustancia químicas, para proceder de manera confiable y segura ante esta situación.

Tabla X. **Procedimiento para capacitar al personal expuesto**

<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Justificación</b><p>Proporcionar las competencias necesarias a todo el personal sobre el proceso que deberán aplicar en caso de ocurrencia de un derrame químico, además de entrenar al personal encargado de la recolección la manera correcta que garantice la seguridad de todas las personas.</p><p>Es importante que exista motivación por parte de los altos mandos para que las personas trabaje en conjunto.</p></li><li>• <b>Alcance</b><p>El programa de capacitación es aplicable para todo el personal de sanitización y mantenimiento dentro de las instalaciones de la nave industrial.</p></li><li>• <b>Finalidad del plan de capacitación</b><p>El propósito primordial de este plan es aumentar la eficiencia de la organización controlando la contaminación ambiental, atenuando los riesgos que implica derramar sustancias químicas, además preparar equipo que brinde un ambiente confiable y seguro para todos los colaboradores antes este tipo de accidentes.</p></li><li>• <b>Metas</b><p>Capacitar al 100 % del personal de las áreas de sanitización y mantenimiento para que puedan realizar el control seguro ante un derrame de sustancias químicas peligrosas.</p></li></ul>
---

Continuación tabla X.

- Estrategias

Es necesario utilizar diferentes estrategias con la finalidad de garantizar el aprendizaje:

- Presentaciones teóricas
- Talleres prácticos.
- Simulacros
- Exposiciones y diálogos

- Acciones por desarrollar

Emplear diferentes tipos de acciones para el aprendizaje lo cual a su vez brindara un mejor clima laboral, así garantizar la integridad física de todo el personal que labora dentro de las instalaciones.

Debido a que existen diferentes turnos durante la semana laboral, será necesario programar con antelación una capacitación para cada grupo de colaboradores.

Programar las presentaciones para cada uno de los diferentes turnos y equipos de personas, de manera que duren un tiempo prudente para que entiendan y se resuelvan las dudas que se presentan, aparte de no interferir con las labores asignadas de cada uno de ellos.

- Recursos

Es todo lo necesario para desarrollar cualquier capacitación.

- Humanos

Este grupo de personas estará conformado por los participantes que incluyen los brigadistas, jefes de área y supervisores de seguridad industrial.

Continuación tabla X.

- Materiales

La empresa brindará los ambientes adecuados en los cuales se permitirá el desarrollo correcto de las capacitaciones.

También se encargará de proporcionar todo el material impreso necesario, el cual garantice una fácil comprensión, además de ser una herramienta para el personal en caso de surgimiento de dudas.

- Equipos

Computadora, tableros, televisores para mejorar la ayuda visual.

- Capacitaciones

- Capacitar con fines de prevención

Están diseñadas con la finalidad de que el personal que maneje sustancias químicas prevenga accidentes, de esta manera se garantizara la disminución de derrames de sustancias químicas peligrosas. En el caso de ocurrencia se brindarán las medidas inmediatas que deberán tomar para evitar que la persona encargada de la recolección sufra daños durante la realización de la tarea.

- Capacitar con fines correctivos

Es necesario determinar si existen deficiencias en el personal respecto a las capacitaciones previstas, podrán detectarse con la ayuda de simulacros los cuales permitirán someter al operario a una situación similar sin correr peligro. En el caso de encontrar deficiencias, serán necesario programar nuevas capacitaciones que fortalezcan las debilidades detectadas.

- Temas por desarrollar en las capacitaciones:

- Método correcto para contención de sustancias químicas
- Equipo de protección personal adecuado
- Importancia del equipo de protección personal
- Peligros e impacto ambiental.

Fuente: elaboración propia.

### 3.6.4. Procedimiento para simulacro por derrame de químicos

A continuación, se desarrolla en la tabla XI el programa para el desarrollo práctico del simulacro ante la ocurrencia de un derrame de cualquier sustancia química peligrosa.

Tabla XI. **Procedimiento para la realización del simulacro por derrame de sustancias químicas**

<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Justificación</b><p>Por medio de una aplicación práctica de los conocimientos adquiridos personal que se encargara de realizar las recolecciones de sustancias químicas peligrosas en caso de ocurrencia de un derrame, es necesario someterlos a una situación de derrame de sustancias, pero sin exponerlos a los peligros de la situación real, además de determinar las fortalezas y debilidades del programa.</p></li><li>• <b>Alcance</b><p>Es aplicable para todo el personal de sanitización y mantenimiento dentro de las instalaciones de la nave industrial.</p></li><li>• <b>Finalidad del simulacro</b><p>Realizar un ejercicio práctico que muestre los conocimientos adquiridos por el personal, además que permita detectar si aún existen necesidades de capacitación.</p></li><li>• <b>Metas</b><p>Afianzar los conocimientos adquiridos por el personal de sanitización y mantenimiento para que controlen de manera segura cualquier derrame de sustancias peligrosas en la planta de carne garantizando el bienestar de los colaboradores, instalaciones y medio ambiente.</p></li></ul>
--

Continuación tabla XI.

- Estrategias

Las estrategias que se emplearan son las siguientes:

- Simulacros
- Retroalimentación teórica(rápida)posterior al simulacro.

- Acciones por desarrollar

Organizar a las personas involucradas y verificar que los kits de contención de derrames químicos se encuentren en los lugares asignados.

Utilizar agua con colorante de grado alimenticio para evitar que se manipule cualquier sustancia peligrosa durante el procedimiento y eliminar el riesgo químico en este ejercicio.

Preparar un recipiente abriendo un orificio pequeño el cual se pueda tapar fácilmente con masilla epoxica, el orificio tiene que realizarse con el fin de que no se derrame demasiado liquido durante el ejercicio.

El primer simulacro deberá realizarse en un área de poca concurrencia, ya que solo es necesario evaluar las acciones de respuesta de las personas encargadas de contener el derrame químico.

- Recursos

- Humanos

Este grupo de personas estará conformado por los participantes que incluyen los brigadistas además del personal de mantenimiento.

- Materiales

Se emplearán elementos del kit, además de utilizar agua con algún colorante de grado alimenticio para simular la sustancia química.

El área donde se realice el simulacro deberá quedar limpia, por lo tanto, el departamento de sanitización pondrá a disposición los químicos de limpieza y materiales necesarios para la desinfección del área.

Continuación tabla XI

- Equipos

Se emplearán equipos electrónicos que ayudarán a guardar la información de manera digital, la cual se podrá analizar a detalle posterior al simulacro.

- Propósito del simulacro

Evaluar los conocimientos adquiridos por los colaboradores durante la capacitación, sometiéndolos a una situación libre de riesgos y bajo condiciones controladas.

- Revisión

- Recolección de datos

Los encargados de organizar el simulacro deberán iniciar la toma de datos durante la actividad, anotando todos los aspectos importantes según el analista, que puedan ser útiles posteriormente para determinar la posibilidad de implementar alguna mejora.

Para finalizar es importante tomar en cuenta las críticas o sugerencias de los operadores, ya que estas personas tienen una perspectiva distinta que ayude a notar aspectos que aún no hayan sido considerados.

- Análisis del impacto del evento dentro de las instalaciones

Determinar mediante observación si se complican las actividades en las áreas cercanas al derrame químico, analizando el comportamiento real durante el suceso.

- Informe de hallazgos

El personal de seguridad ocupacional encargando de la organización del simulacro deberá apoyarse de herramientas como: videos, fotos además de las opiniones de los operarios.

Fuente: elaboración propia.

### 3.7. Riesgos ergonómicos

Es importante evaluar todas las áreas y puestos, aunque se deberá dar prioridad a aquellos que representen un riesgo mayor a la salud de los colaboradores, con la finalidad de implementar de manera inmediata las medidas correctivas.

- Áreas que representan riesgos ergonómicos
  - Área de proceso
  - *Cooler*
  - Temperado
  - *Freezer*
  - Oficinas
  - Recepción

Es necesario iniciar con una evaluación de riesgos la cual permitirá determinar la existencia de tareas o herramientas que puedan provocar problemas para la salud.

Es importante mencionar que se debe dar prioridad al trabajador ya que el puesto de trabajo debe ajustarse a las necesidades que lo ocupa, esto ayudará a que desempeñe de manera más fácil la tarea asignada además de disminuir los trastornos que pueda sufrir su salud.

Debido a que no existe una metodología que este unificada, pero sí una gran variedad de métodos para realizar las evaluaciones, por esta razón es necesario basarse en tres niveles para proceder:

- Nivel 1 (básico)

Empleado para identificar de manera fácil y rápida la cual puede ser realizada por cualquier persona que tenga conocimientos básicos de los puestos de trabajo además seguridad ocupacional. Para la realización de este análisis puede tomarse como referencia, algunos indicadores que posea la empresa como:

- Bitácora de accidentes
- Registro de enfermedades
- Registros de los estados de salud de todo el personal

- Nivel 2 (avanzado)

Para proceder con este nivel se necesitará que la persona que realice las evaluaciones sea un profesional calificado, que posea conocimientos avanzados en ergonomía, lo cual proporcionará un análisis más a fondo que permitirá detectar la raíz de ciertas enfermedades ocupacionales en los puestos de trabajo.

- Nivel 3 (situaciones especiales)

Este nivel se puede dar en algunos casos, aunque no es muy común ya que se enfoca en analizar si el trabajador necesita un puesto de trabajo especial basándose en sus características físicas, por lo tanto, se utilizarán técnicas muy específicas para desarrollar la evaluación.

Para la identificación de riesgos se llevó a cabo el nivel básico, debido a que el proceso es mayormente automatizado, provocando que los operarios solo realicen tareas básicas como:

- Manipulación manual de cargas
- Repetitividad de movimientos

Además de esto existe otro factor importante por considerar es el ambiente frío al que están expuestos, claramente se puede notar que afecta el rendimiento de los operarios.

Los resultados de la evaluación de nivel básico arrojan que los riesgos ergonómicos presentes se deben a:

- Levantamiento mecánico de cargas
- Repetitividad de movimientos
- Bajas temperaturas
- Posturas inadecuadas (biomecánica)

En algunos casos los riesgos ergonómicos pueden ocasionar lesiones leves, pero en otros casos los daños pueden ser irreparables en el operario, las enfermedades ocupacionales pueden darse a largo o a corto plazo. Si bien es necesario tomar en cuenta todos los riesgos será necesario priorizar aquellos que posean un nivel más alto, es de suma importancia realizar un análisis minucioso al momento de asignar prioridad de riesgo a cada una de las operaciones.

Tabla XII. **Áreas ordenadas según el nivel del riesgo ergonómico**

<b>Área</b>	<b>Nivel de riesgo</b>	<b>Tipo de riesgo</b>
Proceso	Alto	Repetitividad de movimientos
<i>Cooler</i>	Alto	Manejo de cargas, bajas temperaturas
<i>Freezer</i>	Alto	Manejo de cargas, bajas temperaturas
Temperado	Alto	Manejo de cargas
Oficinas	Medio	Posturas inapropiadas
Recepción	Bajo	Posturas inapropiadas

Fuente: elaboración propia.

En la tabla XII se muestra de manera resumida ordenada según el nivel de riesgo de manera descendente, para prestar mayor atención a las áreas con riesgo alto y tomar de manera inmediata las medidas correctivas. Es importante mencionar que los resultados de valoración de riesgo se obtuvieron de las evaluaciones ergonómicas que se aplicaron para cada tarea.

- Selección de metodología para trabajos de manipulación manual de cargas

Existen tres diferentes metodologías para evaluación de manejo manual de cargas y son las siguientes:

- Ecuación de NIOSH
- Método GINSHT
- Tablas de Snook y Ciriello

Para la evaluación de este tipo de riesgos, las actividades por evaluar deberán satisfacer condiciones específicas para usarse, de con cumplir con los

requerimientos de alguna metodología, debe realizar la evacuación por otros métodos. De no utilizar la metodología más adecuada al puesto de trabajo por evaluar, se obtendrán resultados erróneos los cuales aumentarán las probabilidades de enfermedades ocupacionales.

Es importante analizar bien cada uno de los datos que solicita la evaluación ya que algunas mediciones no están a simple vista, requieren un minucioso análisis para determinar si los valores introducidos son correctos, con el fin de evitar una valoración del riesgo errónea.

Algunas mediciones pueden parecer correctas, pero son erróneas debido a que el manejo de cargas es una labor compleja, por ejemplo, si la carga comienza desde una banda transportadora y se coloca en una tarima alta, el agarre de la carga puede dificultarse debido a la forma, las cargas pueden tener masas muy variadas.

Es importante realizar un análisis previo para determinar si a simple vista existen factores que puedan complicar la tarea de manejo manual de cargas, debido a que las evaluaciones se centran en factores como: desplazamiento vertical y horizontal de carga, masa de la carga además la velocidad de los levantamientos. Sin tomar en cuenta si es piso es resbaloso o si existen obstáculos, sabiendo que esto podría dificultar la tarea.

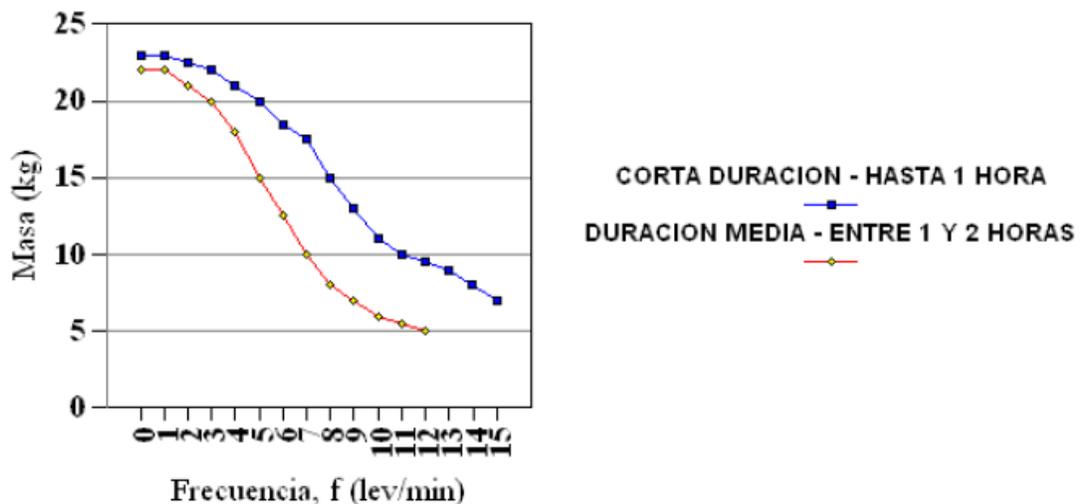
Se deberá dar solución a todas estas actividades externas que provoquen un aumento considerable de dificultad en la tarea, debido a que afectan directamente pero no son tomadas en cuenta en el resultado final de la escala de riesgo.

### 3.7.1. Evaluaciones ergonómicas para la manipulación manual de cargas

Los datos se obtuvieron mediante observación y medición, para la realización de los cálculos se empleó software basado en hojas de cálculos de Microsoft Excel, con la finalidad de agilizar el trabajo.

Para facilitar la tarea de las evaluaciones el software empleado se encarga de brindar los resultados en base a los datos ingresados por el analista, es importante cerciorarse de que los datos ingresados sean los correctos, ya que de no tomarse en cuenta todos los factores necesarios o haber realizado un análisis previo, las evaluaciones podrían arrojar resultados equivocados, provocando no valorar correctamente el nivel de riesgo presente en el área o puesto donde se realiza la evaluación.

Figura 58. Gráfica de carga máxima recomendada en función de la velocidad de levantamientos



Fuente: BECKER, Jean Paul. Las normas ISO 11228 en manejo manual de cargas. <http://www.semec.org.mx/archivos/congreso11/Pres09.pdf>. Consulta: 1 de octubre de 2018.

### 3.7.1.1. Evaluación GINSHT (empacadores)

- Datos tomados por medio de observación y mediciones para la realización de la evaluación GINSHT (selladores de cajas).

○ Cantidad de personas en la actividad.	6
○ Tipo de agarre de la carga.	Regular
○ Masa real de la carga levantada.	17,23 Kg
○ Altura del agarre al inicio del levantamiento.	99 cm
○ Altura del agarre al final del levantamiento.	103 cm
○ Distancia máxima horizontal entre el punto máximo de agarre y el cuerpo.	10 cm
○ Asimetría o dislocación angular del tronco al levantar la carga.	0 grados
○ Cantidad de manos utilizadas.	2 manos
○ Número de personas que realizan el levantamiento.	1 personas
○ Frecuencia de levantamientos por minuto.	0,2 lev/min
○ Duración continua de la tarea de levantamiento.	120 min
○ Tiempo promedio para llenar una caja de tortas.	2 min 53 s

Figura 59. Resultados GINSHT (empacadores)

Índice de Levantamiento		Ficha: Resultados	
Empresa: <b>DISPROCALSA</b>	Fecha: <b>30.09.18</b>		
Sección: <b>Produccion</b>	Puesto: <b>Empacador</b>		
Descripción: Llena las cajas de tortas de carne y luego la traslada a la mesa de empaque que se e			
Masa efectiva levantada:	<input type="text" value="17.23"/>		
<b>Factores de riesgo por levantamiento de cargas</b>			
Masa de referencia (M.ref):	<input type="text" value="15"/>		
Factor de calidad de agarre (CM):	<input type="text" value="0.95"/>		
Factor de distancia vertical (VM):	<input type="text" value="0.93"/>		
Factor de desplazamiento vertical (DM):	<input type="text" value="1.00"/>		
Factor de distancia horizontal (HM):	<input type="text" value="2.50"/>		
Factor de asimetría (AM):	<input type="text" value="1.00"/>		
Factor uso de 1 extremidad (OM):	<input type="text" value="1.00"/>		
Factor 2 personas (PM):	<input type="text" value="1.00"/>		
Factor frecuencia y duración (FM):	<input type="text" value="0.95"/>		
Masa límite recomendada:	<input type="text" value="31.47"/> Kg.		
<b>Índice de riesgo y valoración</b>			
<b>Índice de riesgo (IL):</b>	$\frac{\text{Masa levantada}}{\text{Masa recomendada}}$	=	<input type="text" value="0.5"/>
			Aceptable
<b>Índice de riesgo</b>	<b>Color</b>	<b>Nivel de riesgo</b>	
Hasta 0,85	<b>Verde</b>	Aceptable	
0,85 < LI ≤ 1	<b>Amarillo</b>	Muy leve o incierto	
1 < LI ≤ 2	<b>Rojo suave</b>	Presente. Nivel bajo.	
2 < LI ≤ 3	<b>Rojo medio</b>	Presente. Nivel significativo.	
LI > 3	<b>Rojo fuerte</b>	Totalmente inaceptable.	

Fuente: Instituto nacional de salud y seguridad en el trabajo. *Aplicativo para la evaluación del riesgo por levantamiento de cargas ILsimpleINSHT v.10 hoja de cálculo.* [https:// www.insht.es](https://www.insht.es).

Consulta: 1 de octubre de 2018.

### 3.7.1.2. Evaluación Snook y Ciriello (empacadores)

- Datos tomados por medio de observación y mediciones para la realización de la Evaluación de Snook y Ciriello (empacadores).
  - Tipo de manipulación manual de carga elevada: Transporte
  - Peso medio de la carga: 17 Kg
  - Porcentaje de población por proteger 90 %
  - Sexo Hombre
  - Frecuencia 0,6 cajas/min
  - Tipo de agarre de la carga: Adecuado
  - Distancia vertical desde el suelo hasta las manos. 85 cm
  - Distancia máxima recorrida 6 m
  - Zona de manipulación de la carga desde la altura de los nudillos a la altura de los hombros.
  - Anchura de la carga 48 cm

Un factor muy importante el cual afecta directamente el resultado de la evolución es el porcentaje de población por proteger, determinado por el analista basándose en las características físicas de la mayoría de los operarios, para determinar si es posible que todos se encuentren en igualdad de condiciones, o algunos cuentan con algún tipo de dificultad en la realización de dicha tarea.

Mientras el porcentaje de propalación a proteger se acerque más al 100 % significa que todas las personas cuentan con una excelente condición física, aunque en la mayoría de los casos las personas no cuentan con características físicas similares, por lo tanto, para algunos la tarea de manipulación manual de

cargas será más dura que para otros que desempeñen la misma labor. Los factores que podrían afectar el desempeño al momento de manejar cargas pueden ser:

- Enfermedades
- Lesiones (provocadas fuera del trabajo)
- EPP incomodo o en malas condiciones
- Falta de alimentación
- Falta de sueño
- Limitaciones físicas

Figura 60. **Resultados de la evaluación de Snook y Ciriello con el software *online* (empacadores)**



Fuente: Ergonautas. *Evaluación de Snook y Ciriello.*

[https://www.ergonautas.upv.es/metodos/snook\\_y\\_ciriello/snook\\_y\\_ciriello\\_online.php](https://www.ergonautas.upv.es/metodos/snook_y_ciriello/snook_y_ciriello_online.php). Consulta: octubre de 2018.

- Resultados de las evaluaciones de manejo de cargas para los empacadores.

La evaluación ergonómica GINSHT de levantamiento de cargas arroja un valor de 0,8 esto significa que el riesgo es moderado, la carga máxima es de 38 libras (17,23 Kg) es aceptable, debido a que el tiempo promedio que transcurre entre cada levantamiento es de 1,38 min, también es importante considerar que la variación de la altura al inicio y al final del levantamiento es de 4 cm. El peso tolerable para proteger al 85 % de la población es de 20,9 kg.

Para proteger al 85 % de la población el peso tolerable es de 20,9 Kg y para el 15 % restante es un posible riesgo la carga de 20,9 Kg debido a factores externos que influyen en el desempeño del trabajador, por ejemplo: dolores musculares, cansancio por no dormir correctamente, mala alimentación entre otros. Utilizando las tablas de Snook y Ciriello para transporte de cargas se determina que el peso tolerable es de 18,67 Kg y el peso de las cargas en el área de producción está en el rango de 13,60kg y 17,23 kg. El trabajo de empacadores no representa un riesgo muy alto ya que el peso máximo que se emplea en dicha tarea es tolerable.

- Recomendaciones

- Realizar pausas activas para evitar trastornos músculo esqueléticos.
- Verificar siempre que la fricción del suelo y el calzado sea la adecuada así el transporte de la carga será menos difícil de realizar.
- Analizar la posibilidad de otras formas de transporte de las cajas.

- Analizar la posibilidad si el trabajo para el empacador puede realizarlo sentado.
- Verificar que si equipo de protección personal esté en buenas condiciones.

### **3.7.1.3. Evaluación GINSHT (selladores de cajas)**

- Datos tomados por medio de observación y mediciones para la realización de la Evaluación GINSHT (selladores de cajas).
  - Cantidad de personas en la actividad 1
  - Rango de edad 18-45 años
  - Tipo de agarre de la carga Regular
  - Masa real de la carga levantada 17,23 Kg
  - Altura del agarre al inicio del levantamiento 100 cm
  - Altura del agarre al final del levantamiento 90 cm
  - Distancia máxima horizontal entre el punto máximo de agarre y el cuerpo 10 cm
  - Asimetría o dislocación angular del tronco al levantar la carga 0 grados
  - Cantidad de manos utilizadas 2 manos
  - Número de personas que realizan el levantamiento 1 personas
  - Frecuencia de levantamientos por minuto 3 lev/min
  - Duración continua de la tarea de levantamiento 120 min

Figura 61. Resultados GINSHT (selladores de cajas)

Índice de Levantamiento
Ficha: Resultados

---

Empresa: **DISPROCALSA**                      Fecha: **30.09.18**  
 Sección: **Produccion**                      Puesto: **Sellador de cajas**  
 Descripción: Llena las cajas de tortas de carne y luego la traslada a la mesa de empaque que se e

Masa efectiva levantada: 17.23

**Factores de riesgo por levantamiento de cargas**

Masa de referencia (M.ref): 15  
 Factor de calidad de agarre (CM): 0.95  
 Factor de distancia vertical (VM): 0.93  
 Factor de desplazamiento vertical (DM): 1.00  
 Factor de distancia horizontal (HM): 2.50  
 Factor de asimetría (AM): 1.00  
 Factor uso de 1 extremidad (OM): 1.00  
 Factor 2 personas (PM): 1.00  
 Factor frecuencia y duración (FM): 0.79

Masa límite recomendada: 26.17 Kg.

**Índice de riesgo y valoración**

**Índice de riesgo (IL):**  $\frac{\text{Masa levantada}}{\text{Masa recomendada}} =$  **0.7**  
Acceptable

Índice de riesgo	Color	Nivel de riesgo
Hasta 0,85	<b>Verde</b>	Aceptable
0,85 < LI ≤ 1	<b>Amarillo</b>	Muy leve o incierto
1 < LI ≤ 2	<b>Rojo suave</b>	Presente. Nivel bajo.
2 < LI ≤ 3	<b>Rojo medio</b>	Presente. Nivel significativo.
LI > 3	<b>Rojo fuerte</b>	Totalmente inaceptable.

Fuente: Instituto nacional de salud y seguridad en el trabajo. Aplicativo para la evaluación del riesgo por levantamiento de cargas ILsimpleINSHT v.10 hoja de cálculo. [https:// www.insht.es](https://www.insht.es).

Consulta: 1 de octubre de 2018.

- Resultados de las evaluaciones de manejo de cargas para los selladores de cajas.

La evaluación ergonómica GINSHT de levantamiento de cargas arroja un valor de 0,7 esto significa que el riesgo es mínimo, la carga máxima es de 38 libras (17,23 Kg) es aceptable, este puesto no representa riesgo ergonómico por levantamiento de cargas debido a que la carga baja al área de sellado y se mantiene pegada al cuerpo y el desplazamiento vertical es aproximadamente de 50 cm, por lo que el esfuerzo es moderado.

#### **3.7.1.4. Evaluación GINSHT (traslado a banda transportadora)**

- Datos tomados por medio de observación y mediciones para la realización de la Evaluación GINSHT (traslado a banda transportadora).
  - Cantidad de personas en la actividad 1
  - Rango de edad 18-45 años
  - Tipo de agarre de la carga Regular
  - Masa real de la carga levantada 17,23 Kg
  - Altura del agarre al inicio del levantamiento 100 cm
  - Altura del agarre al final del levantamiento 140 cm
  - Asimetría o dislocación angular del tronco al levantar la carga 0 grados
  - Cantidad de manos utilizadas 2 manos
  - Número de personas que realizan el levantamiento 1 personas
  - Frecuencia de levantamientos por minuto 4 lev/min

○ Duración continua de la tarea de levantamiento

30 min

Figura 62. **Resultados GINSHT (traslado a banda transportadora)**

**Índice de Levantamiento** Ficha: Resultados

---

Empresa: **DISPROCALSA** Fecha: **13/10/2018**

Sección: **Produccion** Puesto:

Descripción: Luego de que las cajas estan selladas se levantan

Masa efectiva levantada: 17.23

**Factores de riesgo por levantamiento de cargas**

Masa de referencia (M.ref): 15

Factor de calidad de agarre (CM): 0.95

Factor de distancia vertical (VM): 0.93

Factor de desplazamiento vertical (DM): 0.93

Factor de distancia horizontal (HM): 2.50

Factor de asimetría (AM): 1.00

Factor uso de 1 extremidad (OM): 1.00

Factor 2 personas (PM): 1.00

Factor frecuencia y duración (FM): 0.84

Masa límite recomendada: 25.88 Kg.

**Índice de riesgo y valoración**

Índice de riesgo (IL):  $\frac{\text{Masa levantada}}{\text{Masa recomendada}} =$  0.7

Aceptable

Índice de riesgo	Color	Nivel de riesgo
Hasta 0,85	<b>Verde</b>	Aceptable
0,85 < LI ≤ 1	<b>Amarillo</b>	Muy leve o incierto
1 < LI ≤ 2	<b>Rojo suave</b>	Presente. Nivel bajo.
2 < LI ≤ 3	<b>Rojo medio</b>	Presente. Nivel significativo.
LI > 3	<b>Rojo fuerte</b>	Totalmente inaceptable.

Fuente: Instituto nacional de salud y seguridad en el trabajo. *Aplicativo para la evaluación del riesgo por levantamiento de cargas ILSimpleINSHT v.10 hoja de cálculo.* [https:// www.insht.es](https://www.insht.es).

Consulta: 1 de octubre de 2018.

- Interpretación de los resultados de las evaluaciones de manejo de cargas para los que trasladan cajas a la banda transportadora.

La metodología GINSHT arroja un valor en la evaluación de 0,7, esto significa que el riesgo es mínimo, la carga máxima es de 38 libras (17,23 Kg) es aceptable, no representa un riesgo alto debido a que la carga no se eleva, además para esta tarea se mantiene pegada al cuerpo, la distancia que recorre la carga es corta aproximadamente 90 cm. En este puesto de trabajo puede seguir desempeñándose sin realizar cambios drásticos. En área no es necesario realizar la evaluación de Snook y Ciriello porque el nivel de riesgo es mínimo.

#### 3.7.1.5. Evaluación GINSHT (*cooler*)

- Datos tomados por medio de observación y mediciones para la realización de la evaluación GINSHT (*cooler*).

○ Cantidad de personas en la actividad	1
○ Rango de edad	18-45 años
○ Tipo de agarre de la carga	Regular
○ Masa real de la carga levantada	27,21 Kg
○ Altura del agarre al inicio del levantamiento	10 cm
○ Altura del agarre al final del levantamiento	123 cm
○ Distancia máxima horizontal entre el punto	
○ Máximo de agarre y el cuerpo	10 cm
○ Asimetría o dislocación angular del tronco	0 grado
○ Cantidad de manos utilizadas	2 manos
○ Personas que realizan el levantamiento	1 persona

- Frecuencia de levantamientos por minuto 7 lev/min
- Duración continua de la tarea de levantamiento 3 min

Figura 63. Resultados GINSHT (cooler)

Índice de Levantamiento
Ficha: Resultados

---

Empresa: DISPROCALSA      Fecha: 9.10.2018

Sección: COOLER      Puesto:

Descripción: Levantan las cajas de carne para colocarlas en la banda transportadora que se encarga

Masa efectiva levantada:  Peso excesivo

**Factores de riesgo por levantamiento de cargas**

Masa de referencia (M.ref):	<input type="text" value="15"/>	x
Factor de calidad de agarre (CM):	<input type="text" value="0.95"/>	x
Factor de distancia vertical (VM):	<input type="text" value="0.81"/>	x
Factor de desplazamiento vertical (DM):	<input type="text" value="0.86"/>	x
Factor de distancia horizontal (HM):	<input type="text" value="2.50"/>	x
Factor de asimetría (AM):	<input type="text" value="1.00"/>	x
Factor uso de 1 extremidad (OM):	<input type="text" value="1.00"/>	x
Factor 2 personas (PM):	<input type="text" value="1.00"/>	x
Factor frecuencia y duración (FM):	<input type="text" value="0.70"/>	x
Masa límite recomendada:	<input type="text" value="17.37"/>	Kg.

**Índice de riesgo y valoración**

Índice de riesgo (IL):  $\frac{\text{Masa levantada}}{\text{Masa recomendada}} = \frac{27.21}{17.37} =$

Presente. Nivel bajo.

Índice de riesgo	Color	Nivel de riesgo
Hasta 0,85	<b>Verde</b>	Aceptable
0,85 < LI ≤ 1	<b>Amarillo</b>	Muy leve o incierto
1 < LI ≤ 2	<b>Rojo suave</b>	Presente. Nivel bajo.
2 < LI ≤ 3	<b>Rojo medio</b>	Presente. Nivel significativo.
LI > 3	<b>Rojo fuerte</b>	Totalmente inaceptable.

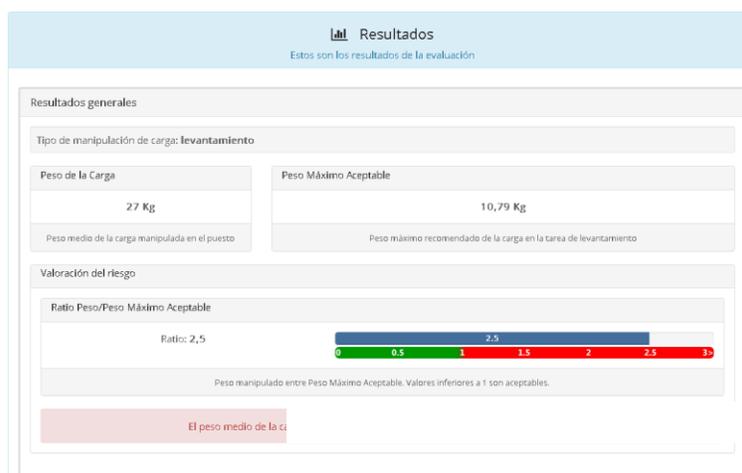
Fuente: Instituto nacional de salud y seguridad en el trabajo. *Aplicativo para la evaluación del riesgo por levantamiento de cargas ILsimple/INSHT v.10 hoja de cálculo.* [https:// www.insht.es](https://www.insht.es).

Consulta: 1 de octubre de 2018.

### 3.7.1.6. Evaluación de Snook y Ciriello (*cooler*)

- Datos tomados por medio de observación y mediciones para la realización de la Evaluación de Snook y Ciriello (*cooler*).
  - Tipo de manipulación manual de carga elevada Levantamiento
  - Peso medio de la carga 27 Kg
  - Porcentaje de población por proteger 85 %
  - Sexo Hombre
  - Frecuencia 7 cajas/min
  - Tipo de agarre de la carga Adecuado
  - Altura inicial de la carga 10 cm
  - Altura final de la carga 123 cm
  - Anchura de la carga 75 cm

Figura 64. Resultados de la evaluación de Snook y Ciriello (*cooler*)



Fuente: Ergonautas. *Evaluación de Snook y Ciriello*.

[https://www.ergonautas.upv.es/metodos/snook\\_y\\_ciriello/snook\\_y\\_ciriello\\_online.php](https://www.ergonautas.upv.es/metodos/snook_y_ciriello/snook_y_ciriello_online.php). Consulta: octubre de 2018.

- Interpretación de resultados para el área del *cooler* de las evaluaciones de manejo de cargas.

La metodología GINSHT arroja un valor de 1,6 significando que es necesario adoptar medidas correctivas inmediatas, la carga máxima es de 60 libras (27,21 Kg). El peso es excesivo, aunque considerando la distancia máxima recorrida es de 140 cm es una distancia aceptable. Además, es importante tomar en cuenta que se realizar 7 lev/min, pero el tiempo continuo que dura la tarea de levantamientos es un aproximado de 3 min, luego el operario realiza otra actividad. En esta actividad durante la jornada se levantan 30 *batch*, cada *batch* tiene 15 cajas de 60 libras de carne esto da un aproximado de 22 500 lb de carne y 8 278 libras de gasa que levantan en la jornada.

En esta evaluación se utiliza un 75 % de la población a proteger ya que en el perfil del puesto de trabajo se deben tener contempladas las características idóneas para la persona que desempeñara esta labor. Utilizando la metodología ergonómica de Snook y Ciriello para levantamiento de cargas se obtiene un peso máximo aceptable de 10,79 Kg (23 libras) para la realización de esta tarea siempre empleando un porcentaje de protección para la población de 75 %. La ratio es de 2,5 considerando que los valores inferiores a 1 son aceptables y no representan ningún riesgo, este valor indica que el riesgo está presente y hay que tomar medidas correctivas para atenuar los posibles daños en el operario.

Aplicando dos diferentes metodologías para determinar el riesgo presente en este puesto de trabajo, es necesario tomar medidas inmediatas que disminuya la probabilidad de sufrir lesiones durante el desempeño de esta labor.

- Recomendaciones para el área de *cooler*
  - El peso de la carga es un factor imposible de cambiar, por lo tanto, es importante utilizar protección lumbar.
  - En esta área existen líquidos derramados (sangre animal), esto dificulta la tarea de levantamiento de cargas, ya que se requiere de un mayor esfuerzo para mantener la estabilidad, por esta razón, la probabilidad de sufrir una caída es muy alta.
  - El operario deberá utilizar protección para rodillas y codos, en caso de sufrir una caída esto permitirá que el daño disminuya considerablemente.
  - Debido a la baja temperatura es necesario que se protejan las extremidades superiores e inferiores.
  - Sera necesario utilizar un chaleco que evite la pérdida de calor.
  - Ropa impermeable para evitar que la bata entre en contacto con los fluidos.

#### **3.7.1.7. Evaluación GINSHT (temperado)**

- Datos tomados por medio de observación y mediciones para la realización de la Evaluación GINSHT (temperado).
  - Cantidad de personas en la actividad 1
  - Rango de edad 18-45 años

○ Tipo de agarre de la carga	Regular
○ Masa real de la carga levantada	27,21 Kg
○ Altura del agarre al inicio del levantamiento	100 cm
○ Altura del agarre al final del levantamiento	196 cm
○ Distancia máxima horizontal entre el punto máximo de agarre y el cuerpo	10 cm
○ Asimetría o dislocación angular del tronco Al levantar la carga	0 grados
○ Cantidad de manos utilizadas	2 manos
○ Número de personas que realizan el levantamiento	1 personas
○ Frecuencia de levantamientos por minuto	8 lev/min
○ Duración continua de la tarea de levantamiento	10 min



### 3.7.1.8. Evaluación Snook y Ciriello (temperado)

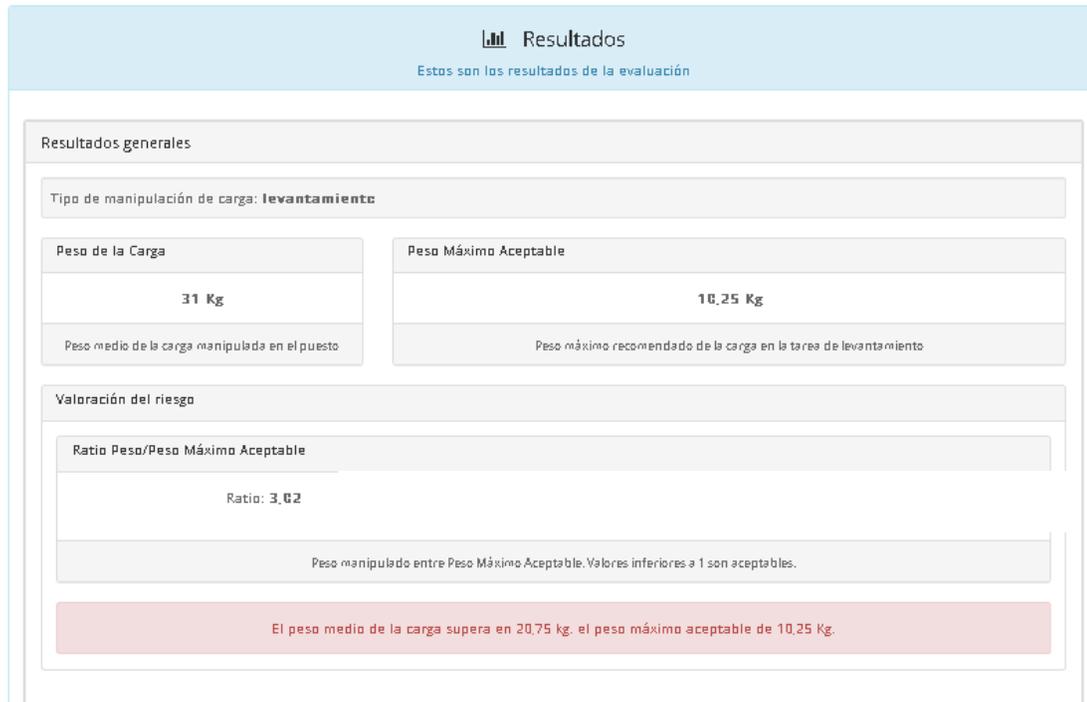
- Datos tomados por medio de observación y mediciones para la realización de la Evaluación de Snook y Ciriello (temperado).
  - Tipo de manipulación manual de carga elevada Levantamiento
  - Peso medio de la carga 31 Kg
  - Porcentaje de la población por proteger 75 %
  - Sexo Hombre
  - Frecuencia 8 cajas/min
  - Tipo de agarre de la carga Adecuado
  - Altura inicial de la carga 100 cm
  - Altura final de la carga 196 cm
  - Anchura de la carga 75 cm
  - Zona de manipulación de la carga desde la altura de los hombros hasta el alcance vertical de los brazos

Figura 66. Levantamiento de cargas



Fuente: Preven system. *Manipulación de cargas*. <https://goo.gl/images/PgRqtV>. Consulta: marzo de 2019.

Figura 67. Resultados de la evaluación de Snook y Ciriello (temperado)



Fuente: Ergonautas. *Evaluación de Snook y Ciriello*.

[https://www.ergonautas.upv.es/metodos/snook\\_y\\_ciriello/snook\\_y\\_ciriello\\_online.php](https://www.ergonautas.upv.es/metodos/snook_y_ciriello/snook_y_ciriello_online.php). Consulta: octubre de 2018.

- Interpretación de resultados para el área del temperado de las evaluaciones de manejo de cargas.

La evaluación ergonómica GINSHT de levantamiento de cargas arroja un valor de 1,8 por lo que el riesgo está presente, pero en nivel bajo, la carga máxima es de 70 libras (31,75 Kg). El peso es excesivo, aunque es necesario tomar en cuenta que el desplazamiento horizontal máximo es de 40 cm.

Otro factor por tomar en cuenta es el desplazamiento que realiza la carga el cual es de 96 cm aproximadamente esta proporción se mantiene y es tomada

siempre desde la altura donde se toma la caja de la tarima hasta la altura donde se va a colocar hasta la altura del nivel de la tarima que esté vacío iniciando la operación en descenso. Se puede tomar en cuenta que, en algunas estanterías, la cantidad de cajas de carne varía, en algunas se puede colocar un máximo de 8 cajas por nivel y en otras 4 cajas.

En esta evaluación se utiliza un 75 % de la población por proteger, ya que en el perfil del puesto de trabajo se deben tener contempladas las características idóneas para la persona que desempeñará esta labor.

Utilizando la metodología ergonómica de Snook y Ciriello para levantamiento de cargas se obtiene un peso máximo aceptable de 10,25 Kg (22,59 libras) para la realización de esta tarea siempre utilizando un porcentaje de protección para la población de 75 %. El ratio es de 3,02 considerando que los valores inferiores a 1 son aceptables y no representan ningún riesgo. Este valor indica que el riesgo está presente y hay que tomar medidas correctivas lo antes posible para atenuar los posibles daños en el operario, aunque esta tarea se realice 2 veces por semana.

Analizando el puesto con dos metodologías diferentes se tiene el riesgo en esta operación y es importante realizar cambios y analizar las mejores opciones para atenuar los riesgos para el trabajador.

- Recomendaciones para el área de temperado
  - Utilizar equipo de protección lumbar para evitar daños por el peso de la carga.

- Se debe hacer que el suelo tenga el coeficiente de fricción correcto para evitar deslizamientos.
- Utilizar en el puesto equipo de protección personal para rodillas y codos.
- Debido a la baja temperatura se recomienda que se utilice protección que evite la pérdida de calor en las extremidades.

### **3.7.1.9. Evaluación GINSHT (*freezer*)**

- Datos tomados por medio de observación y mediciones para la realización de la Evaluación GINSHT (*freezer*).
  - Cantidad de personas en la actividad 1
  - Rango de edad 18-45 años
  - Tipo de agarre de la carga Regular
  - Masa real de la carga levantada 27,21 Kg
  - Altura del agarre al inicio del levantamiento 16 cm
  - Altura del agarre al final del levantamiento 160 cm
  - Distancia máxima horizontal entre el punto
  - Máximo de agarre y el cuerpo 10 cm
  - Cantidad de manos utilizadas 2 manos
  - Número de personas que realizan el levantamiento 1 personas
  - Frecuencia de levantamientos por minuto 7 lev/min
  - Duración continua de la tarea de levantamiento 10 min

Figura 68. Resultados GINSHT (*freezer*)

Índice de Levantamiento
Ficha: Resultados

---

Empresa: **DISPROCALSA**                      Fecha: **30.09.18**  
 Sección: **FREEZER**                              Puesto: **Acomodador**  
 Descripción: Se ecargar de tomar las cajas de toratas de carne para acomodarlas en una tarima

Masa efectiva levantada: 17.23

**Factores de riesgo por levantamiento de cargas**

Masa de referencia (M.ref): 15  
 x  
 Factor de calidad de agarre (CM): 0.95  
 x  
 Factor de distancia vertical (VM): 0.97  
 x  
 Factor de desplazamiento vertical (DM): 0.88  
 x  
 Factor de distancia horizontal (HM): 2.50  
 x  
 Factor de asimetría (AM): 1.00  
 x  
 Factor uso de 1 extremidad (OM): 1.00  
 x  
 Factor 2 personas (PM): 1.00  
 x  
 Factor frecuencia y duración (FM): 0.70  
 ||  
 Masa límite recomendada: 21.29 Kg.

**Índice de riesgo y valoración**

**Índice de riesgo (IL):**  $\frac{\text{Masa levantada}}{\text{Masa recomendada}} =$  **0.8**  
Acceptable

Índice de riesgo	Color	Nivel de riesgo
Hasta 0,85	Verde	Acceptable
0,85 < LI ≤ 1	Amarillo	Muy leve o incierto
1 < LI ≤ 2	Rojo suave	Presente. Nivel bajo.
2 < LI ≤ 3	Rojo medio	Presente. Nivel significativo.
LI > 3	Rojo fuerte	Totalmente inaceptable.

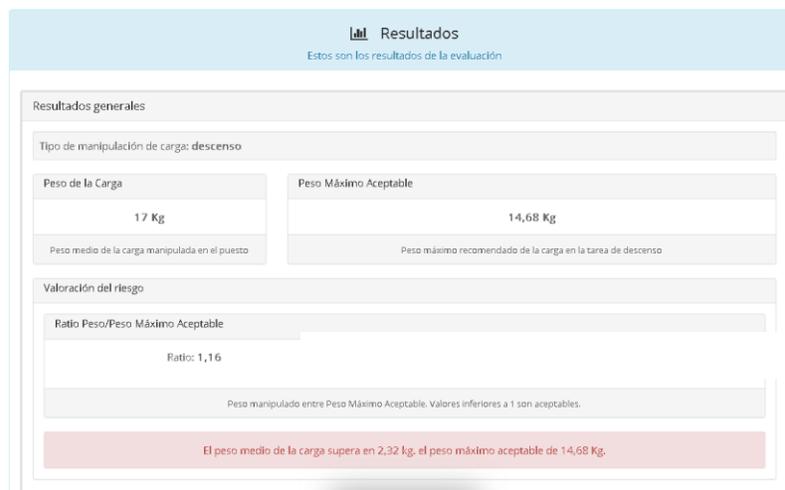
Fuente: Instituto nacional de salud y seguridad en el trabajo. *Aplicativo para la evaluación del riesgo por levantamiento de cargas ILsimpleINSHT v.10 hoja de cálculo.* [https:// www.insht.es.](https://www.insht.es)

Consulta: 1 de octubre de 2018.

### 3.7.1.10. Evaluación de Snook y Ciriello (*freezer*)

- Datos tomados por medio de observación y mediciones para la realización de la Evaluación de Snook y Ciriello (*freezer*).
  - Tipo de manipulación manual de carga evaluada descarga
  - Peso medio de la carga 17 Kg
  - Porcentaje de población por proteger 75 %
  - Frecuencia 7 descensos/min
  - Altura inicial de la carga 100 cm
  - Altura final de la carga 16 cm
  - Anchura de la carga 52 cm
  - Zona de manipulación de la carga desde el suelo a la altura de los nudillos

Figura 69. Resultados de la evaluación de Snook y Ciriello (*freezer*)



Fuente: Ergonautas. *Evaluación de Snook y Ciriello*.

[https://www.ergonautas.upv.es/metodos/snook\\_y\\_ciriello/snook\\_y\\_ciriello\\_online.php](https://www.ergonautas.upv.es/metodos/snook_y_ciriello/snook_y_ciriello_online.php). Consulta: octubre de 2018.

- Interpretación de resultados para el área del *freezer* de las evaluaciones de manejo de cargas.

La evaluación ergonómica GINSHT de levantamiento de cargas arroja un valor de 0,8 esto significa que el nivel de riesgo es aceptable, la carga máxima es de 37,98 libras (17,23 Kg). El peso es aceptable. En esta área el levantamiento de cargas no representa niveles altos de riesgo debido a que la distancia recorrida con la carga es inferior a un metro. Además, es necesario tomar en cuenta que la variación del recorrido vertical tiene un promedio de 70 cm.

En esta evaluación se utiliza un 75 % de la población por proteger, ya que en el perfil del puesto de trabajo se deben tener contempladas las características idóneas para la persona que desempeñará esta labor.

Utilizando la metodología ergonómica de Snook y Ciriello para levantamiento de cargas se obtiene un peso máximo aceptable de 32,36 Kg (14,68 libras) para la realización de esta tarea siempre utilizando un porcentaje de protección para la población de 75 %. El ratio es de 1,16 considerando que los valores inferiores a 1 son aceptables y no representan ningún riesgo, este valor indica que el riesgo está presente.

Analizando el puesto con dos metodologías diferentes se tiene como resultado que el riesgo está presente y es aceptable por lo que solo es necesario tomar en cuenta que métodos para atenuar el riesgo por la baja temperatura a la cual están expuestos los operarios.

Aunque las evaluaciones arrojaran que el riesgo es aceptable es importante tomar en cuenta que el factor principal que se debe analizar en esta área es el tiempo de exposición a la baja temperatura.

- Recomendaciones para el área de *freezer*
  - Se debe hacer que el suelo tenga el coeficiente de fricción correcto para evitar deslizamientos.
  - Utilizar en el puesto equipo de protección personal para rodillas y codos.
  - Debido a la baja temperatura se recomienda que se utilice protección personal para bajas temperaturas.
  - Rotar continuamente al personal que labora dentro del Freezer así de esta manera se evitará exponer la mayoría del tiempo a una sola persona a las bajas temperaturas.

### **3.7.2. Evaluaciones ergonómicas para movimientos repetitivos**

Para esta evaluación ergonómica se utilizó la metodología *OCRAchecklist*, debido a que este método mide el nivel de riesgo en función de la probabilidad de trastornos músculo-esqueléticos en un determinado tiempo, este método principalmente se centra en los movimientos repetitivos de los miembros superiores del cuerpo.

Para valoración del riesgo por repetitividad de movimientos es recomendable apoyarse de las normas ISO 11228-3 y EN 1005-5.

Para evaluar con esta metodología se necesita ser cuidadoso para evitar tomar datos erróneos por lo tanto es importante apoyarse con mapas de riesgo, software, videos, fotografías.

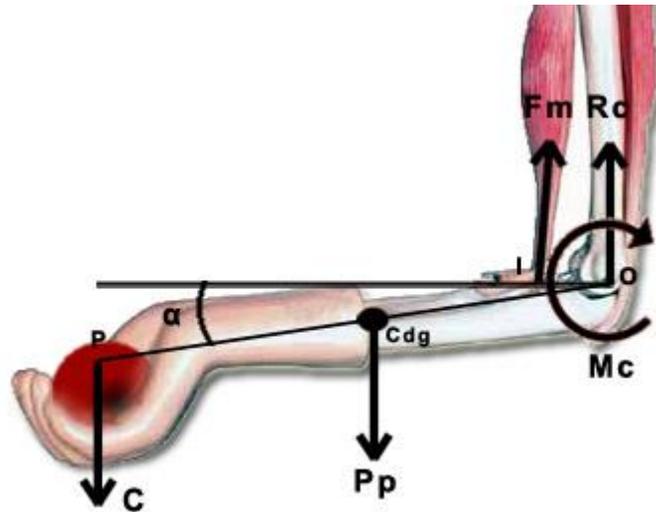
Para el área empaque es necesario realizar esta evaluación debido a que utilizar solo las extremidades durante toda su jornada laboral, a simple vista este es un trabajo que exige un sufre esfuerzo de brazos muñecas y manos, aunque la carga que manejan es muy pequeña, la velocidad de realización de los movimientos puede causar graves daños en las articulaciones. Por lo tanto, es recomendable realizar una evaluación para este tipo de riesgos ergonómicos y de ser necesario aplicar las medidas correctivas necesarias.

Como anteriormente se menciona toda el área de proceso está expuesta a un ambiente con temperaturas frías, lo cual es un factor que permanece constante y que afecta directamente todas las labores.

### **3.7.2.1. Evaluación *OCRAchecklist* (empacadores)**

- Datos tomados por medio de observación y mediciones para la realización de la evaluación *OCRAchecklist* (empacadores).
  - Acciones durante el ciclo 160
  - Tiempo promedio de un ciclo 2 min y 53 s
  - Número de acciones por minuto 55,49 acciones/min
  - Ángulo de flexión del tronco 90 grados
  - Flexión y extensión del codo 70 grados
  - Flexión y extensión del hombro 90 grados

Figura 70. **Biomecánica del brazo**



Fuente: Ergonautas. *Biomecánica del brazo*. <https://goo.gl/images/xGDj2a>. Consulta: marzo de 2019.

En la figura 69 se observan los momentos y cargas que se ejercen en el codo por mantener peso en la mano, este momento que se provoca en la articulación del brazo debe ser contrarrestado para mantener la postura.

Figura 71. **Resultados de la evaluación OCRAchecklist para los empacadores**

Checklist OCRA		Ficha: Resultados	
Empresa: <b>DISPROCALSA</b>	Fecha: <b>09/10/2018</b>		
Sección: <b>Producción</b>	Puesto: <b>Empacador</b>		
Descripción: Coloca las toratas de carne de la banda transportadora y luego las coloca en la ca			
<b>Factores de riesgo por trabajo repetitivo</b>			
	Dch.	Izd.	
Tiempo de recuperación insuficiente:	<input type="text" value="6"/>	<input type="text" value="6"/>	
Frecuencia de movimientos:	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="5"/>	
Aplicación de fuerza:	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="2"/>	
Hombro:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	
Codo:	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="2"/>	
Muñeca:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	
Mano-dedos:	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="4"/>	
Estereotipo:	<input type="text" value="1.5"/>	<input type="text" value="1.5"/>	
Posturas forzadas:	<input type="text" value="5.5"/>	<input type="text" value="5.5"/>	
Factores de riesgo complementarios:	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="3"/>	
Factor Duración:	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	
<b>Índice de riesgo y valoración</b>			
	Dch.	Izd.	
<b>Índice de riesgo:</b>	<input type="text" value="21.5"/>	<input type="text" value="21.5"/>	
No aceptable. Nivel medio		No aceptable. Nivel medio	
<b>Índice de riesgo</b>	<b>Color</b>	<b>Nivel de riesgo</b>	
Hasta 0,85	<b>Verde</b>	Aceptable	
0,85 < LI ≤ 1	<b>Amarillo</b>	Muy leve o incierto	
1 < LI ≤ 2	<b>Rojo suave</b>	Presente. Nivel bajo.	
2 < LI ≤ 3	<b>Rojo medio</b>	Presente. Nivel significativo.	
LI > 3	<b>Rojo fuerte</b>	Totalmente inaceptable.	

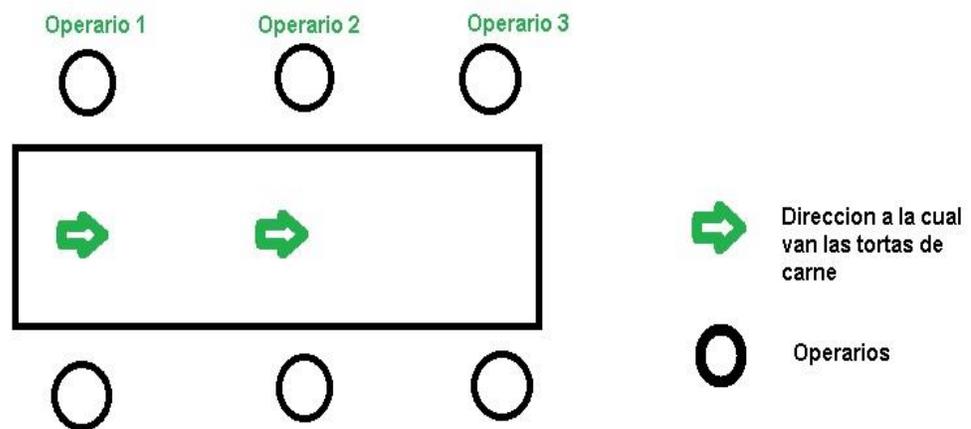
Fuente: Instituto nacional de salud y seguridad en el trabajo. *Aplicativo para la evaluación del riesgo por levantamiento de cargas ILsimpleINSHT v.10 hoja de cálculo.* [https:// www.insht.es](https://www.insht.es).

Consulta: 1 de octubre de 2018.

- Interpretación de resultados para los empacadores de la evaluación de repetitividad de movimientos.

Mediante la evaluación *OCRAchecklist* se obtiene una valoración de 21,5 en el índice de riesgo, por lo tanto, no es aceptable y se deben tomar medidas correctivas lo antes posible para atenuar los riesgos que representa esta operación. La velocidad de cada operario puede variar debido a que son 6 personas las que desempeñan esta labor y algunos lo harán más rápido que otros, pero el promedio es de 2 min y 53 segundos para el llenado de una caja. El tiempo aumenta para los operarios que se encuentran al final de la banda transportadora debido a que los primeros toman la mayoría de tortas de carne y la cantidad de tortas que llega a los operarios finales es menor por lo que la velocidad de llenado es menor. La proporción de llenado es 3:2:1 evaluado en el mismo periodo de tiempo, esta proporción muestra que el operario 1 llena 3 cajas en lo que el operario 2 llena 2 cajas en el mismo periodo de tiempo para los dos operarios y de la misma manera para el operario tres.

Figura 72. **Diagrama de las posiciones de los empacadores en la banda transportadora**



Fuente: elaboración propia.

- Recomendaciones para los empacadores según los resultados de la evaluación de repetitividad de movimientos.
  - Implementar un programa de pausas activas.
  - Identificar si es posible que el operario pueda realizar su trabajo sentado.
  - El operario debe realizar ejercicios de estiramiento antes de iniciar sus labores.
  - Rotación de los empacadores debido a que no en toda la banda transportadora se trabaja a la misma velocidad, esto permitirá equilibrar el esfuerzo realizado por los trabajadores y será equitativo.
  - Proporcionar ropa adicional para mantener el calor en las extremidades inferiores y superiores.

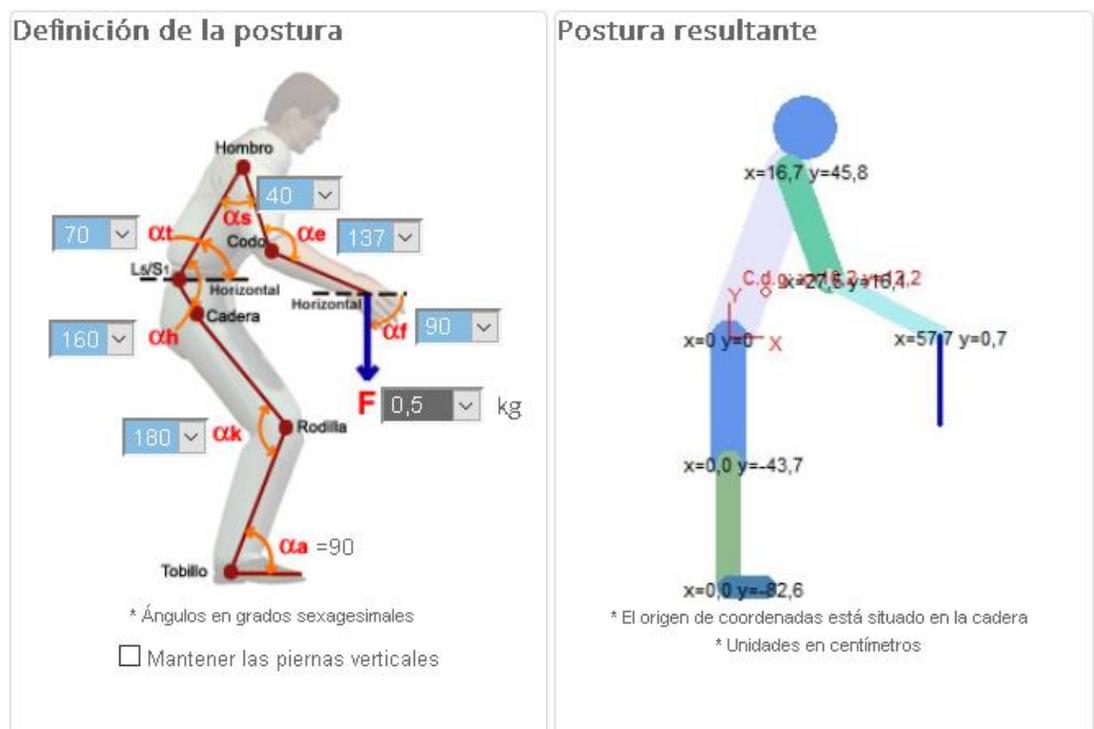
### **3.7.3. Evaluación de biomecánica para postura de los empacadores (biomecánica estática coplanar modelo de Chaffin)**

Es importante realizar la evaluación biomecánica para evitar crear una sobrecarga en los músculos o ligamentos, basándose en la postura en la que el operario realiza su trabajo el modelo de Chaffin permite calcular en que parte del cuerpo se está realizando esfuerzo excesivo.

Debido a la complejidad de los cálculos es necesario apoyarse de alguna herramienta informática, por lo tanto, esta evaluación se realizó con la ayuda del software online que proporciona la página [www.Ergonautas.com](http://www.Ergonautas.com). Con el apoyo de esta herramienta se evita realizar los cálculos de manera manual.

Se efectúa la evaluación de biomecánica para la tarea de empaque en la banda transportadora debido a que los operarios están de pie frente a la banda, adoptando la misma postura durante un largo tiempo y moviendo únicamente las extremidades superiores. Habiendo evaluado anteriormente el riesgo por repetitividad de movimientos es necesario analizar si la postura adoptada por los empacadores, para determinar si existe alguna sobrecarga muscular en alguna parte del cuerpo por la postura que adoptan y determinar el nivel de riesgo al que están expuestos.

Figura 73. **Datos ingresados de la postura de los empacadores en el área de producción**



Fuente: Ergonautas. *Calculo biomecánico estático coplanar.*

[https://www.ergonautas.upv.es/metodos/biomecanica/biomecanica\\_online.php](https://www.ergonautas.upv.es/metodos/biomecanica/biomecanica_online.php). Consulta: octubre de 2018.

Figura 74. **Resultados de la evaluación de biomecánica para los empaecedores en el área de producción**



Fuente: Ergonautas. *Resultado de evaluación biomecánica.*

[https://www.ergonautas.upv.es/metodos/biomecanica/biomecanica\\_online.php](https://www.ergonautas.upv.es/metodos/biomecanica/biomecanica_online.php). Consulta: octubre de 2018.

En la figura 74 se puede observar que los resultados de la evaluación de biomecánica están dentro de los límites permitidos de esfuerzos musculares en la posición adoptada por los operarios en la banda transportadora de empaque.

Tabla XIII. Resumen de las evaluaciones de manejo manual de cargas

Área	GINSHT Índice de riesgo (Hoja calculo)	Valoración del riesgo	Snook y Ciriello (RATIO)
Empacadores	0.5	Aceptable	0.91
Selladores	0.7	Aceptable	No se realizó esta Evaluación
Traslada a banda transportadora	0.7	Aceptable	No se realizó esta Evaluación
Cooler	1.6	Riesgo presente	2.5
Temperado	1.8	Riesgo presente	3.02
Freezer	0.8	Aceptable	1.16

Fuente: elaboración propia.

Figura 75. Escala de riesgo para evaluaciones de manejo de cargas

Índice de riesgo	Color	Nivel de riesgo
Hasta 0,85	Verde	Aceptable
$0,85 < LI \leq 1$	Amarillo	Muy leve o incierto
$1 < LI \leq 2$	Rojo suave	Presente. Nivel bajo.
$2 < LI \leq 3$	Rojo medio	Presente. Nivel significativo.
$LI > 3$	Rojo fuerte	Totalmente inaceptable.

Fuente: CENEA. Seminario técnico: Nuevo documento de ergonomía 12295:2014.  
<https://studylib.es/doc/7272223/documentaci%C3%B3n>. Consulta: 8 de marzo de 2019.

Figura 76. **Índice de valoración de riesgo para evaluaciones ergonómicas de manejo de cargas**

$IL \leq 1$	aceptable	
$1 < IL \leq 2$	riesgo presente	Rediseño de acuerdo a prioridades
$2 < IL \leq 3$	riesgo presente; nivel alto	Rediseño lo más pronto posible
$IL > 3$	riesgo presente; nivel muy alto	Rediseño inmediato

Fuente: CENEA. *Seminario técnico: Nuevo documento de ergonomía 12295:2014.*  
<https://studylib.es/doc/7272223/documentaci%C3%B3n>. Consulta: 8 de marzo de 2019.

Figura 77. **Escala de riesgo para la metodología Snook y Ciriello**



Fuente: Ergonautas. *Escala de riesgo para la metodología de Snook y Ciriello.*  
[https://www.ergonautas.upv.es/metodos/snook\\_y\\_ciriello/snook\\_y\\_ciriello\\_online.php](https://www.ergonautas.upv.es/metodos/snook_y_ciriello/snook_y_ciriello_online.php)  
 . Consulta: octubre de 2018.

Es posible la comparación de la metodología GINSHT con la de Snook y Ciriello, debido a que la valoración del riesgo es la misma, aunque los valores numéricos de las escalas sean diferentes, tomando como referencia la valoración cualitativa del daño causado en las áreas o puestos de trabajo evaluados.

Tabla XIV. **Resumen de las evaluaciones de movimientos repetitivos**

<b>Área</b>	<b>Evaluación de movimientos repetitivos</b>	<b>Índice de Riesgo</b>	<b>Valoración del Riesgo</b>
<b>Empacadores</b>	Sí	21.5	No aceptable Nivel medio
<b>Selladores</b>	No	–	–
<b>Traslada a banda transportadora</b>	No	–	–
<b>Cooler</b>	No	–	–
<b>Temperado</b>	No	–	–
<b>Freezer</b>	No	–	–

Fuente: elaboración propia.

La evaluación de movimientos repetitivos no fue posible aplicarla en todos los puestos de trabajo, debido a que solo el puesto de empacadores en el área de producción cumple con lo establecido en la norma ISO 11228 para aplicar esta evaluación.

- Recomendaciones generales por considerar antes de realizar evaluaciones ergonómicas.

Estas evaluaciones ergonómicas se realizaron por medio de observaciones y mediciones en los diferentes puestos de trabajo de cada una de las áreas. Si en el puesto de trabajo o en el área sufre algún cambio, será necesario aplicar nuevamente una evaluación que permita determinar si los cambios efectuados no aumentan el nivel de riesgo.

Para todos los operarios que realicen las labores de manipulación manual de cargas, incluyendo aquellos cuya evaluación arroja un valor de riesgo aceptable, deberán iniciar con ejercicios de calentamiento muscular, esto activará el organismo permitiendo que sea mejor el rendimiento físico, además evitara

lesiones o contracciones musculares. Asegurarse de que el personal cuente con el equipo de protección personal necesario y que lo utilice de manera correcta.

En algunas áreas debido a los fluidos o por la capa de hielo que se forma en el suelo evita que la suela del calzado del operario y el suelo se encuentre dentro rango de fricción ideal para evitar deslizamientos, por lo tanto, este factor aumenta la probabilidad de sufrir lesiones graves por caídas en la tarea de levantamiento o traslado de cargas de forma manual. A estos es necesario emplear medidas inmediatas para minimizar o eliminar este factor de riesgo.

De ser posible, la utilización de ayudas mecánicas permitirá que él operario reduzca el esfuerzo empleado en dicha tarea.

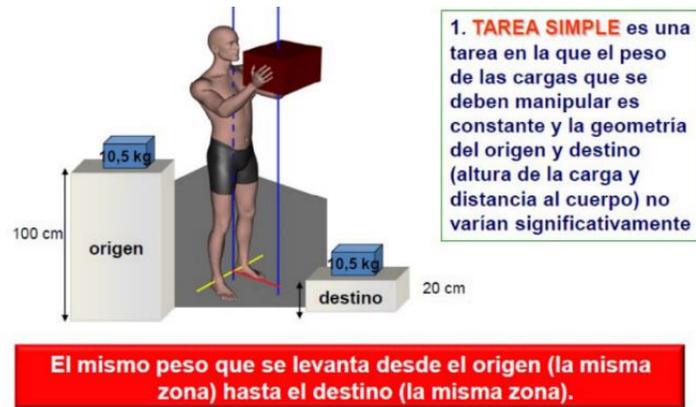
- Restricciones que se deben considerar antes de realizar evaluaciones ergonómicas para manejo mecánico de cargas. Estas restricciones se establecen en la norma ISO 11228 parte 1, 2 y 3.
  - Se deberá considerar realizar la evaluación solo si el objeto posee una masa mayor a 3 KG.
  - La velocidad al caminar deberá estar entre 0,5 y 1,0 m/s, siempre y cuando se camine sobre una superficie plana.
  - No será posible tomar en consideración para el análisis tareas combinadas que se realizan en un turno cuya duración sea de 8 horas.
  - Para considerar un movimiento repetitivo este deberá realizarse más de una vez en un lapso de 5 min.

- Para aplicar esta norma el manejo manual de cargas se necesitará una postura correcta, buen agarre, además el ambiente debe poseer las condiciones favorables para la realización de dicha tarea.
- El máximo de levantamientos o descensos de la carga deberá ser de 15 levantamientos/min, siempre que las actividades sean de corta duración, aunque la velocidad para ejecutar los levantamientos está inversamente relacionada con la masa del objeto (a menor masa, mayor velocidad de levantamientos).
- Siempre que las condiciones sean ideales se permite una acumulación máxima de 1 000 Kg durante un turno de 8 horas en tareas de transporte manual.
- Una distancia aceptable para la realización de transporte de cargas deberá ser menor o igual a 20 metros, permitiéndose un máximo de masa acumulada de 6 000 kg durante un turno de 8 horas.
- Tipología de las tareas en el manejo manual de cargas

Existen tres tipos de tareas en la manipulación manual de cargas, las cuales hay que tomar en cuenta al momento de la realización de las evaluaciones ergonómicas. Para las evaluaciones anteriormente realizadas solo aplica la tarea simple y compuesta.

La norma ISO 11228 está dividida en tres partes las cuales se toman como referencia para las evaluaciones de manejo de cargas, la parte uno y dos de la normativa ISO contemplan las limitantes para la tarea de levantamiento, transporte, descenso, arrastre y empuje.

Figura 78. Tarea simple



**11228-1 (Levantamiento manual de cargas)**

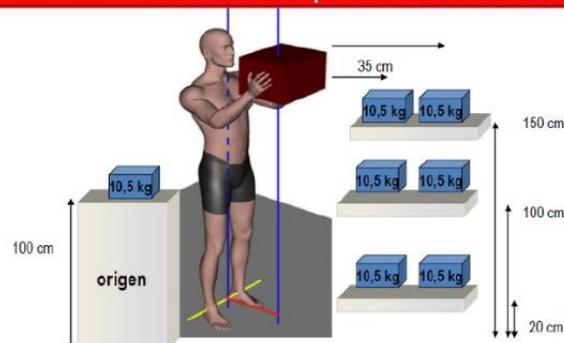
31

Fuente: Docplayer. *Métodos de evaluación ergonómica módulo 4.*

<https://docplayer.es/52330751-Metodos-de-evaluacion-ergonomica-modulo-4.html>. Consulta: 9 de marzo de 2019.

Figura 79. Tarea compuesta

2. **TAREA COMPUESTA** Cuando los objetos de un mismo peso y origen se levantan y sitúan en diferentes destinos (diferentes alturas de las estanterías, y/o diferente profundidad con o sin torsión del tronco etc.) Cada tarea simple que define la tarea compuesta se llama SUBTAREA



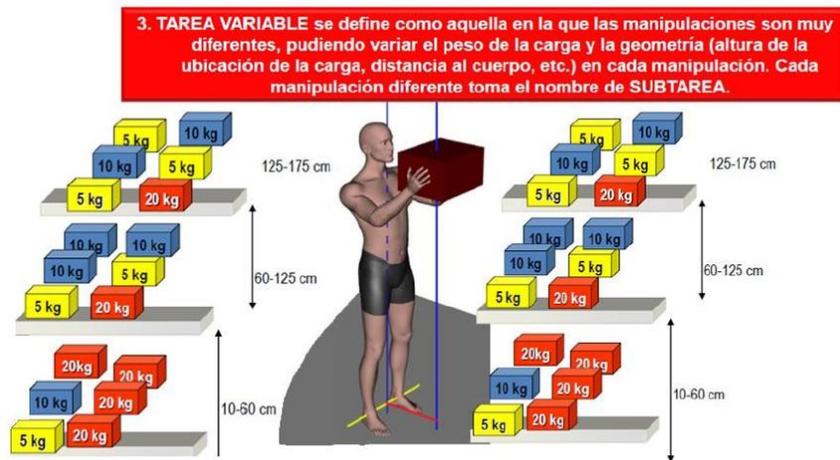
**11228-1 (Levantamiento manual de cargas)**

32

Fuente: Docplayer. *Métodos de evaluación ergonómica módulo 4.*

<https://docplayer.es/52330751-Metodos-de-evaluacion-ergonomica-modulo-4.html>. Consulta: 9 de marzo de 2019.

Figura 80. Tarea variable



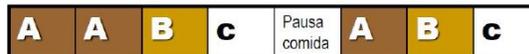
**11228-1 (Levantamiento manual de cargas)** <sup>33</sup>

Fuente: Docplayer. *Métodos de evaluación ergonómica módulo 4.*

<https://docplayer.es/52330751-Metodos-de-evaluacion-ergonomica-modulo-4.html>. Consulta: 9 de marzo de 2019.

Figura 81. Tareas secuenciales

Se define exposición a TAREAS SECUENCIALES cuando un trabajador efectúa levantamientos MANUALES en un puesto de trabajo específico (con características de TAREA SIMPLE, COMPUESTA o VARIABLE) por un tiempo fijo (aproximadamente media hora o más consecutivamente) y luego se transfiere o rota en otro puesto de trabajo donde efectuará otra tarea de levantamiento (con características de TAREA SIMPLE, COMPUESTA o VARIABLE)



- A: Levantamiento del motor pequeño (TAREA SIMPLE)
- B: Levantamiento de motores medianos y grandes (TAREA VARIABLE)
- C: Tarea ligera sin levantamientos de cargas

**11228-1 (Levantamiento manual de cargas)** <sup>34</sup>

Fuente: Docplayer. *Métodos de evaluación ergonómica módulo 4.*

<https://docplayer.es/52330751-Metodos-de-evaluacion-ergonomica-modulo-4.html>. Consulta: 9 de marzo de 2019.

### 3.7.4. Procedimiento para mitigar riesgos ergonómicos

A continuación, se desarrolla en la tabla XV el programa para disminuir los riesgos ergonómicos presentes, en las tareas desempeñadas en el área de proceso.

Tabla XV. **Procedimiento para mitigar riesgos ergonómicos**

<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Objetivo</b> El presente procedimiento propone la implementación de controles para atenuar las enfermedades ocupacionales, provocadas por riesgos ergonómicos a los que los trabajadores están expuestos en las distintas áreas.</li><li>• <b>Alcance</b> Aplica a todo el personal laborando dentro de las instalaciones de distribuidora y procesadora de alimentos, el área operativa que realice trabajo repetitivo o manejo manual de cargas.</li><li>• <b>Responsable</b> El encargado del turno deberá dirigir y registrar la actividad. Además, debe verificar que el manejo manual de cargas se realice de la forma correcta.</li><li>• <b>Frecuencia</b> Debe realizarse una vez al inicio de cada turno de trabajo.</li><li>• <b>Desarrollo</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ Debe realizarse cada vez que se inicia un turno de trabajo.</li><li>○ Iniciar los ejercicios según la siguiente secuencia:</li></ul></li></ul> <p>Áreas que representan riesgos ergonómicos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Producción</li><li>▪ <i>Cooler</i></li><li>▪ Temperado</li><li>▪ <i>Freezer</i></li><li>▪ Oficinas</li></ul>
--

Continuación tabla XV.

Para las áreas donde se manipulan cargas pesadas es importante que los operarios realicen un tiempo de ciclo adecuado dependiendo el peso de la carga que manipulen, para que el operario pueda recuperar la energía utilizada, el fin primordial es evitar lesiones lumbares o cualquier tipo de lesiones físicas a las que el operario está expuesto durante su labor.

- Tipos de transarnos musculo esqueletos (TME)

- Dolor de espalda.
- Síndrome del túnel carpiano (en la muñeca o la mano).
- Epicondilitis en el codo.
- Distensión muscular.
- Síndrome de manguito rotador en el hombro.
- Tendinitis (en cualquier parte del cuerpo)
- Tenosionivitis (en cualquier parte del cuerpo).
- Hombro congelado
- Torticolis
- Ganglión
- Lumbagia
- Lumbago-agudo
- Lumbo-ciatalagia

- Tipos de riesgos ergonómicos presentes

- Manipulación mecánica de cargas
- Movimientos repetitivos
- Posturas forzadas inadecuadas

- Manipulación mecánica de cargas

Este tipo de operación representa riesgos muy altos para la salud de los colaboradores por lo tanto se deben tomar medidas inmediatas para atenuar en todo lo posible los daños, cuando se manipulan cargas muchas veces puede presentarse:

- Fatiga física
- Lesiones de forma inmediata
- Acumulación de traumatismos que posteriormente pueden ser lesiones crónicas.

Continuación tabla XV.

Debido las cargas son mayores a los 15 kg en las áreas de *cooler*, y temperado esta tarea de manipulación demanda mucho esfuerzo físico, los operarios de estas áreas están propensos a sufrir lesiones muy frecuentes entre las cuales tenemos:

- Contusiones
- Cortes
- Heridas
- Fracturas
- Daños músculo-esqueléticos

Aunque no sea posible eliminar el 100 % de accidentes ni los riesgos de esta tarea si es posible reducirlos de manera considerable, aunque en la mayoría de los casos las lesiones no comprometen la vida del trabajador, estas pueden afectar bastante ya que pueden necesitar de un periodo muy largo de recuperación.

- Pasos para manipulación segura de cargas

Preparar al personal que se someterá a manipular cargas para que posean una aptitud física idónea preparando los músculos y articulaciones de manera paulatina con esto se pretenden evitar lesiones musculares.

Para manipular cargas de manera correcta se debe seguir el método correcto el cual ayude a minimizar la sobre carga de esfuerzo en la zona lumbar ya que, si se realizar de manera correcta el peso en el levantamiento puede ser distribuido de tal manera que los músculos de las piernas realicen mayor trabajo que la espalda, se debe planificar el levantamiento tomando en cuenta lo siguiente:

- Definir la ruta.
- Evitar cualquier tipo de obstáculos.
- En caso de que la carga sea pesada pedir ayuda.
- Si es difícil levantar la carga solicitar ayuda.
- Seguir las indicaciones del embalaje.

Continuación tabla XV.

- Método correcto para levantamiento manual de cargas
  - Evitar doblar o girar la columna.
  - Colocar los pies en una postura estable que permita estar en equilibrio durante el levantamiento, colocando los pies a una anchura similar a la de los hombros.
  - Para realizar el levantamiento se debe tener una postura correcta doblando las piernas manteniendo la espalda derecha y el mentón metido, sin girar el tronco.
  - El levantamiento debe ser suave teniendo siempre la carga cerca del cuerpo a una altura entre los codos y los nudillos, esto disminuirá el esfuerzo realizado por la zona lumbar.
  - Al depositar la carga si esta se debe colocar en una altura superior a los hombros debe apoyar la carga a medio camino para cambiar de agarre.

Figura 82. **Pasos para levantamiento manual de cargas**



Fuente: Researchgate. Levantamiento manual de cargas. <https://goo.gl/images/NerUW4>.  
Consulta: 9 de marzo de 2019.

- Movimientos repetitivos

Este tipo de riesgos afecta los músculos, ligamentos, nervios y tendones, este tipo de lesiones dañan el sistema osteomuscular y son provocadas por tensión.

Por lo tanto, es importante preparar a las personas operativo con ejercicios de calentamiento y estiramiento, realizados siempre al inicio y al final de la jornada de trabajo.

Continuación tabla XV.

○ Ejercicios de estiramiento

Este tipo de ejercicios necesitan realizarse de manera suave con una duración por cada ciclo de 3 segundos, además deberán realizarse de 2 a tres ciclos.

▪ Brazos y hombros

Para comenzar deberá colocarse en la posición correcta colocando los brazos cruzados tomándose de la cabeza, para luego inclinar la espalda levemente hacia la derecha, deberá mantener esta posición 5 segundos, posteriormente inclinarse levemente hacia la izquierda, deberá repetir este ejercicio 2 veces.

▪ Caderas

Deberá colocar primeramente un pie delante de otro, doblar la rodilla levemente hacia el frente sin mover el pie que queda detrás, para terminar adecuadamente este ejercicio deberá mantenerse por 10 segundos, deberán realizarse 3 ciclos con cada pierna.

▪ Espalda-lumbar

Primero se deberá buscar una pared o un objeto fijo que permita mantener el equilibrio, luego jalarse la pierna hacia atrás manteniendo la espalda recta. Es necesario que permanezca 10 segundo con cada pierna. Ejecutar 3 ciclos, un ciclo equivale a 10 segundo con cada pierna.

▪ Piernas

Primero deberá colocarse de pie, posterior a eso deberá tirar la pierna hacia atrás con la ayuda de una mano, luego se deberá repetir el procedimiento con la otra pierna. Para este ejercicio cada pierna deberá mantenerse estirada durante 3 segundos.

Continuación tabla XV.

- Ejercicios de calentamiento

Estos ejercicios deberán ser ejecutados muy ligeramente para que las articulaciones tengan la más mínima tensión, deberán hacerse de 5 a 10 ciclos para cada ejercicio.

- Brazos y piernas

Para la realización de este ejercicio deberá estar de pie ejecutando movimientos rápidos de brazos y piernas, similar a la caminata acelerada sin moverse de su sitio.

- Cuello

Adoptando la posición de pie con la espalda recta realizar movimientos de cabeza suaves hacia delante luego hacia atrás durante un periodo de 5 segundos.

- Brazos y manos

Para los brazos es necesario moverlos en círculo ambos al mismo tiempo y en la misma dirección durante 5 segundos. Posterior a este deberá empuñar las manos durante un segundo luego abrirlas y mantenerlas así durante un segundo, deberá repartir esta combinación durante 10 segundos.

- Espalda

Para la ejecución de este ejercicio deberá adoptar una posición de pie, colocándose las manos en la cintura deberá girar a la derecha luego a la izquierda, al finalizar deberá inclinarse hacia delante luego atrás y, por último, realizar inclinaciones laterales primero a la izquierda luego a la derecha, cada combinación deberá durar 10 segundos.

Continuación tabla XV.

○ Ergonomía en oficinas

Con el objetivo principal de poseer un ambiente agradable que posibilite al colaborador incrementar la eficiencia de sus labores, además evitar en todo lo posible que las tareas que se realizan en las distintas áreas provoquen el surgimiento de enfermedades ocupacionales o lesiones, de no tomar medidas inmediatas las lesiones más frecuentes pueden producirse en:

- Hombros
- Cuello
- Manos
- Muñecas
- Circulatorios
- Vista

Existe una gran variedad de problemas que pueden producirse, algunos leves, otros irremediables, en el caso de no tomar medidas que neutralicen el riesgo, para las actividades de oficina es recomendable tomar en cuenta las siguientes consideraciones ergonómicas las cuales permitirán atenuar los riesgos presentes en este tipo de labores:

- En el caso de utilizar un monitor, siempre deberá estar colocado al frente evitando realizar movimientos innecesarios de cuello.
- Al momento de sentarse deberá colocar los codos a 90 grados y pegados al cuerpo.
- La espalda debe permanecer recta en todo momento, en algunos casos es necesario utilizar algún soporte lumbar.
- Cuando la persona se encuentre sentada las rodillas deberán permanecer siempre a la misma altura de las caderas.
- En el caso de que los pies no puedan apoyarse directamente en el suelo deberá utilizarse un reposa pies.
- La pantalla del ordenador deberá permanecer separada como mínimo 60 cm de la vista.
- Evitar utilizar respaldos inclinados en las sillas.

Fuente: elaboración propia.

Figura 83. Ergonomía aplicada en trabajos de oficina



Fuente: Ingsistemasinfo1.blogspot. *Ergonomía en trabajos de oficina*.  
<https://goo.gl/images/gegZLk>. 9 de marzo de 2019.

### 3.7.5. Pausas activas para el personal operativo

A continuación, se desarrolla en la tabla XVI el programa para el desarrollo de pausas activas para el personal operativo, el cual ayudará a relajar el cuerpo permitiendo liberar la carga acumulada en las articulaciones.

Tabla XVI. **Procedimiento de pausas activas para el personal operativo**

<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Objetivo:</b>  Proteger la integridad física de los colaboradores al no exponerlos a tareas que puedan generar enfermedades ocupacionales, evitando la realización de trabajos repetitivos o en una misma posición durante toda la jornada por medio de la ejecución de pausas activas.</li><li>• <b>Definición:</b>  Las pausas activas se realizan con la finalidad de un cambio en la dinámica laboral, permitiendo que los colaboradores puedan relajar el sistema musculo esquelético y cardiovascular, por medio de la combinación de una serie de nuevos movimientos.</li><li>• <b>Alcance:</b>  Aplica a todo el personal laborando dentro de las instalaciones, tanto en el área administrativa como operativa que realice trabajo repetitivo o en una misma posición por más de 3 horas continuas.</li><li>• <b>Frecuencia:</b>  Se realizarán 2 veces por día con una duración de 5 a 10 minutos.</li><li>• <b>Responsables:</b>  Según programa se designará un encargado por oficina o por turno encargado de dirigir y registrar la actividad.</li></ul>
---

Continuación tabla XVI.

- Desarrollo:

- Después de haber iniciado la jornada o el turno, el encargado de la pausa activa según el programa establecido deberá notificar el inicio de la pausa activa.
- Para que la actividad sea más animada puede utilizar música lo cual aumentara la motivación para la ejecución de los ejercicios.

Los ejercicios para las pausas activas deberán seguir la siguiente secuencia:

- Activación de extremidades inferiores: se realizarán con los pies separados la distancia de los hombros, cabeza y espalda rectas, manos en la cintura, luego levantar los talones manteniendo esta posición por 5 segundo al terminar levantar la punta de los pies, deberán realizarse 3 ciclos.
- Activación de músculos de cadera y espalda: con los pies separados la distancia de los hombros, cabeza y espalda recta, manos en la cintura, se procederá a girar la cadera en círculos hacia la derecha 5 veces después a la izquierda. Realizar solo un ciclo.
- Activación de hombros y músculos de espalda: se deberá estar de pie, para comenzar a hacer círculos con los hombros hacia delante luego hacia atrás, cinco veces en cada dirección.
- Calentamiento articular de brazos: primero se deberá parado con los pies separados a la altura de los hombros, posterior a haber adoptado la posición inicial se procederá a estirar los brazos hacia arriba manteniendo esa postura durante 5 segundos. Deberán realizarse 3 ciclos.
- Estiramiento de manos: primero se deberán estirar los brazos hacia el frente para luego empuñar las manos y moverlas hacia arriba y abajo, los brazos quedan estáticos durante todo el ejercicio. Se realizará un ciclo que dure 5 segundos.

Continuación tabla XVI.

- Estiramiento de cuello: estando de pie primero se deberá gira la cabeza a la izquierda manteniéndola 5 segundos, luego se hará lo mismo a la derecha, hacia atrás, por último, hacia el frente. Se realizarán 3 ciclos para este ejercicio.
- Estiramiento muscular de piernas: para comenzar este ejercicio se deberá hacer hacia adelante solo la pierna derecha, colocarse las manos en la cintura luego sin mover los pies de su posición inclinarse hacia delante para esto se deberá permanecer durante 5 segundos, después se cambiará la posición de las piernas repitiendo los mismos pasos. Bastará con la realización de 2 ciclos.
- Estiramiento parte posterior de la pierna: puestos de pie, se levantará la pierna derecha tratando de hacerla llegar al pecho sin forzarla demasiado, manteniendo esta posición durante 5 segundos luego se realizará lo mismo con la pierna izquierda.
- Pausas activas para los operarios de producción
- Primero deberá relajar el cuello realizando movimientos hacia adelante luego hacia atrás, sin tocar el pecho con la barbilla ni la espalda con la cabeza, es necesario que realice estos movimientos de manera leve durante 5 segundos.
- Gire la cabeza lentamente primero hacia la derecha luego a la izquierda, realice este ejercicio con movimientos leves durante 5 segundos.
- Coloque la espalda recta, luego mueva los hombros hacia delante manteniendo esa posición durante 5 segundos, después muévalos hacia atrás manteniendo durante 5 segundos. Para este ejercicio deberá realizar 3 ciclos.
- Siempre con la espalda recta deberá elevar los hombros manteniéndolos así durante 5 segundos, después deberá bajarlos para descansar 5 segundos. Debra repetir esta combinación 3 veces.

Continuación tabla XVI.

- Realice extensión de brazos y manos hacia el frente, se deberá permanecer así durante 5 segundos luego un breve descanso. Repetir el ciclo 5 veces.
  - Para realizar este ejercicio deberán estirarse las manos hacia el frente con las palmas hacia arriba para luego llevar las palmas a los hombros manteniéndose así en esa posición durante 5 segundos, luego los brazos deberán estirarse nuevamente hacia el frente manteniendo las palmas hacia arriba. Es necesario repetir esta combinación durante 3 ciclos.
  - Con las manos hacia abajo deberá empuñarlas durante un segundo, luego deberá extenderlas durante 1 segundo, realice 6 combinaciones.
  - De pie y con las manos hacia abajo realice los movimientos de abrir y cerrar los dedos, ejecute esta combinación durante 10 segundos.
  - Para este ejercicio deberá estar de pie, colocarse las manos en la cintura e inclinarse levemente hacia delante manteniéndose así durante 5 segundos luego hacia atrás. Deberá repetir tres veces cada inclinación.
  - Para este ejercicio deberá estar de pie, colocarse las manos en la cintura e inclinarse levemente hacia la izquierda manteniéndose así durante 5 segundos luego hacia la derecha. Deberá repetir tres veces cada inclinación lateral.
  - Colóquese de pie, extienda los brazos hacia el frente con la palma de las manos hacia abajo, luego flexione las rodillas simulando sentarse. Repita esta acción durante 5 segundos.
- Monitoreo:
    - Registro: para que exista evidencia de haber realizado las pausas activas, el encargado deberá llenar la bitácora con la hora de inicio y la final, además de firmar.

Fuente: elaboración propia.

### 3.7.6. Análisis de las condiciones del entorno laboral en producción

En el área de producción se tiene poco personal debido a que todo el proceso esta automatizado, por esta razón todas las personas de los diferentes turnos se conocen y tiene una buena relación laboral entre sí. Además, siguen todas las indicaciones que reciben de los jefes de otros departamentos, utilizan su equipo de protección personas adecuado en todo momento, cumplen de manera estricta las normas de inocuidad establecidas en la nave industrial.

### 3.7.7. Mapeo de ruido e iluminación en cada área de la planta

Se presentan las mediciones tomadas de iluminación y ruido al que se expone el personal en las distintas áreas de la nave industrial.

- Ruido

Tabla XVII. Mediciones de ruido

No.	Ubicación	DB 1	DB 2	DB 3	DB 4	Leq
1	Áreas generadoras	88,2	89,2	88,2	87,9	88,4
2	Cuarto de maquinas	90,6	91,2	91,5	90	90,8
3	Taller de mantenimiento	82,8	85,9	83,3	82	83,5
4	Bodega de MP Seca	67,9	69,1	70	69	69,0
5	Bodega de empaque	62,5	63,4	60	65	62,7
6	Condimentadoras 1	68	66,7	65	69	67,2
7	Condimentadoras 2	77,2	77,1	78	77	77,3
8	Oficina de dirección	63	62	61	66	63,0
9	Oficina comercialización	66	66	67	68	66,8
10	Oficina regente	68	67	70	69	68,5
11	Oficina producción 1	68,9	67,8	66,7	69	68,1
12	Oficina producción 2	78	73	76	77	76,0
13	Sala capacitaciones	63,1	62,9	61,9	61,4	62,3
14	Oficina calidad	62,3	68	66	65	65,3

Continuación tabla XVII.

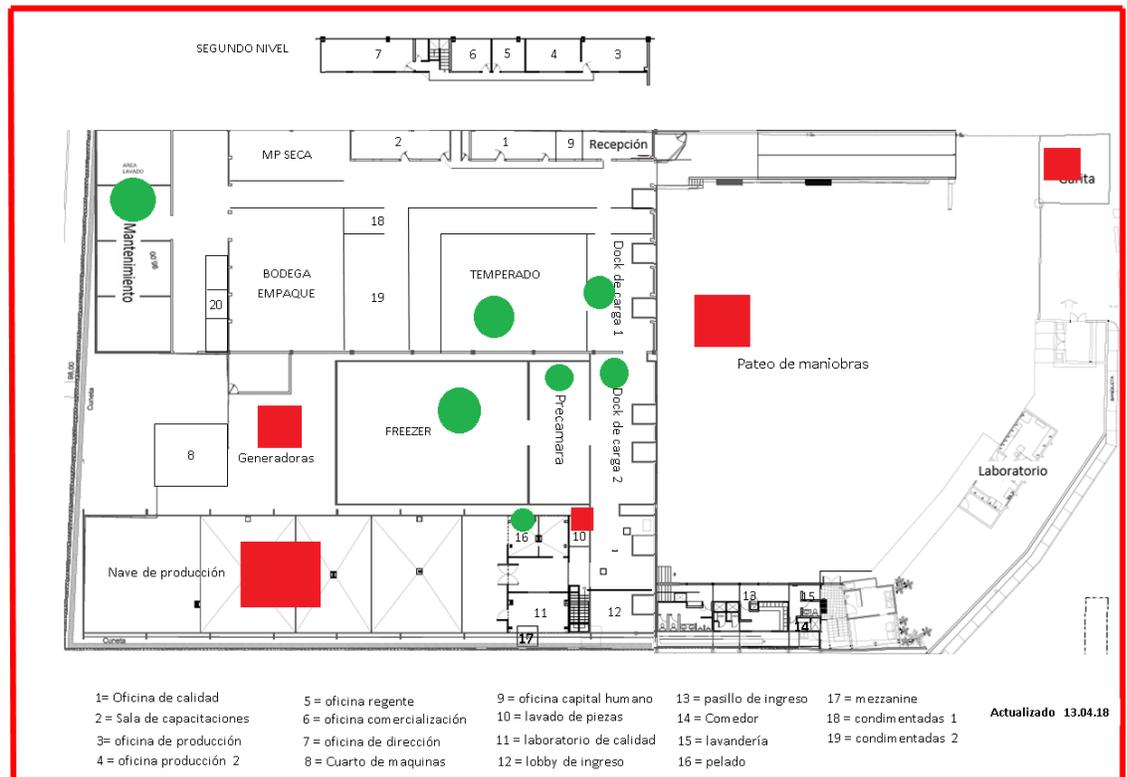
<b>No.</b>	<b>Ubicación</b>	<b>DB 1</b>	<b>DB 2</b>	<b>DB 3</b>	<b>DB 4</b>	<b>Leq</b>
15	Oficina capital humano	72	72,3	71	73	72,1
16	Recepción	74	68	69	72	70,8
17	Garita	92	87	84	89	88,0
18	Patio de maniobras	84	88	83	86	85,3
19	Lavandería	79	71	79	81	77,5
20	Comedor	71	78	76	77	75,5
21	Pasillo de ingreso	73	74	77	73	74,3
22	Lobby de ingreso	67	67	69	65	67,0
23	Dock carga 1	83	82	80	82	81,8
24	Dock carga 2	79	82	80	82	80,8
25	Temperado	81	81	81	81	81,0
26	Área fría 1	83	84	84	82	83,3
27	Área fría 2	81	81	81	80	80,8
28	Lavado de piezas	96	98	91	98	95,8
29	Área de pelado	82	82,4	84	81	82,4
30	Laboratorio de calidad	76	74	71	70	72,8
31	Oficina de mantenimiento	67	69	66	68	67,5
32	Mezanine	72	75	73	75	73,8
33	Molino 1	91	87	90	92	90,0
34	Mezcladora	88	88	90	89	88,8
35	Molino	82	89	92	89	88,0
36	Formadora	90	89	89	94	90,5
37	Banda	88	89	88	89	88,5
38	Pesado	87	87	89	86	87,3
39	Laboratorio	82	76	80	81	79,8

Fuente: elaboración propia.

- Áreas que representan un riesgo alto por exposición a ruido
  - Áreas generadoras
  - Cuarto de maquinas
  - Garita
  - Patio de maniobras
  - Lavado de piezas
  - Nave de producción
  
- Áreas que se acercan al límite de riesgo por ruido
  - Taller de mantenimiento
  - Dock de carga 2
  - Dock de carga 1
  - Temperado
  - Precámara
  - *Freezer*
  - Área de pelado

Se puede observar en la tabla XVII las mediciones de ruido en las diferentes áreas y que en varias el nivel de exposición sonora es peligroso para la salud de los colaboradores por lo que se enlistaron las que sobrepasan o igualan el límite permisible durante un tiempo de exposición de 8 horas y las que se acercan a este límite el cual es 85 dB. Tomando en cuenta que en algunas áreas se realizan distintas tareas las cuales pueden superar el límite permisible de ruido o disminuirlo. Para estos casos es necesario identificar cuáles son las áreas en las cuales se producen estos casos y analizar las distintas tareas por separado para disminuir en todo lo posible los riesgos para los colaboradores.

Figura 84. **Mapa de áreas que representan riesgo auditivo**



Fuente: DISPROCALSA S.A.

En la figura 84 se observa de manera gráfica las áreas que representa riesgo auditivo para los colaboradores, como lo arrojan la medición existen áreas donde se sobrepasa el límite sonoro permisible y otras áreas donde el ruido está muy cerca del límite, por lo tanto, para diferenciar estas áreas se realizó lo siguiente:

- Las áreas en las que el ruido sobrepasa el límite sonoro permitido están representadas con un cuadrado.
- En las áreas donde el ruido está peligrosamente cercano al límite sonoro permitido se representaron con un círculo.

- Iluminación

Tabla XVIII. Mediciones de iluminación

No.	Área de trabajo	1	2	3	4	promedio	Exigencia Visual	Rango luxes recomendados
1	lobby de ingreso	285	403	365	385	360	Baja	200-500
2	Banda transportadora 1	456	433	435	447	443	Alta	200-500
3	Formadora	333	327	311	318	322	Media	200-500
4	Molino	304	329	312	350	324	Media	200-500
5	Molino	244	201	244	239	232	media	200-500
6	Selladores	375	372	332	296	344	media	200-500
7	Cajas	303	306	310	309	307	Baja	200-500
8	Condimentado ras	349	255	344	236	296	alta	200-500
9	Condimentado ras	422	372	254	307	339	Baja	200-500
10	Pelado materia prima	1204	994	1005	1060	1066	Alta	1500-2000
11	pasillo frente a proceso	446	433	665	422	492	Baja	100-150
12	laboratorio calidad	834	705	525	128	548	Alta	500-1000
13	Lavado de piezas	129	210	134	174	162	Baja	200-500
14	salida emergencia	454	438	430	443	441	baja	200-500
15	Área fría 1	277	280	261	202	255	Baja	200-500
16	Área fría 2	103	112	135	137	122	media	200-500
17	Temperado	45	110	105	92	88	Media	200-500
18	Inspección materia prima	1426	1278	1088	1265	1264	Alta	1500-2000
19	Dock 2	326	177	241	144	222	Media	200-500
20	Dock 1	129	123	144	110	127	media	200-500
21	pasillo gradas proceso	155	122	134	153	141	baja	100-150
22	pasillo ingreso lavas botas	1024	1437	1276	1120	1214	baja	100-150
23	oficina de la planta	351	316	267	343	319	media	200-500
24	Sala 2 capacitaciones	304	315	322	301	311	media	200-500
25	lavandería	101	139	157	69	117	baja	200-500
26	Vestidor de visitas	352	344	387	342	356	Baja	200-500
27	Laboratorio	475	725	145	438	446	Alta	500-1000
	Mesa de trabajo	725	789	700	746	740	Alta	500-1000
	incubadora	553	547	567	550	554	Alta	500-1000
	escritorio	145	130	144	142	140	alta	500-1000
28	Comedor	914	549	641	385	622	Baja	100-150

Continuación tabla XVIII.

No.	Área de Trabajo	1	2	3	4	promedio	Exigencia Visual	Rango luxes Recomendados
29	Garita seguridad	770	1523	534	527	839	media	500-1000
30	recepción	801	799	712	474	697	media	200-500
31	oficina capital humano	395	370	344	376	371	alta	500-1000
32	oficina calidad	322	790	260	240	403	media	500-1000
33	sala capacitaciones	1078	1142	1208	1184	1153	media	200-500
34	oficina de dirección	1032	905	1100	967	1001	alta	500-1000
35	oficina comercialización	635	600	655	705	649	alta	500-1000
36	oficina regente	294	301	175	298	267	alta	500-1000
37	oficina producción 2	266	530	237	356	347	alta	500-1000
38	oficina producción 1	230	167	265	274	234	alta	500-1000
39	Bodega químicos limpieza	19	31	40	10	25	alta	200-500
40	Bodega de químicos mantenimiento	244	312	210	222	247	media	200-500
41	Bodega artículos de operación	434	450	432	447	441	media	200-500
42	taller de mantenimiento	209	211	292	243	239	alta	1500-2000
43	oficina de mantenimiento	613	600	470	368	513	alta	500-1000
44	bodega de herramientas y materiales	240	230	210	225	226	media	200-500
45	Bodega materia prima seca	149	140	142	145	144	media	200-500
46	Bodega de empaque	372	401	179	115	267	media	200-500

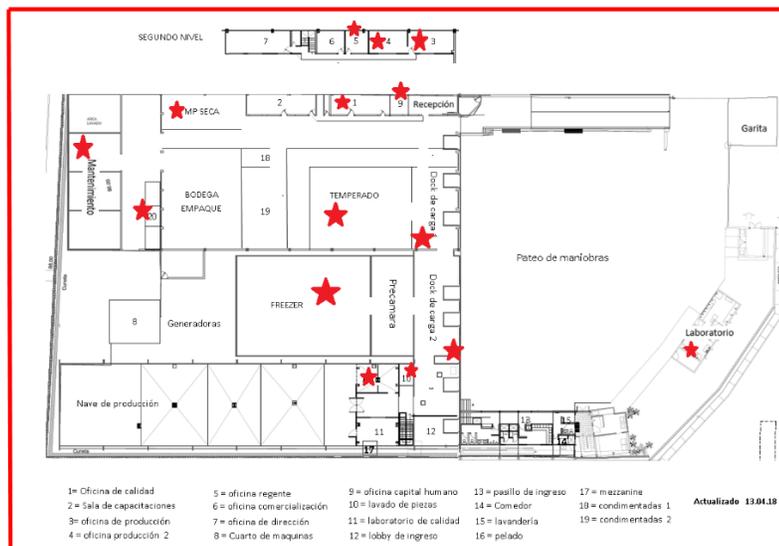
Fuente: elaboración propia.

Para determinar si la iluminación en cada área es adecuada se tomaron como referencia los rangos de luxes que establece el Acuerdo Gubernativo 229-2014 artículo 167.

En la tabla XVIII se observan algunas filas remarcadas con negrita lo cual indica las áreas no se cumple con el rango de luxes recomendado.

- Las áreas que no se encuentran dentro del rango de luxes mínimo permitido son las siguientes.
  - Pelado de materia prima
  - Lavado de piezas
  - *Freezer*
  - Temperado
  - Inspección de materia prima
  - Dock 1
  - Escritorio del laboratorio
  - Oficina capital humano
  - Oficina de calidad
  - Oficina regente
  - Oficina de producción 2
  - Bodega de químicos de limpieza

Figura 85. **Mapa de las áreas que no cumplen con el mínimo de lúmenes**



Fuente: DISPROCALSA S.A.

En la figura 85 se observan las áreas donde la iluminación no cumple con el rango establecido en el acuerdo gubernativo 229-2014, por lo tanto, es necesario analizar las medidas que puedan corregir esta situación para que las personas que desempeñan sus distintas labores no sufran ningún tipo de daño ocular debido a deslumbramientos o fatiga visual.

- Recomendaciones para mitigar riesgos por iluminación inadecuada
  - En las áreas en las cuales los niveles de iluminación no se encuentran dentro del rango es necesario analizar dentro de cada área si es necesario tomar medidas correctivas según las exigencias visuales de las labores de los operarios dentro de las instalaciones.
  - Tomar como prioridad las áreas donde se realicen labores de lectura de datos, escritura de datos y trabajos manuales (taller de mantenimiento).
  - Identificar las áreas en las cuales es posible colocar más luminarias de ser necesario.
  - Cambiar las luminarias por otras con mayor cantidad de vatios.
  - Implementar alumbrado general localizado o localizado dependiendo la tarea, tomando en cuenta no sobrepasar la intensidad luminosa recomendada para la tarea por realizarse.
  - Consultar con las personas dentro del área sobre si se encuentran satisfechos con la iluminación actual y si presentan fatiga visual o algún malestar durante el desempeño de sus labores, debido a que en

algunos casos la iluminación no se encuentra dentro del rango establecido, pero es cómoda para los trabajadores.

### **3.7.8. Procedimiento para mitigar riesgos a bajas temperaturas**

A continuación, se desarrolla en la tabla XIX el programa que ayudará a atenuar los riesgos presentes, al trabajar en áreas donde existen bajas temperaturas.

Tabla XIX. **Procedimiento para mitigar riesgos a bajas temperaturas**

<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Objetivo</b> Disminuir el riesgo al que se exponen las personas que laboran en ambientes con bajas temperaturas, eliminando la incomodidad por las sensaciones cutáneas, al mismo tiempo obtener un incremento del rendimiento.</li><li>• <b>Alcance</b> Aplica para toda persona que supere un tiempo de exposición máximo de una hora para el desempeño las labores asignadas en áreas donde se experimentan bajas temperaturas.</li><li>• <b>Frecuencia</b> Debe ser aplicado durante todo el tiempo que el trabajador se exponga a ambientes con bajas temperaturas.</li><li>• <b>Responsables</b> Los encargados de cada turno se encargarán de velar por el cumplimiento del programa dentro de las áreas donde sea necesario aplicar el programa.</li><li>• <b>Desarrollo</b> En áreas con bajas temperaturas el personal expuesto sufre incomodidad, lo cual provoca un descenso de la ejecución física durante la realización de tareas, el frío afecta principalmente las extremidades superiores e inferiores. Es importante que el cuerpo humano se encuentre a una temperatura de 37 grados centígrados para un desempeño físico eficiente.</li></ul>
---

Continuación tabla XIX.

La actividad metabólica se ve comprometida de manera involuntaria cuando el cuerpo humano es sometido a estrés térmico lo cual provoca las siguientes reacciones:

- Tiritera: esta reacción del cuerpo es provocada en ambientes con bajas temperaturas, el cuerpo trata de aumentar su temperatura por medio de vibraciones corporales tratando de compensar la pérdida de calor.
- Vasoconstricción: el cuerpo reacciona disminuyendo el diámetro de los vasos sanguíneos lo cual provoca un descenso en el flujo de sangre que se dirige hacia la superficie del cuerpo.

Debido a que las extremidades superiores e inferiores se encuentran a una mayor distancia de la parte central del cuerpo, en estas partes tiene un mayor riesgo de sufrir congelamiento, por esta razón las manos, brazos, piernas y pies se ven primeramente afectados al exponerse a temperaturas frías.

Los ambientes que se encuentran a temperaturas inferiores a los 59 °F provocan una sensación cutánea incomoda, por debajo de los 50 °F las personas están expuestas a sufrir congelamiento, por lo tanto, es obligatorio el equipo de protección personal, además el tiempo de exposición deberá basarse según la normativa vigente del país.

El trabajo en ambientes fríos reduce el rendimiento físico, este tipo de ambientes afecta de manera directa a los tejidos. La capacidad para trabajar disminuye en un 5 % por cada grado centígrado que la temperatura corporal interna disminuye.

Continuación tabla XIX.

- Área de proceso

Esta área mantiene un rango de temperatura entre 35 a 50 °F, por lo tanto, es necesario tomar en cuenta las siguientes indicaciones para reducir los riesgos presentes:

- Ropa para evitar transpiración.
- Uso de protector labial.
- Usar ropa impermeable.
- Abrigarse bien las manos y pies (teniendo en cuenta que estos no limiten el movimiento de las manos).
- Beber con líquidos calientes que no contengan cafeína.
- Descansos de recuperación.
- Evitar pasar tiempo sin movimiento.
- Controlar el ritmo de trabajo para evitar demasiada sudoración.

- Área de *Cooler*

El área se encuentra a una temperatura de 34 a 40 °F por lo tanto no existe un límite de tiempo de exposición, es utilizar ropa adecuada.

- Usar abrigo y guantes.
- Utilizar protector labial.
- Beber con líquidos calientes que no contengan cafeína.
- Realizar descanso de recuperación (rotando al personal).
- Evitar realizar movimientos muy rápidos para evitar transpirar (en caso de sudor en la ropa deberá cambiársela por ropa seca).
- Evitar tocar directamente con la piel superficies metálicas.

Continuación tabla XIX.

○ Área de freezer

Esta es el área con la temperatura más baja, se encuentra en rango de -10 a 0 °F.

- Usar protector labial.
- Uso de guates para temperaturas extremas.
- Utilizar gorro protector para frío.
- Utilizar un abrigo grueso.
- Utilizar calzado caliente, resistente al agua y antideslizante.
- Beber con líquidos calientes que no contengan cafeína.
- Esta área tiene un tiempo límite de trabajo ininterrumpido de 4 horas alternando 1 hora dentro y una hora fuera.
- Pueden tomarse pausas de 10 minutos en un ambiente cálido por cada 3 horas de trabajo.
- Evitar pasar tiempo sin movimiento dentro del área.
- Evitar que trabajadores con padecimiento de enfermedades entren a esta área.
- No ingerir medicamentos que eviten la regulación normal de la temperatura corporal.
- Controlar el ritmo de trabajo para evitar demasiada sudoración.

● Control y revisiones

Sera necesario que se hagan revisiones semanales para verificar el cumplimiento del programa.

Fuente: elaboración propia.

### **3.8. Control de desechos**

Es importante concientizar al personal para cuidar el ambiente debido a que de ahí se obtienen materias primas esenciales para que la industria funcione, por lo tanto, se debe priorizar el aprovechamiento de todos los recursos que el planeta ofrece, haciendo uso responsable.

Es posible aprovechar los desechos generados como el cartón, plástico, metales y aceites, es necesario separar lo que no se pueda reutilizar, para desecharlo de manera correcta con la finalidad de reducir el impacto ambiental.

En la nave industrial se maneja una gran variedad de químicos y en algún momento pueden derramarse, es necesario evitar que contaminen las fuentes hídricas y drenajes.

Para llevar a cabo este propósito es necesario capacitar al personal para la toma de conciencia sobre los daños que podrían provocar al ambiente de no realizar una correcta segregación de desechos, además de un correcto aprovechamiento de los recursos naturales disponibles.

Los desechos dentro de la nave industrial se clasifican en:

- Residuos comunes: se generan comúnmente en las áreas más concurridas como oficinas o comedores.
- Residuos anatómicos: provienen de partes de animal como órganos o residuos cárnicos, estos son muy comunes en el área de proceso por el manejo de carne.

- Residuos químicos: sustancias químicas que se manejan dentro de las instalaciones como grasas, aceites, pinturas, tintas, desinfectantes, comúnmente se generan en el taller de mantenimiento, bodegas o cuarto de máquinas.

#### Recolección interna

Los residuos generados en las diferentes áreas se recolectan para ser trasladados al área designada de manera temporal.

#### Almacenamiento temporal

En este lugar los desechos permanecerán por un tiempo corto esperando a que el área llegue a una capacidad máxima permitida, esperando a que el recolector traslade todo al lugar adecuado para la disposición final.

Tabla XX. **Contenedores según los diferentes residuos**

<b>Estado físico</b>	<b>Desecho</b>	<b>Envasado</b>	<b>Color</b>	<b>Espesor</b>
Solidos	Plástico	Bolsa plástica	Azul	60 micrones
Solidos	Papel	Bolsa plástica	Amarillo	60 micrones
Solidos	Residuos cárnicos	Bolsa plástica	Roja	80 micrones
Líquidos	Sustancias químicas	Recipiente rígido	Blanco	N/A
Solidos	Metales	Recipiente rígido	Negro	N/A

Fuente: elaboración propia.

### **3.8.1. Documentación para control de desechos**

Es necesario poseer documentación para llevar un correcto control de los desechos generados y la cantidad que se ha podido reciclar. Para la etapa de recolección externa en el cual se da la disposición final de los residuos generados por la planta de carne es importante contar con cierta información como: peso y cantidad generada, la cual debe ser proporcionada por la empresa que les dará disposición final a los desechos.

Es importante coordinar los días de recolección, para esto es necesario que el jefe de sanitización tenga un control de la cantidad máxima de residuos que se pueden contener en el almacenamiento temporal, esto evitará el exceso de desechos dentro de las instalaciones.

Se debe elaborar un documento que contenga la siguiente información:

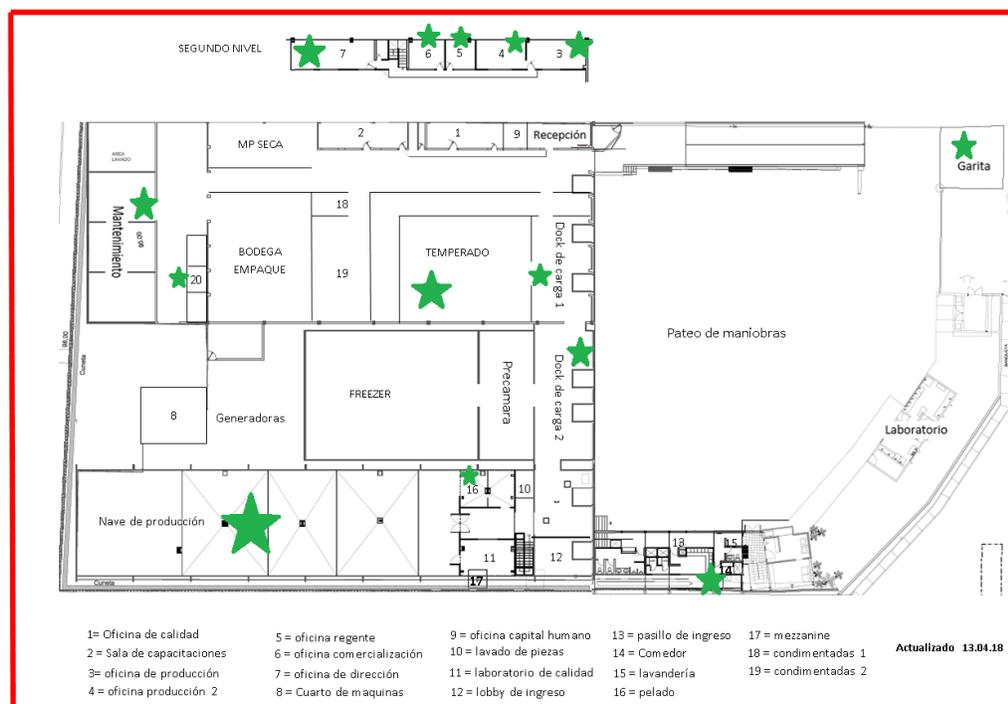
- Detalle de residuos
- Cantidad
- Tipo
- Fecha
- Hora
- Observaciones
- Nombre de la persona que transporta los desechos
- Peso de los desechos
- Número de matrícula del vehículo
- Firmas del generador y el transportista
- Fecha y hora en que se retiraron los residuos
- Número de veces que se llegaron a recoger los residuos en el día

Esta información recolecta deberá ser guardada durante un periodo máximo de dos años, con el fin de determinar si la cantidad reciclada aumenta o disminuye, además de analizar cuál es el residuo que más se produce durante el año.

### 3.8.2. Mapeo de áreas generadoras de desechos

Es importante observar gráficamente las áreas generadoras de desechos dentro de la nave industrial, esto ayudará a planear de manera estratégica la posición de los contenedores de los diferentes residuos, además permitirá contabilizar el total de basureros necesarios.

Figura 86. Mapa de las áreas generadoras de desechos



Fuente: DISPROCALSA S.A

En la figura 86 se observan marcadas con una estrella las áreas generadoras de desechos dentro de la nave industrial. Para conocer los tipos de desechos generados en cada una de las áreas lea el capítulo 2 inciso 2.7.2 tipos de desechos generados.

### **3.8.3. Segregación de desechos**

Esto consiste en la separación de los residuos que se producen, para esto existen diferentes clasificaciones:

- Generales
- Orgánicos
- Vidrio
- Plásticos
- Metal (latas aluminio)
- Papel
- Infecciosos

Debido al daño tan grave que las personas están dejando al ambiente por la contaminación con residuos, aproximadamente un 90 % de la basura generada es posible reutilizarla. Reciclar ayuda a evitar que todos estos residuos lleguen a contaminar los recursos naturales, ya que de ahí se obtienen las materias primas que utiliza la industria para la creación de los diferentes productos.

Es importante tomar conciencia ya que la industria es una de las principales fuentes de contaminación ambiental, esto es grave debido a que el planeta tarda entre 100 a 1 000 años para la descomposición de polímeros, otro ejemplo es el papel que tarda aproximadamente un año en descomponerse. Los desechos generados dentro de la planta productiva son:

- Papel
- Grasas y aceites
- Metal
- Plástico
- Sustancias químicas peligrosas

A cada tipo de residuos generados se les asignó un color específico el cual sirve para distinguir los recipientes de basura en el cual se deberán depositar según su clasificación. Los colores asignados para cada tipo de desechos son los siguientes:

- Azul para plásticos
- Rojo para sustancias peligrosas
- Amarillo para grasas y aceites
- Verde para papel
- Gris para metal

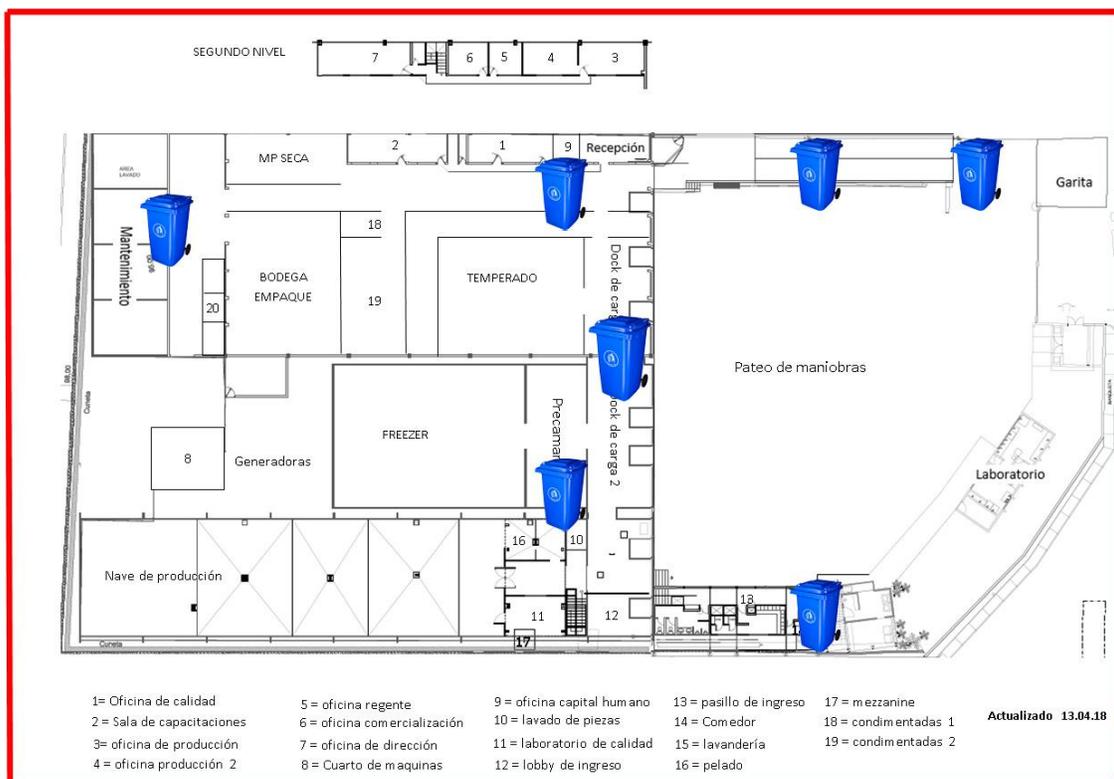
#### **3.8.4. Propuesta de mapeo para áreas de basureros**

Ya que no es posible colocar un contenedor de basura de cada tipo de desecho en las distintas áreas generadoras, esto debido a que ocupan un espacio considerable lo cual incomodaría en algunas áreas como oficinas, además en las áreas se generan los distintos tipos de contaminantes. Se colocarán en posiciones estratégicas para evitar colocar contenedores de basura en lugares donde permanezcan sin uso.

Con el análisis previo de qué tipo de desechos se generan en cada área, se determinará el tipo de contenedores de basura se deben colocar.

Con la elaboración de un mapa de los lugares que cuentan con contenedores de desechos será más fácil para el departamento de sanitización planificar la recolección interna.

Figura 87. **Mapa de la ubicación de los contenedores de desechos**



Fuente: DISPROCALSA S.A

### 3.9. Identificación de energías peligrosas

Antes de comenzar a identificarlas se debe conocer que es una energía peligrosa, la cual es todo tipo de energía que se encuentra en maquinaria o instalaciones que puede provocar un daño a los trabajadores.

Antes de empezar a identificar los tipos de energías peligrosas que existen es necesario conocer las fuentes de peligro. Es importante conocer que las energías peligrosas se pueden segmentar en dos tipos que son:

- Energía primaria: es la fuente de energía principal y sin esta los otros tipos de energía no se activan.
- Energía secundaria: necesitan alimentarse de algún tipo de energía primaria, la cual es transformada en otros tipos de energía.

Es importante determinar la energía primaria y secundaria para proceder a controlarlas e identificar los peligros que representan cada una de estas, ya que la energía primaria es la que alimenta directamente a la maquinaria generando el movimiento de mecanismos (energía mecánica), calentamiento (energía térmica).

Las energías peligrosas no se bloquean se controlan, para controlarlas es necesario bloquear los dispositivos de aislamiento.

- Dispositivos de aislamiento
  - Válvulas
  - Enchufes
  - Interruptores
  - Palancas

Posteriormente al haber identificado los tipos de energías de la maquinaria, se proceder a identificar los dispositivos de aislamiento que se encuentran en cada una de las maquinas o en las instalaciones.

Se deben realizar procedimientos para cada máquina especificando de manera muy detallada las fuentes de peligro y los tipos de energías peligrosas, además de realizar procedimientos gráficos donde se puedan ver los dispositivos de aislamiento y cómo colocar de manera correcta los dispositivos de bloqueo. Es importante capacitar al personal constantemente debido a que solo la colocación de los kits de bloqueo no garantiza la protección de peligros, solo si son correctamente colocados.

Antes de implementar los dispositivos de bloqueo se debe realizar un inventario de los dispositivos de aislamiento según:

- Tipo
- Forma
- Tamaño
- Características ambientales

Para garantizar la utilización de los dispositivos de bloqueo correctos es necesario analizar la características físicas y ambientales de los dispositivos de aislamiento por la existencia de una gran variedad de tamaños y formas. La maquinaria utilizada dentro del área de proceso es accionada principalmente por energía eléctrica, de esta se derivan los otros tipos de energías.

- Energía principal: energía eléctrica
- Energías secundarias
  - Mecánica
  - Hidráulica
  - Térmica
  - Neumática
  - Gravitacional

Estos tipos de energías peligrosas secundarias son los más comunes en la maquinaria utilizada en la nave industrial.

### 3.9.1. Inventario de maquinaria

A continuación, en la tabla XXI se muestra el inventario de la maquinaria empleada en el área de proceso, es importante conocer la información básica y el tipo de energías peligrosas que se manejan en cada uno de estos.

Tabla XXI. **Inventario de maquinaria**

Fotografía	Especificaciones	Energía primaria	Energías Secundarias
	Molino Voltage: 120 V Corriente: 2 A Área: proceso	Energía eléctrica	Neumática, Mecánica
	Banda transportadora Voltage: 120 V Corriente: 2 A Área: proceso	Energía eléctrica	Mecánica
	Trituradora Voltage: 120 V Frecuencia: 60 Hz Corriente: 5 A Área: proceso	Energía eléctrica	Mecánica

Continua tabla XXI.

Fotografía	Especificaciones	Energía primaria	Energías Secundarias
	<p>Detector de metales</p> <p>Voltaje: 110 V Frecuencia: 60 Hz Corriente: 2 A Área: proceso</p>	Energía eléctrica	
	<p>Elevador</p> <p>Voltaje: 220 V Corriente: 2 A Área: proceso</p>	Energía eléctrica	<p>Hidráulica Mecánica Gravitacional</p>
	<p>Separadora</p> <p>Voltaje: 220 V Frecuencia: 60 Hz Corriente: 5 A Área: proceso</p>	Energía eléctrica	Mecánica

Fuente: elaboración propia.

### 3.9.2. Procedimiento para control de energías peligrosas

A continuación, se desarrolla en la tabla XXII el programa que ayudará a atenuar los riesgos presentes durante el trabajo con energías peligrosas, el cual permitirá realizar un ambiente laborar seguro para los colaboradores.

Tabla XXII. **Procedimiento para control de energías peligrosas**

<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Objetivo:</b> Evitar cualquier tipo de lesiones que los colaboradores puedan sufrir durante la realización de servicio o mantenimiento, provocado por la liberación fortuita de cualquier tipo de energía peligrosa.</li><li>• <b>Alcance</b> El procedimiento debe ser aplicado cuando se realicen actividades de servicio o mantenimiento en maquinaria o instalaciones en las cuales se haya determinado la existencia de peligro por energías peligrosas, debe aplicarse sin expresión en todas las áreas de trabajo.  El procedimiento es obligatorio tanto para los trabajadores internos y contratistas.  Para aplicar este procedimiento se deberán asignar adecuadamente los recursos necesarios, delegación de autoridad, además del aseguramiento de responsabilidades, todo bajo la responsabilidad de gerencia de plantas.  El área de salud ocupacional se encargará de comunicar además de capacitar a todos los colaboradores que se involucren en tareas de servicio o mantenimiento.  El jefe de mantenimiento será el responsable de desarrollar y revisar los procedimientos para bloquear los dispositivos de aislamiento que permitan trabajar de manera segura con energías peligrosas, supervisar que todo se realice de la manera apropiada, además será el encargado de realizar los cambios necesarios.</li></ul>
---

Continuación tabla XXII.

Cualquier persona que realice labores de mantenimiento, que no cumpla con este procedimiento, estará expuesto a las políticas disciplinarias establecida por capital humano, no importando si existe o no daño físico como resultado de sus acciones.

- Descripción y etapas

Para todo equipo se deberá realizar un bloqueo de los dispositivos de aislamiento que permitan el despojo de cualquier tipo de energía peligrosa, lo cual evite la activación de mecanismos de manera inesperada que ponga en riesgo la integridad física del trabajador.

Para controlar las energías peligrosas se emplearán dispositivos de bloqueo, cada uno de ellos deberá ser asegurado con un candado el cual podrá ser removido únicamente por la persona que esté en labores de mantenimiento, para lograr esto es necesario que existe únicamente una llave para cada candado.

Que cada candado posea una única llave garantizara que el trabajador autorizado permanezca seguro, ya que nadie más podrá activar la maquinaria durante este desempeño sus labores de mantenimiento.

- Permisos de trabajo

- El permiso de trabajo debe ser elaborado por una persona capacitada para trabajos con energías peligrosas, debe ser revisado, verificado en el sitio de trabajo tomando en consideración lo siguiente:

- Durante los turnos diurnos: el permiso será extendido por un encargado de mantenimiento además de ser aprobado por el personal de seguridad industrial.

Continuación tabla XXII.

- Turnos extraordinarios (nocturnos, fines de semana, días festivos el permiso puede extenderse únicamente por el personal competente).
- Los permisos de trabajo deberán tener de manera indispensable la siguiente información:
  - Nombre o nombres de los trabajadores
  - Tipo de trabajo que desempeñan
  - Fecha y hora de inicio de la tarea.
  - Fecha y hora de finalización de la tarea
  - EPP que deberán usar de manera obligatoria durante la tarea.
  - Los dispositivos de bloqueo necesarios.
  - Información del equipo o equipos a intervenir.
  - Observaciones y firmas de los trabajadores y del emisor.
- Sin excepciones, ningún trabajador podrá desempeñar sus labores en presencia de energías peligrosas, si no cuenta con un permiso de trabajo aprobado por las autoridades respectivas.
- Identificación de fuentes de energías primarias

Las energías primarias se pueden identificar fácilmente ya que permiten el principal funcionamiento de las maquinas o equipos, de no contar con esta fuente principal de alimentación los mecanismos o energías secundarias permanecerán deshabilitados, los tipos más comunes de energías primarias son:

- Eléctricas
- Hidráulicas
- Neumáticas

Continuación tabla XXII.

- Identificación de fuentes de energía secundarias

Luego de haber activado la maquinaria una vez, es posible que existan energías remanentes o también llamadas secundarias, las cuales surgen de haber tenido anteriormente una fuente de alimentación primaria (energía primaria), los principales tipos de energías peligrosas secundarias son:

- Presión remanente
- Energía eléctrica residual
- Energía gravitacional
- Energía mecánica
- Partes mecánicas móviles (impulso mecánico)
- Calor residual
- Gas, agua, vapor, sustancias químicas

- Bloqueo de todas las energías identificadas

Sin opción toda energía peligrosa primaria o secundaria deberá ser aislada, bloqueando la fuente principal, además de bloquear todos los dispositivos de asilamiento, ya sea que se realice mantenimiento o un siempre desatasco de piezas.

- Equipos para el bloqueo de energías

El jefe de mantenimiento es el responsable de la adquisición de los equipos y elementos necesarios para el bloqueo de las energías peligrosas. Se deberá tener especial cuidado en cuanto a la cantidad de equipos necesarios en cada Planta de Producción, de manera que se garantice el bloqueo de las energías peligrosas así se ejecuten simultáneamente actividades de servicios y mantenimientos.

A continuación, se describen los equipos básicos mínimos requeridos para el control de energías peligrosas.

Continuación tabla XXII.

- Dispositivos de restricción para energía residual

Se debe estudiar previo al ejercicio de bloqueo de la máquina si se requieren dispositivos de restricción adecuados en caso de que la energía residual puedan causar el movimiento de la máquina. Use cadenas o pasadores diseñados para la máquina con la que está trabajado.

- Candados

Estos dispositivos empleados para impedir la utilización de un interruptor, disyuntor o abrir una válvula. Estos deben ser fáciles de reconocer y del mismo tipo.

- Portacandados para bloqueo

Este es un dispositivo indispensable cuando varios empleados trabajaran en la misma maquina ya que permite múltiples bloqueos asegurando de esta manera que la maquinaria se activara al momento que todos hayan terminado las labores asignadas.

- Etiquetas

Al colocar un candado o algún dispositivo de bloqueo es necesario junto con este colocar una etiqueta, las cuales permiten tener la información del peligro existente la información de quien lo ha colocado y el trabajo que se está realizando.

- Bloqueadores

Estos son dispositivos los cuales permiten bloquear interruptores, enchufes, valvular y palancas por medio de la utilización de un candado, depende del tipo de dispositivo que se quiera bloquear.

Continuación tabla XXII.

- Normas para la utilización del equipo de bloqueo

Los dispositivos de bloqueo (candados) especificados deben de ser usados solamente para el control de energía. Cada candado se etiquetará con el nombre individual del trabajador autorizado escrito de forma permanente. Los candados tendrán llaves diferentes, sin llave maestra ni duplicados que no estén en posesión del trabajador. Si un trabajador autorizado necesita candados adicionales para trabajar en equipo con múltiples fuentes de energía, se le proporcionará un número suficiente de candados. Por conveniencia, los múltiples candados proporcionados a un individuo podrán usar la misma llave siempre que ninguno de ellos use la misma llave que aquellos usados por otros trabajadores.

Se usarán portacandados para bloqueo cuando más de un trabajador esté trabajando en una pieza de equipo, para asegurar que cada integrante del equipo tenga su propio candado(s) personal en cada dispositivo de control de energía.

- Entrenamiento para los trabajadores autorizados

El área de salud ocupacional será responsable del entrenamiento de trabajadores involucrados en la aplicación de estos procedimientos.

Durante su orientación inicial, todos los trabajadores serán entrenados respecto al propósito de este procedimiento de bloqueo de energía usando candados (*lockout*) y en sus principios básicos.

El personal que realice labores con cualquier tipo de energía será adiestrado para que pueda implementar el procedimiento, uso correcto de los dispositivos de bloqueo, además de todo lo relacionado con este tema para garantizar la seguridad al realizar este tipo de tareas.

Las personas autorizadas contarán con el entrenamiento para poder controlar energías peligrosas, disponer del uso de los kits, así como también solicitar los permisos de trabajo respectivos.

Continuación tabla XXII.

Solo las personas que posean los conocimientos adecuados para laborar de manera segura serán autorizadas para laborar con energías peligrosas, con el fin de garantizar la seguridad del personal.

Siempre que se presente un cambio en la maquinaria, instalaciones, proceso o por la identificación de alguna vulnerabilidad del programa durante las revisiones anuales, se procederá a capacitar nuevamente al personal que corresponda.

- Fases para el manejo seguro de energías peligrosas

El encargado del área de mantenimiento será responsable de velar por el cumplimiento de los pasos que garanticen el aislamiento y control de energías peligrosas.

- Reconocimiento del equipo a intervenir.
- Notificar a las áreas aledañas sobre el bloqueo.
- Corte de la fuente principal de energía.
- Aislamiento o corte de energías secundarias.
- Liberación de energías remanentes.
- Verificación del bloqueo.
- El bloqueo deberá permanecer vigente hasta finalizar.
- Terminar el trabajo de forma segura.

- Reconocimiento de equipos por intervenir

Al iniciar cualquier tarea que involucre energías peligrosas, deberá asegurarse de poseer los conocimientos necesarios para conocer los tipos de energías primarias o secundarias a los cuales se estará expuesto, en caso de cualquier duda se deberá preguntar a cualquier persona que conozca la maquinaria o equipos que se procederán a intervenir.

Continuación tabla XXII.

- Notificación a otras personas sobre el bloqueo

Antes de principiar con las labores es importante notificar a todo el personal que labore en el área y al encargado, comunicando la tarea que se va a realizar para que las personas no autorizadas se mantengan alejadas.

- Corte de energía principal

Es importante determinar si es posible apagar el equipo o colocarlo en reposo, para posteriormente proceder a cortar la fuente de energía principal, al momento de que la maquinaria o equipo por intervenir esté fuera de funcionamiento se debe verificar que todos los controles estén apagados, para así comenzar la colocación de los dispositivos de bloqueo.

Es indispensable de que se coloque una etiqueta en la maquinaria o equipo que se va a intervenir para asegurarse de que alguien evite tratar de opera la maquinaria.

- Corte y bloqueo de las fuentes de energía

Para evitar cualquier accidente es impórtate seguir los pasos de manera ordenada. Verificando los pasos únicos para que desconectan cada maquinaria o equipo.

Se deberá cerciorarse de que los equipos de bloqueo están bien colocados tratando de retirar los candados sin el uso de la llave, además de tratar de activar los interruptores o botones que arranquen la maquinaria para asegurar de que todo se encuentra bajo control.

Continuación tabla XXII.

- Control de energías secundarias

Es necesario que posterior a cortar la fuente principal de alimentación es necesario identificar si queda algún tipo de energía acumulada en la maquinaria capaz de activar algún mecanismo interno que ponga en riesgo la integridad física del colaborador.

Se debe colocar el equipo adecuado que garantice el bloqueo correcto de los dispositivos de aislamiento que sean capaces de liberar cualquier energía secundaria.

- Verificar bloqueo

Es sumamente importante garantizar que todo ha sido correctamente colocado, nunca se debe suponer, para esto se tiene que revisar cada uno de los dispositivos colocados, además de verificar que toda la energía residual haya sido liberada de esta manera será posible iniciar con las labores de mantenimiento.

Se deberá realizar una última inspección visual para asegurarse de que sea posible trabajar de manera segura ya que en algunas ocasiones puede haber piezas móviles, partes con temperaturas altas o incluso circuitos eléctricos activos.

- Mantener el bloqueo vigente

Si fuera necesario realizar pruebas de funcionamiento se deberán retirar los bloqueos, en el caso de que se necesite hacer algún ajuste, aunque fuera mínimo, se deberán realizar los ocho pasos para trabajar de manera segura con energías peligrosas.

Si se necesitara transferir la tarea de mantenimiento a otro empleado será necesario que este coloque sus respectivos candados, además de verificar nuevamente que no existe ningún tipo de energía peligrosa residual.

Continuación tabla XXII.

- Terminar la labor de manera segura

Cuando se finalice la tarea de reparación o mantenimiento, la persona que realizó dicha tarea deberá retirar todos los bloqueos, regresar todas las herramientas a su lugar además de verificar que no existe herramienta dentro de la maquinaria o algo este mal colocado.

Las etiquetas deberán permanecer en la maquinaria todo el tiempo que dure la tarea de mantenimiento, se procederán a retirarse solo cuando todos los candados sean removidos.

Antes de poner en funcionamiento la maquinaria o equipo es necesario verificar que nadie corre peligro, además deberá notificar al encargado de área que la maquinaria esta nuevamente en funcionamiento.

Luego de que la maquinaria este activa se realizaran pruebas de funcionamiento para asegurarse de que todo es correcto, así el trabajador podrá continuar sus labores de manera segura.

- Situaciones especiales

- Bloqueo grupal

En una situación de bloqueo en la que el número de empleados autorizados e involucrados no hace práctico el bloqueo realizado por una sola persona, es posible que la responsabilidad primaria de un número de empleados sea delegada a un empleado autorizado. Esta persona es responsable de asegurar que el bloqueo se mantenga vigente mientras que haya alguien que se encuentre en peligro de ser lesionado.

Esta persona delegada deberá estar constantemente atenta del estado de cada uno de los trabajadores bajo su responsabilidad. El procedimiento debe garantizar a cada uno de los empleados la misma protección que ofrece el bloqueo personal.

Continuación tabla XXII.

Cuando participa más de una cuadrilla, varias personas delegadas autorizadas pueden ser responsables del bloqueo general. Estas personas deben coordinar a las cuadrillas participantes y garantizar la continuidad de la protección por bloqueo.

- Monitoreo  
Permisos de trabajo autorizados, en cada trabajo por realizar.

Fuente: elaboración propia.

### **3.9.3. Métodos de bloqueo en caso de paros de emergencia**

Toda la maquinaria que represente un riesgo alto para las personas que laboran dentro del área de producción por lo tanto es necesario que los operarios tengan el conocimiento adecuada para accionar en alguna emergencia, es necesario aplicar los siguientes pasos:

- Etiquetar los botones de emergencia de cada máquina con el nombre y número (en caso de que la maquina tenga 2 botones de paro de emergencia).
- Capacitar al personal.
- En caso de emergencia comunicarse con el jefe de área el cual notificará a los departamentos correspondientes.
- Realizar una inspección general antes de accionar nuevamente la maquinaria.
- Asegurarse que todo el personal está fuera de peligro antes de accionar la maquinaria.
- Documentar la causa por la cual se realiza el paro de emergencia.

### **3.9.4. Equipos utilizados para control de energías peligrosas**

Debido a la gran variedad de dispositivos de aislamiento de energías peligrosas es necesario optar por el equipo adecuado para la maquinaria e instalaciones.

Ya que no se necesitará el mismo equipo para toda la maquinaria es necesario identificar la maquina en la cual se va a trabajar, consultar los procedimientos adecuados donde se indican los tipos de energías peligrosas primarias y secundarias, y la ubicación de los dispositivos de aislamiento de cada una de las máquinas y bloquear dichos dispositivos para trabajar de manera segura.

Los procedimientos dependen del tipo de maquinaria que se utilice ya que toda la maquinaria es diferente, estos deben ser elaborados basándose en los manuales del fabricante de cada equipo. Para la elaboración de estos procedimientos es necesario trabajar conjuntamente con mantenimiento, deben ser revisados y aprobados por este departamento.

Los equipos utilizados para el control de energías peligrosas son los siguientes:

- Candados
- Etiquetas
- Porta candados
- Bloqueos de botón
- Piezas para bloqueo de interruptores(flipones)
- Protectores de conectores trifásicos industriales
- Bloqueos de válvulas ve bola
- Protectores de enchufes de tres pines
- Protectores de enchufes de 2 pines

Es importante considerar el ambiente al cual se someterán los dispositivos de bloqueo, para este caso la maquinaria está sometida a condiciones de bajas temperaturas esto puede representar algún problema en algunos dispositivos de

bloqueo debido a la humedad y el frío provocando que se deterioren rápidamente o incluso puedan fallar. Para la mayoría de dispositivos de bloqueo no existe un riesgo potencial por el clima al que están expuestos, ya que en su mayoría están fabricados de polímeros. Los dispositivos que pueden verse afectados por el clima al que se expondrán son:

- Candados
- Etiquetas

Se deberán verificar los candados con el proveedor para que cumplan con los requerimientos, en este caso que soporten bajas temperaturas a un tiempo alto de exposición sin que se altere la integridad física del dispositivo ni el funcionamiento.

Las etiquetas deberán estar diseñadas de algún polímero para que resistan la humedad, debido a que este factor ambiental perjudicará la integridad física de la tarjeta. En caso de deterioro de algún dispositivo de bloqueo, este deberá ser reemplazado inmediatamente para reducir la probabilidad de accidentes.

Por seguridad de la persona que estará trabajando en algún equipo, debe haber para cada candado una sola llave con el objetivo de que solo la persona que coloca el candado sea la única que lo pueda remover.

El inventario de maquinaria servirá para identificar los tipos de energías que cada una posee internamente, los botones de paros de emergencia, si poseen botones de bloqueo y los interruptores principales que las alimentan de energía. Con toda esta información se podrá realizar un inventario de los dispositivos de bloqueo necesarios. Esto es necesario para asegurarse de poseer la cantidad

necesaria al momento de realizar trabajos de mantenimiento o lavado de maquinaria.

Tabla XXIII. **Inventario de dispositivos de bloqueo para control de energías peligrosas**

FUENTE		
x	TIPO	CANTIDAD
X	CANDADO	27
X	ETIQUETA	27
X	BLOQUEO DE ENCHUFE	14
X	PORTA CANDADOS	10
	BLOQUEO DE ACOPLAMIENTO DE AIRE	
X	BLOQUEO DE VÁLVULA DE BOLA	4
X	BLOQUEO DE VÁLVULA DE GLOBO	8
X	BLOQUEO DE FLIPON	29
X	BLOQUEO DE BOTÓN	12

Fuente: elaboración propia.



## **4. DESARROLLO DEL PROGRAMA DE SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE**

### **4.1. Manejo de los desechos producidos**

Los desechos sólidos generados deben ser tratados de manera responsable, evitando que provoquen daños al ambiente. Los desechos sólidos son el resultado de la actividad humana. El manejo correcto de estos desechos es muy importante ya que de no hacerlo correctamente puede representar un riesgo crítico para la salud y un ambiente desagradable. En las áreas donde se acumulan los desechos debe realizarse un análisis para estimar el tiempo máximo que estos pueden permanecer dentro de las instalaciones, ya que provocan la acumulación de insectos además de otros animales que pueden ser perjudiciales para la salud.

El manejo de residuos sólidos debe realizarse siguiendo cuatro etapas, las cuales son:

- Evaluación inicial

Deben analizarse todos los posibles factores que pueden representar riesgos críticos para la salud de los colaboradores o un riesgo para el medio ambiente. Determinado los tipos de desechos generados, la clasificación y la cantidad. Es importante analizar los siguientes aspectos:

- Equipos para realizar la recolección
- Rutas de recolección

- Disponibilidad del personal
  - Identificar las fuentes generadoras
  - Determinar riesgos de los desechos generados
- Respuesta inmediata

Para disminuir la probabilidad de riesgos se debe dar prioridad a aquellos desechos que representen riesgos para el ambiente y la salud de los colaboradores, accionando de manera rápida en el área de proceso y los lugares más concurridos por las personas.

- Almacenamiento

Si los desechos son orgánicos o cualquier tipo que genere malos olores deben contenerse en recipientes herméticos, estos serán almacenamientos temporales, con eso se pretende evitar la acumulación de insectos y roedores.

Estos recipientes primarios deberán permitir ser manipulados de manera fácil por las personas designadas para la recolección.

- Transporte

Para la realización de este paso dependerá de un factor muy importante, la cantidad de desechos y seleccionar los vehículos más idóneos para transportar los desechos al área donde estarán lejos de los colaboradores y será de fácil acceso para las empresas de reciclaje y recolectores.

- Disposición final

Para este paso se contratarán empresas que se dediquen a reciclar la mayoría de desechos, los que no se puedan reciclar se pondrán a disposición de los recolectores de basura los cuales se encargarán de la disposición final para esto desechos.

#### **4.1.1. Herramientas para el transporte interno de desechos**

Debido al tamaño de las instalaciones y en algunas áreas como el comedor y área de proceso no tendrán la misma facilidad de acceso para los vehículos es necesario formular varias alternativas para facilitar el transporte.

- Área de proceso

Esta área posee varias salidas y entradas, pero es de suma importancia tomar en cuenta que para este lugar existe una norma muy estricta de inocuidad y no se puede ingresar cualquier tipo de herramientas o equipos, por lo tanto, se utilizará una carretilla la cual servirá para transportar las bolsas plásticas que contiene los desechos en cada uno de los contenedores de basura.

Figura 88. **Carreta industrial de carga**



Fuente: Imagenesmy. *Carreta de cargas*. <https://images.app.goo.gl/6Fah4tWBLJjjX8U19>.

Consulta: abril de 2019.

- Áreas fuera del proceso

Para estas áreas es más fácil realizar la recolección debido a que todas tienen amplios accesos y rampas que facilitan el traslado de una mayor cantidad de desechos, por lo tanto, se puede utilizar una carreta grande de recolección.

Figura 89. **Carrito de plástico recolector**



Fuente: NOVASEO. *Carro recolector plástico*. <https://images.app.goo.gl/XB7ts4MMNVgqiwVM8>.  
Consulta: abril de 2019.

Es el área designada en el patio de maniobras para colocar la mayoría de los desechos generados, en la cual estarán separados los que se pueden reciclar de los que no para contribuir con el aprovechamiento de recursos.

#### **4.1.2. Factores importantes por considerar en el manejo de desechos sólidos**

Para el manejo responsable de desechos es importante analizar todas las alternativas, esto ayuda a mitigar todos los riesgos relacionados con la salud y

con el ambiente por el manejo inadecuado de los desechos, entre las cuales están:

- Incineración: es una opción poco usada ya que requiere capital para llevarse a cabo, genera contaminación, es utilizado para control de desechos cuando estos no pueden ser reciclados.
- Cuidado de equipo: para la disminución de los residuos metálicos es necesario dar mantenimiento a cualquier estructura, equipo o pieza metálica incrementando considerablemente la vida útil, evitando así generar este tipo de desechos. Todo esto debe realizarse en donde sea posible, debido a que para algunas piezas metálicas resultaría poco favorable restaurarlas.
- Reciclaje de desechos: este método puede realizarse con el apoyo de empresas que se dediquen a este tipo de actividad, este tipo de actividades beneficia al medio ambiente por el aprovechamiento de los recursos, disminuyendo la cantidad de desechos por eliminarse. El reciclaje también puede proveer una pequeña fuente de ingresos.

#### **4.2. Procedimiento para segregación correcta de desechos sólidos**

A continuación, se desarrolla en la tabla XXIV el procedimiento que ayudará a atenuar los riesgos presentes durante el trabajo con energías peligrosas, el cual permitirá realizar un ambiente laborar seguro para los colaboradores.

Tabla XXIV. **Procedimiento para la correcta segregación de desechos sólidos**

<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Objetivo</b> <p>Manejar los desechos sólidos generados por la nave industrial con la finalidad principal de reducir los daños al medio ambiente, reutilizando todo lo que sea posible.</p></li><li>• <b>Alcance</b> <p>Este programa es aplicable para todo el personal que labore dentro de la nave industrial.</p></li><li>• <b>Frecuencia</b> <p>Este programa será aplicado en todo momento que se generen desechos sólidos.</p></li><li>• <b>Responsables</b> <p>Los encargados del departamento de sanitización serán los encargados de velar por la correcta segregación de los tipos de desechos, además de verificar que estos residuos no provoquen daños dentro de la nave industrial.</p></li><li>• <b>Desarrollo</b> <p>Se implementarán contenedores de desechos en cada una de las áreas asignándose un color específico para cada uno de los tipos.</p></li></ul>
--

Continuación tabla XXIV.

En cada área se colocarán los contenedores de desechos necesarios, ya que no todos los tipos se generan en cada área, los colores seleccionados son:

#### Colores según el tipo de desecho

Color	Tipo de desecho
Azul	Plástico
Amarillo	Gradas y aceites
Verde	Papel
Gris	Metal
Rojo	Sustancias químicas peligrosas
Rojo (área de proceso)	Residuos cárnicos

Los lugares temporales donde permanecerán almacenados los desechos se dividen en:

- Contenedores primarios
- Contenedores secundarios

- Contenedores primarios

Estos serán los contenedores que se encontrarán en cada una de las áreas dependiendo el tipo de desecho generado.

- Contenedores secundarios

Esta área es donde se almacenarán todos los residuos, este lugar se encuentra en el patio de maniobras para que el recolector que le dará la disposición final a todos los residuos tenga un fácil acceso para la recolección.

- Tiempo de recolección de los contenedores primarios

Se deberán revisar como mínimo tres veces al día todos estos contenedores, con la finalidad de evitar que estos permanezcan llenos.

Continuación tabla XXIV.

- Tiempo de recolección del contenedor secundario

Debido a que se genera una gran cantidad de residuos será necesario que la empresa recolectora, llegue como mínimo 3 veces por semana, para vaciar el contenedor secundario evitando que llegue a su capacidad máxima de almacenamiento.

- Disposición final de las sustancias químicas peligrosas

Este tipo de desechos deberá ser tratado con extremo cuidado, evitando que se contaminen cualquiera de los otros tipos de desechos, por lo tanto, se pondrán a disposición de ECOTERMO para eliminar estos residuos de manera correcta evitando que causen daños graves al medio ambiente.

- Disposición final de materiales no reciclables

Para este tipo de residuos será necesario contratar a una empresa externa que realice la correcta eliminación evitando que dañen el medio ambiente, los cuales son:

- Lámparas de mercurio
- Lámparas led

- Control y revisiones

Sera necesario programar revisiones semanales y reuniones con el jefe de sanitización para determinar si se pueden agregar mejoras.

Fuente: elaboración propia.

### **4.3. Almacenamiento seguro de productos químicos**

La mayoría de las empresas utiliza productos químicos directa o indirectamente en el proceso productivo, existen dos factores importantes al momento de manipular productos químicos dentro de las instalaciones y son:

- Forma en que se manipulan
- Condiciones de almacenamiento

De estos dos factores depende si aumenta la probabilidad de riesgo o disminuye si todo se realiza de la manera adecuada siguiendo los procedimientos establecidos dentro de cualquier empresa.

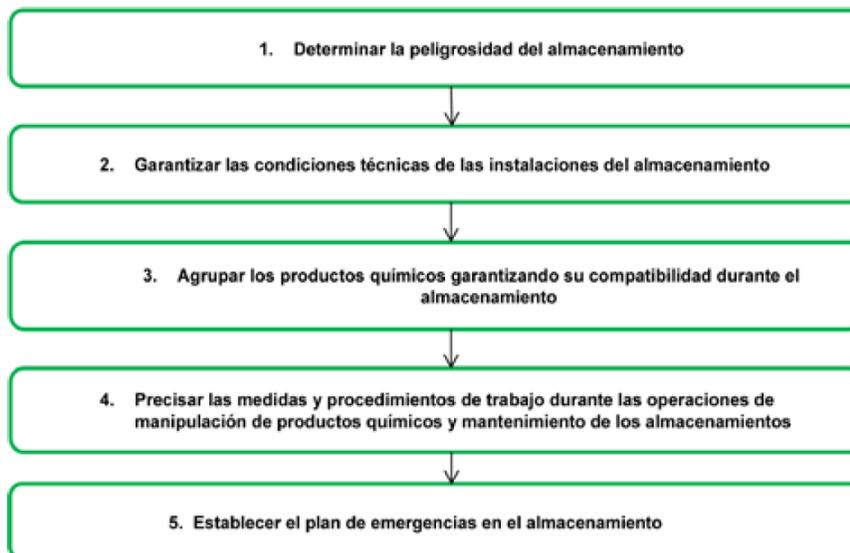
Es necesario realizar controles y revisiones para comprobar si la integridad física de las instalaciones, envases o de cualquier elemento dentro de la bodega, con la finalidad de garantizar el correcto funcionamiento de todos los elementos dentro de esta área, y de ser necesario se deben tomar las medidas correctivas lo antes posible, para evitar cualquier tipo incidente.

Es necesario contar con toda la información técnica de los químicos que se van a almacenar, esto ayudara a identificar más fácilmente la peligrosidad de los químicos que se encontraran almacenados. Con esto se pretende garantizar la toma de acciones para prevenir accidentes.

Divido a que los productos químicos son indispensables en la industria, ya que se emplean en limpieza de equipos, instalaciones, talleres de mantenimiento. Es necesario tratar con ellos de manera segura, debido a que el contacto con la piel, inhalar los gases o cualquier tipo de contacto del químico con el ser humano puede ser perjudicial para la salud provocando en algunos casos daños leves o

muy graves dependiendo de la peligrosidad del producto químico, incluso algunos pueden reaccionar de manera peligrosa si se llegaran a mezclar.

Figura 90. **Puntos críticos para almacenar productos químicos de manera segura**



Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. *Almacenamiento de productos químicos*.

<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FICHAS%20DE%20PUBLICACIONES/EN%20CATALOGO/Higiene/Almacenamiento%20de%20productos%20quimicos.pdf>.

Consulta: 9 de abril de 2019.

#### 4.3.1. Peligrosidad de almacenamiento de productos químicos

El nivel de peligro que representa almacenar este tipo de productos depende de dos factores muy importantes y son:

- La peligrosidad del químico que se almacena
- La cantidad de producto químico almacenado

Por lo tanto, es imprescindible identificar todos los productos químicos que se almacenan, separándolos según el nivel de peligro que reasenten cada uno de ellos. Los niveles de peligro son:

- Peligro alto
- Peligro medio
- Peligro bajo

La finalidad de esto es que se almacenen de manera separa los químicos de diferente tipo de riesgo. Para la identificación del tipo de peligro que representa cada uno de los productos peligrosos es necesario contar con las fichas MSDS.

El producto químico también cuenta con una etiqueta en la mayoría de los casos es fácil identificar el tipo de sustancias químicas según su peligrosidad con lo pictogramas que trae cada uno de estos productos.

Figura 91. **Pictogramas de los tipos de productos químicos**



Fuente: UNAVARRA. *Manual de uso de productos químicos UPNA.*

[http://www.unavarra.es/digitalAssets/146/146686\\_100000Manual-de-uso-de-productos-quimicos.pdf](http://www.unavarra.es/digitalAssets/146/146686_100000Manual-de-uso-de-productos-quimicos.pdf). Consulta: 9 de abril de 2019.

- Explosivos (GHS01): productos químicos o compuestos, aunque el oxígeno del aire esté ausente puedan reaccionar de forma exotérmica.
- Inflamables (GHS02): productos químicos que pueden entrar en combustión.
- Comburentes (GHS03): productos químicos que, al contacto con otro tipo de sustancia especialmente las de tipo inflamable, producen una explosión.
- Gases comprimidos o licuados (GHS04): todos los tipos de gases comprimidos son un riesgo alto debido a la presión tan grande que poseen los cilindros. Existen varios tipos.
  - Inflamables y no inflamables
  - Tóxicos y no tóxicos
  - Químicamente inestables
- Corrosivos (GHS05): productos químicos o mezclas, que al contacto con algún tejido vivo provoca una acción destructiva.
- Tóxicos (GHS06): productos químicos o mezclas, si ingresa al cuerpo por medio de inhalación, ingestión o por penetración cutánea, provoca desde pequeños daños hasta la muerte.
- Irritantes (GHS07): productos químicos o mezclas que, por contacto con la piel o mucosas, provoca inflamación.

- Cancerígenos, múgatenos y teratógenos (GHS08): productos químicos o mezclas, en caso de ingestión, penetración cutánea puede producir cáncer.
- Dañinos para el medio ambiente (GHS09): productos químicos o mezclas que al tener contacto con el ambiente provocan daños irreparables a corto o largo plazo, por ningún motivo debe llegar a drenajes o fuentes hídricas.
- Vías de entrada de los contaminantes en el cuerpo: cuando se manipulan productos químicos existe la probabilidad de que el ser humano pueda entrar en contacto con el químico manipulado, aunque algunos puedan ser inofensivos, otros pueden provocar daños muy graves. Las vías por las cuales algún producto químico puede entrar en el cuerpo son:
  - Vía respiratoria: a través de la boca o nariz, es una vía fácil de penetración de cualquier sustancia toxica, debido a que por medio del aire puede entrar al cuerpo humo, aerosol, gases, partículas de polvo.
  - Vía digestiva: a través de la boca; este caso es poco probable, aunque no se puede descartar que suceda, incluso pueden ingresar los contaminantes por el sistema respiratorio y llegar hasta el sistema digestivo.
  - Vía parenteral: a través de llagas o heridas abiertas, y es muy probable ya se manipula con las manos y puede que el contaminante logre penetrar al tener contacto con alguna parte del cuerpo que tenga alguna herida abierta.
  - Vía dérmica: a través del contacto con la piel, esta vía de entrada de contaminantes al cuerpo es muy probable como la parenteral, ya que

muchas sustancias al tener contacto con el cuerpo pueden penetrar la piel si presentar cambios notables.

#### **4.3.2. Estrategias para atenuar accidentes durante la manipulación de productos químicos**

La manipulación de productos químicos es un proceso sumamente delicado debido a que esta tarea representa riesgos y de no hacerse de manera segura pueden ocurrir accidentes. Pueden provocar tanto daños a la salud de los colaboradores como al ambiente.

Para manipular de manera segura productos químicos es necesario tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- Cuando se adquiera un producto nuevo se deberá leer la ficha MSDS antes de comenzar a manipularlo, tomando en cuenta las indicaciones mencionadas en la ficha.
- Verificar que todos los productos químicos se encuentren bien cerrados antes de empezar a utilizarlos, y al finalizar la utilización deberá cerciorarse de que se haya cerrado correctamente.
- Mantener alejados los productos químicos de cualquier fuente de calor.
- Lavarse bien las manos al terminar de utilizar cualquier producto químico.
- Verifique si su EPP se encuentra en buen estado antes de comenzar a manipular químicos.

- En el caso de que ocurra un incidente siga las indicaciones de la ficha MSDS.
- Al terminar de utilizar un producto químico deberá colocarlo en el lugar exacto donde se encontraba.

#### **4.3.3. Consideraciones para la reducción del riesgo durante del almacenamiento de sustancias químicas**

El tema del almacenamiento es un tema que se debe realizar cuidadosamente tomando todas las precauciones posibles debido a que en este sitio es donde pasaran la mayoría del tiempo los productos químicos. Para almacenar de manera segura es necesario tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- Revisar que todos los productos químicos estén identificados.
- Cerciorarse de que todos los productos posean fichas MSDS.
- Los productos cancerígenos o inflamables deberán ser aislados y almacenados de manera segura.
- Mantener el *stock* al mínimo de los productos químicos más peligrosos.
- Los productos tóxicos deben poseer ventilación en el lugar de almacenamiento.
- Señalizar el área con todas las prohibiciones y obligaciones necesarias.

- Compatibilidad de productos químicos

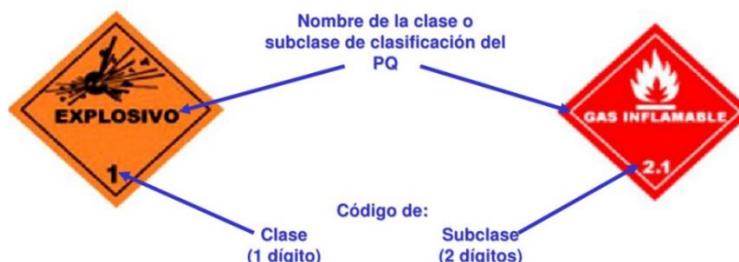
Al momento de almacenar productos químicos se debe tener en cuenta que la mezcla de diferentes tipos puede producir reacciones peligrosas, por lo tanto, es importante saber cómo almacenarlos correctamente. Basándose en la matriz de compatibilidad química.

- Etiquetas PQ: estas etiquetas pueden encontrarse en los envases o embalaje, proporcionando información para el manejo seguro de los productos químicos, informado sobre el almacenamiento correcto, colores, consejos de seguridad y riesgos.

La matriz de compatibilidad química se diseña con base en la información PQ que es proporcionada en las fichas MSDS de cada producto químico.

- Sistemas de clasificación y rotulado
  - Naciones unidas / NTC 1692: está dividido en 9 clases estas se encuentran divididas en subclases, y cada una cuenta con códigos específicos.

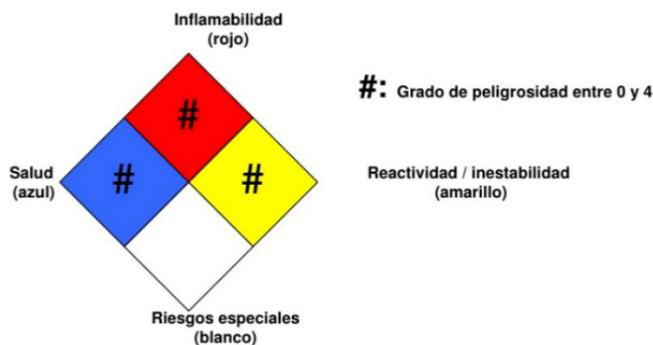
Figura 92. **Etiquetas PQ del sistema NTC**



Fuente: Concesionaria tibitoc S.A. *Manejo de productos químicos parte I.*  
[https://es.slideshare.net/MafeMafer/manejo-de-producto-quimico-matriz-de-compatibilidad.](https://es.slideshare.net/MafeMafer/manejo-de-producto-quimico-matriz-de-compatibilidad)  
Consulta: 9 de abril de 2019.

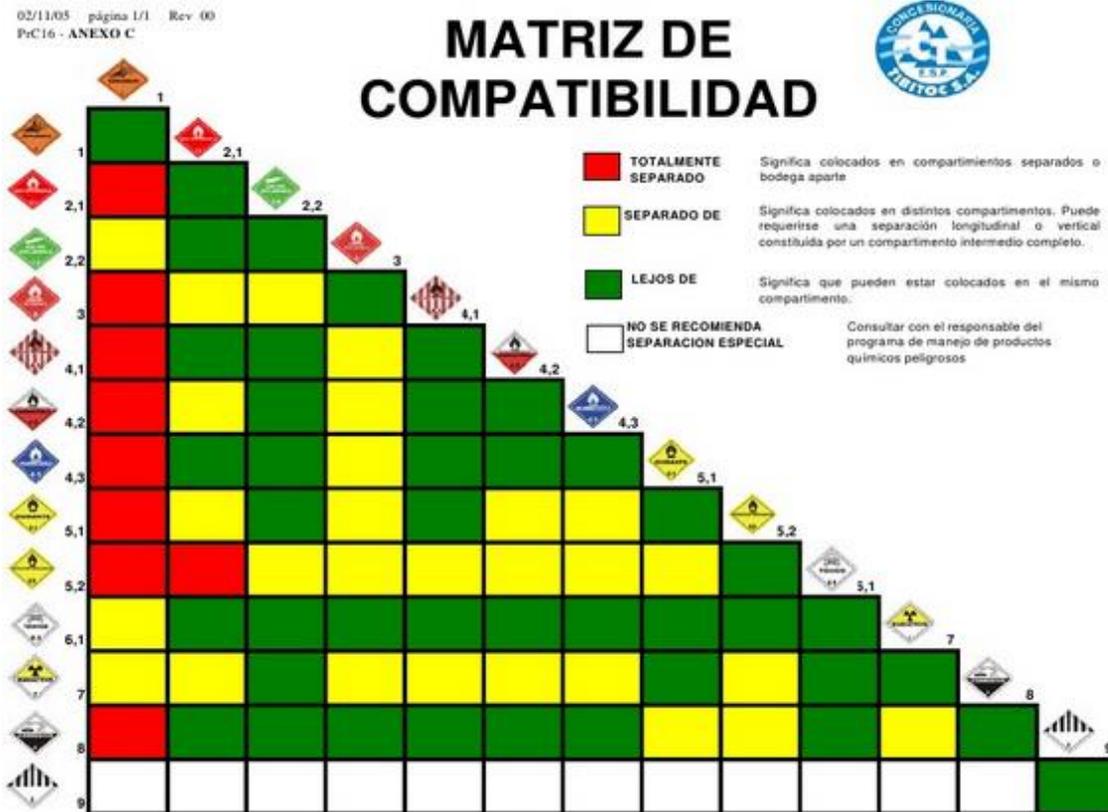
- NFPA (*National Fire Protection Association*) 704: este sistema sirve para identificar y comunicar todos los riesgos en solo un rótulo PQ, este rombo posee 4 colores, los cuales cada uno posee un significado y cada color está indicado con un grado de peligro el cual se representa con un número que está en un rango de 0 y 4.

Figura 93. **Etiquetas PQ del sistema NTC (rombo de seguridad)**



Fuente: Concesionaria tibitoc S.A. *Manejo de productos químicos parte I.*  
[https://es.slideshare.net/MafeMafer/manejo-de-producto-quimico-matriz-de-compatibilidad.](https://es.slideshare.net/MafeMafer/manejo-de-producto-quimico-matriz-de-compatibilidad)  
Consulta: 9 de abril de 2019.

Figura 94. Matriz de compatibilidad de productos químicos



Fuente: Concesionaria tibitoc S.A. Manejo de productos químicos parte I.  
<https://es.slideshare.net/MafeMafer/manejo-de-producto-quimico-matriz-de-compatibilidad>.  
 Consulta: 9 de abril de 2019.

#### 4.4. Entidades responsables

Los encargados de velar por el cumplimiento del programa de seguridad y ambiente, es el departamento de salud y seguridad ocupacional y los jefes de cada área. Además, debe formarse un comité de seguridad y salud ocupacional

el cual se encargada de evaluar el cumplimiento de las normas establecidas por el programa.

#### **4.4.1. Comité de seguridad y salud ocupacional**

Un comité de seguridad y salud ocupacional es uno de los órganos principales, el cual se encarga de realizar consultas regulares y revisiones periódicas de todas las operaciones de la empresa en el tema de prevención de riesgos. Promueve nuevos métodos y procedimientos para las deficiencias existentes y de esta manera garantizar un ambiente laboral seguro y agradable para los colaboradores.

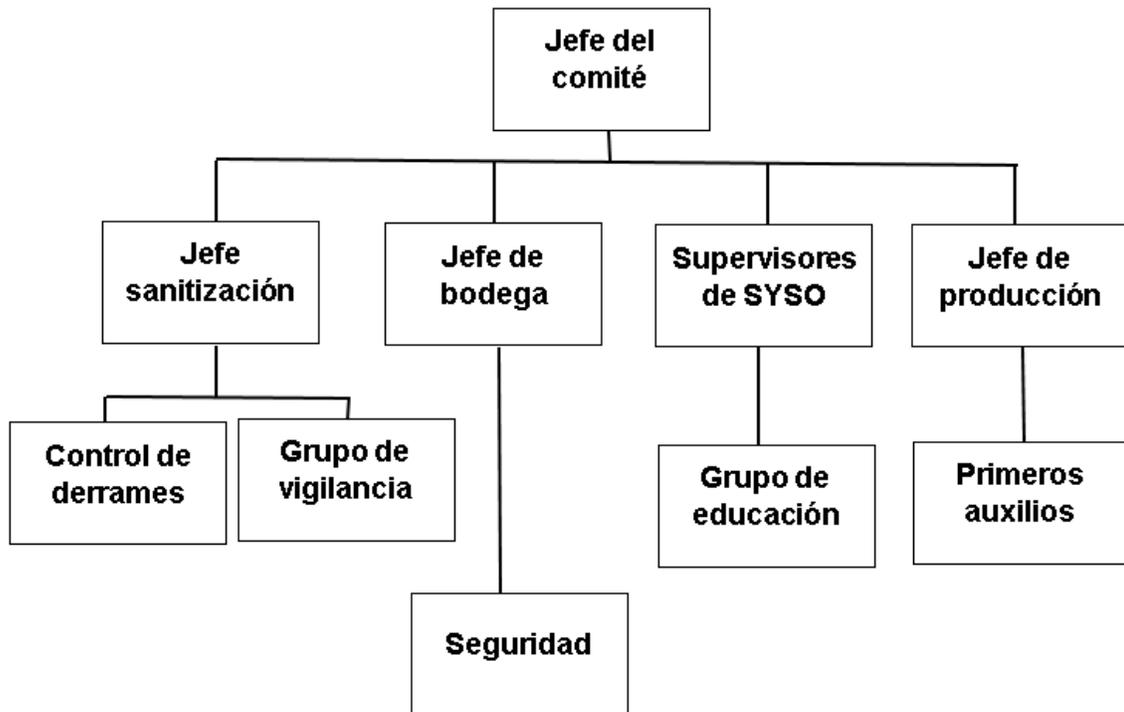
- Funciones y obligaciones
  - Evaluar condiciones y actos inseguros
  - Evaluar trabajos peligrosos
  - Implementar acciones para la prevención de riesgos
  - Planificar reuniones
  - Capacitar a todo el personal en caso de emergencias
  
- Sub grupos que conforman el comité de seguridad y salud ocupacional
  - Vigilancia: para este grupo se necesitará contar con el apoyo de los supervisores y auditores. Para realizar revisiones y verificar que se cumplan los procedimientos y normas dentro de las instalaciones.
  
  - Capacitadores: encabezado por el jefe del departamento de seguridad y un supervisor. Serán los encargados brindar las indicaciones, capacitaciones y también impartir los talleres para que el personal

tenga el conocimiento de los riesgos a los que están expuestos y cómo prevenirlos.

#### 4.4.2. Organigrama del comité de seguridad y salud ocupacional

Diseñado con la finalidad de mantener un orden jerárquico y así asignar tareas y obligaciones para cada uno de los integrantes.

Figura 95. Organigrama del comité de SYSO



Fuente: elaboración propia.

#### **4.5. Mantenimiento de bodegas y equipo**

Las bodegas son unas de las áreas más concurridas de la nave industrial, y en algunos casos estas áreas de almacenamiento utilizar herramientas para apilar materia prima, herramientas, material de empaque. Por lo tanto, es importante programar inspecciones y tomar medidas correctivas inmediatas en caso ser necesario.

El equipo se utiliza mayormente en el área de mantenimiento, por lo tanto, se debe verificar que se encuentre en buen estado antes de empezar a usarse, en caso de que alguien equipo se encuentre dañado deberá dar aviso del estado para proceder a repararlo o reemplazarlo.

Para evitar que la infraestructura de las bodegas, las herramientas para almacenamiento o cualquier equipo se dañe, es importante darles mantenimiento preventivo eso evitará generar pérdidas de tiempo, gastos, generación de desechos y se disminuirán considerablemente los posibles riesgos asociados a cada tarea.

##### **4.5.1. Inspección de bodegas**

Al momento de inspeccionar una bodega se deben tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- Condiciones de las instalaciones

Al almacenar cualquier tipo de producto en una bodega es importante verificar la integridad física de esta área, revisar si no hay goteras, fugas, paredes y puertas dañadas.

- Orden y limpieza

Para evitar accidentes es importante contar con una bodega ordenada y limpia, se deben mantener siempre despejados los caminos libres de obstáculos, ya que de no ser así esto podría provocar accidentes.

- Integridad física de la señalización

Todas las bodegas representan diferentes tipos de riesgos, por lo tanto, es importante que la señalización se encuentre en buen estado y que el mensaje sea claro y legible.

- Apilamiento correcto

Algunas veces es necesario colocar el material apilado fuera de las estanterías y dependiendo de que se apile es necesario no sobrepasar una altura que permita estabilidad del producto, aunque esto no es recomendable, pocas veces es necesario. Revisar que las tarimas no se les coloque más peso de lo que pueden soportar.

- Buena iluminación

Esto permitirá tener buena visibilidad en cualquier parte de esta área lo cual permitirá maniobrar y manipular el producto almacenado.

- Estado de las estanterías y tarimas

Las estanterías deberán estar en óptimas condiciones ya que soportarán bastante peso y el producto se encontrará a una altura considerable, para evitar riesgos se deben verificar estos elementos de manera periódica.

Las tarimas son elementos de madera o plástico siempre sufren daños durante el transporte de productos, y colocar producto pesado a cierta altura podría representar un riesgo muy grande, ya que, en caso de caída, podría dañarse el producto, las instalaciones y en el peor caso una persona podría salir afectada, por lo tanto, es importante verificar estos elementos.

#### **4.5.2. Protectores de seguridad para bodegas**

En la mayoría de las bodegas es necesario utilizar montacargas, palés o algún otro equipo que permita el traslado de la materia prima o producto, y al utilizar este tipo de equipos se corre el riesgo de que estos elementos choquen con alguna estantería (*racks*) los cuales con un golpe de esa magnitud pueden dañarse o moverse al punto de que caiga algún elemento que se encuentre a cierta altura, por lo tanto, para disminuir este tipo de riesgos es necesario utilizar elementos protectores metálicos.

Además de proteger las estanterías (*racks*) es necesario proteger las paredes y equipos. Existen estructuras metálicas de diferentes formas y tamaños dependiendo del uso que se necesite darle.

Figura 96. **Protectores metálicos para estanterías**



Fuente: ULINE. *Protectores de seguridad*. <https://images.app.goo.gl/Qh4q67VhwMfufwCQ9>.  
Consulta: 9 de abril de 2019.

Figura 97. **Protector metálico de balanza y pared**



Fuente: DISPROCALSA S.A.

#### 4.6. Concientización del personal sobre la importancia de utilizar (EPP)

Hay que tomar en cuenta que el equipo de protección personal EPP es utilizado en último recurso, ya que previamente se realizó una evaluación de riesgo y de no ser posible eliminar el riesgo presente en cada una de las áreas es recomendable utilizar EPP, todo esto se basa en la norma ISO 45001, la cual proporciona la pirámide de jerarquía de controles por considerar.

Figura 98. Pirámide de control de riesgo



Fuente: Nueva iso 45001. *Pirámide de control de riesgo.*

<https://images.app.goo.gl/U11ZfYq4JNV8PY93A>. Consulta: 20 de abril de 2019.

- Eliminación: se debe modificar el puesto de trabajo de tal manera que el peligro deje de estar presente.

- Sustitución: realizar cambios al puesto de trabajo con el fin de eliminar el riesgo presente.
- Reingeniería: utilizar métodos de ingeniería para proteger del peligro presente al colaborador.
- Señalización: de no poder evitar con ningún método anterior los peligros presentes, es necesario colocar señales y capacitar al operario de los riesgos a los que está expuesto en su área o puesto de trabajo.
- Equipo de protección personal EPP: este debe ser el último recurso en el caso de no poder eliminar los peligros por cualquiera de los métodos anteriores, este equipo es de uso personal y debe utilizarlo durante las labores que representen peligros para el colaborador.

El equipo de protección personal a utilizar en cada área es diferente, ya que no en todas las áreas se tiene los mismos riesgos, por lo tanto, se debe analizar cuidadosamente cual es el EPP idóneo para cada área dependiendo de los peligros a los que se expondrán los colaboradores. Los dispositivos de protección personal son esenciales ya que están diseñados específicamente para reducir o eliminar los riesgos a los que está expuesto el trabajador en sus actividades.

La empresa es la encargada de proporcionar el EPP necesario además de brindar las instrucciones necesarias que conlleva la utilización de este equipo, mas es responsabilidad de los trabajadores darle buen uso y utilizarlo correctamente durante sus actividades laborales.

Muchas veces las personas se oponen al cambio o no utilizan el EPP, para esto se debe concientizar a los colaboradores mediante, platicas, talleres Y

mostrarles de manera gráfica los peligros a los que están expuestos de no utilizar el EPP de manera correcta.

Además de brindar seguridad al trabajador, el EPP puede ayudar a mejorar el rendimiento del trabajador en ciertas actividades laborales. La correcta utilización del EPP garantiza la seguridad del trabajador.

#### **4.7. Mejora de las vulnerabilidades en el área de producción**

En el área de producción existen vulnerabilidades poco evidentes, y al eliminarlas se garantiza el ahorro de tiempo, recursos, un mayor rendimiento en la labor de los colaboradores y un ambiente agradable.

##### **4.7.1. Barandas de protección**

Estos elementos son indispensables en las siguientes áreas:

- Dock carga y descarga 1
- Dock carga y descarga 2
- Descongelado
- Refrigerado

Es muy importante estos elementos en estas áreas debido a que el paso de montacarga y palés es muy constante, además las paredes y puertas no son concreto, están diseñadas de varios materiales algunos de ellos son plásticos y duroport, con el fin de mantener el área fría. Estas paredes son frágiles, por lo tanto, es importante proteger estos elementos con este tipo de barandas metálicas, en algunos casos como los marcos de las puertas de acceso es necesario protegerlas con una baranda protectora mucho más resistente.

Figura 99. **Puerta de refrigeración dañada**



Fuente: DISPROCALSA S.A.

El tener colocada una baranda protectora no asegura proteger la integridad de los elementos, esta debe estar colocada de manera correcta para que cumpla su función.

Figura 100. **Baranda protectora**



Fuente: DISPROCALSA S.A.

Los elementos metálicos protectores también pueden ir ubicados en las bases de las estanterías (*racks*) esto evitará que las estructuras se muevan y provoquen la caída de las tarimas con producto o algunos productos.

Figura 101. **Protectores de racks**



Fuente: DISPROCALSA S.A

Además de colocar cualquier tipo de estos elementos protectores es necesario brindarles el mantenimiento preventivo y en caso de necesitarlo tomar medidas correctivas, ya que para que cumplan su función es necesario que estén en óptimas condiciones. De no colocar estos elementos o mantenerlos en mal estado esto pueden incurrir en costos más elevados por cualquier daño a las infraestructura, maquinaria o equipo. Así como pérdida de tiempo y, en el peor de los casos, atrasos de producción o lesiones para los colaboradores.

Figura 102. **Baranda protectora en mal estado por falta de mantenimiento**



Fuente: DISPROCALSA S.A.

Para atenuar la mayor cantidad de riesgos presentes dentro de esta área será necesario realizar revisiones periódicas y también los operarios deberán indicar si algún elemento está dañado, esta información se deberá comunicar lo antes posible para que se puedan tomar las medidas correctivas cuanto antes.

#### **4.7.2. Salidas de emergencia**

Estas salidas se utilizar en el caso de que ocurra alguna emergencia por lo que es sumamente importante que el funcionamiento de estos elementos sea óptimo. Deberán ser revisadas de manera periódica para comprobar si la integridad física de estos elementos es correcta, estos elementos no pueden fallar o estar obstaculizados debido a que es imposible predecir el momento exacto en el que ocurrirá algún tipo de emergencia.

La señalización de estos elementos es fundamental, deberán estar preparadas en caso de un fallo de energía eléctrica, siendo visibles en la oscuridad con señales que brillen con la falta de luz. Además, se deberá capacitar a todo el personal para que sepan cuáles son las salidas de emergencia más cercanas de su área de trabajo.

Figura 103. **Salida de emergencia**



Fuente: NAISA. *Salidas de emergencia*. <https://images.app.goo.gl/CNwiUKnY7XYMWj47A>.

Consulta: 20 de abril de 2019.

#### **4.7.3. Suelos resbalosos**

Los suelos resbalosos se dan cuando el coeficiente de rozamiento entre la suela del calzado del trabajador y el suelo deberán estar fuera del rango de 0,4 y 0,5, lo cual provoca falta de estabilidad al manipular cargas, trasladarse de un área a otra o de un puesto de trabajo a otro.

Los suelos resbalosos se dan debido a que el área de producción se encuentra a bajas temperaturas esto provoca que se forme una pequeña capa

de hielo en el suelo, además los fluidos(sangre) de la materia prima caen al suelo, por lo tanto, el suelo este húmedo y resbaloso.

Este factor afecta mucho más las áreas donde se realiza manejo manual de cargas debido al esfuerzo que esta tarea necesita.

Para mitigar estos riesgos por suelo resbaloso es necesario colocar piso o recibir el suelo con algún material que aumente el coeficiente de rozamiento y que brinde estabilidad a los colaboradores al momento de trasladarse o manejar cargas. Esto es importante aplicarlo en todas las áreas. Otra medida que se puede tomar es brindarles a los operarios calzado especial para evitar deslizamiento en lugares húmedos y congelados.

#### **4.8. Costos de implementación del programa**

Para dar funcionamiento al programa de seguridad y ambiente es necesario invertir en:

- Equipos
- Mano de obra
- Servicios
- Mantenimiento

Tabla XXV. **Costos para la implementación del programa de seguridad y ambiente**

<b>Costos para el manejo y control de derrames químicos</b>			
<b>Descripción</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo total</b>
Kit universal para control de derrames	Q,1 000,00	3	Q.3 000,00
Absorbente granular grasas y aceites	Q,175,00	10	Q,1 750,00
Almohada absorbente caja 32 unidades	Q,1 195,00	1	Q,1 195,00
Paños absorbentes caja 100 unidades	Q,675,00	1	Q,675,00
Masilla epoxica	Q,75,00	3	Q,225,00
<b>TOTAL</b>			<b>Q,6 845,00</b>
<b>Señalización</b>			
<b>Descripción</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo total</b>
Peligro corte por punzonamiento	Q,75,00	1	Q,75,00
Peligro atrapamiento	Q,75,00	1	Q,75,00
No caminar debajo	Q,75,00	1	Q,75,00
Precaución superficie caliente	Q.75.00	1	Q,75,00
Peligro atrapamiento	Q,75,00	1	Q,75,00
Obligatorio usar EPP	Q,75,00	1	Q,75,00
Precaución zona de carga y descarga	Q,75,00	1	Q,75,00
Botones de paro de emergencia rótulos pequeños	Q,25,00	20	Q,500,00
Rótulos del EPP por utilizar en cada área	Q,110,00	25	Q,2750,00
<b>TOTAL</b>			<b>Q.3,775,00</b>

Continúa tabla XXV.

<b>Barandas de protección</b>			
<b>Descripción</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo total</b>
Barandas protectoras	Q. 4,600,00	4	Q. 18 400,00
Protectores de estanterías	Q. 320,00	24	Q. 7 680,00
TOTAL			Q. 26 080,00
<b>Capacitaciones</b>			
<b>Descripción</b>	<b>Cantidad personas</b>	<b>Horas</b>	<b>Costo</b>
Control de derrames de sustancias químicas peligrosas	18	1	Q. 100,00
Manejo correcto de cargas	50	1	Q. 200,00
Segregación de desechos	75	1	Q. 200,00
Importancia del EPP	75	1	Q. 100,00
Energías peligrosas	50	2	Q. 200,00
TOTAL			Q. 800,00
<b>Basureros para la segregación de desechos</b>			
<b>Descripción</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo total</b>
Basureros grandes con ruedas	Q.1 500,00	19	Q. 28 500,00
Basureros pequeños para oficinas	Q,500,00	8	Q. 4 000,00
TOTAL			Q. 32 500,00
<b>Costo total para la implementación del programa de seguridad y medio ambiente</b>			<b>Q. 70 000,00</b>

Fuente: elaboración propia.

#### **4.9. Evaluación de daños**

Para la valoración o evaluación de daños es importante clasificarlos según el tipo y grado. En un accidente pueden verse involucrados en los daños:

- Personal que labora de la planta
- Equipos
- Infraestructura
- Materia prima

A veces solo uno de estos elementos puede verse involucrado en los daños, pero en otros casos pueden verse afectados solo algunos o todos estos elementos al mismo tiempo.

Para minimizar el daño causado es necesario realizar una evaluación de riesgos, de todas las áreas y puestos de trabajo, esto ayudará a disminuir la probabilidad de ocurrencia de accidentes dentro de las instalaciones, aunque cabe aclarar que no se pueden eliminar el 100 % de los riesgos, ya que existen factores que aumentan la probabilidad de riesgo, por ejemplo:

- EPP en malas condiciones o de mala calidad
- Utilización incorrecta del EPP
- EPP inadecuado para la realización de la tarea
- Falta de conocimiento de los riesgos
- No reportar accidentes

Para la valoración de los daños se utilizará la siguiente clasificación según el nivel de gravedad.

Para cada accidente que ocurra en la planta de carne se deberá llenar una bitácora la cual se utilizará para detectar la raíz del problema y la probabilidad de ocurrencia del accidente, de esta manera se podrán tomar las medidas adecuadas que reduzcan la probabilidad de que ocurra nuevamente un accidente similar.

- Daño leve

Los accidentes pueden entrar dentro de esta categoría cuando, las consecuencias sean mínimas, que la asistencia brindada sea mínima en caso sea una persona, o en caso de maquinaria o equipo pequeños daños que tengan rápida reparación y que no afecten las labores.

- Daño moderado

Para que un accidente entre dentro de esta clasificación, el colaborador necesita primeros auxilios o algún daño que sea posible tratarlo en el lugar, para el caso de la maquinaria y equipo, si esta debe parar por un lapso corto, y que este daño no intervenga en las labores de manera muy drástica.

- Daño grave

En este caso, los daños de la persona no podrán ser tratados dentro de las instalaciones y necesita su traslado a un centro asistencial de manera inmediata. También se ve cuando la maquinaria y equipo necesiten un tipo de reparación mayor en la cual tome un tiempo largo y afecte en gran manera las labores.

Para atender a las personas dentro de las instalaciones los brigadistas estarán capacitados y podrán atender la mayoría de accidentes, moderados y leves, que se presenten siempre y cuando el accidente haya ocurrido a un ser humano.

En el caso de la maquinaria y equipo el personal de mantenimiento estará encargado de realizar las reparaciones respectivas.

El personal del seguridad y salud ocupacional será el encargado de valorar los daños y llenar la bitácora de accidentes.



## 5. SEGUIMIENTO Y MEJORA CONTINUA

En el presente capítulo se establecen las consideraciones que se deben tomar posteriormente a la implementación el programa de seguridad y medio ambiente en la planta de carne.

Sera necesario realizar inspecciones para detectar vulnerabilidades en los programas de capacitación, simulacro, uso del EPP, manejo de sustancias químicas, ergonomía, iluminación, ruido, bajas temperaturas, entre otros. Con el fin primordial de verificar que todo se encuentre en orden. Además de cerciorarse de que exista un ambiente seguro para los colaboradores garantizando la integridad física de los mismos. Es importante que se verifique también el estado físico de los elementos de seguridad como señales y equipo de protección personal (EPP).

Figura 104. **Fases de seguimiento de los procesos**

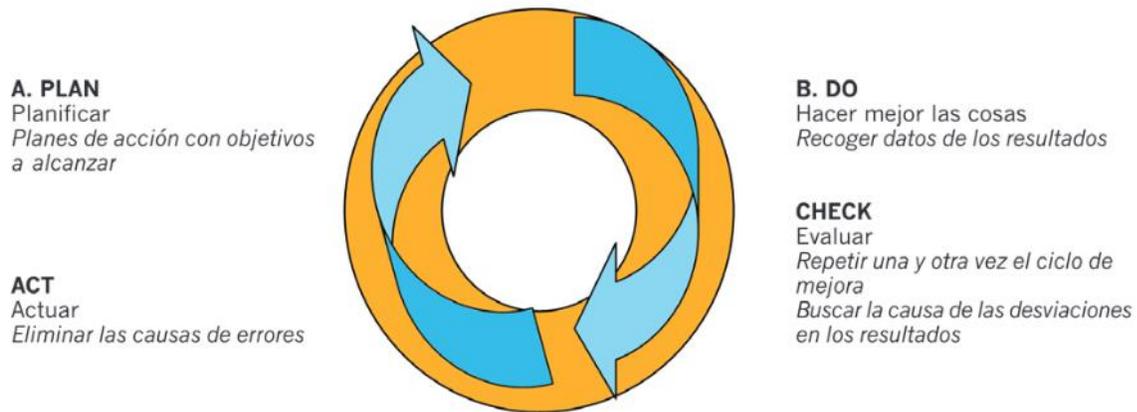


Fuente: EPHPO. *Control y mejora continua de los procesos.*

[http://www.ephpo.es/Procesos/GUIA\\_DISENO\\_MEJORA/5.pdf](http://www.ephpo.es/Procesos/GUIA_DISENO_MEJORA/5.pdf). Consulta: 2 de enero de 2020.

p. 1

Figura 105. **Ciclo de Shewart PDCA**



Fuente: EPHPO. *Control y mejora continua de los procesos.*

[http://www.ephpo.es/Procesos/GUIA\\_DISENO\\_MEJORA/5.pdf](http://www.ephpo.es/Procesos/GUIA_DISENO_MEJORA/5.pdf). Consulta: 2 de enero de 2020,  
p. 2

### 5.1. **Capacitaciones y simulacros**

Es importante que todo el personal que labore en la planta tenga los conocimientos necesarios al iniciar operaciones en cualquiera de las áreas. Dependiendo del puesto se deberá enfocar el tema de seguridad y medio ambiente de manera más adecuada al puesto en el cual se va a desempeñar, además de brindarle una inducción muy general del programa para que tenga una idea de las medidas de seguridad que deberá tomar en toda la planta. El procedimiento para capacitar al personal expuesto se encuentra en la tabla X en la página 111. El procedimiento para simulacros se encuentra en la tabla XI de la página 115.



### 5.1.2. Capacitación para los nuevos colaboradores

Todo el personal es importante sin importar si son antiguos o nuevos colaboradores, por lo tanto, a los nuevos es importante darles varias capacitaciones constantes para garantizar que logren reafirmar los conocimientos esto disminuirá considerablemente la probabilidad de riesgos.

### 5.1.3. Simulacros

Para algunas capacitaciones es necesario reafirmar los conocimientos adquiridos de manera práctica, además de permitir identificar fortalezas y debilidades del personal, esto permitirá realizar cambios en caso de ser necesario.

Figura 107. Simulacro



Fuente: El sol de san Luis. *Simulacros*. <https://images.app.goo.gl/kDtwXsVxRsJUpcBz9>.

Consulta: 4 de febrero de 2020.

## **5.2. Evaluación del programa de seguridad y medio ambiente**

Las evaluaciones utilizarán indicadores que pueden ser cualitativos y cuantitativos, con el fin de saber si se están cumpliendo los programas, normas y medir la pertinencia de los conocimientos adquiridos. Además, se realizan las evaluaciones con simulacros y auditorías internas, con el fin de evaluar estándares, permitiendo observar las deficiencias del programa y diseñar los planes de mejoramiento que ayuden a cumplir con las metas establecidas.

### **5.2.1. Auditorías internas**

Las auditorías internas son realizadas por personas de la organización, realizando una evaluación del cumplimiento de normas, estándares, programas y reglamento, esto con la finalidad de verificar que todo funcione de la manera correcta, además de ayudar a evidenciar las deficiencias del programa de seguridad y ambiente, para brindar seguimiento y mejora continua que ayude a garantizar un ambiente laboral seguro.

### **5.2.2. Comprobación del uso correcto de los equipos de protección personal**

La importancia del equipo de protección personal radica en la correcta utilización, de lo contrario la persona que lo utiliza está expuesta a los riesgos de la tarea que desempeña o del área, el principal objetivo de la utilización de este equipo es evitar daños al trabajador. Cada uno de estos equipos están adaptados al trabajador y a la tarea que realiza. Por lo tanto, es necesario realizar inspecciones para verificar que todo el personal en las áreas de trabajo porte su EPP de manera correcta, además es necesario capacitar a cada jefe de área los cuales también velaran por el buen uso de este equipo. En las inspecciones

además de verificar la utilización correcta, se verificará la integridad física, debido a que un EPP en mal estado no garantiza la protección contra riesgos.

### **5.2.3. Verificación del correcto desecho de sustancias peligrosas**

Para desechar sustancias peligrosas es necesario tener extrema precaución y portar en todo momento el equipo de protección personal adecuada para cada una de estas sustancias. Algunas sustancias pueden representar un peligro muy alto para el trabajador y otras pueden ser inofensivas. Es importante seguir las indicaciones del programa de descarte manejo y control de sustancias químicas. Todo este tipo de sustancias deberá ser desechado de manera correcta, evitando que lleguen a drenajes, áreas verdes y fuentes hídricas para evitar daños al ambiente. El correcto descarte de este tipo de sustancias se realizará por medio de una empresa externa, dedicada específicamente a la eliminación de residuos especiales.

### **5.2.4. Revisión del inventario de químicos**

En la industria las sustancias químicas son indispensables ya que intervienen de manera directa o indirecta en el proceso productivo, cada una de las áreas puede utilizar químicos completamente distintitos, por lo tanto, es obligación de cada área mantener un inventario actualizado de la cantidad de sustancia y las sustancias que almacenan, además de contar con todas las fichas técnicas y MSDS, ya que esta información servirá en caso de cualquier accidente.

Se deben realizar revisiones periódicas para corroborar que todo se encuentre en orden y que se sigan las normas establecidas en la manipulación de productos químicos. Se revisará que el inventario esté actualizado, que se

cuenten con todas las fichas técnicas y MSDS, y que se almacenen de manera correcta y segura.

### **5.3. Inspección de las instalaciones**

Las instalaciones deberán contar con inspecciones mensuales, se deberá revisar:

- Puertas y perillas
- Barandas de seguridad
- Señalización
- Estanterías y racks
- Ventanas
- Luminarias
- Escaleras
- Orden y limpieza
- Condiciones inseguras

La finalidad principal de la inspección de las instalaciones es brindar un ambiente seguro y saludable por medio de la verificación de riesgos laborales y la realización de cambios en la infraestructura para minimizar el peligro en el trabajo.

Las inspecciones deberán ser realizadas una vez al mes, llevándose un control con la recolección de datos, con el fin de determinar la vida útil de los equipos y señalización además de analizar la probabilidad de riesgos laborales dentro de las áreas o las distintas labores. Las áreas deberán estar libres de objetos que dificulten las labores o puedan provocar accidentes.

### **5.3.1. Formatos de inspección**

Para mantener baja la probabilidad de ocurrencia de accidentes dentro de las instalaciones es necesario contar con EPP en buen estado. Por lo tanto, es importante realizar inspecciones periódicas, las cuales el encargado de seguridad y salud ocupacional juntamente con el jefe de cada departamento determinarán el periodo en el cual se realizarán dichas actividades.

Los formatos de inspección utilizados en la planta de carne son:

- Inspección de EPP
- Inspección de instalaciones
- Inspección de señalización

#### **5.3.1.1. Formato de inspección de EPP**

El formato para inspección de EPP es una de las herramientas empleadas para recolectar información sobre el estado actual de los equipos y si es necesario equipo extra. Utilizado para la obtención de datos mediante entrevistas y observación.

Figura 108. Formato de inspección de EPP

<b>Inspección de EPP</b>		<b>Código</b>	
		<b>Versión</b>	
		<b>Página</b>	
<b>Lugar de trabajo</b>		<b>Fecha</b>	
<b>Encargado de área</b>			
<b>Inspector</b>			
<b>Actividad</b>			
<b>Tipo</b>	<b>Cantidad de EPP dañado</b>	<b>observaciones</b>	
<b>Observaciones generales</b>			

Fuente: elaboración propia.

### 5.3.1.2. Formato de inspección de instalaciones

El formato para inspección de instalaciones es una de las herramientas empleadas para recolectar información sobre el estado actual de las instalaciones. Utilizado para la obtención de datos mediante entrevistas y observación.

Figura 109. Formato de inspección de instalaciones

<b>Inspección de Instalaciones</b>		<b>Código</b>	
		<b>Versión</b>	
		<b>Página</b>	
<b>Lugar de trabajo</b>		<b>Fecha</b>	
<b>Encargado de área</b>			
<b>Inspector</b>			
<b>Área</b>	<b>Tipo de daño</b>	<b>observaciones</b>	
<b>Observaciones generales</b>			

Fuente: elaboración propia.

**5.3.1.2.1. Formato de inspección de señalización**

El formato para inspección de las señales es una de las herramientas empleadas para recolectar información sobre el estado actual de las señales ubicadas en cada una de las áreas. Utilizado para la obtención de datos mediante entrevistas y observación.

Figura 110. **Formato de inspección de señalización**

	<b>Inspección de señalización</b>	<b>Código</b>	
		<b>Versión</b>	
		<b>Página</b>	
<b>Lugar de trabajo</b>		<b>Fecha</b>	
<b>Encargado de área</b>			
<b>Inspector</b>			
<b>Área</b>	<b>Tipo de señal</b>	<b>observaciones</b>	
<b>Observaciones generales</b>			

Fuente: elaboración propia.

#### **5.4. Reuniones del comité encargado para revisar, analizar y fijar estrategias**

El comité de salud y seguridad ocupacional será el encargado de programar las reuniones periódicas, para que conjuntamente establezcan controles, con la información obtenida de las inspecciones.

El comité será el encargado de aprobar los documentos, revisarlos, actualizarlos.

#### **5.5. Actualizaciones del programa de seguridad y medio ambiente**

Cuando ocurra algún cambio en la infraestructura de la planta, ingrese nueva maquinaria equipo, nuevos puestos de trabajo o cambios en el personal. Ya que los cambios generan nuevos riesgos los cuales deberán ser analizados de manera meticulosa y, así mismo, implementar de manera inmediata nuevos programas o actualizaciones, para la reducción de la probabilidad de riesgos generados por los cambios.

Los líderes del comité deberán ser los encargados de asignar las diferentes actividades como: los plazos para cada actividad, los cambios que se deberán realizar, la creación de nuevos documentos y las personas responsables de cada actividad.

## 5.6. Revisión del sistema de alarma para emergencias

Un elemento muy importante para cualquier emergencia es el sistema de alarmas el cual consta de dos tipos de señales: auditiva y luminosa. Este sistema cuenta con los siguientes elementos:

- Sirena
- Luz
- Botones de activación

Figura 111. **Botón de alarma de emergencia**



Fuente: 123RF. *Botón de alarma de emergencia.*

<https://images.app.goo.gl/f14z8YP3fyat78Wt7>. Consulta: 4 de febrero de 2020.

Este sistema deberá de contar con una revisión cada seis meses, se revisará la integridad física de los elementos que conforman el sistema en cada una de las áreas y también se comprobará que funcionen óptimamente.

En algunas áreas al activar el sistema de alarma las puertas deshabilitan el cierre magnético lo cual permite que las puertas se abran sin la tarjeta de acceso, por lo tanto, es importante revisar que las puertas funcionen bien.

## **5.7. Reemplazo de equipo y señalización por deterioro**

Para determinar la vida útil de la señales o equipo es necesario apoyarse en los datos recolectados anteriormente por las inspecciones de estos elementos, esto ayudará a determinar un tiempo promedio de vida útil de los elementos.

La vida útil puede verse afectada también por la falta de mantenimiento ya que para algunos elementos es necesario.

Cuando se coloquen este tipo de elementos será necesario programar revisiones cada dos meses para comprobar si la integridad física de algunos de estos elementos comienza a verse afectada, todo esto quedará registrado para que posteriormente se pueda decidir en base a los datos obtenidos si se aumenta o disminuye el período de las inspecciones.

**Figura 112. Reemplazo de señalización**



Fuente: Novologistica. Marcaje de suelos para almacén.

<https://images.app.goo.gl/c8VeT6CueRNe7ick7>. Consulta: 4 de febrero de 2020.

La señalización deberá cambiarse cuando:

- Estén borrosas
- Falte parte de la información
- No se puedan fijar de manera segura en las instalaciones
- Se encuentren quebradas

Para la señalización del suelo es necesario volver a remarcarlas cuando sean visibles en un 50 %.

Para el reemplazo del EPP se le aplicará una evaluación más rigurosa ya que cualquier daño en el equipo puede provocar que el trabajador se exponga a varios riesgos, cuando esté desempeñado sus labores asignadas.



## CONCLUSIONES

1. Con la identificación de los riesgos presentes en todas las áreas se procede a desarrollar los procedimientos adecuados tomando como base el Acuerdo Gubernativo 229-2014, se llevó a cabo el mejoramiento de algunos procedimientos ya establecidos, acomodándolos mejor a los procesos actuales, esto permitió controlar las actividades de riesgo a las que se expone el trabajador brindando el equipo y la capacitación para el correcto y seguro desempeño de sus labores.
2. Capacitar al personal permitió reforzar los conocimientos de los colaboradores, notándose una mejora en las labores asignadas a cada uno en los puestos de trabajo. Además de mejorar las habilidades por medio de simulacros. Se realizó este procedimiento con la finalidad de que el personal pueda accionar de manera rápida ante una situación de emergencia, además de brindarles el conocimiento de los riesgos a los que están expuestos en el área de trabajo y cómo prevenirlos.
3. Con el desarrollo del programa de seguridad y la capacitación se reforzó el conocimiento, pero sigue siendo necesario colocar carteles fáciles de comprender y con textos cortos que se encuentren en las diferentes áreas de trabajo, esto permitió que el colaborador y las personas que ingresan a las distintas áreas tengan a la vista los riesgos y medidas preventivas por tomar en cuenta. Con esto se logró que los errores cometidos disminuyeran considerablemente.

4. Aplicar ergonomía es de suma importancia ya que se relaciona de manera directa al trabajador con el puesto de trabajo. Primero se realizó un análisis general de todas las tareas desempeñadas dentro de la planta de carne, para estimar la magnitud de los riesgos ergonómicos. Se obtuvo que los principales riesgos se deben al manejo manual de cargas, movimientos repetitivos y posturas inadecuadas. Utilizando software para la realización de los cálculos se determinó que el mayor riesgo ergonómico se encuentra en el área de producción, con un índice de riesgo de 1,8 en las tareas de manipulación de cargas. Para reducir el nivel de riesgo se diseñaron los procedimientos adecuados, se mejoraron las distancias recorridas con la carga reduciendo el esfuerzo del operario con lo cual el índice se redujo a 0,85.
5. Las bodegas son unas de las principales áreas con mayor afluencia de personas y vehículos (montacargas y palés) dentro de las instalaciones, debido a que existen diferentes tipos de productos o materias primas que se almacenan en cada bodega, cada una de estas representa diferentes riesgos. Por lo tanto, procedió a señalar cada bodega para que los trabajadores sepan los riesgos a los que se exponen al ingresar a estas áreas y tomen las debidas precauciones. La señalización solo es una medida de prevención y debe estar acompañada con equipos de protección para que disminuyan la probabilidad de accidentes.
6. Es importante reducir la contaminación ambiental aprovechando los recursos disponibles, se determinó que los principales desechos producidos son: cartón, plástico, papel, orgánicos y desechos peligrosos. El cartón es el desecho que más se produce con un promedio de 325 kg/día. Con la colocación de contenedores de basura para los tipos de desechos se logró evitar la contaminación del cartón, papel y plástico

con otros tipos de desechos líquidos o sólidos lo cual hacía imposible que se reciclaran.

7. La maquinaria representa un riesgo potencial para el trabajador el cual no debe tomarse a la ligera, se determinó que existen energías residuales y pueden liberarse de manera inesperada durante el mantenimiento o reparación. Los tipos de energías peligrosas encontrados son: eléctrica, neumática, mecánica y gravitacional. Para esto se procedió a identificar los tipos de energías en cada una de las máquinas con el apoyo del jefe de mantenimiento. Con el diseño de los procedimientos adecuados para el control de energías peligrosas se redujo el tiempo que tarda en realizarse el mantenimiento. Además, se garantiza la seguridad del personal durante la labor, para lograr esto se utiliza equipo especial para el control de energías peligrosas.



## RECOMENDACIONES

1. La importancia que tiene la utilización del equipo de protección personal deberá ser retroalimentada para que el personal tome conciencia de los peligros a los que se expone al no utilizar el equipo de protección personal, al utilizarlo inadecuadamente o actuar de manera insegura.
2. Actualizar los formatos empleados para la recopilación de datos, esto ayudará a que la información pueda ser lo más confiable posible. También deberán ser obligatorio el uso el uso de estos formatos en todos los departamentos.
3. Realizar un monitoreo de los programas aplicados, para verificar que todo funcione de manera correcta o también realizar los cambios necesarios.
4. Exigir el cumplimiento de las normas y procedimientos establecidos por el comité de salud y seguridad ocupacional, e implementar sanciones al personal que no cumpla con los procedimientos.
5. Cuando se realice algún cambio en un área, ingrese nueva maquinaria o se realicen cambios en el puesto de trabajo se deberán actualizar los procedimientos. Además, realizar nuevas capacitaciones para garantizar la seguridad del personal.



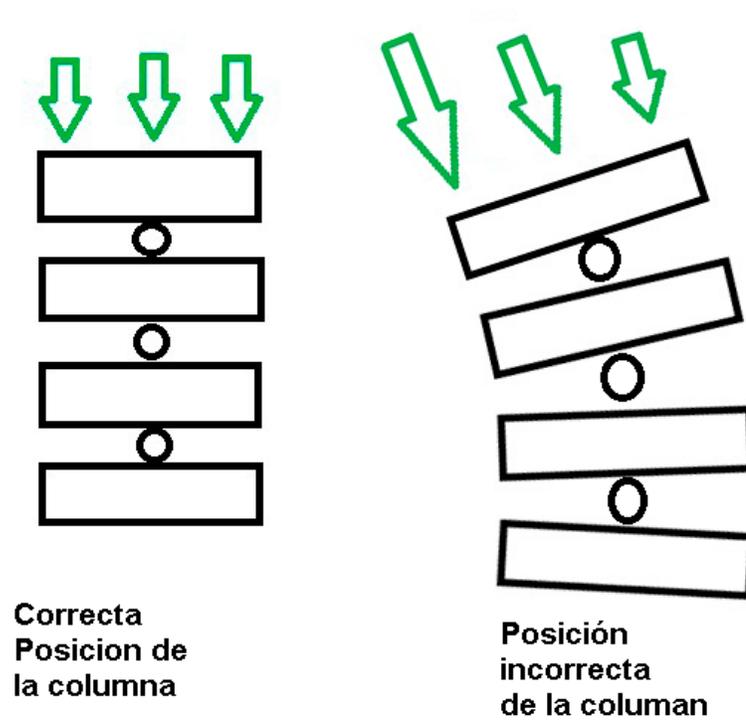
## BIBLIOGRAFÍA

1. AGUIRRE SANDOVAL, Jorge Luis. *Salud y seguridad ocupacional para la mitigación de accidentes y enfermedades laborales*. Madrid: Alfa-omega,2006. 183 p.
2. CÉSAR RAMÍREZ CAVASSA. *Seguridad industrial. Un enfoque integral*. 2a ed. México: LIMUSA, 2005. 501 p.
3. Cistema Suratep. *Sistema de identificación de riesgos HMIS III*. [en línea]. <[https://www.arlsura.com/images/stories/documentos/hmis\\_iii.pdf](https://www.arlsura.com/images/stories/documentos/hmis_iii.pdf)>. [Consulta: 5 septiembre de 2018].
4. CONRED. *Guía de señalización de ambientes y equipos de seguridad*. [en línea]. <[https://conred.gob.gt/www/documentos/guias/Guia\\_Senalizacion\\_Ambientes\\_Equipos\\_Seguridad.pdf](https://conred.gob.gt/www/documentos/guias/Guia_Senalizacion_Ambientes_Equipos_Seguridad.pdf)>. [Consulta: 15 noviembre de 2018].
5. Ergonautas. *Ergonomía en el trabajo y prevención de riesgos laborales* [en línea]. <<https://www.ergonautas.upv.es/metodos/ginsht/ginsht-ayuda.php>>. [Consulta: 8 de julio de 2019].
6. Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. *Reglamento general sobre higiene y seguridad en el trabajo*. [en línea]. <[https://www.igssgt.org/ley\\_acceso\\_info/pdfs/Ley/inciso\\_6/Reglam entodeSeguridadeHigiene.pdf](https://www.igssgt.org/ley_acceso_info/pdfs/Ley/inciso_6/Reglam entodeSeguridadeHigiene.pdf)>. [Consulta: 8 de julio de 2019].

7. ISO 11228. *Manejo manual de cargas*. [en línea]. <<http://www.semac.org.mx/archivos/congreso11/Pres09.pdf>>. [Consulta: 5 de octubre de 2018].
8. Ministerio de Trabajo y Previsión Social. *Acuerdo Gubernativo 229-2014*. [en línea]. <[https://www.mintrabajo.gob.gt/images/Documentacion/Leyes\\_Ordinarias/Acuerdos\\_Gubernativos/Acdo\\_Gub\\_Reglamento\\_de\\_Salud\\_y\\_Seguridad\\_Ocupacional\\_229-2014.pdf](https://www.mintrabajo.gob.gt/images/Documentacion/Leyes_Ordinarias/Acuerdos_Gubernativos/Acdo_Gub_Reglamento_de_Salud_y_Seguridad_Ocupacional_229-2014.pdf)>. [Consulta: 5 de septiembre de 2018].
9. Organización internacional del trabajo (OIT). *Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo*. [en línea]. <<https://www.insst.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo1/sumario.pdf>>. [Consulta: 8 de julio de 2019].

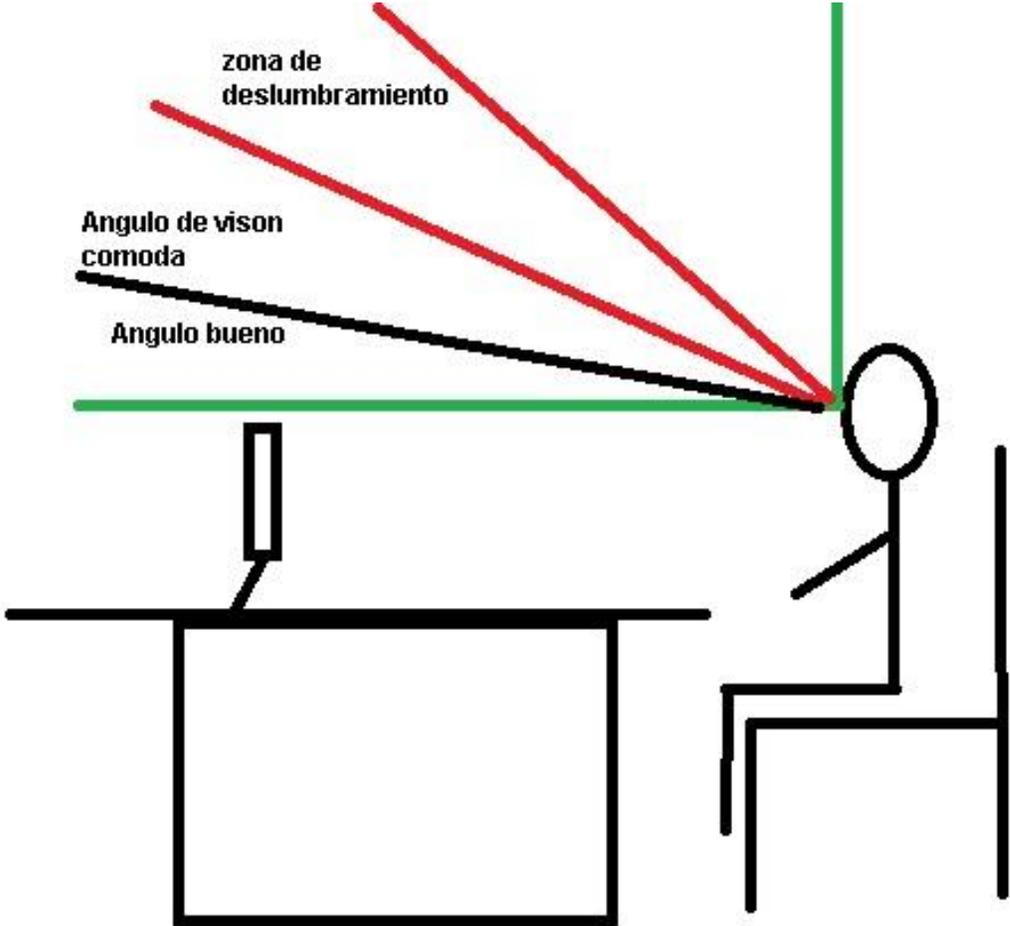
## APÉNDICES

Apéndice 1. Estructura de la espalda sometida a manipulación manual de cargas



Fuente: elaboración propia.

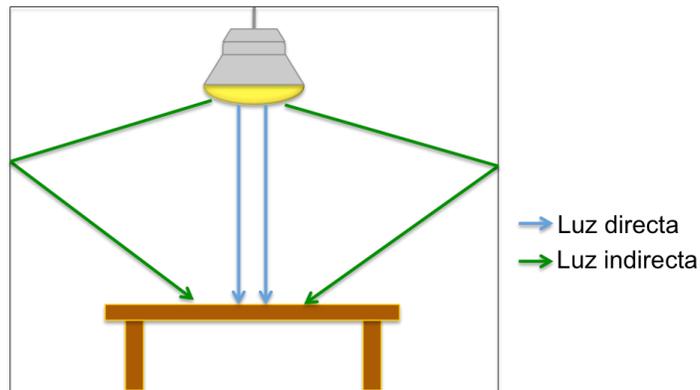
Apéndice 2. Ergonomía visual



Fuente: elaboración propia.

# ANEXOS

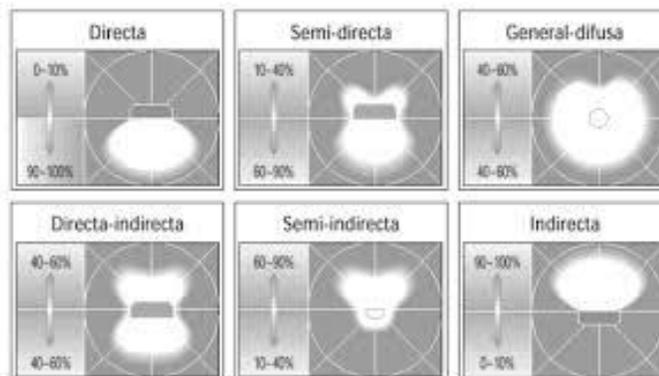
## Anexo 1. Tipos de iluminación



Fuente: Grlum. *Iluminación directa e indirecta.*

<https://grlum.dpe.upc.edu/manual/disenioProyecto-predimensionado.php>. Consulta 5 mayo de 2019.

## Anexo 2. Tipos de luminarias



Fuente: Electrimec. *Tipos de luminarias.*

<https://images.app.goo.gl/oQcFxtQBSCdBWAos8>. Consulta 5 mayo de 2019.