



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

**ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA EL PROCESO DE  
PRODUCCIÓN DE ANZUELOS Y DISEÑO DE UN PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE  
INDUSTRIAL EN PROUNSA, S.A., AMATITLÁN, GUATEMALA**

**Angel Jared Steven Ixcot Castro**

Asesorado por el Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel

Guatemala, octubre de 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA EL PROCESO DE  
PRODUCCIÓN DE ANZUELOS Y DISEÑO DE UN PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE  
INDUSTRIAL EN PROUNSA, S.A., AMATITLÁN, GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**ANGEL JARED STEVEN IXCOT CASTRO**  
ASESORADO POR EL ING. JAIME HUMBERTO BATTEN ESQUIVEL

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO MECÁNICO INDUSTRIAL**

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. Angel Roberto Sic García
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Jurgen Andoni Ramírez Ramírez
VOCAL V	Br. Oscar Humberto Galicia Nuñez
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADOR	Ing. José Francisco Gómez Rivera
EXAMINADORA	Inga. Sindy Massiel Godínez Bautista
EXAMINADOR	Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

## **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:

**ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE ANZUELOS Y DISEÑO DE UN PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN PROUNSA, S.A., AMATITLÁN, GUATEMALA**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 28 de febrero de 2017.

**Angel Jared Steven Ixcot Castro**



Guatemala, 18 de septiembre de 2017.  
REF.EPS.DOC.662.09.17.

Ingeniera  
Christa Classon de Pinto  
Directora Unidad de EPS  
Facultad de Ingeniería  
Presente

Estimada Inga. Classon de Pinto:

Por este medio atentamente le informo que como Asesor-Supervisor de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería Mecánica Industrial, **Angel Jared Steven Ixcot Castro, Registro Académico No. 201212532** procedí a revisar el informe final, cuyo título es: **ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE ANZUELOS Y DISEÑO DE UN PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN PROUNSA, S.A., AMATITLÁN, GUATEMALA.**

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"

  
Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel  
**Asesor-Supervisor de EPS**  
Área de Ingeniería Mecánica Industrial



JHBE/ra



Guatemala, 18 de septiembre de 2017.  
REF.EPS.D.342.09.17

Ingeniero  
José Francisco Gómez Rivera  
Director a. i.  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial  
Facultad de Ingeniería  
Presente

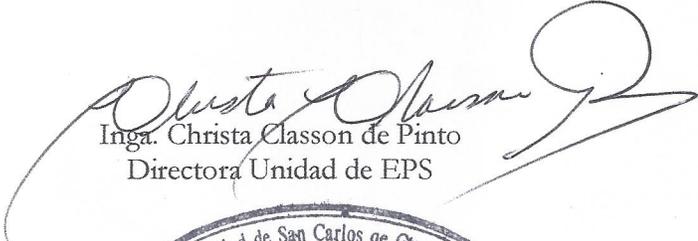
Estimado Ing. Gómez:

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE ANZUELOS Y DISEÑO DE UN PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN PROUNSA, S.A., AMATITLÁN, GUATEMALA**, que fue desarrollado por el estudiante universitario, **Angel Jared Steven Ixcot Castro** quien fue debidamente asesorado y supervisado por el Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte del Asesor-Supervisor de EPS, en mi calidad de Directora, apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,  
"Id y Enseñad a Todos"

  
Inga. Christa Classon de Pinto  
Directora Unidad de EPS

CCdP/ra





REF.REV.EMI.115.017

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE ANZUELOS Y DISEÑO DE UN PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN PROUNSA, S. A. AMATITLÁN, GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario **Angel Jared Steven Ixcot Castro**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. José Francisco Gómez Rivera  
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, septiembre de 2017.

/mgp



REF.DIR.EMI.165.017

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 **ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE ANZUELOS Y DISEÑO DE UN PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN PROUNSA, S. A., AMATITLÁN, GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario **Angel Jared Steven Ixcot Castro**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. José Francisco Gómez Rivera  
DIRECTOR a.i.

Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, octubre de 2017.

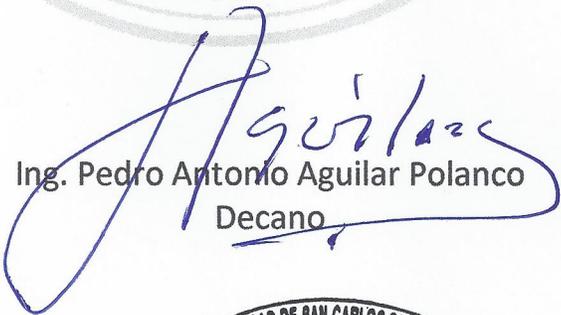
/mgp



DTG. 491.2017

El Decano 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: **ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE ANZUELOS Y DISEÑO DE UN PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN PROUNSA, S. A., AMATITLÁN, GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario: **Angel Jared Steven Ixcot Castro** y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

  
Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco  
Decano

Guatemala, octubre de 2017

/gdech



## **ACTO QUE DEDICO A:**

<b>Padre, Hijo y Espíritu Santo</b>	Por ser el Ente Supremo regulador de mi vida, creador de vida, redentor de vida y aliento de vida.
<b>Mis padres</b>	Esteban Ixcot y Eulalia Castro, por ser el soporte incondicional, el cual se ve reflejado en este logro.
<b>Mis hermanos</b>	Giovanni (q.e.p.d.), Henry y Cristian Ixcot Castro, por su apoyo.
<b>Universidad de San Carlos de Guatemala</b>	Por ser mi casa de estudios y tener el orgullo de ser un profesional egresado de sus instalaciones.
<b>Facultad de Ingeniería</b>	Por ser parte principal de mi formación profesional y brindarme las herramientas para la superación académica y profesional.
<b>Mis amigos</b>	Porque este logro no hubiese podido ser alcanzado sin la ayuda brindada durante este tiempo, fueron ese apoyo incondicional y este logro también es de ustedes.

## **AGRADECIMIENTOS A:**

- Padre, Hijo y Espíritu Santo** Por permitirme cerrar esta etapa de vida, brindándome salud y una nueva vida.
- Facultad de Ingeniería** Por ser parte principal de mi formación profesional y brindarme las herramientas para la superación académica.
- Mis amigos** Raúl Chang, Miguel Angel Colindres, Carlos Sánchez, Jorge Corado, Walter Granados, Josué Belteton, Julio Román, Samuel Chis, Alberto Quintana, Edgar Chis, Erick Arango, Luis Aguirre, Ángel Palacios, Vivian Irene, Glenda Castillo, Alejandra Enríquez y Jerelyn Zacarías, por compartir cursos, retos, tristezas, alegrías y sobre todo la grata compañía brindada durante este tiempo, Dios los bendiga.
- Ingeniero Jaime Batten** Por su asesoría en el presente trabajo de graduación, su aportación de conocimientos, su dedicación y ser un guía importante para este logro.
- PROUNSA, S. A.** Por ser la empresa que me permitió implementar los conocimientos ingenieriles adquiridos durante la carrera universitaria.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	VII
LISTA DE SÍMBOLOS .....	XVII
GLOSARIO .....	XIX
RESUMEN.....	XXIII
OBJETIVOS.....	XXV
INTRODUCCIÓN .....	XXVII
1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA .....	1
1.1. Descripción de la empresa .....	1
1.2. Ubicación.....	1
1.3. Antecedentes.....	2
1.4. Misión .....	2
1.5. Visión.....	3
1.6. Estructura organizacional .....	3
1.6.1. Número de empleados .....	3
1.6.2. Organigrama.....	3
1.7. Maquinaria utilizada para el proceso de producción de anzuelos .....	4
1.8. Descripción del proceso de producción de anzuelos.....	6
1.8.1. Fundición de anzuelos.....	6
1.8.2. Ensamble de cuerpos .....	7
1.8.3. Limpieza de anzuelos .....	7
1.8.4. Lijado de carnada .....	7
1.8.5. Metalización.....	8
1.8.6. Pintura de anzuelos .....	8

1.8.7.	Recubrimiento de policarbonato.....	9
1.8.8.	Estampado de carnadas.....	9
1.8.9.	Impresión de carnada.....	9
1.8.10.	Empaque de anzuelos.....	10
1.8.11.	Almacenaje de producto terminado.....	10
2.	FASE DE SERVICIO TÉCNICO PROFESIONAL. ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE ANZUELOS .....	11
2.1.	Situación actual.....	11
2.1.1.	Descripción del problema.....	11
2.1.2.	Análisis situacional.....	12
2.1.2.1.	Personal de mantenimiento.....	12
2.1.2.2.	Programación de mantenimiento.....	13
2.1.2.3.	Procedimiento de mantenimiento .....	13
2.1.2.4.	Registro de intervención de la maquinaria.....	14
2.1.2.5.	Paros no programados.....	14
2.1.2.6.	Medición de resultados.....	15
2.1.3.	Diagrama Ishikawa.....	15
2.2.	Propuesta de mejora .....	17
2.2.1.	Objetivos del plan de mantenimiento preventivo .....	17
2.2.2.	Metas del plan de mantenimiento preventivo .....	18
2.2.3.	Recurso humano .....	18
2.2.3.1.	Coordinador de producción .....	19
2.2.3.2.	Supervisor de mantenimiento.....	20
2.2.3.3.	Auxiliar de mantenimiento .....	21
2.2.4.	Materiales utilizados .....	22
2.2.4.1.	Insumos.....	22

	2.2.4.2.	Repuestos.....	23
	2.2.5.	Programación de mantenimiento preventivo .....	24
	2.2.6.	Ficha técnica de la maquinaria .....	32
	2.2.7.	Rutinas de inspección y seguimiento de programación.....	38
	2.2.8.	Órdenes de trabajo .....	50
	2.2.9.	Procedimientos de mantenimiento preventivo .....	51
	2.2.10.	Registro de mantenimiento preventivo .....	75
	2.2.11.	Control de mantenimiento preventivo .....	86
	2.2.11.1.	Almacenamiento de los registros.....	87
	2.2.11.2.	Medición de resultados de la gestión del departamento de mantenimiento ...	87
	2.2.12.	Costos por la adopción del plan de mantenimiento preventivo.....	91
	2.2.12.1.	Costos directos.....	91
	2.2.12.2.	Costos indirectos .....	93
3.		FASE DE INVESTIGACIÓN, DISEÑO DE PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL .....	95
	3.1.	Diagnóstico de la situación actual .....	95
	3.1.1.	Marco legal .....	95
	3.1.1.1.	Código de trabajo .....	96
	3.1.1.2.	Reglamento general sobre higiene y seguridad en el trabajo IGSS.....	96
	3.1.1.3.	Acuerdo gubernativo 229-2014 y sus reformas .....	96
	3.2.	Propuesta de mejora plan de seguridad e higiene industrial ...	97
	3.2.1.	Comité de seguridad e higiene industrial .....	97
	3.2.1.1.	Funciones y obligaciones .....	98

3.2.1.2.	Conformación del comité de seguridad e higiene industrial.....	99
3.2.1.3.	Brigadas de emergencia.....	101
3.2.2.	Políticas de seguridad e higiene industrial .....	104
3.2.3.	Objetivos de un plan de seguridad e higiene industrial.....	105
3.2.4.	Requisitos legales .....	105
3.2.5.	Identificación de riesgos ocupacionales .....	106
3.2.5.1.	Tipos de accidentes .....	106
3.2.5.2.	Auditoría de riesgos ocupacionales....	107
3.2.6.	Evaluación de riesgos ocupacionales .....	110
3.2.6.1.	Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidentes.....	111
3.2.6.2.	Condiciones y actos inseguros.....	115
3.2.6.3.	Mapeo de áreas de mayor riesgo.....	145
3.2.7.	Mitigación de riesgos.....	147
3.2.7.1.	Control y moderación de riesgos.....	147
3.2.7.2.	Código de colores y señalización industrial.....	158
3.2.7.3.	Carga ocupacional .....	162
3.2.7.4.	Equipos de protección personal .....	164
3.2.7.5.	Manejo de cargas manuales .....	168
3.2.7.6.	Extintores .....	170
3.2.7.7.	Rutas de evacuación.....	172
3.2.8.	Supervisión de seguridad e higiene industrial .....	175
3.2.8.1.	Auditorías internas .....	176
3.2.8.2.	Registro de accidentes y enfermedades ocupacionales.....	178

3.2.9.	Procedimiento en caso de accidentes o enfermedades ocupacionales .....	180
3.2.10.	Clínica médica .....	183
3.2.11.	Tablero de accidentabilidad .....	185
3.2.12.	Índice de frecuencia de accidentes de trabajo .....	185
3.2.13.	Costos por adopción del plan de seguridad e higiene industrial .....	187
4.	FASE DE DOCENCIA, PLAN DE CAPACITACIONES .....	191
4.1.	Diagnóstico .....	191
4.1.1.	Observación directa .....	191
4.1.2.	Entrevistas .....	192
4.1.3.	Encuestas .....	192
4.2.	Plan de capacitaciones .....	194
4.2.1.	Objetivos del plan de capacitaciones .....	194
4.2.2.	Metas del plan de capacitación .....	195
4.2.3.	Recursos .....	195
4.2.3.1.	Recurso humano .....	196
4.2.3.2.	Materiales .....	196
4.2.4.	Programación de capacitación .....	197
4.3.	Métodos de capacitación .....	198
4.3.1.	Contenido de capacitaciones .....	198
4.3.1.1.	Mantenimiento preventivo .....	198
4.3.1.2.	Seguridad e higiene industrial .....	199
4.4.	Evaluación del personal .....	200
4.5.	Resultados .....	204

CONCLUSIONES.....207  
RECOMENDACIONES .....209  
BIBLIOGRAFÍA.....211  
ANEXOS.....213

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1.	Ubicación de la empresa.....	2
2.	Organigrama de la empresa.....	3
3.	Diagrama de Ishikawa.....	16
4.	Recurso humano necesario. ....	19
5.	Programación de mantenimiento de montacargas.....	25
6.	Programación de mantenimiento de estaciones de plomo.....	26
7.	Programación de mantenimiento de metalizadora.....	26
8.	Programación de mantenimiento de reactores UV.....	27
9.	Programación de mantenimiento de <i>hot stamp</i> .....	27
10.	Programación de mantenimiento <i>pad printer</i> .....	28
11.	Programación de mantenimiento de Intram.....	28
12.	Programación de mantenimiento en líneas de pintura.....	29
13.	Programación de mantenimiento de taladro de banco.....	29
14.	Programación de mantenimiento de selladoras.....	30
15.	Ficha técnica de montacargas.....	33
16.	Ficha técnica de estaciones de plomo.....	34
17.	Ficha técnica de metalizadora.....	34
18.	Ficha técnica de reactores ultravioleta.....	35
19.	Ficha técnica de <i>hot stamp</i> .....	35
20.	Ficha técnica de <i>pad printer</i> .....	36
21.	Ficha técnica de Intram.....	36
22.	Ficha técnica de la estación de pintura.....	37
23.	Ficha técnica del taladro.....	37

24.	Ficha técnica de la selladora .....	38
25.	Ficha de inspección de montacargas.....	40
26.	Ficha de inspección de las estaciones de plomo .....	41
27.	Ficha de inspección de metalizadora.....	42
28.	Ficha de inspección de reactores ultravioleta .....	43
29.	Ficha de inspección de <i>hot stamp</i> .....	44
30.	Ficha de inspección <i>pad printer</i> .....	45
31.	Ficha de inspección de Intram .....	46
32.	Ficha de inspección de estaciones de pintura .....	47
33.	Ficha de inspección del taladro de banco.....	48
34.	Ficha de inspección de la selladora.....	49
35.	Formato de órdenes de trabajo.....	50
36.	Procedimiento de seguimiento de programación .....	51
37.	Procedimiento de lubricación de montacargas .....	52
38.	Procedimiento de mantenimiento preventivo de montacargas .....	53
39.	Procedimiento de inspección de la estación de plomo .....	55
40.	Procedimiento de inspección de estaciones de plomo .....	56
41.	Procedimiento de mantenimiento preventivo de la estación de plomo.....	57
42.	Procedimiento de inspección de metalizadora.....	58
43.	Procedimiento de mantenimiento preventivo de metalizadora.....	59
44.	Procedimiento de inspección de reactores ultravioleta .....	60
45.	Procedimiento de mantenimiento preventivo de reactores ultravioleta .....	61
46.	Procedimiento de inspección de <i>hot stamp</i> : rutas de inspección y seguimiento de programación.....	62
47.	Procedimiento de inspección de <i>hot stamp</i> : mantenimiento preventivo de equipos para la producción de anzuelos .....	63
48.	Procedimiento de mantenimiento preventivo de <i>hot stamp</i> .....	64

49.	Procedimiento de inspección de <i>pad printer</i> .....	65
50.	Procedimiento de mantenimiento preventivo de <i>pad printer</i> .....	66
51.	Procedimiento de inspección de Intram .....	67
52.	Procedimiento de mantenimiento preventivo de Intram .....	68
53.	Procedimiento de inspección de las estaciones de pintura .....	69
54.	Procedimiento de mantenimiento preventivo de estaciones de pintura .....	70
55.	Procedimiento de inspección de taladro de banco .....	71
56.	Procedimiento de mantenimiento preventivo de taladro de banco .....	72
57.	Procedimiento de inspección de selladora .....	73
58.	Procedimiento de mantenimiento preventivo de selladora .....	74
59.	Registro de intervención de montacargas: períodos de lubricación, engrase y cambio de partes para el equipo de montacargas movil .....	76
60.	Registro de intervención de montacargas: revisión periódica por 15 días de utilización.....	77
61.	Registro intervención de estaciones de plomo.....	78
62.	Registro de intervención de metalizadora .....	79
63.	Registro de intervención de reactores ultravioleta .....	80
64.	Registro de intervención de <i>hot stamp</i> .....	81
65.	Registro de intervención de <i>pad printer</i> .....	82
66.	Registro de intervención de Intram .....	83
67.	Registro de intervención de estaciones de pintura.....	84
68.	Registro de intervención de taladro de banco .....	85
69.	Registro de intervención de selladora .....	86
70.	Organigrama del Comité de Seguridad e Higiene industrial.....	100
71.	Fundición de plomo .....	116
72.	Ensamble de cuerpos.....	118
73.	Limpieza de anzuelos.....	119
74.	Multilabores.....	121

75.	Lijado de carnada .....	122
76.	Metalización de carnada .....	124
77.	Pintura de anzuelos .....	125
78.	Recubrimiento de policarbonato .....	127
79.	<i>Clean room</i> .....	128
80.	Estampado de carnada .....	130
81.	Impresión de carnada .....	131
82.	Empaque de producto terminado.....	133
83.	Bodega .....	134
84.	Taller mecánico.....	137
85.	Riesgos comunes .....	139
86.	Oficinas de control de calidad .....	140
87.	Oficinas de bodega .....	142
88.	Oficinas administrativas .....	143
89.	Áreas de mayor riesgo .....	146
90.	Simbología para señalización .....	161
91.	Puntos de señalización .....	162
92.	Manejo de cargas manuales .....	168
93.	Continuación manejo de cargas .....	169
94.	Propuesta de instalación de extintores .....	172
95.	Propuesta de rutas de evacuación y puntos de reunión .....	175
96.	Procedimiento para realizar auditoría interna de seguridad e higiene industrial .....	176
97.	Registro de auditoría interna de seguridad e higiene industrial .....	177
98.	Procedimiento de registro de accidentes y enfermedades ocupacionales .....	178
99.	Registro de accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales ....	179
100.	Esquema del proceso de respuesta ante accidente .....	181
101.	Procedimiento de respuesta ante accidentes .....	182

102.	Área propuesta para instalación de clínica médica .....	184
103.	Resultado de encuestas .....	193
104.	Mantenimiento preventivo .....	199
105.	Seguridad industrial.....	200
106.	Prueba de seguridad e higiene industrial .....	201
107.	Prueba de mantenimiento preventivo .....	203
108.	Personal en prueba .....	204
109.	Resultados de prueba de seguridad e higiene industrial.....	205
110.	Resultados de prueba de mantenimiento.....	205

## **TABLAS**

I.	Funciones del coordinador de producción.....	20
II.	Funciones del supervisor de mantenimiento .....	21
III.	Funciones del auxiliar de mantenimiento .....	22
IV.	Insumos.....	23
V.	Repuestos .....	24
VI.	Asignación de trabajo para el supervisor de mantenimiento .....	31
VII.	Asignación de trabajo mensual para el auxiliar de mantenimiento.....	32
VIII.	Costos directos del plan de mantenimiento preventivo .....	93
IX.	Costos indirectos.....	94
X.	Funciones y obligaciones del Comité de Seguridad e Higiene Industrial.....	98
XI.	Cantidad de representantes del comité.....	100
XII.	Condiciones físicas y psicológicas para ser brigadista.....	102
XIII.	Funciones del brigadista de terremotos .....	103
XIV.	Funciones del brigadista contra incendios .....	104
XV.	Requisitos legales para resguardar la seguridad e higiene industrial en Guatemala.....	106

XVI.	Auditoría de riesgos ocupacionales .....	108
XVII.	Nivel de deficiencia .....	112
XVIII.	Nivel de exposición .....	113
XIX.	Niveles de probabilidad.....	113
XX.	Niveles de consecuencia .....	114
XXI.	Niveles de riesgo y de intervención .....	115
XXII.	Condiciones Inseguras en fundición de plomo .....	117
XXIII.	Actos inseguros en fundición de plomo .....	117
XXIV.	Condiciones inseguras en ensamble de cuerpos .....	118
XXV.	Actos inseguros en ensamble de cuerpos .....	119
XXVI.	Condiciones inseguras en limpieza de anzuelos .....	120
XXVII.	Actos inseguros en limpieza de anzuelos .....	120
XXVIII.	Condiciones inseguras en multilabores .....	121
XXIX.	Actos inseguros en multilabores .....	122
XXX.	Condiciones inseguras en lijado de carnada .....	123
XXXI.	Actos inseguros en lijado de carnada .....	123
XXXII.	Condiciones inseguras en metalización de carnada .....	124
XXXIII.	Actos inseguros en metalización de carnada.....	124
XXXIV.	Condiciones inseguras en pintura de anzuelos .....	125
XXXV.	Actos inseguros en pintura de anzuelos .....	126
XXXVI.	Condiciones inseguras en recubrimiento de policarbonato.....	127
XXXVII.	Actos inseguros en recubrimiento de policarbonato .....	128
XXXVIII.	Condiciones inseguras en <i>clean room</i> .....	129
XXXIX.	Actos inseguros en <i>clean room</i> .....	129
XL.	Condiciones inseguras en estampado de carnada .....	130
XLI.	Actos inseguros en estampado de carnada.....	131
XLII.	Condiciones inseguras en impresión de carnada .....	132
XLIII.	Actos inseguros en impresión de carnada .....	132
XLIV.	Condiciones inseguras en empaque de producto terminado .....	133

XLV.	Actos inseguros en empaque de producto terminado .....	134
XLVI.	Condiciones inseguras en bodega .....	135
XLVII.	Actos inseguros en bodega.....	136
XLVIII.	Condiciones inseguras en taller mecánico .....	137
XLIX.	Actos inseguros en taller mecánico.....	138
L.	Condiciones inseguras de riesgos comunes .....	139
LI.	Actos inseguros en riesgos comunes.....	140
LII.	Condiciones inseguras en oficinas de control de calidad .....	141
LIII.	Actos inseguros en oficinas de control de calidad.....	141
LIV.	Condiciones inseguras en oficinas de bodega .....	142
LV.	Actos inseguros en oficinas de bodega.....	143
LVI.	Condiciones inseguras en oficinas administrativas .....	144
LVII.	Actos inseguros en oficinas administrativas.....	144
LVIII.	Mitigación de riesgos en bodega.....	148
LIX.	Mitigación de riesgos en ensamble de cuerpos .....	149
LX.	Mitigación de riesgos en limpieza de anzuelos .....	149
LXI.	Mitigación de riesgos en multilabores .....	150
LXII.	Mitigación de riesgos en lijado de carnada .....	150
LXIII.	Mitigación de riesgos en metalización de carnada.....	150
LXIV.	Mitigación de riesgos en pintura de anzuelos .....	151
LXV.	Mitigación de riesgos en recubrimiento de policarbonato.....	152
LXVI.	Mitigación de riesgos en <i>clean room</i> .....	153
LXVII.	Mitigación de riesgos en estampado de carnada .....	153
LXVIII.	Mitigación de riesgos en impresión de carnada .....	154
LXIX.	Mitigación de riesgos en empaque de producto terminado .....	154
LXX.	Mitigación de riesgos en bodega.....	155
LXXI.	Mitigación de riesgos en taller mecánico.....	156
LXXII.	Mitigación de riesgos comunes .....	156
LXXIII.	Mitigación de riesgos en oficina de control de calidad .....	157

LXXIV.	Mitigación de riesgos en oficina de bodega .....	157
LXXV.	Mitigación de riesgos en oficinas administrativas .....	158
LXXVI.	Código de colores .....	159
LXXVII.	Contraste de colores .....	159
LXXVIII.	Formas geométricas para señalización .....	160
LXXIX.	Señalización industrial propuesta .....	161
LXXX.	Carga ocupacional para oficinas .....	164
LXXXI.	Botas industriales propuestas .....	165
LXXXII.	Casco de protección propuesto .....	165
LXXXIII.	Gafas de protección propuestas .....	165
LXXXIV.	Guantes de hule propuestos .....	166
LXXXV.	Respirador propuesto .....	166
LXXXVI.	Tapones auditivos propuestos .....	166
LXXXVII.	Guantes de látex propuestos .....	167
LXXXVIII.	Mandil fundidor de cuero cromo propuesto .....	167
LXXXIX.	Guantes de cuero y lona propuestos .....	167
XC.	Manipulación de cargas manuales .....	169
XCI.	Extintor propuesto .....	171
XCII.	Ficha técnica de extintor ABC de polvo seco .....	171
XCIII.	Cantidad mínima de salidas de emergencia .....	174
XCIV.	Equipos e insumos propuestos para conformar la clínica .....	183
XCV.	Contenido de botiquín de primeros auxilios .....	184
XCVI.	Propuesta de tablero de accidentabilidad .....	185
XCVII.	Costo del equipo de protección personal .....	188
XCVIII.	Costo por extintores .....	188
XCIX.	Costos de la clínica médica .....	188
C.	Costo por señalización industrial .....	189
CI.	Costos por adopción de plan de seguridad e higiene industrial .....	189

CII.	Costos de mano de obra por el plan de seguridad e higiene industrial.....	189
CIII.	Recurso humano.....	196
CIV.	Recursos materiales.....	196
CV.	Programación de capacitaciones .....	197



## LISTA DE SÍMBOLOS

<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>
°C	Celsius
Cm	Centímetros
dB	Decibeles
g	Gramo
Hz	Hertz
HP	<i>Horse power</i> , caballos de fuerza
Kg	Kilogramo
Mtto	Mantenimiento
m	Metro
%	Porcentaje
RPM	Revoluciones por minuto



## GLOSARIO

<b>Accidente</b>	Evento no planificado que resulta como daño, lesión, fractura, discapacidad o muerte.
<b>Acto inseguro</b>	Práctica inadecuada adoptada por el empleado durante la ejecución de su actividad.
<b>Anzuelo</b>	Gancho que se sujeta en el sedal de pesca.
<b>Avería</b>	Daño, deterioro que impide el funcionamiento de una maquinaria.
<b>Carnada</b>	Cebo utilizado como complemento del anzuelo.
<b>Condición insegura</b>	Áreas de trabajo que no presentan condiciones adecuadas para efectuar sus actividades la persona.
<b>Enfermedad ocupacional</b>	Estados patológicos adquiridos por los empleados en la práctica y exposición de sus actividades.
<b>EPP</b>	Equipo de protección personal.
<b>Estampadora de carnada</b>	Máquina utilizada para realizar la decoración de las carnadas.

<b>Evaluación de riesgos</b>	Proceso global de estimar la magnitud de los riesgos.
<b>Falla mecánica</b>	Es cualquier cambio que presente una máquina e impida que esta realice la función para la cual fue diseñada.
<b>IGSS</b>	Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.
<b>Metalización</b>	Recubrimiento por una capa fina de metal.
<b>MINTRAB</b>	Ministerio de trabajo y prevención social.
<b>Mtto. preventivo</b>	Acciones necesarias para mantener las máquinas en funcionamiento, reduciendo averías y paradas imprevistas.
<b>Peligro</b>	Situación con potencial para transformarse en un accidente.
<b>Plan de mantenimiento</b>	Parte de un sistema de gestión de activos, donde se programa su mantenimiento, haciendo tareas necesarias y oportunas.
<b>Prueba de fuga</b>	Prueba realizada a las carnadas de pescar.
<b>Reactor ultravioleta</b>	Máquina que sirve para transmitir luz ultravioleta.

**Riesgo**

Evaluación de un evento peligroso asociado con su probabilidad o nivel de riesgo.

**SSO**

Salud y Seguridad Ocupacional.



## RESUMEN

El presente trabajo de graduación fue desarrollado cumpliendo el programa de EPS en la empresa PROUNSA, S.A. Se basó en la necesidad de mejorar la gestión y control del departamento de mantenimiento, el cual tiene la responsabilidad de tener en óptimas condiciones la operación de las máquinas que se utilizan para la producción de anzuelos. Por ello, se elaboró un plan de mantenimiento preventivo y el diseño de un plan de seguridad e higiene industrial dada la carencia de un departamento que se dedique a salvaguardar la integridad las personas.

El trabajo inicia con una descripción de las generalidades la empresa PROUNSA, S.A. Luego, se presenta la propuesta de la elaboración del plan de mantenimiento preventivo, analizando la situación actual del departamento de mantenimiento, donde se determina que se debe mejorar la gestión y control de las actividades de mantenimiento.

El plan de mantenimiento preventivo, está compuesto por: objetivos, metas, recurso humano y materiales necesarios, programación de mantenimiento de la maquinaria y procedimientos que se deben cumplir. Esto es parte de la gestión del mantenimiento y para su control se realizaron rutinas de inspección y seguimiento de la programación, órdenes de trabajo y registro de intervenciones a la maquinaria. Las actividades deben ser medidas por lo que existe una sección que mide las actividades de mantenimiento, según la disponibilidad que presentan la maquinaria utilizada para la producción de anzuelos.

La elaboración del plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria, responde a la necesidad de que las máquinas se mantengan en óptimas condiciones durante la jornada de trabajo para cumplir con las metas de producción.

El diseño del plan de seguridad e higiene industrial inicia con la integración del comité de seguridad e higiene industrial y brigadas de emergencia, políticas y objetivos de seguridad e higiene industrial y requerimientos legales. En la actualidad, son el Acuerdo Gubernativo 229-2014 y sus reformas, la auditoría de riesgos donde se identificaron todos los peligros existentes en las áreas de trabajo y evaluando por separado los riesgos según condiciones y actos inseguros que existen en el área de bodega, producción, mantenimiento y oficinas administrativas.

Establecido los niveles de riesgo en la evaluación de los mismos, se realizaron propuestas de mitigación de riesgos por cada área de trabajo evaluada. Entre las propuestas se encuentra la señalización necesaria para cada área de trabajo, el manejo de cargas manuales, la necesidad de equipos de protección personal que presenta cada área de trabajo, instalación de extintores, la carga ocupacional adecuada para las áreas administrativas y las rutas de evacuación para todas las áreas de trabajo.

La mitigación de riesgos debe ser supervisada, por ello, se proponen auditorías internas, el registro de accidentes y enfermedades ocupacionales, procedimientos en caso de que se susciten y su medición, según un índice de frecuencia de accidentes de trabajo.

## **OBJETIVOS**

### **General**

Elaborar un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria utilizada para el proceso de producción de anzuelos, para mejorar la gestión y control del departamento de mantenimiento.

### **Específicos**

1. Determinar el inventario de la maquinaria utilizada para el proceso de producción de anzuelos.
2. Elaborar la programación y procedimientos de mantenimiento que se deben cumplir para realizar las actividades de mantenimiento adecuadamente.
3. Hacer documentación de rutinas de inspección y seguimiento de programación, órdenes de trabajo y registros de las intervenciones a la maquinaria utilizada para la producción de anzuelos.
4. Establecer un índice que mida los resultados de las actividades realizadas por el departamento de mantenimiento.
5. Analizar la exposición a peligros al personal que labora dentro de la nave industrial, mediante una auditoría y evaluación de riesgos.

6. Elaborar medidas de mitigación y control de riesgos que existan en las áreas de trabajo.
7. Realizar un plan de capacitaciones para el personal que labora dentro de la nave industrial, abarcando los temas de seguridad e higiene industrial y mantenimiento preventivo.

## INTRODUCCIÓN

Las empresas, en la actualidad, tratan de implementar métodos ingenieriles para mejorar sus procesos y cumplir con las metas de producción. Por ello, es necesario tener en óptimas condiciones la maquinaria que se utiliza para obtener el producto final. Si la maquinaria presenta fallas, la planificación de producción correrá peligro porque es posible que no se cumpla, por no tener una gestión y control adecuado de la maquinaria.

Para tener una gestión y control de la maquinaria se debe realizar un plan de mantenimiento preventivo, el cual ayude a realizar una administración adecuada de la maquinaria contemplando inspecciones diarias, programaciones de mantenimiento a la maquinaria y el registro de todas las actividades realizadas por el personal del departamento con el fin de realizar una evaluación semanal, mensual, trimestral o en el periodo que se desee verificar sus resultados.

El trabajo presenta en su fase de servicio técnico profesional, la elaboración de un plan de mantenimiento preventivo que se prevé utilizar, para la maquinaria utilizada para el proceso de producción de anzuelos en PROUNSA, S.A., la determinación del plan de mantenimiento preventivo surge de la necesidad de mejorar la gestión y control del departamento de mantenimiento y así conservar la calidad de trabajo que brinda la maquinaria, cumpliendo con la planificación de producción.

En la fase de investigación del presente trabajo, se realizó el diseño de un plan de seguridad e higiene para las instalaciones de PROUNSA, S.A., para

salvaguardar la integridad del personal. El plan cuenta con evaluación del nivel de riesgo en las áreas de trabajo, mitigación de los riesgos evaluados y las herramientas que se utilizaran para realizar el seguimiento a la mitigación de riesgos.

# **1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA**

## **1.1. Descripción de la empresa**

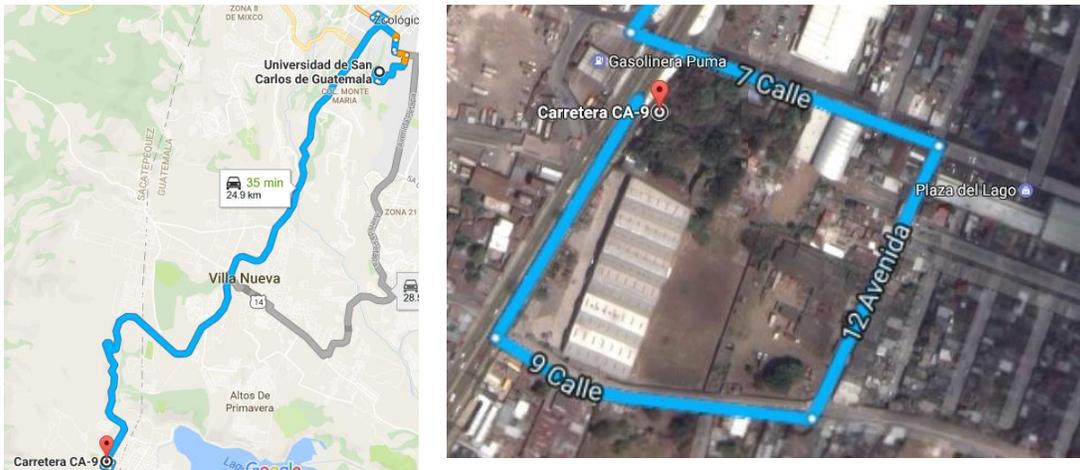
PROUNSA, S.A. es una empresa que se dedica a la producción y exportación de anzuelos de pesca, por lo cual se clasifica como una empresa industrial de tipo manufacturera de productos de consumo final. Los productos de PROUNSA se exportan a Norteamérica, debido a que este país es su mayor consumidor.

En la empresa se aplica el sistema de producción denominado “justo a tiempo”, el cual lo ha establecido la casa matriz que se encuentra en Norteamérica. La clasificación de la empresa corresponde a una mediana empresa pues posee 190 trabajadores y las ventas anuales no sobrepasan los 9 millones de quetzales, según el Acuerdo Gubernativo 211-2015.

## **1.2. Ubicación**

La empresa, actualmente, se encuentra instalada en el kilómetro 28, carretera CA-9 al Pacífico 9-61, bodegas San Jerónimo, municipio de Amatitlán, departamento de Guatemala.

**Figura 1. Ubicación de la empresa**



Fuente: elaboración propia.

### **1.3. Antecedentes**

La casa matriz de PROUNSA, S.A., ubicada en Norteamérica buscaba una empresa que se dedicara únicamente a la producción de anzuelos de pesca. Sin embargo, debido a la variedad de productos se establecieron dos empresas dedicadas a la producción de anzuelos, una ubicada en China y otra en Guatemala, que inicia sus operaciones en enero de 2015. PROUNSA se ha consolidado como su productora principal de anzuelos de pesca y, gracias a ello, actualmente se dedica a la producción total de los anzuelos de pesca.

### **1.4. Misión**

Satisfacer las necesidades de nuestros clientes, al ser una empresa líder y e innovadora de alcance internacional, capaz de producir anzuelos para cañas de pescar de alta calidad.

## 1.5. Visión

En el año 2025 ser una empresa líder en la manufactura de artículos de alta calidad para la pesca a nivel mundial.

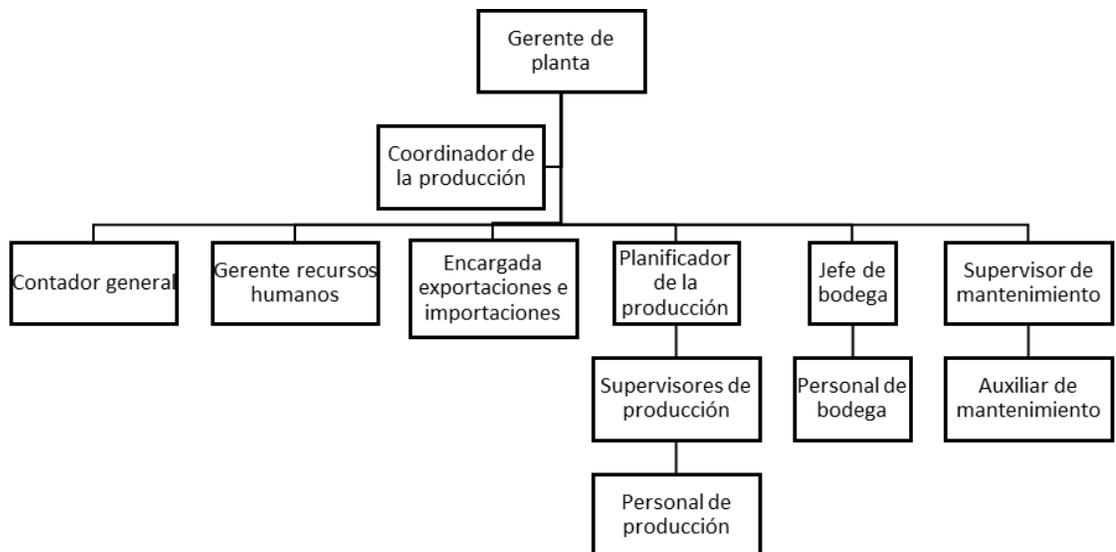
## 1.6. Estructura organizacional

### 1.6.1. Número de empleados

Actualmente, dentro de las instalaciones de PROUNSA, S.A., laboran 190 personas, siendo 10 personas del área administrativa, 10 en el despacho y recepción de materia prima, 2 en mantenimiento y 168 personas en planta.

### 1.6.2. Organigrama

Figura 2. Organigrama de la empresa



Fuente: recursos humanos PROUNSA, S.A.

## 1.7. Maquinaria utilizada para el proceso de producción de anzuelos

- *Hot Stamp*

Esta máquina es utilizada para el decorado de las carnadas, su accionamiento es electroneumático y el ciclo de funcionamiento es variable según el modelo que dicte la orden de producción. Esta máquina realiza el decorado mediante el calentamiento de una pieza que sella el estampado. La temperatura oscila entre 125 grados °F.

- *Intram y Pad Printer*

Estas máquinas se usan para imprimir la marca de los productos y decorarlos. Tiene un accionamiento electroneumático y el panel de control establece el ciclo de funcionamiento. El ciclo depende del modelo que se requiera trabajar. La impresión que realiza esta máquina requiere de una última calibración en la cual se ajusta el asentamiento de la placa donde recae la plancha que está conectada al sistema neumático. La impresión la realizan almohadillas que absorben la pintura y se adhiere a las carnadas.

- *Metalizadora*

Esta maquinaria realiza un recubrimiento llamado metalizado, al calentar una resistencia dentro de una cámara de alto vacío. Puede ser de materiales, como aluminio, cobre, plata u oro. El metalizado se lleva a cabo mediante la evaporación, la cual requiere dos fases: en la primera, se funde el metal mediante la inducción de corrección y, posteriormente, se evapora por completo y se aplica a las carnadas.

- Estaciones de pintura

Las estaciones de pintura están compuestas por motor, faja de acoplamiento, sistema de distribución de aire y extracción. En estas estaciones se pintan carnadas y anzuelos de pesca, cada estación tiene establecido el modelo que se debe trabajar, ya que cada uno de ellos, requiere diferentes pasos de pintura.

- Estaciones de plomo

Las estaciones de plomo están compuestas por ollas de fundición de plomo, extracción de gases y moldeado de modelos de anzuelo. En las ollas de fundición de plomo, se ingresan los lingotes de este metal y se funden a una temperatura de 400 a 450 grados °C. Luego, pasa al área de moldeado de anzuelos, donde una plancha accionada por un sistema neumático realiza el modelo de anzuelo requerido.

- Reactores ultra violeta

Los reactores ultra violeta son máquinas cuya finalidad es realizar el recubrimiento primario y final de las carnadas de pescar. Esta máquina tiene un accionamiento eléctrico y transmite la luz ultravioleta a través lámparas especiales que tienen un tiempo de vida de 1 000 horas. El ciclo de esta máquina varía entre 45 a 60 segundos, según el modelo de carnada que se trabaje.

- Selladoras

Las selladoras sellan el envasado o empaque primario mediante una tarjeta y blíster. Esta máquina eléctrica realiza el proceso de sellado al calentar la tarjeta a la cual se le es vertido pegamento para que se adhiera al blíster mediante la aplicación de presión de una plancha manual.

- Taladro de banco

El taladro de banco es una máquina eléctrica. Se utiliza para eliminar grumos de pintura que se forman luego de pasar por el área de pintura o del área de fundición de anzuelos. El proceso de limpieza de grumos se realiza, dejando fija la plancha de avance manual, facilitando el manejo del anzuelo o carnada que se limpiará.

## **1.8. Descripción del proceso de producción de anzuelos**

### **1.8.1. Fundición de anzuelos**

Primero, se ingresan lingotes de plomo para ser fundidos en estaciones especialmente diseñadas para el efecto. En estas estaciones, se funden los anzuelos de diversos tamaños, según el estilo que presente la orden de producción.

La temperatura de fundición en estas estaciones ronda entre los 400 °F y 450 °F. La oscilación responde a que, en unos casos, los lingotes de plomo poseen otros minerales que necesitan temperaturas elevadas. El plomo fundido es vertido en moldes especiales, los cuales ya poseen el estilo de anzuelo que

se desea fundir y mediante una plancha a presión, se realiza el proceso de moldeado de anzuelos.

### **1.8.2. Ensamble de cuerpos**

En este proceso, se realiza el ensamblado de cuerpo de las carnadas, los cuales poseen ranuras a su alrededor para introducir los anzuelos. Las carnadas vienen separadas en dos mitades, por lo que en el área de ensamble, se unen estas dos piezas utilizando un pegamento especial.

Este pegado debe resistir inmersiones en agua, por lo que al finalizar el proceso de pegado y ensamble, se realiza pruebas de fuga dentro de recipientes donde se colocan entre 5 y 10 anzuelos, según su tamaño.

### **1.8.3. Limpieza de anzuelos**

Después de la fundición, los anzuelos pueden presentar acumulación de plomo en áreas donde los moldes están desgastados por el uso. Para limpiarlos se utilizan lijas, navajas y desarmadores. El material limpiado es ingresado nuevamente en el proceso de fundición de anzuelos.

La limpieza se realiza constantemente pues, aún en moldes nuevos, el proceso de moldeado genera deformaciones en los anzuelos y esta limpieza ayuda a que la pintura se les adhiera de mejor manera.

### **1.8.4. Lijado de carnada**

En el área de lijado de carnada, se realiza el desgaste de los cuerpos y al mismo tiempo, se eliminan ciertas imperfecciones que puedan presentar las

carnadas. El objetivo del desgaste también es que los revestimientos de barniz y pintura se adhieran adecuadamente. Para este proceso, se utiliza un motor eléctrico que se acopla a dos poleas que tienen como faja de conexión una lija especial para el proceso de lijado, debido a que este desgaste debe ser mínimo pues la pared de los anzuelos es muy delgada.

#### **1.8.5. Metalización**

En el proceso de metalización se aplica una capa metálica a un sustrato, mediante un sistema de alto vacío, en este caso el plástico de las carnadas. La aplicación se realiza mediante la deposición por sublimación del material sobre la superficie de la carnada. Para ello, el material se calienta mediante resistencias que se encuentran dentro de la cámara de metalizado. El proceso de metalizado es la sustitución del proceso de cromado, debido a que presenta menor costo y genera menos contaminación.

#### **1.8.6. Pintura de anzuelos**

En proceso de pintura, tiene como objetivo decorar los anzuelos y carnadas, según el estilo que indique la orden de producción. Existe una diversidad de estilos, por lo que se establecen los pasos de pintura por cada anzuelo y carnada.

El proceso de pintura de anzuelos no presenta dificultad porque no implica múltiples pasos de pintura, mientras que las carnadas requieren varios pasos de pintura. Las estaciones de pintura están conformadas por un motor, un extractor y un sistema de aire el cual tiene conexión con las pistolas de pintura.

### **1.8.7. Recubrimiento de policarbonato**

En el proceso de reactores ultravioleta, las carnadas son recubiertas de una capa de policarbonato en estado líquido. Esta capa abarca todo el cuerpo de la carnada. Luego, se ingresa en los reactores, donde se expone a luces ultravioleta.

Este proceso brinda una capa protectora a las carnadas para resistir a los cortes y a condiciones extremas. En un ciclo de 60 segundos en promedio de los reactores, se ingresan de 5 a 3 carnadas, según la capacidad de la máquina.

### **1.8.8. Estampado de carnadas**

En este proceso, las carnadas se colocan dentro de la máquina de estampado. Dentro de ellas, se encuentra un rollo que es adherido a las carnadas a una temperatura de 150 a 200 grados °F.

El proceso de estampado es realizado por un sistema neumático, el cual descende hacia unos platos, los cuales poseen un diseño establecido según la orden de producción entregada. El estampado se realiza con máquinas electroneumáticas calibradas constantemente. Esto obedece a que, al variar el diseño, se varía las coordenadas de estampado en los anzuelos.

### **1.8.9. Impresión de carnada**

En este proceso, las carnadas se ingresan en máquinas electroneumáticas cuya función es imprimir los logos y marcas distintivas de cada producto en puntos establecido de las carnadas. Para realizar el proceso

de impresión en las carnadas, se utiliza almohadillas llamas “*pads*”, las cuales se recubren en un lado de sus caras con pintura para realizar la impresión en las carnadas. Las máquinas que realizan este proceso están compuestas por un sistema electroneumático, platos y láminas según el diseño.

#### **1.8.10. Empaque de anzuelos**

Para llevar a cabo este proceso, el anzuelo se ingresa en sus envases respectivos y se sellan. Para sellar los anzuelos se requiere de una temperatura óptima, de tal manera que se logre un sellado efectivo.

En el proceso de empaque de anzuelos aún se realizan operaciones para finalizar el proceso de anzuelos, según el estilo requerido en las órdenes de producción. El área de empaque de anzuelos, abarca también el embalaje de producto. Esto significa introducir en cajas la cantidad de unidades según el tamaño del anzuelo. Los productos que están en su respectivo embalaje, son puestos en un área específica donde son trasladados hacia el área de bodega.

#### **1.8.11. Almacenaje de producto terminado**

Para el almacenaje, se recoge el producto que está en un área cercana a la de empaque de producto terminado. El producto se recoge manualmente y por medio de equipos de transporte. Luego, se lleva, específicamente, al área de carga y descarga de la bodega de insumos y materia prima. El almacenaje no supera las 2 semanas, debido a que la exportación se realiza en un periodo de 15 días.

## **2. FASE DE SERVICIO TÉCNICO PROFESIONAL. ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE ANZUELOS**

### **2.1. Situación actual**

Actualmente, la gestión del mantenimiento dentro de PROUNSA, S.A., es inexistente. Esto se debe a que no existe una persona que se encargue de realizar la programación de mantenimiento, procesos, registros y documentación de las actividades. Como resultado de esta debilidad, las intervenciones de mantenimiento son únicamente correctivas. Además, desconocen las actividades que realiza el personal de mantenimiento.

#### **2.1.1. Descripción del problema**

PROUNSA, S.A., es una empresa que se dedica al proceso de elaboración, decoración, pintura y empaquetado de anzuelos, en el área de Amatitlán. PROUNSA, S.A., es una mediana empresa, que exporta los anzuelos que fabrica hacia los Estados Unidos, dado que este país es su mayor consumidor. La metodología de producción que maneja PROUNSA, S.A., es *just in time* o justo a tiempo. Muchas empresas que desean disminuir sus costos por almacenaje la ponen en práctica. Esta metodología trata de entregar los productos a medida que son necesarios, por lo que ellos realizan la producción de anzuelos, según lo requiera la casa matriz ubicada en los Estados Unidos.

En el proceso de producción de anzuelos intervienen áreas como la de elaboración, decoración, pintura y empaque. Cada una incluye maquinaria para facilitar las operaciones.

Actualmente, se cuenta con 5 estaciones de pintura, 1 montacargas, 3 estampadoras de anzuelos, 5 reactores ultravioleta, 8 máquinas de impresión de anzuelos, 1 metalizadora de alto vacío, 4 estaciones de función de anzuelos, 3 taladros de banco y 10 selladoras. En sus nuevas instalaciones, la empresa inició operaciones en el año 2015. En estas instalaciones se carece de un plan de mantenimiento para la maquinaria mencionada. Esto genera un descontrol en los trabajos y evidencia una debilidad clara en su proceso de mantenimiento.

El cambio de ubicación generó diversos problemas y, por su presupuesto limitado, únicamente solventaron los problemas que afectaban su proceso de producción. Sin embargo, olvidaron factores como la seguridad dentro de sus instalaciones, iluminación inadecuada, piso con elevada cantidad de grietas, entre los principales problemas.

## **2.1.2. Análisis situacional**

PROUNSA, S.A., se dedica a la elaboración de anzuelos de pesca. El producto se exporta a los Estados Unidos. Actualmente, el proceso de mantenimiento, presenta carencias debido a la falta de control en este departamento.

### **2.1.2.1. Personal de mantenimiento**

El personal que labora en la empresa, específicamente en el departamento de mantenimiento, realiza únicamente intervenciones de

mantenimiento correctivas, pues no existe una persona que dirija correctamente este departamento. Actualmente está conformado por un supervisor de mantenimiento y un auxiliar de mantenimiento.

Dada la escasez de personal, el supervisor se encarga de reparar la maquinaria cuando presenta fallas y se detiene. El auxiliar es un ayudante que carece de conocimientos adecuados para realizar las intervenciones que quiere la maquinaria.

#### **2.1.2.2. Programación de mantenimiento**

La programación de mantenimiento dentro de la empresa es inexistente, debido a que no hay una persona encargada de realizar la programación de intervención de la maquinaria. Por ello, prevalece el mantenimiento correctivo en la maquinaria, pues no se contemplan intervenciones periódicas de acuerdo con alguna programación. Por esta razón las máquinas están propensa a paros y daños que puedan generar un costo mayor.

Cuando el personal de mantenimiento realizar las intervenciones correctivas, no realiza ningún registro de las mismas, por lo que hace que sus intervenciones no posean ningún soporte.

#### **2.1.2.3. Procedimiento de mantenimiento**

Actualmente, las intervenciones realizadas por el personal de mantenimiento dentro de la empresa son únicamente correctivas y se realizan de la siguiente manera:

- Se lleva herramienta innecesaria hacia la maquinaria que ha presentado fallas.
- No desconecta la maquinaria de su fuente de energía.
- Al intervenir la maquinaria no utiliza su equipo de protección personal.
- Acumula herramienta innecesaria en su área de trabajo.
- Al intervenir la maquinaria, únicamente repara las averías que ha presentado la maquinaria y no otras posibles averías en la maquinaria.
- Al utilizar grasas o lubricantes, deja residuos alrededor de la maquinaria, afectando el ambiente de trabajo del operador.
- No lleva ningún registro que haga valer la intervención realizada.
- La bitácora de fallas es inexistente en la maquinaria.
- Al realizar el traslado de la maquinaria hacia el taller mecánico, el personal realiza traslados inadecuadamente con el montacargas, pues no asegura la maquinaria con sogas industriales.

#### **2.1.2.4. Registro de intervención de la maquinaria**

El departamento de mantenimiento carece de registros de intervención de sus máquinas, debido al débil seguimiento que existe y la falta de personal en el departamento. Dado que el personal de mantenimiento no registra las intervenciones realizadas, estas carecen de soporte. Esto refleja la falta de solidez del departamento de mantenimiento, ya que únicamente hacen valer sus intervenciones a través de una comunicación verbal.

#### **2.1.2.5. Paros no programados**

Con base en el diagnóstico realizado durante el periodo de septiembre y octubre de 2016, las principales áreas afectadas por paros no programados son

las áreas de reactores ultravioleta y de empaque de producto terminado. Los paros por semana son 5 en promedio.

Estos paros se deben a la débil atención a la maquinaria y la ausencia de seguimiento porque se carece de un plan de mantenimiento que brinde un soporte y ayude a fortalecer la gestión de ese departamento.

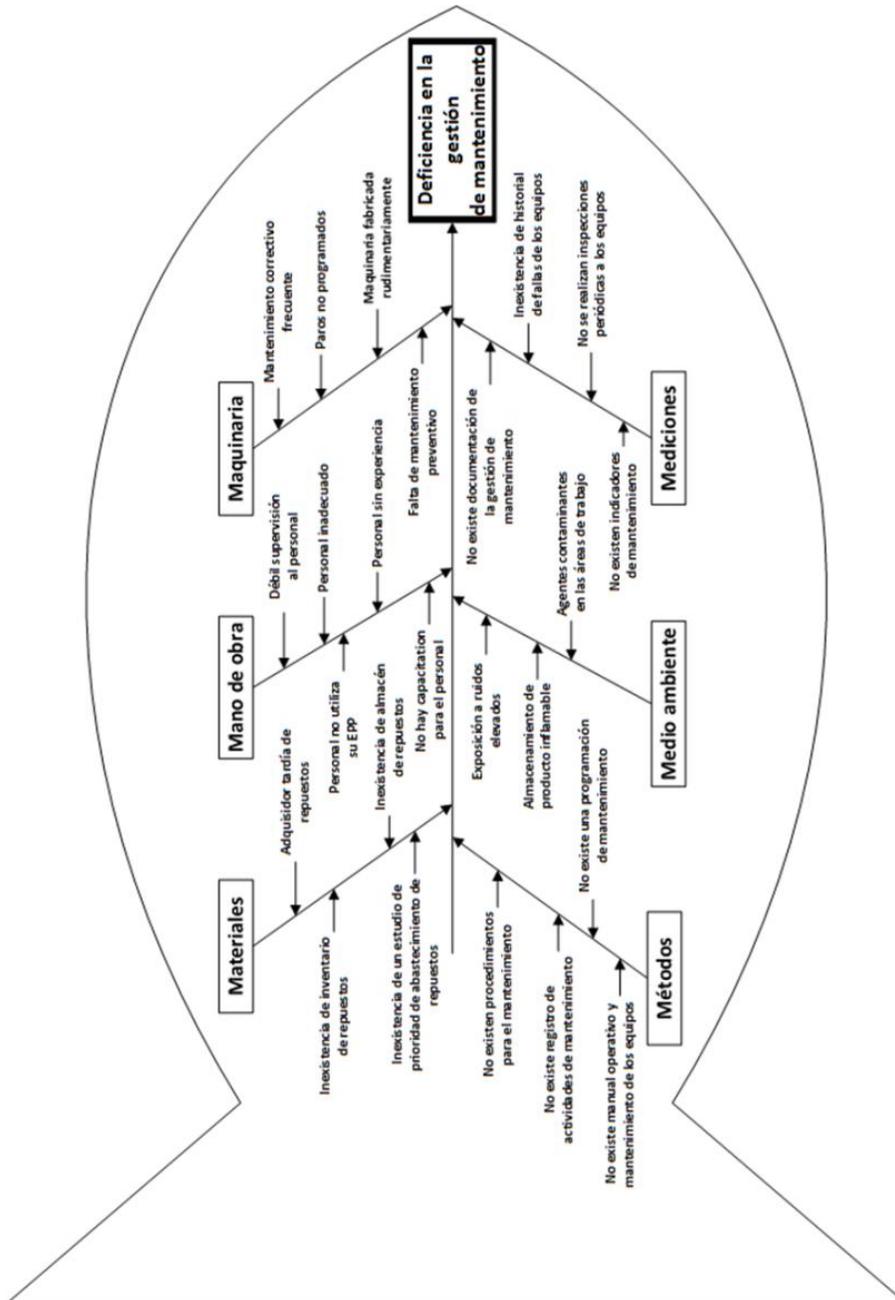
#### **2.1.2.6. Medición de resultados**

La inexistencia de registros imposibilita la medición de los resultados del mantenimiento realizado a la maquinaria.

#### **2.1.3. Diagrama Ishikawa**

Este diagrama es una representación gráfica que facilita la visualización de un determinado problema. Es una herramienta indispensable en sistemas de mejora continua. En la figura 2 se observa el resultado de la información recopilada a través de una entrevista no estructurada al auxiliar de mantenimiento, observación directa de las actividades de mantenimiento y sesiones de grupo en las cuales se contó con el supervisor de mantenimiento y coordinador de producción. La información recopilada se trasladó a un diagrama Ishikawa. Este evidenció que el problema radica en la deficiente gestión del departamento de mantenimiento.

Figura 3. Diagrama de Ishikawa



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

## **2.2. Propuesta de mejora**

El plan de mantenimiento buscará beneficiar a la empresa gestionando correctamente las actividades realizadas por el departamento de mantenimiento. De esta forma se establecerán procedimientos, registros y maneras correctas de documentar, cuando que se realicen intervenciones a la maquinaria utilizada en la producción de anzuelos.

### **2.2.1. Objetivos del plan de mantenimiento preventivo**

#### General

- Elaborar un plan de mantenimiento preventivo, para las maquinas utilizadas para la elaboración, decoración, pintura y empaque de anzuelos, para la empresa PROUNSA, S.A.

#### Específicos

- Efectuar el diagnóstico situacional del departamento de mantenimiento.
- Realizar inventario de la maquinaria utilizados para la elaboración, decoración, pintura y empaque de anzuelos de pesca.
- Establecer procedimientos de intervención periódica de la maquinaria utilizada para la producción de anzuelos de pesca.
- Realizar la programación de mantenimiento de la maquinaria utilizada para la producción de anzuelos de pesca.
- Elaborar documentos de registro los procedimientos realizados a la maquinaria, según está contemplado en la programación de mantenimiento.

- Establecer un método de medición de resultados, de las actividades que realiza el personal de mantenimiento.

### **2.2.2. Metas del plan de mantenimiento preventivo**

- Eliminar paros no programados en el proceso de producción de anzuelos mediante el seguimiento constante e intervención periódica a la maquinaria, evaluando semanalmente el índice de disponibilidad de la maquinaria.
- Mantener disponibles las máquinas, mediante la eliminación y reducción de fallas, evaluando semanalmente el índice de disponibilidad de la maquinaria.
- Registrar cada intervención a la maquinaria, ya sea preventiva o correctiva, para reforzar la documentación en el departamento de mantenimiento.

### **2.2.3. Recurso humano**

Para tener un soporte, el plan de mantenimiento preventivo deberá poseer como mínimo un canal de comunicación en el cual intervenga: la administración, el departamento de mantenimiento y producción. Este canal de comunicación formal fortalece la comunicación entre los niveles de la organización y forma una identidad según lo busca el plan de mantenimiento preventivo. Además, se fortalece el trabajo en equipo. En la siguiente figura se muestra la organización propuesta para la gestión del plan de mantenimiento.

Figura 4. **Recurso humano necesario.**



Fuente: elaboración propia.

### **2.2.3.1. Coordinador de producción**

Es la persona encargada de mantener las operaciones en la nave industrial, da seguimiento, principalmente, a la disponibilidad de materia prima, responsabilizando y garantizando la solicitud y entrega de la misma, también vela por la calidad de la materia prima que ingresa y al producto que se está empackando.

En resumen, el coordinador de producción tiene bajo su cargo el inventario de materia prima, es responsable de solicitar materia prima y debe mantener la producción sin interrupciones. Por ello, se propone añadirlo para dar el seguimiento al cumplimiento de la gestión del plan de mantenimiento preventivo.

Tabla I. **Funciones del coordinador de producción**

	<b>FUNCIONES DE PUESTO DE TRABAJO - PROUNSA</b>
Nombre del puesto:	Coordinador de producción.
Áreas bajo su cargo	Elaboración, decoración y empaque de anzuelos.
Funciones	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener estable las operaciones en la nave industrial.</li> <li>• Seguimiento a la disponibilidad de la materia prima.</li> <li>• Responsable de la solicitud de la materia prima.</li> <li>• Responsable del despacho de la materia prima.</li> <li>• Mantener abastecida la bodega de materia prima.</li> <li>• Verificar que la maquinaria utilizada para la producción de anzuelos, han sido intervenidos cumpliendo la programación establecida.</li> <li>• Dar el seguimiento al cumplimiento del plan de mantenimiento preventivo.</li> </ul>	

Fuente: elaboración propia.

### **2.2.3.2. Supervisor de mantenimiento**

Esta persona da seguimiento al estado de la maquinaria, verifica que las máquinas trabajen con la calidad que se espera, vela por el cumplimiento de la programación de mantenimiento de la maquinaria, revisa la calidad de las intervenciones realizadas a las máquinas y, mediante los registros de mantenimiento, mide los resultados de las actividades de mantenimiento realizado en un periodo de tiempo.

Tabla II. **Funciones del supervisor de mantenimiento**

	<b>FUNCIONES DE PUESTO DE TRABAJO - PROUNSA</b>
Nombre del puesto:	Supervisor de mantenimiento
Áreas bajo su cargo	Taller de mantenimiento
Funciones	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dar seguimiento al cumplimiento del plan de mantenimiento preventivo.</li> <li>• Programar la maquinaria que serán intervenidos, con base a la programación de mantenimiento establecida.</li> <li>• Responsable de la solicitud de repuestos.</li> <li>• Verificar la intervención realizada por el auxiliar de mantenimiento.</li> <li>• Mantener la maquinaria utilizada en óptimas condiciones.</li> <li>• Intervenir en la reparación de las máquinas, cuando lo amerite.</li> <li>• Verificar que el auxiliar de mantenimiento este llenando la documentación.</li> <li>• Evaluar semanalmente el índice de disponibilidad.</li> </ul>	

Fuente: elaboración propia.

### **2.2.3.3. Auxiliar de mantenimiento**

La función de esta persona será intervenir las máquinas. Debe poseer conocimientos técnicos necesarios para realizar una intervención preventiva o correctiva, de manera efectiva. Tiene también bajo su responsabilidad registrar sus actividades en las hojas de registro, para su posterior análisis.

Tabla III. **Funciones del auxiliar de mantenimiento**

	<b>FUNCIONES DE PUESTO DE TRABAJO - PROUNSA</b>
Nombre del puesto:	Auxiliar de mantenimiento
Áreas bajo su cargo	Ninguna
Funciones	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplir con las intervenciones establecidas en la programación de mantenimiento.</li> <li>• Responsable de mantener la maquinaria en óptimas condiciones.</li> <li>• Intervenir la maquinaria con acciones preventivas y correctivas.</li> <li>• Cumplir con el llenado de las hojas de registro.</li> <li>• Solicitar los repuestos necesarios a cambiar en la maquinaria.</li> <li>• Utilizar el equipo de protección personal en cada intervención realizada.</li> </ul>	

Fuente: elaboración propia.

#### **2.2.4. Materiales utilizados**

Los materiales propuestos en el plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria utilizada en la producción de anzuelos en PROUNSA, S.A. son insumos y repuestos. Tener disponibles estos materiales es fundamental para realizar una implementación adecuada del plan de mantenimiento preventivo, pues los insumos son importantes para mantener limpia la maquinaria y lubricados los rodamientos, mientras que los repuestos son piezas que se intercambian en la maquinaria.

##### **2.2.4.1. Insumos**

Los insumos son los materiales utilizados para mantener en óptimas condiciones las maquinas, pues según el uso que presente, así será la importancia. La función del plan de mantenimiento preventivo es advertir las fallas en las maquinas las cuales se pueden prevenir si se cuenta con insumos correctos.

Tabla IV. **Insumos**

<b>Insumo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Finalidad</b>
Lubricante	Engraval 100 P	Aceite lubricante para engranajes industriales, buenas propiedades a extrema presión, alta estabilidad a la oxidación, corrosión y resistencia a la espuma.
Grasa sintética	Grado 220	Protección de las máquinas, que funcionan a altas velocidades con cargas leves, posee un alto grado de viscosidad y aplicado a tornillos sin fin y engranajes.
Aceite	SAE No. 20	Motor y cadena.
	SAE No. 90	Transmisión, caja de velocidades y engranajes.
Grasa	WB NLG No. 2	Cojinete de ruedas, cilindro elevador, tornillo de columna de dirección y buje de apoyo.
<i>Wipe</i>	Para pulir	Para todo trabajo donde se requiera una limpieza externa e interna de las máquinas.

Fuente: elaboración propia.

#### **2.2.4.2. Repuestos**

Los repuestos son piezas intercambiables de las máquinas. Este cambio se realiza cuando las piezas presentan desgaste, deterioro o fractura. Al reemplazar estas piezas, las maquinas vuelven a presentar funcionamientos óptimos, pero se deben tener repuestos claves, pues tener un robusto almacén de repuestos hará una acumulación innecesaria de repuestos.

Por esta razón se presenta la siguiente lista de repuestos propuestos necesarios para implementarlos en el plan de mantenimiento preventivo.

Tabla V. **Repuestos**

<b>Repuestos</b>	<b>Finalidad</b>
Husillo	Pieza encargada de ajustar la broca de perforación en los agujeros de los anzuelos.
Neumáticos, filtro de aceite, cambio de convertidor de torque.	Piezas encargadas de mantener en óptimas condiciones el funcionamiento del montacargas.
Reflectores UV	Piezas que emanan partículas ultra violeta.
Rodamientos	Pieza que soporta y reduce la fricción que existe entre un eje y las piezas que están conectadas a él.
Sellos de aceite	Piezas que evitan el desfogue de lubricante.
Válvula solenoide	Pieza que controla el paso de aire en el sistema neumático de la maquinaria.
Electroválvula	Pieza que se utiliza para apertura o cierre del paso de un líquido en un circuito.
Mangueras	Piezas encargadas de transmitir el paso de aire o líquido en un circuito.
Unidad de mantenimiento	Pieza compuesta de los siguientes elementos: filtro de aire, regulador de presión, lubricador de aire comprimido.
Poleas	Piezas utilizadas para las máquinas, que presentan motores eléctricos y requieren transmitir la energía mecánica a través de una conexión.

Fuente: elaboración propia.

### **2.2.5. Programación de mantenimiento preventivo**

En la programación de mantenimiento se establece los tiempos adecuados para intervenir una máquina que ha estado prestando sus servicios para la transformación de un producto, en este caso, la producción de anzuelos dentro de PROUNSA, S.A.

Gran parte de la maquinaria no se adquirió de una fábrica, sino que la compañía la ha fabricado. Por ello, el especialista realizó la programación de mantenimiento junto con el supervisor de mantenimiento.

Figura 5. Programación de mantenimiento de montacargas

 <b>Programación de Mantenimiento Preventivo PROUNSA, S.A. Amatitlán, Guatemala</b>	
<b>MONTACARGAS</b>	
Periodicidad	Actividad
40 horas de uso	Comprobar cadenas de la horquilla de montacargas.
	Revisar líquido de batería
	Comprobar giro del volante de dirección.
	Inspeccionar cilindro de fuerza del varillaje de dirección.
	Inspeccionar neumáticos y tuercas.
	Inspeccionar mástil.
	Revisar nivel de líquido de frenos y embrague.
	Revisar nivel de líquido del sistema hidráulico.
Revisar nivel de aceite de motor.	
200 horas de uso	Revisar aceite de motor.
	Lubricación de cadenas.
	Lubricación de cilindro de elevación.
	Lubricación respaldo de metal.
600 horas de uso	Lubricación del tornillo columna dirección.
	Lubricación eje de dirección.
	Cilindro de inclinación.
	Buje de apoyo.
	Cambio de filtro de aceite motor.
1200 horas de uso	Lubricación convertidor de torque.
	Cambio de filtro de Retorno.
	Cambio de convertidor de torque.
	Cambio de Clutch.
	Aceite hidráulico.
	Cambio de filtro de aire.
2400 horas de uso	Caja diferencial
	Cambio de líquido de frenos
	Cambio de cojinete de ruedas.
	Cambio de filtro de combustión.

Fuente: elaboración propia.

Figura 6. Programación de mantenimiento de estaciones de plomo

		<b>Programación de Mantenimiento Preventivo</b> <b>PROUNSA, S.A.</b> <b>Amatitlán, Guatemala</b>
<b>ESTACIONES DE PLOMO</b>		
Periodicidad	Actividad	
Diario	Presión de gas	
	Revisión de válvulas del circuito de gas.	
	Inspección del estado del circuito de gas.	
	Revisión del estado de la materia prima que será fundida.	
	Chequeo de lectura del pirómetro.	
	Cumplimiento con el tiempo de precalentado.	
140 horas de uso	Revisión del estado general de la olla.	
	Revisión de válvula eléctrica.	
	Revisión de válvula manual.	
	Chequeo del estado del quemador.	
	Revisión del piloto.	
	Verificar lectura de pirómetro.	
	Chequeo del estado de termocopla.	

Fuente: elaboración propia.

Figura 7. Programación de mantenimiento de metalizadora

		<b>Programación de Mantenimiento Preventivo</b> <b>PROUNSA, S.A.</b> <b>Amatitlán, Guatemala</b>
<b>METALIZADORA</b>		
Periodicidad	Actividad	
Diario	Revisión de la correa.	
	Revisión de tornillos de cimientos.	
	Apriete de tornillos de cubierta de brida y tornillos de la base.	
300 horas de uso	Cambio de aceite de metalizado.	
900 horas de uso	Limpieza del depósito de aceite.	
	Cambio de aceite de metalizado.	

Fuente: elaboración propia.

Figura 8. Programación de mantenimiento de reactores UV

 <b>Programación de Mantenimiento Preventivo PROUNSA, S.A. Amatitlán, Guatemala</b>	
<b>REACTORES UV</b>	
Periodicidad	Actividad
Diario	Botón encendido/apagado.
	Prueba de vacío.
	Líquido de trabajo.
	Revisar Producto.
120 horas de uso	Cambio de filtros.
	Limpieza de bulbos y reflectores
	Limpieza de fuente de poder.
	Revisión de sistema eléctrico.
	Engrase de cadena de motor.
	Revisión del estado del motor.

Fuente: elaboración propia.

Figura 9. Programación de mantenimiento de *hot stamp*

 <b>Programación de Mantenimiento Preventivo PROUNSA, S.A. Amatitlán, Guatemala</b>	
<b>HOT STAMP</b>	
Periodicidad	Actividad
Diario	Botón encendido/apagado.
	Chequeo del sistema neumático.
	Prueba de movimiento de riel.
	Prueba de estampado.
240 horas de uso	Engrasar riel de movimiento.
	Revisión del sistema eléctrico.
	Revisión de poleas.
	Revisión de sistema neumático.
	Lubricar tornillos de presión de resistencia.

Fuente: elaboración propia.

Figura 10. Programación de mantenimiento *pad printer*

	<b>Programación de Mantenimiento Preventivo PROUNSA, S.A. Amatitlán, Guatemala</b>
<b>PAD PRINTER</b>	
Periodicidad	Actividad
Diario	Botón encendido/apagado.
	Verificar el estado de la pintura.
	Chequear que los platos utilizados sean los correctos.
	Prueba del Sistema Neumático.
	Revisar estado de almohadillas.
120 horas de uso	Revisión del Sistema Neumático.
	Lubricación de chumaceras.
	Revisión del sistema eléctrico.
	Revisión de pedal de inicio.

Fuente: elaboración propia.

Figura 11. Programación de mantenimiento de Intram

	<b>Programación de Mantenimiento Preventivo PROUNSA, S.A. Amatitlán, Guatemala</b>
<b>INTRAM</b>	
Periodicidad	Actividad
Diario	Botón encendido/apagado.
	Verificar el estado de la pintura.
	Chequear que los platos utilizados sean los correctos.
	Prueba del Sistema Neumático.
	Revisar estado de almohadillas.
120 horas de uso	Cambio de fajas.
	Lubricación de chumaceras.
	Limpieza del panel eléctrico.
	Revisión de motor Steeper.
	Revisión del sistema neumático.

Fuente: elaboración propia.

Figura 12. Programación de mantenimiento en líneas de pintura

 <b>Programación de Mantenimiento Preventivo PROUNSA, S.A. Amatitlán, Guatemala</b>	
<b>MOTORES LÍNEA DE PINTURA</b>	
Periodicidad	Actividad
Diario	Botón encendido/apagado.
	Chequeo del estado de la vibración y ruido
1000 horas de uso	Limpieza exterior.
	Limpieza interna.
	Estado de los cimientos del motor.
	Estado del apriete de tornillos de cimientos.
	Estado del circuito eléctrico.
	Estado del eje del motor.
	Estado de la polea.
	Estado de la correa.
	Estado del eje conducido.
	Estado de la hélice de extracción.
	Estado del cojinete del motor.
	Estado de la grasa del cojinete.

Fuente: elaboración propia.

Figura 13. Programación de mantenimiento de taladro de banco

 <b>Programación de Mantenimiento Preventivo PROUNSA, S.A. Amatitlán, Guatemala</b>	
<b>TALADRO DE BANCO</b>	
Periodicidad	Actividad
Diario	Botón encendido/apagado.
	Limpieza externa del equipo.
120 horas de uso	Limpieza de Viruta y resto de partículas.
	Raspado de ranuras de mesa.
	Limpieza de husillo.
	Limpieza manecilla de mando.
	Limpieza de bomba refrigerante.
	Lubricación de husillo.
	Lubricación manecillas mando.
	Chequeo de aceite de transmisión.
	Ajuste de cimentación de máquina.
	Verificar juego del husillo.
	Estado de conexión de transmisión.
	Estado de la conexión eléctrica.

Fuente: elaboración propia.

Figura 14. **Programación de mantenimiento de selladoras**

 <b>Programación de Mantenimiento Preventivo</b> <b>PROUNSA, S.A.</b> <b>Amatitlán, Guatemala</b>	
<b>SELLADORAS</b>	
Periodicidad	Actividad
Diario	Botón encendido/apagado.
	Chequeo de la presión de aire.
	Lectura de temperatura.
	Estado del teflón.
120 horas de uso	Cambio de teflón.
	Revisión del sistema eléctrico.
	Chequeo del control de temperatura.
	Revisar estado de resistencias.
	Revisar mandos.
	Verificar estado de Switch.
	Revisar impulsor de enclavado de plancha.
	Revisar rueda de movimiento de moldes.
Chequear unidad de mantenimiento.	

Fuente: elaboración propia.

- **Asignación de recurso humano**

Esta es una actividad importante porque la distribución de tareas se debe realizar según una calendarización de trabajo. Ayuda a designar compromisos de trabajo y evita las fugas de responsabilidades, ya que cada persona tiene tareas designadas.

La asignación de recurso humano en PROUNSA, S.A., se realizó con base en las horas de trabajo establecidas en la programación de mantenimiento, tomando un mes de trabajo por 4 semanas y utilizando al personal con el que se cuenta: el supervisor de mantenimiento y el auxiliar de mantenimiento. La asignación mensual de trabajo queda de la siguiente manera:

Tabla VI. **Asignación de trabajo para el supervisor de mantenimiento**

		<b>ASIGNACIÓN DE TRABAJO - MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>				
Puesto:		Supervisor de mantenimiento				
Semana	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
1	Intervención metalizadora Intervención pad printer	Revisión del cumplimiento de la documentación				
2	Intervención de selladora Intervención reactores UV	Revisión del cumplimiento de la documentación				
3	Intervención estaciones de plomo Intervención montacargas	Revisión del cumplimiento de la documentación				
4	Rutas de inspección Intervención hot stamp	Intervención montacargas Intervención hot stamp	Revisión del cumplimiento de la documentación			

Fuente: elaboración propia.

Tabla VII. **Asignación de trabajo mensual para el auxiliar de mantenimiento**

		<b>ASIGNACIÓN DE TRABAJO - MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>				
Puesto:		Auxiliar de mantenimiento				
Semana	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
1	Rutas de inspección  Intervención estaciones de plomo  Revisión de hot stamp	Rutas de inspección  Intervención estaciones de plomo  Revisión de hot stamp	Rutas de inspección  Intervención estaciones de plomo  Revisión de hot stamp	Rutas de inspección  Intervención estaciones de plomo  Revisión de hot stamp	Rutas de inspección  Intervención montacargas  Revisión de estaciones de plomo	Rutas de inspección
2	Rutas de inspección  Intervención pad printer  Revisión de intram	Rutas de inspección  Intervención pad printer  Revisión de intram	Rutas de inspección  Intervención pad printer  Revisión de intram	Rutas de inspección  Intervención pad printer  Revisión de intram	Rutas de inspección  Intervención pad printer  Revisión de intram	Rutas de inspección  Intervención intram
3	Rutas de inspección  Intervención taladro de banco  Intervención en líneas de pintura	Rutas de inspección  Intervención taladro de banco	Rutas de inspección  Intervención taladro de banco	Rutas de inspección  Intervención taladro de banco	Rutas de inspección  Intervención líneas de pintura	Rutas de inspección  Revisión de hot stamp
4	Rutas de inspección  Intervención de selladora	Rutas de inspección  Intervención de selladora	Rutas de inspección  Intervención de selladora	Rutas de inspección  Intervención de selladora	Intervención montacargas  Intervención selladora	Rutas de inspección  Intervención estaciones de plomo

Fuente: elaboración propia.

### 2.2.6. Ficha técnica de la maquinaria

Las fichas técnicas será una documentación que proporcionará información al personal operativo y mantenimiento. Estos documentos contienen información técnica de las maquinas.

- Área a la que pertenece la maquinaria
- Presiones de la maquinaria en operación
- Temperatura de operación
- Tipo de combustible
- Tiempo de operación
- Voltaje
- RPM del motor
- Principales repuesto, entre otros.

Figura 15. Ficha técnica de montacargas

<b>PROUNSA</b> PROCESADORA UNIVERSAL S.A.		<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b>		
<b>PROCESADORA UNIVERSAL, S.A.</b>				
Encargado del equipo:	Departamento de Mantenimiento	Usuario:	Operario de montacargas	
Nombre del equipo:	MONTACARGAS	Marca:	NISSAN FRKLIFT	
Codigo del equipo	BOD MNTCG-001	Modelo:	LP40	
Area de trabajo	Bodega de insumos	Fabricante:	NISSAN MOTOR	
<b>Fotografia del equipo</b>		<b>Características Técnicas</b>		
		Combustible: Gas propano		
		Carga maxima: 3700 lb - 1.65 Ton.		
		Maxima velocidad en avance o reversa: 12 km/h		
		Tipo llantas: solido		
		Tipo neumaticos: solidos- huella estandar		
		Tamaño de llanta(pulgadas): Frente (7*12*12)		
		Tamaño de llanta(pulgadas): Traseras (6*9*10)		
		Peso de montacargas: 7139 lb		
		Operacion: sentado		
		Radio de giro: 2 metros		
Altura de elevacion: 2.08 metros		<b>Tipo de lubricacion</b>		
		<b>ITEM</b>	<b>Abajo de 60 °F</b>	<b>Arriba de 60 °F</b>
		Motor y cadena	SAE NO.20	SAE NO.30
		Transmision, caja de velocidades y engranes.	SAE NO. 90	SAE NO. 140
		Cojinete de rudas, respaldo de metal, cilindro de elevacion.	GRASA WB NLGI NO.2	
		Tomillo de columna direccion, eje direccion, cilindro inclinacion y buje de apoyo.	GRASA WB NLGI NO.2	
		Convertidor de torque	DEXRON O MWC 33E-F	
		Tanque Hidraulico	SAE NO.10W	
		Liquido de freno	FMVSS DOT 3	
<b>Funcion:</b>	Realizar traslados de cargas dentro de las instalaciones, descargar materia prima para la produccion de anzuelos y cargar furgon con producto terminado. Respetando los limites de velocidad, carga admisible y altura.			

Fuente: elaboración propia.

Figura 16. Ficha técnica de estaciones de plomo

<b>PROUNSA</b> PROCESADORA UNIVERSAL S.A.		<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b> <b>PROCESADORA UNIVERSAL, S.A.</b>	
Encargado del equipo:	Departamento de Mantenimiento	Usuario:	Operador estaciones plomo
Nombre del equipo:	Estaciones de plomo	Marca:	
Código del equipo:		Modelo:	
Área de trabajo:	Plomo	Fabricante:	
<b>Fotografía del equipo</b>		<b>Características Técnicas</b>	
		Tipo de combustible: gas propano	
		Tiempo de precalentado ollas: 2 horas	
		Cantidad de fundición plomo: 50 libras	
		Valvula de bola - apertura/cierre de circuito de gas	
		Valvula electrica: valvula bola solenoide 120 v	
		Quemador para gas LP	
		Maxima temperatura de trabajo 550 F	
		Temperatura de Operacion: 400 - 450 F	
		Potencia fase 60 Hz - 120 voltios	
		Termocopla Tipo J	
		Termocopla Tipo K	
		Materia prima: plomo - 1 20 550	
Anzuelo: Spiner - Jigs - G Henil			
Presion de moldeado: 10 - 15 libras			
Tiempo de moldeado: 10 segundos			
Funcion:	<p>El proceso realizado en las estaciones de plomo es, primeramente realizar la fundición de bloques de plomo en ollas fundidoras y proceder a introducir el plomo líquido en maquinas moldeadoras, la cuales dan forma a los anzuelos.</p> <p>Parametros de operacion: los parametros de operacion dependen del estado de la materia prima que se maneje. Para el correcto proceso, existe un operario encargado de calibrar el equipo en los parametros adecuados para un funcionamiento correcto. Este proceso es manual.</p>		

Fuente: elaboración propia.

Figura 17. Ficha técnica de metalizadora

<b>PROUNSA</b> PROCESADORA UNIVERSAL S.A.		<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b> <b>PROCESADORA UNIVERSAL, S.A.</b>	
Encargado del equipo:	Departamento de Mantenimiento	Usuario	Operador de metalizadora
Nombre del equipo:	Metalizadora	Marca:	STOKE MICROVAC
Código del equipo:		Modelo:	424-310 902
Área de trabajo:	Metalizacion	Fabricante:	EDWARDS
<b>Fotografía del equipo</b>		<b>Características Técnicas</b>	
		Combustible: energia electrica, 230/460V	
		Motor 3 Hp	
		Insumo: Aceite "V-lubricante"	
		Sistema de Agua de Enfriamiento	
		Motor 3 Hp	
		Ingreso agua 85 F	
		2 GPM	
		Bomba Vacio	
		Motor 10 Hp - 1800 RPM	
		Presion de operacion: 600 mm Hg	
		Temperatura de aceite en operacion: 140 - 160 grados F	
		Lubricante	
		Aceite "V-lubricante"	
		Transmision	
		Presion 5 a 7 libras - deflexion 1/2"	
		Sellos aceite rotatorio - 085-029-600	
		Resorte de valvula - 274-172-001	
Junta del separador de aceite - 269-037-001			
Rodamiento de rodillos - 085-033-232			
Carcasa de bombas - F-262-712-25			
Valvula solenoide 1/2" - 085-035-637			
Filtro de Aceite - D-269-256-5			
Resorte de retencion de valvula - 085-024-138			
Juego de "o"ring de valvula de retencion - 085-024-135			
Indicador de flujo de aceite - 085-034-530			
Funcion:	<p>Es una unidad de piston sellado por aceite. El aceite es entonces alimentado a la bomba para proporcionar el sello de aceite necesario al piston del cilindro. Finalmente, el aceite es expulsado a través de la válvula de escape con el aire y regresa al depósito.</p>		

Fuente: elaboración propia.

Figura 18. Ficha técnica de reactores ultravioleta

<b>PROUNSA</b> PROCESADORA UNIVERSAL S.A.		<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b>	
<b>PROCESADORA UNIVERSAL, S.A.</b>			
Encargado del equipo:	Departamento de Mantenimiento	Usuario:	Operador de Reactor UV
Nombre del equipo:	Reactor UV	Marca:	Ultraviolet Lamp System
Codigo del equipo:		Modelo:	F300/F300SQ
Area de trabajo:	Reactores Ultra Violeta	Fabricante:	FUSION UV SYSTEMS, INC.
<b>Fotografía del equipo</b>		<b>Características Técnicas</b>	
		Ambiente de operacion 0 - 45 C	
		Humedad relativa 30 - 95 C	
		Frecuencia de trabajo - energia microondas 2450 Mhz	
		Fuente de alimentacion - P300/P300MQ	
		Irradiador - I300M/I300MB	
		Longitud de lampara 15.2 cm - 6"	
		Reflector - alimentacion 1800W	
		Potencia fase- 50/60 Hz - 200/208/240 VAC±10%	
		Control energia = +12 VDC, +5VDC suministrado por la placa de circuitos.	
		Encendido - ON/OFF - dos posiciones	
		Control de lampara - ON/STANDBY/OFF	
		Flujo de aire de enfriamiento - 2.83 m³/min	
		Conexiones a panel posterior	
		Alto voltaje	
		Irradiador/enfriador	
Sistema de interconexion			
Radio frecuencia - detectores/entrelace			
<b>Funcion:</b>	La funcion de los Reactores UV o Hornos UV, es secar las carnas que previamente son ingresadas a un revestimiento o barniz, el cual se realiza en tod etapas. Barniz base y cadabado final.		

Fuente: elaboración propia.

Figura 19. Ficha técnica de hot stamp

<b>PROUNSA</b> PROCESADORA UNIVERSAL S.A.		<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b>	
<b>PROCESADORA UNIVERSAL, S.A.</b>			
Encargado del equipo:	Departamento de Mantenimiento	Usuario:	Operador Hot Stamp
Nombre del equipo:	Hot Stamp	Marca:	
Codigo del equipo:		Modelo:	
Area de trabajo:	Estampado de anzuelos	Fabricante:	
<b>Fotografía del equipo</b>		<b>Características Técnicas</b>	
		Ambiente de operacion 0 - 45 C	
		Humedad relativa 30 - 95 C	
		Frecuencia de trabajo - energia microondas 2450 Mhz	
		Fuente de alimentacion - P300/P300MQ	
		Irradiador - I300M/I300MB	
		Longitud de lampara 15.2 cm - 6"	
		Reflector - alimentacion 1800W	
		Potencia fase- 50/60 Hz - 200/208/240 VAC±10%	
		Control energia = +12 VDC, +5VDC suministrado por la placa de circuitos.	
		Encendido - ON/OFF - dos posiciones	
		Control de lampara - ON/STANDBY/OFF	
		Flujo de aire de enfriamiento - 2.83 m³/min	
		Conexiones a panel posterior	
		Alto voltaje	
		Irradiador/enfriador	
Sistema de interconexion			
Radio frecuencia - detectores/entrelace			
<b>Funcion:</b>	El equipo Hot Stamp, realiza el proceso de estampado en las carnadas. Es parte del proceso decorativo y ayuda a que el proceso de pintura se adiera de mejor manera.		

Fuente: elaboración propia.

Figura 20. **Ficha técnica de pad printer**

<b>PROUNSA</b> PROCESADORA UNIVERSAL S.A.		<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b>	
<b>PROCESADORA UNIVERSAL, S.A.</b>			
Encargado del equipo:	Departamento de Mantenimiento	Usuario:	Operador Pad Printer
Nombre del equipo:	Pad Printer	Marca:	
Codigo del equipo:		Modelo:	
Area de trabajo:	Impresion ansuelos	Fabricante:	
<b>Fotografia del equipo</b>		<b>Caracteristicas Tecnicas</b>	
		Temperatura maxima de pintura 20 C	
		Proceso: repetitivo	
		Revelador automatico	
		Clise: 10 * 10 cm	
		Pintura: 1A10-180-01 (verificar orden)	
		Aplicacion de pintura: camadas	
		Tampos de Silicona blanca	
		Potencia fase 60 Hz - 120 voltios	
		Electro valvulas	
		Cilindro Neumatico	
		Regulador de Cadal	
		Unidad de mantenimiento	
		Manqueras 1/4"	
Racor rectos o curvos			
Grasa Sintetica de litio #3			
Funcion:	<p>El proceso de tampográficas consiste en transportar una imagen en bajo relieve que se encuentra en una lámina (clise), entintada previamente por un tintero, posteriormente utiliza como medio de transporte un tampo de silicona que permite imprimir la imagen sobre la pieza.</p> <p>Parametros de operacion: los parametros de operacion dependen el tipo de camada que se maneje. Para el correcto proceso, existe un operario encargado de calibrar el equipo en los parametros adecuados para un funcionamiento correcto. Este proceso es manual.</p>		

Fuente: elaboración propia.

Figura 21. **Ficha técnica de Intram**

<b>PROUNSA</b> PROCESADORA UNIVERSAL S.A.		<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b>	
<b>PROCESADORA UNIVERSAL, S.A.</b>			
Encargado del equipo:	Departamento de Mantenimiento	Usuario:	Operador Intram
Nombre del equipo:	Impresion Anzuelos	Marca:	
Codigo del equipo:		Modelo:	
Area de trabajo:	INTRAM	Fabricante:	
<b>Fotografia del equipo</b>		<b>Caracteristicas Tecnicas</b>	
		Aperturador y cierre de sistema pintura.	
		Dos amohadillas	
		Temperatura de pintura 20 C	
		Pintura: 1A10-180-01 (verificar orden)	
		Proceso repetitivo	
		Tampos de silicona	
		Dos cilindro neumatico	
		Aplicacion de pintura: camadas	
		Grasa Sintetica de litio #3	
		Servo-motor de 24 AC	
		Rodamiento rigido de bola de alta velocidad, 3/4"	
		3 electrovalvulas	
		Racores de 8 mm y 10 mm	
		Mangueras 8 mm y 10 mm	
		Potencia fase 60 Hz - 120 voltios	
		Clise: 10 * 10 cm	
		Programacion de impresion	
Ciclo de impresion: 2000 impresiones por hora			
Peso: 350 lb			
Funcion:	<p>El equipo Intram, tiene como objetivo realizar el proceso de impresion de anzuelo, mediante la absorcion de pintura mediante una almohadilla de silicon. Este proceso se realiza mediante el funcionamiento de un sistema electrico-neumatico.</p> <p>Parametros de operacion: los parametros de operacion dependen el tipo de camada que se maneje. Para el correcto proceso, existe un operario encargado de calibrar el equipo en los parametros adecuados para un funcionamiento correcto. Este proceso es manual.</p>		

Fuente: elaboración propia.

Figura 22. Ficha técnica de la estación de pintura

<b>PROUNSA</b> PROCESADORA UNIVERSAL S.A.		<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b> <b>PROCESADORA UNIVERSAL, S.A.</b>	
Encargado del equipo:	Departamento de Mantenimiento	Usuario	Personal Mantenimiento
Nombre del equipo:	Motor - extractor	Marca:	DAYTON
Codigo del equipo		Modelo:	6JR76A
Area de trabajo	Estacion de Pintura	Fabricante:	Dyatton Electric
<b>Fotografía del equipo</b>		<b>Características Técnicas</b>	
		Combustible: luz electrica	
		HP: 3	
		RPM: 1800	
		Volts: 230/460	
		Amps: 8.2/4.1	
		Hz: 60	
		Clase: F	
		No. Polos 4	
		Maxima Temperatura de trabajo: 40 C	
		Eficiencia nominal: 87.5 %	
		Factor de Potencia: 78.1 %	
		Tipo de lubricacion: Grasa	
		Cojinete de bola	
		Rodamiento del extremo del eje: 6206	
		Rodamiento del extremo opuesto del eje: 6205	
Correa Trapezoidal			
Cojinete de bola			
Tuberia de extraccion de aire Dayton			
Modelo: 3C411B			
Diametro de helices: 24 "			
Numero de helices: 6			
Diametro de rodamiento: 1 "			
Material de helice: aluminio			
Maxima temperatura interna: 104 C			
Maxima temperatura externa (ambiente) : 51 C			
Descripción: la estacion de pintura, tiene como objetivo la extraccion de las particulas de pintura que no son absorbidas por las camadas al momento que estan pasando por el proceso de pintura. Funciona mediante un motor y una helice de extraccion, la cual esta dentro de una tuberia.			

Fuente: elaboración propia.

Figura 23. Ficha técnica del taladro

<b>PROUNSA</b> PROCESADORA UNIVERSAL S.A.		<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b> <b>PROCESADORA UNIVERSAL, S.A.</b>				
Encargado del equipo:	Departamento de Mantenimiento	Usuario	Operador de taladro			
Nombre del equipo:	Taladro de Mesa	Marca:	STOKE MICROVAC			
Codigo del equipo		Modelo:	424-310 902			
Area de trabajo	Empaque	Fabricante:	EDWARDS			
<b>Fotografía del equipo</b>		<b>Características Técnicas</b>				
 		Combustible: energia electrica				
		Motor 1 Hp				
		Volts 120 V				
		60 Hz				
		1800 RPM				
		1 FASE				
		Clase B				
		Recorrido husillo 85 mm				
		Rango de velocidad - 380 - 1800 rpm				
		Tamaño mesa de trabajo - 290 * 290 mm				
		Tamaño de la base - 460*280 mm				
		Altura - 1200 mm				
		Peso 75 kg				
		Pulsador de energia - ON/OFF				
		Conexion electrica - cableado				
Función: Perforacion de orificios en anuelos de pieza.						
<b>VELOCIDADES PROPUESTAS PARA LA PERFORACION DE DISTINTOS TIPOS DE MATERIALES (PULGADAS)</b>						
Velocidad (RPM)	Madera	Zinc	Aluminio	Acero suave	Acero fundido	Acero Inoxidable
380	2	1			9/16	1/2
480	1 1/2	7/8	3/4	1/2	7/16	3/8
720	1 1/4	3/4	11/16	3/8	5/16	1/4
1325	7/8	1/2	15/32	1/4	3/16	1/8
2300	5/8	3/8	11/32	5/32	1/8	1/16

Fuente: elaboración propia.

Figura 24. Ficha técnica de la selladora

		<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b>		
<b>PROCESADORA UNIVERSAL, S.A.</b>				
Encargado del equipo:	Departamento de Mantenimiento	Usuario:	Operador selladora	
Nombre del equipo:	Selladora	Marca:	-----	
Código del equipo:		Modelo:	-----	
Área de trabajo:	Empaque	Fabricante:	-----	
<b>Fotografía del equipo</b>		<b>Características Técnicas</b>		
		Electrovalvula 2/2		
		Presion de 25 a 150 psi		
		Potencia fase 60 Hz - 120 voltios		
		Resistencia de plancha		
		Teflon de alta temperatura - Mica		
		Unidad de mantenimiento AL-200		
		Spiner	Temperatura	Tiempo de sellado
			250-300 F	5 segundos
		Hard Baits	Temperatura	Tiempo de sellado
			350 F	5 segundos
Jigs Academia	Temperatura	Tiempo de sellado		
	250-300 F	5 segundos		
Niper	Temperatura	Tiempo de sellado		
		300 F	5 segundos	
Funcion:	El proceso realizado por las maquinas selladoras, es una operacion practicamente final en el proceso de empaque. Ingresan el producto final a sus respectivos empaque. Este equipo debe estar en optimas condiciones para realizar un sello adecuado.			
	Parametros de operacion: los parametros de operacion dependen el tipo de carnada que se maneje. Para el correcto proceso, existe un operario encargado de calibrar el equipo en los parametros adecuados para un funcionamiento correcto. Este proceso es manual.			

Fuente: elaboración propia.

### 2.2.7. Rutinas de inspección y seguimiento de programación

Es un procedimiento para encontrar posibles fallas en las máquinas y verificar el correcto funcionamiento de las mismas.

Estas actividades se realizan según la criticidad de la maquinaria, haciendo que el periodo de las rutinas sea más repetitivo en caso de que la maquina posea un elevado número de variables y sea imprescindible su funcionamiento.

Las rutinas de inspección son actividades que deberán ser confirmadas en documentos, por lo cual estas actividades poseen una lista para corroborar la inspección realizada. Debido a que las maquinas que existen en PROUNSA, S.A., no presentan una criticidad elevada, la documentación

utilizada para las rutinas de inspección puede tener un espacio donde se registra el número de horas trabajadas diariamente.

Este registro de horas es importante, debido a que la programación del mantenimiento preventivo se realizó con base en las horas trabajadas de la maquinaria; por lo tanto, registrar las horas trabajadas, hará que se realice un mantenimiento preventivo en el tiempo correcto, pues se respetará el tiempo dictado por la programación de mantenimiento.

Las variables e inspecciones más comunes en las rutinas de inspección son:

- Verificar la presión de aire.
- Chequeo del apriete del asentamiento de las maquinas.
- Comprobar el correcto funcionamiento del sistema neumático de las maquinas.
- Chequear el estado del sistema eléctrico de las maquinas.
- Identificar posibles fallas en válvulas de sistemas de gas.
- Confirmar el adecuado uso de materia prima en las maquinas.
- Corroborar el funcionamiento correcto de los sensores en las maquinas neumáticos, entre otros.

Figura 25. Ficha de inspección de montacargas

INSPECCION PERIODICA A MAQUINARIA: MONTACARGAS MOVIL									
REVISION PERIODICA POR 15 DIAS DE UTILIZACION									
FECHA / REVISION	Comprobar cadenas de la horquilla del montacargas	Revisar liquido de bateria	Comprobar giro del volante de direccion	Inspeccionar cilindro de fuerza del varillaje de direccion	Inspeccionar neumaticos y tuercas	Inspeccionar mastil	Revisar nivel de liquido de frenos y embrague	Revisar nivel de liquido sistema hidraulico	Revisar Nivel de aceite de motor
Supervisor:			Firma:		Encargado:			Firma:	
Observaciones									
Supervisor:			Firma:		Encargado:			Firma:	
Observaciones									
Supervisor:			Firma:		Encargado:			Firma:	
Observaciones									
Supervisor:			Firma:		Encargado:			Firma:	
Observaciones									
Supervisor:			Firma:		Encargado:			Firma:	
Observaciones									
Supervisor:			Firma:		Encargado:			Firma:	
Observaciones									
Supervisor:			Firma:		Encargado:			Firma:	
Observaciones									
Supervisor:			Firma:		Encargado:			Firma:	
Observaciones									
Supervisor:			Firma:		Encargado:			Firma:	
Observaciones									
Supervisor:			Firma:		Encargado:			Firma:	
Observaciones									

Fuente: elaboración propia.

Figura 26. Ficha de inspección de las estaciones de plomo

<b>PROUNSA</b> PROCESADORA UNIVERSAL S.A.		<b>Rutas de inspeccion - Seguimiento de programacion - Mantenimiento Preventivo - Ollas de Gas - Plomo</b>				
No. registro:		Fecha	Realizado por:		Firma:	
No. equipo:						
Variables a Revisar	Presion de gas	Revisión de valvulas	Inspección circuito de gas	Revisión estado materia prima	Lectura de pirometro	Tiempo de precalentado
Observaciones:						
No. registro:		Fecha	Realizado por:		Firma:	
No. equipo:						
Variables a Revisar	Presion de gas	Revisión de valvulas	Inspección circuito de gas	Revisión estado materia prima	Lectura de pirometro	Tiempo de precalentado
Observaciones:						
No. registro:		Fecha	Realizado por:		Firma:	
No. equipo:						
Variables a Revisar	Presion de gas	Revisión de valvulas	Inspección circuito de gas	Revisión estado materia prima	Lectura de pirometro	Tiempo de precalentado
Observaciones:						
No. registro:		Fecha	Realizado por:		Firma:	
No. equipo:						
Variables a Revisar	Presion de gas	Revisión de valvulas	Inspección circuito de gas	Revisión estado materia prima	Lectura de pirometro	Tiempo de precalentado
Observaciones:						
No. registro:		Fecha	Realizado por:		Firma:	
No. equipo:						
Variables a Revisar	Presion de gas	Revisión de valvulas	Inspección circuito de gas	Revisión estado materia prima	Lectura de pirometro	Tiempo de precalentado
Observaciones:						
Horas de operacion durante la jornada laboral	Hrs	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes
	8,8					
	5					
	2					
Observaciones:						

Fuente: elaboración propia.

Figura 27. **Ficha de inspección de metalizadora**

		<b>MATENIMIENTO PREVENTIVO - RUTA INSPECCION - SEGUIMIENTO PROGRAMACION - METALIZADORA ALTO VACIO</b>											
No. Registro:		Nombre encargado:						Nombre Super.					
Fecha:		Firma:						Firma:					
Dias de trabajo		Lunes		Martes		Miercoles		Jueves		Viernes		Sabado	
Revision de Nivel de aceite y su estado													
Inspeccion semanal del equipo		Revision de la correa				Revision de los tornillos de cimientos				Apriete de tornillos de la cubierta de la brida y los tornillos de la base			
Horas de operacion del equipo	Lunes	Hrs	Martes	Hrs	Miercoles	Hrs	Jueves	Hrs	Viernes	Hrs	Sabado	Hrs	
		8.8		8.8		8.8				8.8		8.8	
		5		5		5				5		5	
		2		2		2				2		2	
Observaciones													
No. Registro:		Nombre encargado:						Nombre Super.					
Fecha:		Firma:						Firma:					
Dias de trabajo		Lunes		Martes		Miercoles		Jueves		Viernes		Sabado	
Revision de Nivel de aceite y su estado													
Inspeccion semanal del equipo		Revision de la correa				Revision de los tornillos de cimientos				Apriete de tornillos de la cubierta de la brida y los tornillos de la base			
Horas de operacion del equipo	Lunes	Hrs	Martes	Hrs	Miercoles	Hrs	Jueves	Hrs	Viernes	Hrs	Sabado	Hrs	
		8.8		8.8		8.8				8.8		8.8	
		5		5		5				5		5	
		2		2		2				2		2	
Observaciones													

Fuente: elaboración propia.

Figura 28. Ficha de inspección de reactores ultravioleta

<b>PROUNSA</b> PROCESADORA UNIVERSAL S.A.		RUTAS DE INSPECCION - SEGUIMIENTO PROGRAMACION - MANTENIMIENTO PREVENTIVO - REACTORES UV													
No. Registro:		Fecha:	Nombre del operador										Firma		
No. de equipo															
Variables a chequear	Boton encendido/apagado			Prueba de vacio			Liquido de trabajo			Revisar Producto					
Observaciones															
No. Registro:		Fecha:	Nombre del operador										Firma		
No. de equipo															
Variables a chequear	Boton encendido/apagado			Prueba de vacio			Liquido de trabajo			Revisar Producto					
Observaciones															
No. Registro:		Fecha:	Nombre del operador										Firma		
No. de equipo															
Variables a chequear	Boton encendido/apagado			Prueba de vacio			Liquido de trabajo			Revisar Producto					
Observaciones															
No. Registro:		Fecha:	Nombre del operador										Firma		
No. de equipo															
Variables a chequear	Boton encendido/apagado			Prueba de vacio			Liquido de trabajo			Revisar Producto					
Observaciones															
Horas de trabajo del equipo	Lunes			Martes			Miercoles			Jueves			Viernes		
	8.8	5	2	8.8	5	2	8.8	5	2	8.8	5	2	8.8	5	2
Observaciones															

Fuente: elaboración propia.

Figura 29. Ficha de inspección de *hot stamp*

<b>PROUNSA</b> PROCESADORA UNIVERSAL S.A.		<b>RUTAS DE INSPECCIÓN - SEGUIMIENTO PROGRAMACION - SEGUIMIENTO DE PROGRAMACION- MANTENIMIENTO PREVENTIVO - HOT STAMP - EMPAQUE</b>													
No. Registro:		Fecha:	Nombre del operador									Firma			
No. de equipo															
Variables a chequear	Boton encendido/apagado			Chequeo sistema neumatico						Prueba de estampado					
Observaciones															
Nombre supervisor:			Firma:												
No. Registro:		Fecha:	Nombre del operador									Firma			
No. de equipo															
Variables a chequear	Boton encendido/apagado			Chequeo sistema neumatico						Prueba de estampado					
Observaciones															
Nombre supervisor:			Firma:												
No. Registro:		Fecha:	Nombre del operador									Firma			
No. de equipo															
Variables a chequear	Boton encendido/apagado			Chequeo sistema neumatico						Prueba de estampado					
Observaciones															
Nombre supervisor:			Firma:												
No. Registro:		Fecha:	Nombre del operador									Firma			
No. de equipo															
Variables a chequear	Boton encendido/apagado			Chequeo sistema neumatico						Prueba de estampado					
Observaciones															
Nombre supervisor:			Firma:												
Horas de trabajo del equipo	Lunes			Martes			Miercoles			Jueves			Viernes		
	8.8	5	2	8.8	5	2	8.8	5	2	8.8	5	2	8.8	5	2
Observaciones															

Fuente: elaboración propia.

Figura 30. **Ficha de inspección *pad printer***

		<b>RUTAS DE INSPECCION - SEGUIMIENTO PROGRAMACION - MANTENIMIENTO PREVENTIVO - PAD PRINTER - IMPRESION</b>										
Fecha:		Nombre:		Firma:		Nombre Supervi.						
Equipo:						Firma Supervisor:						
Variable a supervisar	Boton encendido/apagado	Estado pintura	Verificacion de platos	Prueba de sistema neumatico	Estado almohadillas							
Observacion												
Fecha:		Nombre:		Firma:		Nombre Supervi.						
Equipo:						Firma Supervisor:						
Variable a supervisar	Boton encendido/apagado	Estado pintura	Verificacion de platos	Prueba de sistema neumatico	Estado almohadillas							
Observacion												
Fecha:		Nombre:		Firma:		Nombre Supervi.						
Equipo:						Firma Supervisor:						
Variable a supervisar	Boton encendido/apagado	Estado pintura	Verificacion de platos	Prueba de sistema neumatico	Estado almohadillas							
Observacion												
Fecha:		Nombre:		Firma:		Nombre Supervi.						
Equipo:						Firma Supervisor:						
Variable a supervisar	Boton encendido/apagado	Estado pintura	Verificacion de platos	Prueba de sistema neumatico	Estado almohadillas							
Observacion												
Fecha:		Nombre:		Firma:		Nombre Supervi.						
Equipo:						Firma Supervisor:						
Variable a supervisar	Boton encendido/apagado	Estado pintura	Verificacion de platos	Prueba de sistema neumatico	Estado almohadillas							
Observacion												
Fecha:		Nombre:		Firma:		Nombre Supervi.						
Equipo:						Firma Supervisor:						
Variable a supervisar	Boton encendido/apagado	Estado pintura	Verificacion de platos	Prueba de sistema neumatico	Estado almohadillas							
Observacion												
Horas	Lunes		Martes		Miercoles		Jueves		Viernes			
trabajo del equipo	8.8	5	2	8.8	5	2	8.8	5	2	8.8	5	2
Observacion												

Fuente: elaboración propia.

Figura 31. Ficha de inspección de Intram

		RUTAS DE INSPECCION - SEGUIMIENTO DE PROGRAMACION - MANTENIMIENTO PREVENTIVO - INTRAM- IMPRESION													
Fecha:		Nombre:				Firma:			Nombre Supervi.						
Equipo:								Firma Supervisor:							
Variable a supervisar	Boton encendido/apagado	Estado pintura	Verificacion de platos	Prueba de sistema neumatico	Estado almohadillas										
Observacion															
Fecha:		Nombre:				Firma:			Nombre Supervi.						
Equipo:								Firma Supervisor:							
Variable a supervisar	Boton encendido/apagado	Estado pintura	Verificacion de platos	Prueba de sistema neumatico	Estado almohadillas										
Observacion															
Fecha:		Nombre:				Firma:			Nombre Supervi.						
Equipo:								Firma Supervisor:							
Variable a supervisar	Boton encendido/apagado	Estado pintura	Verificacion de platos	Prueba de sistema neumatico	Estado almohadillas										
Observacion															
Fecha:		Nombre:				Firma:			Nombre Supervi.						
Equipo:								Firma Supervisor:							
Variable a supervisar	Boton encendido/apagado	Estado pintura	Verificacion de platos	Prueba de sistema neumatico	Estado almohadillas										
Observacion															
Fecha:		Nombre:				Firma:			Nombre Supervi.						
Equipo:								Firma Supervisor:							
Variable a supervisar	Boton encendido/apagado	Estado pintura	Verificacion de platos	Prueba de sistema neumatico	Estado almohadillas										
Observacion															
Horas	Lunes			Martes			Miercoles			Jueves			Viernes		
trabajo del equipo	8.8	5	2	8.8	5	2	8.8	5	2	8.8	5	2	8.8	5	2
Observacion															

Fuente: elaboración propia.

Figura 32. Ficha de inspección de estaciones de pintura

<b>PROUNSA</b> PROCESADORA UNIVERSAL S.A.		<b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO - RUTAS DE INSPECCION - SEGUIMIENTO PROGRAMACION- RUIDO Y VIBRACION - MOTORES - ESTACIONES DE PINTURA</b>														
No. Registro:												Nombre:			Firma supervisor	
Fecha:												Firma:				
Inspeccion de Ruido y vibracion	Lunes		Martes		Miercoles		Jueves		Viernes		Sabado					
	Normal	Anormal	Normal	Anormal	Normal	Anormal	Normal	Anormal	Normal	Anormal	Normal	Anormal				
Linea 1																
Linea 2																
Linea 3																
Linea 4																
Linea 5																
Tiempo de operacion																
Observaciones:																
No. Registro:												Nombre:			Firma supervisor	
Fecha:												Firma:				
Inspeccion de Ruido y vibracion	Lunes		Martes		Miercoles		Jueves		Viernes		Sabado					
	Normal	Anormal	Normal	Anormal	Normal	Anormal	Normal	Anormal	Normal	Anormal	Normal	Anormal				
Linea 1																
Linea 2																
Linea 3																
Linea 4																
Linea 5																
Tiempo de operacion																
Observaciones:																
No. Registro:												Nombre:			Firma supervisor	
Fecha:												Firma:				
Inspeccion de Ruido y vibracion	Lunes		Martes		Miercoles		Jueves		Viernes		Sabado					
	Normal	Anormal	Normal	Anormal	Normal	Anormal	Normal	Anormal	Normal	Anormal	Normal	Anormal				
Linea 1																
Linea 2																
Linea 3																
Linea 4																
Linea 5																
Tiempo de operacion																
Observaciones:																
No. Registro:												Nombre:			Firma supervisor	
Fecha:												Firma:				
Inspeccion de Ruido y vibracion	Lunes		Martes		Miercoles		Jueves		Viernes		Sabado					
	Normal	Anormal	Normal	Anormal	Normal	Anormal	Normal	Anormal	Normal	Anormal	Normal	Anormal				
Linea 1																
Linea 2																
Linea 3																
Linea 4																
Linea 5																
Tiempo de operacion																
Observaciones:																

Fuente: elaboración propia.

Figura 33. Ficha de inspección del taladro de banco

<b>PROUNSA</b> PROCESADORA UNIVERSAL S.A.		<b>INSPECCION - SEGUIMIENTO PROGRAMACION - MANTENIMIENTO PREVENTIVO - TALADRO DE BANCO</b>													
No. Registro:		Fecha:													Firma
No. de equipo															
Dias de trabajo	Lunes			Martes			Miercoles			Jueves			Viernes		
Limpieza externa del equipo															
Horas de trabajo del equipo	8.8	5	2	8.8	5	2	8.8	5	2	8.8	5	2	8.8	5	2
Observaciones															
No. Registro:		Fecha:													Firma
No. de equipo															
Dias de trabajo	Lunes			Martes			Miercoles			Jueves			Viernes		
Limpieza externa del equipo															
Horas de trabajo del equipo	8.8	5	2	8.8	5	2	8.8	5	2	8.8	5	2	8.8	5	2
Observaciones															
No. Registro:		Fecha:													Firma
No. de equipo															
Dias de trabajo	Lunes			Martes			Miercoles			Jueves			Viernes		
Limpieza externa del equipo															
Horas de trabajo del equipo	8.8	5	2	8.8	5	2	8.8	5	2	8.8	5	2	8.8	5	2
Observaciones															
No. Registro:		Fecha:													Firma
No. de equipo															
Dias de trabajo	Lunes			Martes			Miercoles			Jueves			Viernes		
Limpieza externa del equipo															
Horas de trabajo del equipo	8.8	5	2	8.8	5	2	8.8	5	2	8.8	5	2	8.8	5	2
Observaciones															

Fuente: elaboración propia.

Figura 34. Ficha de inspección de la selladora

<b>PROUNSA</b> PROCESADORA UNIVERSAL S.A.		<b>RUTAS DE INSPECCION - SEGUIMIENTO</b> <b>PROGRAMACION - MANTENIMIENTO PREVENTIVO -</b> <b>SELLADORAS - EMPAQUE</b>													
No. Registro:		Fecha:	Nombre del operador						Firma						
No. de equipo															
Variables a chequear	Boton encendido/apagado		Presion de aire			Temperatura		Estado teflon							
Observaciones															
No. Registro:		Fecha:	Nombre del operador						Firma						
No. de equipo															
Variables a chequear	Boton encendido/apagado		Presion de aire			Temperatura		Estado teflon							
Observaciones															
No. Registro:		Fecha:	Nombre del operador						Firma						
No. de equipo															
Variables a chequear	Boton encendido/apagado		Presion de aire			Temperatura		Estado teflon							
Observaciones															
No. Registro:		Fecha:	Nombre del operador						Firma						
No. de equipo															
Variables a chequear	Boton encendido/apagado		Presion de aire			Temperatura		Estado teflon							
Observaciones															
Horas de trabajo del equipo	Lunes		Martes			Miercoles			Jueves		Viernes				
	8.8	5	2	8.8	5	2	8.8	5	2	8.8	5	2	8.8	5	2
Observaciones															

Fuente: elaboración propia.

## 2.2.8. Órdenes de trabajo

La orden de trabajo es un documento donde se registran detalladamente los trabajos realizados por el departamento de mantenimiento. En él se incluye toda actividad programada o no programada. Contempla un área para identificar la causa y el tipo de fallo que presenta. En esta documentación se debe indicar quién se encargará de realizar el trabajo, el área a la que pertenece la máquina, la hora de inicio y finalización, materiales utilizados y los costos de realizar la intervención.

Figura 35. Formato de órdenes de trabajo

Prounsa PROYECTADORA UNIVERSAL S.A.				REGISTRO DE ACTIVIDADES DEL PERSONAL DE MANTENIMIENTO			
Fecha:	H. Inicio:	H. Finalización:	No. Registro				
Servicio Externo	Nombre:	Servicio Interno					
Equipo intervenido:	Área:						
Personal asignado o equipo de trabajo	Tipo de actividad						
	Periodicidad:						
Diagnostico previo a realizar actividades							
TAREAS REALIZADAS DURANTE LA JORNADA LABORAL							
Descripción de las tareas			Hora de Inicio	Hora Finaliz.			
1							
2							
3							
4							
5							
REQUERIMIENTOS POR TAREA							
Descripción de repuestos y materiales utilizados por tarea				Costo			
1							
2							
3							
4							
5							
Observaciones							
Aprobado por:				Firma:			

Riesgos	Precauciones a tomar según la actividad realizada
Precauciones Preliminares	Inspección General del Lugar a realizar el trabajo
Riesgo Mecánico	Se llene el permiso de trabajo
	Utilizar botas de Seguridad
	Utilizar Casco de Seguridad
	Utilizar Guantes Protectores (mecánicos y eléctricos)
	Verificar que exista un extinguidor cerca del área de trabajo.
	Utilizar mascarilla o careta protectora
Riesgo Ergonómicos	Utilizar Protector Ocular
	Utilizar Ropa de Trabajo adecuado al trabajo a realizar.
Elevado Nivel de Ruido	Posiciones adecuadas para realizar esfuerzos
	Utilizar herramientas adecuadas y en buen estado.
Riesgo Eléctrico	Realizar Medición con Decibelímetro
	Utilizar Protector Auditivo
Riesgo ambiental	De Acuerdo a Norma
	Puesto a tierra de equipos.
	Uso de Tablero Eléctrico con Disyuntor Diferencial
Riesgo de Líquidos Tóxicos	Usar Limpiador/Desengrasante de Seguridad (no inflamable)
	Utilizar Envases Originales sin Perdidas
	Contención y Deposition de Solvente y Pinturas
	Deposition Final de Residuos
Riesgo de Líquidos Tóxicos	Colocación de Elementos Absorbentes
	Deposition final elementos impregnados
	Utilizar Mascara de Protección Respiratoria
	Procedimiento de recambio de recipiente

Fuente: elaboración propia.

### 2.2.9. Procedimientos de mantenimiento preventivo

Los procedimientos del mantenimiento preventivo son pasos determinados para realizar correctamente la revisión, chequeo e intervención de las maquinas utilizadas para la producción de anzuelos en PROUNSA, S.A. Los procedimientos del mantenimiento preventivo fueron desarrollados por el epesista, evaluando cada procedimiento el supervisor de mantenimiento.

Figura 36. Procedimiento de seguimiento de programación

		Procedimiento: Programación de Montacargas	
Equipo:		Montacargas – Bodega de Insumos	
Desarrollo	Elaboración:	1 de febrero 2017	
	Aprobación:	1 de marzo 2017	
Procedimiento:		Programación de mantenimiento de montacargas	
Realizar el registro del número de horas que ha trabajado el equipo en la jornada laboral.			
No.	Participantes	Descripción de actividad	
1	Supervisor de bodega	Designará a una persona, para que sea responsable del seguimiento de horas trabajadas durante la jornada de trabajo del montacargas.	
2	Operador de montacargas	La persona a cargo del montacargas, luego de terminar su jornada laboral, diariamente llevará un registro de actividades del equipo.	
3	Operador de montacargas	Al finalizar la semana, se debe entregar dichas programaciones al supervisor del área, para que este compruebe las actividades del equipo.	
Elaborado por:		Revisado por:	Páginas
Angel Ixcot		Ana González	1/1

Fuente: elaboración propia.

Figura 37. **Procedimiento de lubricación de montacargas**

		<b>Ficha de Procedimiento: Lubricación e Intervención de Montacargas</b>	
Equipo:	Montacargas – Bodega de Insumos		
Desarrollo	Elaboración:	1 de febrero 2017	
	Aprobación:	1 de marzo 2017	
Procedimiento:	Lubricación e intervención del equipo		
Realizar cambios periódicos de lubricantes y piezas del montacargas. Para ello se debe dar un seguimiento adecuado a los registro de programación del equipo. Los de intervención, están establecidos en la programación de mantenimiento.			
No.	Participantes	Descripción de actividad	
1	Supervisor de bodega	Debe estar pendiente de los registros realizados en las hojas de programación, con base en estos registros será la solicitud para realizar la lubricación o intervención del montacargas.	
2	Operador de montacargas	Si el equipo llega a las 200 horas de funcionamiento, se debe notificar al supervisor del área que se debe cambiar el aceite del motor, realizar la lubricación de las cadenas que sirven como transmisión, lubricar el cilindro de elevación y el respaldo de metal el cual se encuentra debajo del montacargas.	
3	Operador de montacargas	Al llegar a las 600 horas de funcionamiento, el montacargas requiere una intervención robusta, por lo que se debe notificar al supervisor que se debe realizar la lubricación de los siguientes componentes: tornillo de columna, eje de dirección, cilindro de inclinación, buje de apoyo y cambiar el filtro de aceite del motor.	
4	Operador de montacargas	Si el equipo llega a las 1200 horas trabajadas, requiere otro tipo de intervención debido al tiempo de operación, se llega a tener que cambiar piezas, por lo que se debe informar al supervisor que se debe lubricar el convertido de torque, cambio de filtro de retorno del sistema hidráulico, cambiar el clutch, cambio de aceite hidráulico y filtro de aire.	
Elaborado por:		Revisado por:	Páginas
Angel Ixcot		Ana González	1/1

Fuente: elaboración propia.

Figura 38. Procedimiento de mantenimiento preventivo de montacargas

		Ficha de Procedimiento: Mantenimiento Preventivo de Montacargas	
Equipo:	Montacargas – Bodega de Insumos		
Desarrollo	Elaboración:	1 de febrero 2017	
	Aprobación:	1 de marzo 2017	
Procedimiento:	Mantenimiento preventivo de montacargas		
Realizar intervenciones y chequeos periódicos en el montacargas, para mantener la calidad de su trabajo y verificar el estado de piezas.			
No.	Participantes	Descripción de actividad	
1	Encargado del mantenimiento de montacargas	Debe estar pendiente de las horas de funcionamiento del equipo, según los registros en las hojas de seguimiento de programación.	
2	Encargado del mantenimiento de montacargas	Al llegar el tiempo de trabajo, se debe informar al supervisor del área que el equipo debe ser intervenido.	
3	Encargado del mantenimiento de montacargas	Se debe llevar todas las herramientas e insumos necesarios para realizar una intervención efectiva.	
4	Encargado del mantenimiento de montacargas	Debe verificar que el equipo se encuentre apagado.	
5	Encargado del mantenimiento de montacargas	Comprobar las cadenas de la horquilla del montacargas, que se encuentren engrasadas, en buen estado y posean tensión.	
6	Encargado del mantenimiento de montacargas	Revisar el líquido de batería, de existir algún bajo nivel, proceder a llenarlo nuevamente.	
7	Encargado del mantenimiento de montacargas	Verificar el estado del giro, que no exista ninguna interferencia, de existir alguna limitación en el giro, proceder a verificar el estado del líquido de hidráulico.	
8	Encargado del mantenimiento de montacargas	Chequear el cilindro de fuerza de varillaje de dirección, que no presente golpes y en caso exista alguna acumulación de suciedad realizar limpieza.	
9	Encargado del mantenimiento de montacargas	Inspeccionar el estado de los neumáticos y las tuercas, en caso exista alguna informidad, proceder a reportar al supervisor de áreas.	
10	Encargado del mantenimiento de montacargas	Proceder a chequear el estado del mástil, que no se encuentre doblado o presente algún daño.	
11	Encargado del mantenimiento de montacargas	Chequear el nivel de líquido de freno y embrague, en caso exista bajos niveles proceder a llenar los depósitos.	
Elaborado por:		Revisado por:	Páginas
Angel Ixcot		Ana González	1/2

Continuación de la figura 38.

		Procedimiento: Mantenimiento Preventivo de Equipos para la Producción de Anzuelos	
Equipo:	Montacargas – Bodega de Insumos		
Desarrollo	Elaboración:	1 de febrero 2017	
	Aprobación:	1 de marzo 2017	
Procedimiento:	Mantenimiento preventivo de montacargas		
Realizar intervenciones y chequeos periódicos en el montacargas, para mantener la calidad de su trabajo y verificar el estado de piezas.			
No.	Participantes	Descripción de actividad	
12	Encargado del mantenimiento de montacargas	Revisar el nivel del líquido hidráulico, de presentar algún bajo nivel proceder a llenar el depósito.	
11	Encargado del mantenimiento de montacargas	Chequear el motor, verificar que no presente ningún derrame de aceite o fuga, y verificar el nivel de aceite, en caso exista un nivel bajo, proceder a rellenar el tanque.	
12	Encargado del mantenimiento de montacargas	Registrar estas actividades en la hoja de registros periódicos de mantenimiento preventivo.	
13	Encargado del mantenimiento de montacargas	Entregar el equipo al supervisor de empaque para firmar como recibido el equipo.	
Elaborado por:		Revisado por:	Páginas
Angel Ixcot		Ana González	2/2

Fuente: elaboración propia.

Figura 39. Procedimiento de inspección de la estación de plomo

		<b>Procedimiento: Rutas de Inspección y Seguimiento de Programación</b>	
Equipo:	Estaciones de Plomo – Fundición de Plomo		
Desarrollo	Elaboración:	1 de febrero 2017	
	Aprobación:	1 de marzo 2017	
Procedimiento:	Rutas de Inspección y seguimiento de programación de mantenimiento		
Realizar inspecciones periódicas de manera semanalmente antes de iniciar operaciones, con el fin de detectar problemas en los equipos, que puedan afectar la calidad de su operación.			
No.	Participantes	Descripción de actividad	
1	Supervisor de plomo	Designar a una persona que conozca el funcionamiento básico del equipo.	
2	Operador de plomo	Verificar la presión de aire en las estaciones de plomo.	
3	Operador de plomo	Inspección de válvulas y sistema de distribución de gas. No debe de presentar fugas ni válvulas en mal estado (mal apriete).	
4	Operador de plomo	Chequear la materia prima a utilizar. Debe presentar un color gris azulado, si presenta un color oscuro quiere decir que existe la presencia de otro material y puede generar burbujeo al momento del proceso de fundición.	
5	Operador de plomo	Verificar lectura de temperatura en el primero y su <i>set point</i> .	
6	Operador de plomo	El equipo previamente tuvo que estar realizando un precalentamiento, por ello se debe verificar que este, haya llegado a su temperatura de trabajo.	
7	Operador de plomo	Apuntar los registros realizados en sus respectivas hojas de registro. Si se presentó alguna inconformidad durante la rutina, apuntar hora y fecha en que fue reportada.	
8	Operador de plomo	Al finalizar la jornada laboral, realizar el registro del número de horas trabajadas por el equipo diariamente.	
10	Operador de plomo	Al finalizar la semana, llevar los registros de inspección al supervisor de empaque, para que firme y compruebe las actividades realizadas.	
11	Supervisor de plomo	Revisar y firmar la hoja de registro, presentada al finalizar la semana por el operador de plomo.	
Elaborado por:		Revisado por:	Páginas
Angel Ixcot		Ana González	1/1

Fuente: elaboración propia.

Figura 40. Procedimiento de inspección de estaciones de plomo

		Procedimiento: Mantenimiento Preventivo de Equipos para la Producción de Anzuelos	
Equipo:	Estaciones de Plomo – Fundición de Plomo		
Desarrollo	Elaboración:	1 de febrero 2017	
	Aprobación:	1 de marzo 2017	
Procedimiento:	Mantenimiento preventivo		
Realizar intervenciones periódicas en los equipos utilizados para el proceso de fundición de anzuelos. Los tiempos de intervención están determinados en la programación de mantenimiento preventivo.			
No.	Participantes	Descripción de actividad	
1	Supervisor de mantenimiento	Verificar el tiempo que estuvo en funcionamiento el equipo, según los registros de rutas de inspección y programación.	
2	Supervisor de mantenimiento	Dar a conocer al Coordinador de Producción, que el equipo requiere ser intervenido.	
3	Supervisor de mantenimiento	Designar al auxiliar de mantenimiento para que intervenga el equipo.	
4	Auxiliar de mantenimiento	Ir hacia el punto donde se encuentra el equipo a intervenir. Llevar toda la herramienta necesaria para poder ingresar a las partes internas del equipo.	
5	Auxiliar de mantenimiento	Apagar el equipo y desconectarlo de la fuente de poder (si el equipo estuvo en funcionamiento, esperar 24 horas para que llegue a temperatura ambiente).	
6	Auxiliar de mantenimiento	Revisar el sistema neumático. Comprobar el estado de la válvula eléctrica y manual.	
7	Auxiliar de mantenimiento	Chequear es estado del quemador, que no presente ninguna partícula que pueda causar que la llama no se distribuya de manera correcta.	
8	Auxiliar de mantenimiento	Verificar el estado del pirómetro, que presente lecturas de temperatura y que se pueda modificar el set point según la temperatura requerida en el proceso.	
9	Auxiliar de mantenimiento	Revisar el estado de la termocupla. Si presenta mal estado proceder a cambiarlo.	
10	Auxiliar de mantenimiento	Registrar estas actividades en la hoja de registros periódicos de mantenimiento preventivo.	
11	Auxiliar de mantenimiento	Entregar el equipo al supervisor del área.	
Elaborado por:		Revisado por:	Páginas
Angel Ixcot		Ana González	1/1

Fuente: elaboración propia.

Figura 41. **Procedimiento de mantenimiento preventivo de la estación de plomo**

		Procedimiento: Mantenimiento Preventivo de Equipos para la Producción de Anzuelos	
Equipo:	Estaciones de Plomo – Fundición de Plomo		
Desarrollo	Elaboración:	1 de febrero 2017	
	Aprobación:	1 de marzo 2017	
Procedimiento:	Mantenimiento preventivo		
Realizar intervenciones periódicas en los equipos utilizados para el proceso de fundición de anzuelos. Los tiempos de intervención están determinados en la programación de mantenimiento preventivo.			
No.	Participantes	Descripción de actividad	
1	Supervisor de mantenimiento	Verificar el tiempo que estuvo en funcionamiento el equipo, según los registros de rutas de inspección y programación.	
2	Supervisor de mantenimiento	Dar a conocer al Coordinador de Producción, que el equipo requiere ser intervenido.	
3	Supervisor de mantenimiento	Designar al auxiliar de mantenimiento para que intervenga el equipo.	
4	Auxiliar de mantenimiento	Ir hacia el punto donde se encuentra el equipo a intervenir. Llevar toda la herramienta necesaria para poder ingresar a las partes internas del equipo.	
5	Auxiliar de mantenimiento	Apagar el equipo y desconectarlo de la fuente de poder (si el equipo estuvo en funcionamiento, esperar 24 horas para que llegue a temperatura ambiente).	
6	Auxiliar de mantenimiento	Revisar el sistema neumático. Comprobar el estado de la válvula eléctrica y manual.	
7	Auxiliar de mantenimiento	Chequear el estado del quemador, que no presente ninguna partícula que pueda causar que la llama no se distribuya de manera correcta.	
8	Auxiliar de mantenimiento	Verificar el estado del pirómetro, que presente lecturas de temperatura y que se pueda modificar el set point según la temperatura requerida en el proceso.	
9	Auxiliar de mantenimiento	Revisar el estado de la termocupla. Si presenta mal estado proceder a cambiarlo.	
10	Auxiliar de mantenimiento	Registrar estas actividades en la hoja de registros periódicos de mantenimiento preventivo.	
11	Auxiliar de mantenimiento	Entregar el equipo al supervisor del área.	
Elaborado por:		Revisado por:	Páginas
Angel Ixcot		Ana González	1/1

Fuente: elaboración propia

Figura 42. Procedimiento de inspección de metalizadora

		Ficha de Procedimiento: Rutas de Inspección y Seguimiento de Programación	
Equipo:	Metalizadora – Metalizado de carnada		
Desarrollo	Elaboración:	1 de febrero 2017	
	Aprobación:	1 de marzo 2017	
Procedimiento:	Rutas de inspección y seguimiento a la programación de mantenimiento.		
Realizar inspecciones periódicas de manera semanalmente antes de iniciar operaciones, con el fin de detectar problemas en los equipos, que puedan afectar la calidad de su operación.			
No.	Participantes	Descripción de actividad	
1	Supervisor de metalizado	El supervisor de área, designara a una persona que conozca el funcionamiento básico del equipo.	
2	Operador de metalizadora	Revisión diaria del nivel de aceite.	
3	Operador de metalizadora	Inspección semanal de correa, verificar su estado y su tensión.	
4	Operador de metalizadora	Chequear el apriete de los tornillos de los cimientos de la metalizadora y bomba de vacío.	
5	Operador de metalizadora	Comprobar el apriete de los tornillos de juntas y bridas en el circuito de aceite.	
6	Operador de metalizadora	Si se llegase a presentar alguna inconformidad en estas inspecciones, reportar inmediatamente al supervisor de mantenimiento. Registrar la hora y fecha en que se presentó el problema.	
7	Operador de metalizadora	Al finalizar la jornada laboral, registrar el número de horas trabajas del equipo diariamente.	
8	Operador de metalizadora	<ul style="list-style-type: none"> <li>Al finalizar la semana, llevar el registro de inspecciones al supervisor de área, para firmar de comprobada la inspección y programación.</li> </ul>	
Elaborado por:		Revisado por:	Páginas
Angel Ixcot		Ana González	1/1

Fuente: elaboración propia.

Figura 43. Procedimiento de mantenimiento preventivo de metalizadora

		Ficha de Procedimiento: Mantenimiento Preventivo de Equipos para la Producción de Anzuelos	
Equipo:	Metalizadora – Metalizado de carnada		
Desarrollo	Elaboración:	1 de febrero 2017	
	Aprobación:	1 de marzo 2017	
Procedimiento:	Mantenimiento preventivo de equipos para la producción de anzuelos.		
Realizar intervenciones periódicas en los equipos utilizados para el proceso de metalizado de carnada. Los tiempos de intervención están determinados en la programación de mantenimiento preventivo.			
No.	Participantes	Descripción de actividad	
1	Supervisor de mantenimiento	Verificar el tiempo que estuvo en funcionamiento el equipo, según hojas de rutas de inspección y programación.	
2	Supervisor de mantenimiento	Dar a conocer al coordinador de producción que se debe intervenir el equipo.	
3	Auxiliar de mantenimiento	Ir hacia el punto donde se encuentra el equipo a intervenir. Llevar toda la herramienta necesaria para poder ingresar a las partes internas del equipo.	
4	Auxiliar de mantenimiento	Si el equipo cumplió 300 horas de trabajo, se procede a parar todo el funcionamiento y se realiza un cambio de aceite, esto para mantener la calidad del metalizado.	
5	Auxiliar de mantenimiento	En caso el equipo cumpla 900 horas de trabajo, se realiza una limpieza del depósito de aceite y se vierte un nuevo aceite.	
6	Auxiliar de mantenimiento	Registrar estas actividades en la hoja de registros periódicos de mantenimiento preventivo.	
7	Auxiliar de mantenimiento	Entregar el equipo al supervisor del área.	
Elaborado por:		Revisado por:	Páginas
Angel Ixcot		Ana González	1/1

Fuente: elaboración propia.

Figura 44. Procedimiento de inspección de reactores ultravioleta

		Ficha de Procedimiento: Rutas de Inspección y Seguimiento de Programación	
Equipo:	Reactor Ultra Violeta – Cobertura de carnada		
Desarrollo	Elaboración:	1 de febrero 2017	
	Aprobación:	1 de marzo 2017	
Procedimiento:	Rutas de inspección y seguimiento a la programación de mantenimiento.		
Realizar inspecciones periódicas de manera semanalmente antes de iniciar operaciones, con el fin de detectar problemas en los equipos, que puedan afectar la calidad de su operación.			
No.	Participantes	Descripción de actividad	
1	Supervisor de Reactores UV	El supervisor de área, designara a una persona que conozca el funcionamiento básico del equipo.	
2	Operador de Reactor UV	Verificar el botón de encendido/apago del equipo.	
3	Operador de Reactor UV	Chequear el sistema de aire, realizar prueba de vacío.	
4	Operador de Reactor UV	Confirmar que el líquido de trabajo que se manejará es el correcto para cada producto.	
5	Operador de Reactor UV	Verificar que el producto que se maneja es el correcto.	
6	Operador de Reactor UV	Si se llegase a presentar alguna inconformidad en estas inspecciones, reportar inmediatamente al supervisor de mantenimiento. Registrar la hora y fecha en que se presentó el problema.	
7	Operador de Reactor UV	Al finalizar la jornada laboral, registrar el número de horas trabajadas del equipo diariamente.	
8	Operador de Reactor UV	Al finalizar la semana, llevar el registro de inspecciones al supervisor de área, para firmar de comprobada la inspección y programación.	
Elaborado por:		Revisado por:	Páginas
Angel Ixcot		Ana González	1/1

Fuente: elaboración propia.

Figura 45. **Procedimiento de mantenimiento preventivo de reactores ultravioleta**

		Ficha de Procedimiento: Mantenimiento Preventivo de Equipos para la Producción de Anzuelos	
Equipo:		Reactor Ultra Violeta – Cobertura de carnada	
Desarrollo		Elaboración:	1 de febrero 2017
		Aprobación:	1 de marzo 2017
Procedimiento:		Mantenimiento preventivo de equipos para la producción de anzuelos.	
Realizar intervenciones periódicas en los equipos utilizados para el proceso de cobertura de carnadas. Los tiempos de intervención están determinados en la programación de mantenimiento preventivo.			
No.	Participantes	Descripción de actividad	
1	Supervisor de mantenimiento	Verificar el tiempo que estuvo en funcionamiento el equipo, según hojas de rutas de inspección y programación.	
2	Supervisor de mantenimiento	Dar a conocer al coordinador de producción que se debe intervenir el equipo.	
3	Auxiliar de mantenimiento	Ir hacia el punto donde se encuentra el equipo a intervenir. Llevar toda la herramienta necesaria para poder ingresar a las partes internas del equipo.	
4	Auxiliar de mantenimiento	Apagar el equipo y desconectarlo de la fuente de poder (si el equipo estuvo en funcionamiento, esperar a que llegue a temperatura ambiente).	
5	Auxiliar de mantenimiento	Extraer los filtros, verificar su estado, de presentar deterioro proceder a cambiarlos.	
6	Auxiliar de mantenimiento	Realizar un chequeo general del sistema eléctrico del equipo, verificando la conexión y cableado eléctrico. Limpiar las áreas que presenten acumulación de polvo o residuos. Verificar el encendido y apagado del equipo (después de realizar esta acción, proceder a apagar el equipo y desconectar de la fuente de poder).	
7	Auxiliar de mantenimiento	Verificar la conexión en el pirómetro del equipo. Si presenta algún reporte de daños o fallas en la lectura, proceder a cambiarlo.	
8	Auxiliar de mantenimiento	Limpiar bulbos y reflectores. Si se tiene notificación sobre daños, proceder a modificar los reflectores.	
9	Auxiliar de mantenimiento	Verificar que la fuente de poder no presente acumulación de polvo y pueda verse afectado por algún derrame de agua. Limpiar la fuente de poder en caso exista presencia elevada de polvo.	
10	Auxiliar de mantenimiento	Engrasar la cadena del motor de movimiento.	
11	Auxiliar de mantenimiento	Registrar estas actividades en la hoja de registros periódicos de mantenimiento preventivo.	
12	Auxiliar de mantenimiento	Entregar el equipo al supervisor del área.	
Elaborado por:		Revisado por:	Páginas
Angel Ixcot		Ana González	1/1

Fuente: elaboración propia.

Figura 46. **Procedimiento de inspección de *hot stamp*: rutas de inspección y seguimiento de programación**

		Ficha de Procedimiento: Rutas de Inspección y Seguimiento de Programación	
Equipo:	Hot Stamp – Decorado de carnada		
Desarrollo	Elaboración:	1 de febrero 2017	
	Aprobación:	1 de marzo 2017	
Procedimiento:	Rutas de inspección y seguimiento a la programación de mantenimiento.		
Realizar inspecciones periódicas de manera semanalmente antes de iniciar operaciones, con el fin de detectar problemas en los equipos, que puedan afectar la calidad de su operación.			
No.	Participantes	Descripción de actividad	
1	Supervisor de Decorado	El supervisor de área, designara a una persona que conozca el funcionamiento básico del equipo.	
2	Operador de Hot Stamp	Verificar el botón de encendido/apago del equipo.	
3	Operador de Hot Stamp	Inspección semanal de correa, verificar su estado y su tensión.	
4	Operador de Hot Stamp	Chequear el sistema de neumático.	
5	Operador de Hot Stamp	Prueba de sensor de estampadora. Subir y bajar el mecanismo.	
6	Operador de Hot Stamp	Si se llegase a presentar alguna inconformidad en estas inspecciones, reportar inmediatamente al supervisor de mantenimiento. Registrar la hora y fecha en que se presentó el problema.	
7	Operador de Hot Stamp	Al finalizar la jornada laboral, registrar el número de horas trabajas del equipo diariamente.	
8	Operador de Hot Stamp	Al finalizar la semana, llevar el registro de inspecciones al supervisor de área, para firmar de comprobada la inspección y programación.	
Elaborado por:		Revisado por:	Páginas
Angel Ixcot		Ana González	1/1

Fuente: elaboración propia.

Figura 47. **Procedimiento de inspección de *hot stamp*: mantenimiento preventivo de equipos para la producción de anzuelos**

		Ficha de Procedimiento: Mantenimiento Preventivo de Equipos para la Producción de Anzuelos	
Equipo:		Hot Stamp – Decorado de carnada	
Desarrollo	Elaboración:	1 de febrero 2017	
	Aprobación:	1 de marzo 2017	
Procedimiento:		Mantenimiento preventivo de equipos para la producción de anzuelos.	
Realizar intervenciones periódicas en los equipos utilizados para el proceso de decorado de carnada. Los tiempos de intervención están determinados en la programación de mantenimiento preventivo.			
No.	Participantes	Descripción de actividad	
1	Supervisor de mantenimiento	Verificar el tiempo que estuvo en funcionamiento el equipo, según hojas de rutas de inspección y programación.	
2	Supervisor de mantenimiento	Dar a conocer al coordinador de producción que se debe intervenir el equipo.	
3	Auxiliar de mantenimiento	Ir hacia el punto donde se encuentra el equipo a intervenir. Llevar toda la herramienta necesaria para poder ingresar a las partes internas del equipo.	
4	Auxiliar de mantenimiento	Apagar el equipo y desconectarlo de la fuente de poder.	
5	Auxiliar de mantenimiento	Chequear el estado del riel de movimiento y en caso exista	
6	Auxiliar de mantenimiento	Realizar un chequeo general del sistema eléctrico del equipo, verificando la conexión y cableado eléctrico. Limpiar las áreas que presenten acumulación de polvo o residuos. Verificar el encendido y apagado del equipo (después de realizar esta acción, proceder a apagar el equipo y desconectar de la fuente de poder).	
7	Auxiliar de mantenimiento	Chequear el estado de las poleas, si existe deficiencia en la tensión, proceder a tensar nuevamente.	
8	Auxiliar de mantenimiento	Revisión del sistema neumático del equipo. Chequear el impulsador de planta, electroválvula y la unidad de mantenimiento. De no existir paso de aire, verificar el estado de las unidades antes mencionadas.	
9	Auxiliar de mantenimiento	Registrar estas actividades en la hoja de registros periódicos de mantenimiento preventivo.	
10	Auxiliar de mantenimiento	Entregar el equipo al supervisor del área.	
Elaborado por:		Revisado por:	Páginas
Angel Ixcot		Ana González	1/1

Fuente: elaboración propia.

Figura 48. Procedimiento de mantenimiento preventivo de *hot stamp*

		Ficha de Procedimiento: Mantenimiento Preventivo de Equipos para la Producción de Anzuelos	
Equipo:	Hot Stamp – Decorado de carnada		
Desarrollo	Elaboración:	1 de febrero 2017	
	Aprobación:	1 de marzo 2017	
Procedimiento:	Mantenimiento preventivo de equipos para la producción de anzuelos.		
Realizar intervenciones periódicas en los equipos utilizados para el proceso de decorado de carnada. Los tiempos de intervención están determinados en la programación de mantenimiento preventivo.			
No.	Participantes	Descripción de actividad	
1	Supervisor de mantenimiento	Verificar el tiempo que estuvo en funcionamiento el equipo, según hojas de rutas de inspección y programación.	
2	Supervisor de mantenimiento	Dar a conocer al coordinador de producción que se debe intervenir el equipo.	
3	Auxiliar de mantenimiento	Ir hacia el punto donde se encuentra el equipo a intervenir. Llevar toda la herramienta necesaria para poder ingresar a las partes internas del equipo.	
4	Auxiliar de mantenimiento	Apagar el equipo y desconectarlo de la fuente de poder.	
5	Auxiliar de mantenimiento	Chequear el estado del riel de movimiento y en caso exista	
6	Auxiliar de mantenimiento	Realizar un chequeo general del sistema eléctrico del equipo, verificando la conexión y cableado eléctrico. Limpiar las áreas que presenten acumulación de polvo o residuos. Verificar el encendido y apagado del equipo (después de realizar esta acción, proceder a apagar el equipo y desconectar de la fuente de poder).	
7	Auxiliar de mantenimiento	Chequear el estado de las poleas, si existe deficiencia en la tensión, proceder a tensar nuevamente.	
8	Auxiliar de mantenimiento	Revisión del sistema neumático del equipo. Chequear el impulsador de planta, electroválvula y la unidad de mantenimiento. De no existir paso de aire, verificar el estado de las unidades antes mencionadas.	
9	Auxiliar de mantenimiento	Registrar estas actividades en la hoja de registros periódicos de mantenimiento preventivo.	
10	Auxiliar de mantenimiento	Entregar el equipo al supervisor del área.	
Elaborado por:		Revisado por:	Páginas
Anjel Ixcot		Ana González	1/1

Fuente: elaboración propia.

Figura 49. **Procedimiento de inspección de pad printer**

		<b>Procedimiento: Rutas de Inspección y Seguimiento de Programación</b>	
Equipo:	Pad Printer – Impresión de anzuelos		
Desarrollo	Elaboración:	1 de febrero 2017	
	Aprobación:	1 de marzo 2017	
Procedimiento:	Rutas de Inspección y seguimiento de programación de mantenimiento		
Realizar inspecciones periódicas de manera semanalmente antes de iniciar operaciones, con el fin de detectar problemas en los equipos, que puedan afectar la calidad de su operación.			
No.	Participantes	Descripción de actividad	
1	Supervisor de Impresión	Designar a una persona que conozca el funcionamiento básico del equipo.	
2	Operador de Impresión	Chequear el botón de encendido y apagado del equipo.	
3	Operador de Impresión	Verificar que la materia prima (pintura), se encuentre en condiciones adecuadas de trabajo, de existir presencia de sólidos o partículas extrañas, proceder a cambiar de pintura.	
4	Operador de Impresión	Comprobar que los platos a utilizar están acordes al código del producto.	
5	Operador de Impresión	Chequear que esté en funcionamiento el sistema neumático.	
6	Operador de Impresión	Inspeccionar el estado de las almohadillas a trabajar, que no presenten deterioro.	
7	Operador de Impresión	Chequear los registros realizados en sus respectivas hojas de registro. Si se presentó alguna inconformidad durante la rutina, apuntar hora y fecha en que fue reportada.	
8	Operador de Impresión	Al finalizar la jornada laboral, realizar el registro del número de horas trabajadas por el equipo diariamente.	
10	Operador de Impresión	Al finalizar la semana, llevar los registros de inspección al supervisor de empaque, para que firme y compruebe las actividades realizadas.	
11	Supervisor de Impresión	Revisar y firmar la hoja de registro, presentada al finalizar la semana por el operador de selladora.	
Elaborado por:		Revisado por:	Páginas
Angel Ixcot		Ana González	1/1

Fuente: elaboración propia.

Figura 50. **Procedimiento de mantenimiento preventivo de pad printer**

 Procedimiento: Mantenimiento Preventivo de Equipos para la Producción de Anzuelos		
Equipo:	Pad Printer – Impresión de anzuelos	
Desarrollo	Elaboración:	1 de febrero 2017
	Aprobación:	1 de marzo 2017
Procedimiento:	Mantenimiento preventivo	
Realizar intervenciones periódicas en los equipos utilizados para el proceso de impresión de anzuelos. Los tiempos de intervención están determinados en la programación de mantenimiento preventivo.		
No.	Participantes	Descripción de actividad
1	Supervisor de mantenimiento	Verificar el tiempo que estuvo en funcionamiento el equipo, según los registros de rutas de inspección y programación.
2	Supervisor de mantenimiento	Dar a conocer al Coordinador de Producción, que el equipo requiere ser intervenido.
3	Supervisor de mantenimiento	Designar al auxiliar de mantenimiento para que intervenga el equipo.
4	Auxiliar de mantenimiento	Ir hacia el punto donde se encuentra el equipo a intervenir. Llevar toda la herramienta necesaria para poder ingresar a las partes internas del equipo.
5	Auxiliar de mantenimiento	Apagar el equipo y desconectarlo de la fuente de poder.
6	Auxiliar de mantenimiento	Chequear el sistema neumático, comprobar el estado de las válvulas y verificar el óptimo ingreso de aire al sistema. Revisar el estado del pedal de inicio.
7	Auxiliar de mantenimiento	Desacoplar chumaceras e inspeccionar su estado. Si presenta elevada suciedad o un deterioro en la grasa, proceder a re engrasar.
8	Auxiliar de mantenimiento	Revisar el sistema eléctrico. Verificar el apagado y encendido del equipo, comprobar la comunicación del panel de control con el equipo. Limpiar las áreas donde exista presencia de polvos o partículas.
10	Auxiliar de mantenimiento	Registrar estas actividades en la hoja de registros periódicos de mantenimiento preventivo.
11	Auxiliar de mantenimiento	Entregar el equipo al supervisor del área.
Elaborado por:		Revisado por: Páginas
Angel Ixcot		Ana González 1/1

Fuente: elaboración propia.

Figura 51. Procedimiento de inspección de Intram

		Procedimiento: Mantenimiento Preventivo de Equipos para la Producción de Anzuelos	
Equipo:	Pad Printer – Impresión de anzuelos		
Desarrollo	Elaboración:	1 de febrero 2017	
	Aprobación:	1 de marzo 2017	
Procedimiento:	Mantenimiento preventivo		
Realizar intervenciones periódicas en los equipos utilizados para el proceso de impresión de anzuelos. Los tiempos de intervención están determinados en la programación de mantenimiento preventivo.			
No.	Participantes	Descripción de actividad	
1	Supervisor de mantenimiento	Verificar el tiempo que estuvo en funcionamiento el equipo, según los registros de rutas de inspección y programación.	
2	Supervisor de mantenimiento	Dar a conocer al Coordinador de Producción, que el equipo requiere ser intervenido.	
3	Supervisor de mantenimiento	Designar al auxiliar de mantenimiento para que intervenga el equipo.	
4	Auxiliar de mantenimiento	Ir hacia el punto donde se encuentra el equipo a intervenir. Llevar toda la herramienta necesaria para poder ingresar a las partes internas del equipo.	
5	Auxiliar de mantenimiento	Apagar el equipo y desconectarlo de la fuente de poder.	
6	Auxiliar de mantenimiento	Chequear el sistema neumático, comprobar el estado de las válvulas y verificar el óptimo ingreso de aire al sistema. Revisar el estado del pedal de inicio.	
7	Auxiliar de mantenimiento	Desacoplar chumaceras e inspeccionar su estado. Si presenta elevada suciedad o un deterioro en la grasa, proceder a re engrasar.	
8	Auxiliar de mantenimiento	Revisar el sistema eléctrico. Verificar el apagado y encendido del equipo, comprobar la comunicación del panel de control con el equipo. Limpiar las áreas donde exista presencia de polvos o partículas.	
10	Auxiliar de mantenimiento	Registrar estas actividades en la hoja de registros periódicos de mantenimiento preventivo.	
11	Auxiliar de mantenimiento	Entregar el equipo al supervisor del área.	
Elaborado por:		Revisado por:	Páginas
Angel Ixcot		Ana González	1/1

Fuente: elaboración propia.

Figura 52. Procedimiento de mantenimiento preventivo de Intram

		Ficha de Procedimiento: Mantenimiento Preventivo de Equipos para la Producción de Anzuelos	
Equipo:	Intram – Impresión de carnada		
Desarrollo	Elaboración:	1 de febrero 2017	
	Aprobación:	1 de marzo 2017	
Procedimiento:	Mantenimiento preventivo de equipos para la producción de anzuelos.		
Realizar intervenciones periódicas en los equipos utilizados para el proceso de impresión de anzuelos. Los tiempos de intervención están determinados en la programación de mantenimiento preventivo.			
No.	Participantes	Descripción de actividad	
1	Supervisor de mantenimiento	Verificar el tiempo que estuvo en funcionamiento el equipo, según hojas de rutas de inspección y programación.	
2	Supervisor de mantenimiento	Dar a conocer al coordinador de producción que se debe intervenir el equipo.	
3	Auxiliar de mantenimiento	Ir hacia el punto donde se encuentra el equipo a intervenir. Llevar toda la herramienta necesaria para poder ingresar a las partes internas del equipo.	
4	Auxiliar de mantenimiento	Apagar el equipo y desconectarlo de la fuente de poder.	
5	Auxiliar de mantenimiento	Desacoplar las fajas e inspeccionar su estado. En caso exista un desgaste excesivo, proceder a cambiar la faja.	
6	Auxiliar de mantenimiento	Desacoplar chumaceras e inspeccionar su estado. Si presenta elevada suciedad o un deterioro en la grasa, proceder a re engrasar.	
7	Auxiliar de mantenimiento	Revisar el sistema eléctrico. Verificar el apagado y encendido del equipo, comprobar la comunicación del panel de control con el equipo. Limpiar las áreas donde exista presencia de polvos o partículas.	
8	Auxiliar de mantenimiento	Registrar estas actividades en la hoja de registros periódicos de mantenimiento preventivo.	
9	Auxiliar de mantenimiento	Entregar el equipo al supervisor del área.	
Elaborado por:		Revisado por:	Paginas
Angel Ixcot		Ana González	1/1

Fuente: elaboración propia.

Figura 53. **Procedimiento de inspección de las estaciones de pintura**

		Ficha de Procedimiento: Rutas de Inspección y Seguimiento de Programación	
Equipo:	Reactor Ultra Violeta – Cobertura de carnada		
Desarrollo	Elaboración:	1 de febrero 2017	
	Aprobación:	1 de marzo 2017	
Procedimiento:	Rutas de inspección y seguimiento a la programación de mantenimiento.		
Realizar inspecciones periódicas de manera semanalmente antes de iniciar operaciones, con el fin de detectar problemas en los equipos, que puedan afectar la calidad de su operación.			
No.	Participantes	Descripción de actividad	
1	Supervisor de Reactores UV	El supervisor de área, designara a una persona que conozca el funcionamiento básico del equipo.	
2	Operador de Reactor UV	Verificar el botón de encendido/apago del equipo.	
3	Operador de Reactor UV	Chequear el sistema de aire, realizar prueba de vacío.	
4	Operador de Reactor UV	Confirmar que el líquido de trabajo que se manejará es el correcto para cada producto.	
5	Operador de Reactor UV	Verificar que el producto que se maneja es el correcto.	
6	Operador de Reactor UV	Si se llegase a presentar alguna inconformidad en estas inspecciones, reportar inmediatamente al supervisor de mantenimiento. Registrar la hora y fecha en que se presentó el problema.	
7	Operador de Reactor UV	Al finalizar la jornada laboral, registrar el número de horas trabajadas del equipo diariamente.	
8	Operador de Reactor UV	Al finalizar la semana, llevar el registro de inspecciones al supervisor de área, para firmar de comprobada la inspección y programación.	
Elaborado por:		Revisado por:	Páginas
Angel Ixcot		Ana González	1/1

Fuente: elaboración propia.

Figura 54. **Procedimiento de mantenimiento preventivo de estaciones de pintura**

		Ficha de Procedimiento: Rutas de Inspección y Seguimiento de Programación	
Equipo:	Estaciones de Pintura – Pintura de Carnada		
Desarrollo	Elaboración:	1 de febrero 2017	
	Aprobación:	1 de marzo 2017	
Procedimiento:	Rutas de inspección y seguimiento a la programación de mantenimiento.		
Realizar inspecciones periódicas de manera semanalmente antes de iniciar operaciones, con el fin de detectar problemas en los equipos, que puedan afectar la calidad de su operación.			
No.	Participantes	Descripción de actividad	
1	Supervisor de Pintura	El supervisor de área, designara a una persona que conozca el funcionamiento básico del equipo.	
2	Operador de estación pintura	Encender el motor.	
3	Operador de estación pintura	Verificar la presión de aire en las pistolas de pintura.	
4	Operador de estación pintura	Chequear el área donde se encuentra la instalación de los motores y la hélice de extracción de partículas de pintura. Debido a que no se cuenta con un equipo adecuado para realizar una medición de vibraciones, se debe proceder a utilizar la técnica VOSO. Ver si existe algún brote de grasa que pueda ocasionar daños al producto, oír si existe alguna vibración fuera de lo normal o exista algún aflojamiento de la faja de transmisión, sentir el asentamiento del motor y la hélice de extracción que se encuentren bien atornillados y olfatear algún posible desgaste de la faja de transmisión.	
5	Operador de estación pintura	Chequear el sistema de aire, comprobar la presión de aire.	
6	Operador de estación pintura	Si se llegase a presentar alguna inconformidad en estas inspecciones, reportar inmediatamente al supervisor de mantenimiento. Registrar la hora y fecha en que se presentó el problema.	
7	Operador de estación pintura	Al finalizar la jornada laboral, registrar el número de horas trabajadas del equipo diariamente.	
8	Operador de estación pintura	Al finalizar la semana, llevar el registro de inspecciones al supervisor de área, para firmar de comprobada la inspección y programación.	
Elaborado por:		Revisado por:	Páginas
Anqel Ixcot		Ana González	1/1

Fuente: elaboración propia.

Figura 55. **Procedimiento de inspección de taladro de banco**

		Ficha de Procedimiento: Rutas de Inspección y Seguimiento de Programación	
Equipo:	Taladro de banco – empaque de producto terminado		
Desarrollo	Elaboración:	1 de febrero 2017	
	Aprobación:	1 de marzo 2017	
Procedimiento:	Rutas de inspección y seguimiento a la programación de mantenimiento.		
Realizar inspecciones periódicas de manera semanalmente antes de iniciar operaciones, con el fin de detectar problemas en los equipos, que puedan afectar la calidad de su operación.			
No.	Participantes	Descripción de actividad	
1	Supervisor de empaque	El supervisor de área, designara a una persona que conozca el funcionamiento básico del equipo.	
2	Operador de taladro de banco	Verificar el botón de encendido/apago del equipo.	
3	Operador de taladro de banco	Verificar que no existan partículas o residuos de material previamente trabajados.	
4	Operador de taladro de banco	Si se llegase a presentar alguna inconformidad en estas inspecciones, reportar inmediatamente al supervisor de mantenimiento. Registrar la hora y fecha en que se presentó el problema.	
5	Operador de taladro de banco	Al finalizar la jornada laboral, registrar el número de horas trabajadas del equipo diariamente.	
6	Operador de taladro de banco	Al finalizar la semana, llevar el registro de inspecciones al supervisor de área, para firmar de comprobada la inspección y programación.	
Elaborado por:		Revisado por:	Páginas
Angel Ixcot		Ana González	1/1

Fuente: elaboración propia.

Figura 56. **Procedimiento de mantenimiento preventivo de taladro de banco**

		<b>Ficha de Procedimiento: Mantenimiento Preventivo de Equipos para la Producción de Anzuelos</b>	
Equipo:	<b>Taladro de banco – empaque de producto terminado</b>		
Desarrollo	Elaboración:	1 de febrero 2017	
	Aprobación:	1 de marzo 2017	
Procedimiento:	Mantenimiento preventivo de equipos para la producción de anzuelos.		
Realizar intervenciones periódicas en los equipos utilizados para el proceso de empaque de producto terminado. Los tiempos de intervención están determinados en la programación de mantenimiento preventivo.			
No.	Participantes	Descripción de actividad	
1	Supervisor de mantenimiento	Verificar el tiempo que estuvo en funcionamiento el equipo, según hojas de rutas de inspección y programación.	
2	Supervisor de mantenimiento	Dar a conocer al coordinador de producción que se debe intervenir el equipo.	
3	Auxiliar de mantenimiento	Ir hacia el punto donde se encuentra el equipo a intervenir. Llevar toda la herramienta necesaria para poder ingresar a las partes internas del equipo.	
4	Auxiliar de mantenimiento	Apagar el equipo y desconectarlo de la fuente de poder.	
5	Auxiliar de mantenimiento	Realizar la limpieza externa del equipo: limpiar y eliminar restos de partículas, raspado de ranura de mesa, limpieza de husillo, manecilla de mando y eliminar cualquier residuo de partículas que exista en la bomba refrigerante.	
6	Auxiliar de mantenimiento	Realizar un chequeo general del sistema eléctrico del equipo, verificando la conexión y cableado eléctrico. Limpiar las áreas que presenten acumulación de polvo o residuos. Verificar el encendido y apagado del equipo (después de realizar esta acción, proceder a apagar el equipo y desconectar de la fuente de poder).	
7	Auxiliar de mantenimiento	Lubricación: lubricación del husillo previamente desmontado, lubricación manecillas de mando, revisión del aceite de transmisión de existir bajo nivel rellenarlo nuevamente. Mantener lubricado el husillo ayudara a mantener su vida útil.	
8	Auxiliar de mantenimiento	Verificar el asentamiento de la máquina. Si existe alguna conexión que presente tornillos flojos proceder a realizar el apriete de los mismos.	
9	Auxiliar de mantenimiento	Chequear el juego del husillo, debido al constante trabajo puede que presente algún flojedad en su apriete.	
Elaborado por:		Revisado por:	Paginas
Angel Ixcot		Ana González	1/1

Fuente: elaboración propia

Figura 57. Procedimiento de inspección de selladora

		Procedimiento: Rutas de Inspección y Seguimiento de Programación	
Equipo:	Selladoras – Empaque de producto terminado		
Desarrollo	Elaboración:	1 de febrero 2017	
	Aprobación:	1 de marzo 2017	
Procedimiento:	Rutas de Inspección y seguimiento de programación de mantenimiento		
Realizar inspecciones periódicas de manera semanalmente antes de iniciar operaciones, con el fin de detectar problemas en los equipos, que puedan afectar la calidad de su operación.			
No.	Participantes	Descripción de actividad	
1	Supervisor de empaque	Designar a una persona que conozca el funcionamiento básico del equipo.	
2	Operador de selladora	Verificar que el botón de encendido/apagado del equipo accione correctamente sus funciones.	
3	Operador de selladora	Chequear el sistema de distribución de aire, comprobar que exista presión de aire.	
4	Operador de selladora	Confirmar lectura de temperatura del pirómetro.	
5	Operador de selladora	Verificar el estado del teflón.	
6	Operador de selladora	Si llegase a presentar alguna inconformidad en las anteriores inspecciones, reportar al supervisor de empaque, para que él se comunique con el supervisor de mantenimiento.	
7	Operador de selladora	Apuntar los registros realizados en sus respectivas hojas de registro. Si se presentó alguna inconformidad durante la rutina, apuntar hora y fecha en que fue reportada.	
8	Operador de selladora	Al finalizar la jornada laboral, realizar el registro del número de horas trabajadas por el equipo diariamente.	
10	Operador de selladora	Al finalizar la semana, llevar los registros de inspección al supervisor de empaque, para que firme y compruebe las actividades realizadas.	
11	Supervisor de empaque	Revisar y firmar la hoja de registro, presentada al finalizar la semana por el operador de selladora.	
Elaborado por:		Revisado por:	Páginas
Angel Ixcot		Ana González	1/1

Fuente: elaboración propia.

Figura 58. Procedimiento de mantenimiento preventivo de selladora

		<p align="center"><b>Procedimiento: Mantenimiento Preventivo de Equipos para la Producción de Anzuelos</b></p>	
Equipo:	Selladoras – Empaque de producto terminado		
Desarrollo	Elaboración:	1 de febrero 2017	
	Aprobación:	1 de marzo 2017	
Procedimiento:	Mantenimiento preventivo		
<p>Realizar intervenciones periódicas en los equipos utilizados para el proceso de sellado de empaque de producto terminado. Los tiempos de intervención están determinados en la programación de mantenimiento preventivo.</p>			
No.	Participantes	Descripción de actividad	
1	Supervisor de mantenimiento	Verificar el tiempo que estuvo en funcionamiento el equipo, según los registros de rutas de inspección y programación.	
2	Supervisor de mantenimiento	Dar a conocer al Coordinador de Producción, que el equipo requiere ser intervenido.	
3	Supervisor de mantenimiento	Designar al auxiliar de mantenimiento para que intervenga el equipo.	
4	Auxiliar de mantenimiento	Ir hacia el punto donde se encuentra el equipo a intervenir. Llevar toda la herramienta necesaria para poder ingresar a las partes internas del equipo.	
5	Auxiliar de mantenimiento	Apagar el equipo y desconectarlo de la fuente de poder (si el equipo estuvo en funcionamiento, esperar a que llegue a temperatura ambiente).	
6	Auxiliar de mantenimiento	Desacoplar el teflón de la selladora y verificar su estado. Si presenta deterioro proceder a cambiarlo. Conectar nuevamente el teflón a selladora.	
7	Auxiliar de mantenimiento	Realizar un chequeo general del sistema eléctrico del equipo, verificando la conexión y cableado eléctrico. Limpiar las áreas que presenten acumulación de polvo o residuos. Verificar el encendido y apagado del equipo (después de realizar esta acción, proceder a apagar el equipo y desconectar de la fuente de poder).	
8	Auxiliar de mantenimiento	Verificar la conexión en el pirómetro del equipo. Si presenta algún reporte de daños o fallas en la lectura, proceder a cambiarlo.	
9	Auxiliar de mantenimiento	Chequear el estado de estado de la resistencia. Si presenta algún reporte de daños o no llega a la temperatura requerida, verificar el set point del pirómetro y la conexión eléctrica. Si estos factores están en buen estado, proceder a cambiar la resistencia.	
Elaborado por:		Revisado por:	Páginas
Angel Ixcot		Ana González	1/2

Continuación de la figura 58.

		Procedimiento: Mantenimiento Preventivo de Equipos para la Producción de Anzuelos	
Equipo:	Selladoras – Empaque de producto terminado		
Desarrollo	Elaboración:	1 de febrero 2017	
	Aprobación:	1 de marzo 2017	
Procedimiento:	Mantenimiento preventivo		
Realizar intervenciones periódicas en los equipos utilizados para el proceso de sellado de empaque de producto terminado. Los tiempos de intervención están determinados en la programación de mantenimiento preventivo.			
No.	Participantes	Descripción de actividad	
10	Auxiliar de mantenimiento	Revisión del sistema neumático del equipo. Chequear el impulsador de planta, electroválvula y la unidad de mantenimiento. De no existir paso de aire, verificar el estado de las unidades antes mencionadas.	
11	Auxiliar de mantenimiento	Engrasar la rueda que realiza el movimiento de moldes.	
12	Auxiliar de mantenimiento	Registrar estas actividades en la hoja de registros periódicos de mantenimiento preventivo.	
13	Auxiliar de mantenimiento	Entregar el equipo al supervisor de empaque para firmar como recibido el equipo.	
Elaborado por:		Revisado por:	Páginas
Angel Ixcot		Ana González	2/2

Fuente: elaboración propia.

### 2.2.10. Registro de mantenimiento preventivo

El registro del mantenimiento preventivo es un soporte para las actividades de este tipo. Este registro ratifica que las máquinas se encuentran en óptimas condiciones y están disponibles para operar.

Estas actividades se realizan con base en la programación de mantenimiento preventivo previamente establecido para las máquinas utilizadas en la producción de anzuelos en PROUNSA, S.A. Debido a que la mayoría de las máquinas no tienen origen definido, estos registros fueron realizados por el epesista y revisados por el supervisor de mantenimiento.

Figura 59. **Registro de intervención de montacargas: períodos de lubricación, engrase y cambio de partes para el equipo de montacargas móvil**

		PERIODOS DE LUBRICACION, ENGRASE Y CAMBIO DE PARTES PARA EL EQUIPO DE MONTACARGAS MOVIL		
PERIODO	VARIABLE	1ra intervencion (4 meses)	2da intervencion (4 meses)	3ra intervencion (4 meses)
200 horas de trabajo	Aceite de motor			
	Lubricacion de cadenas			
	Lubricacion Cilindro de elevacion			
	Lubricacion Respaldo de metal			
NOMBRE Y FIRMA DEL ENCARGADO				
Observaciones:				
600 horas de trabajo	VARIABLE	Unica intervencion (1 año)	Observaciones	
	Lub. Tornillo columna direcion			
	Lubricacion Eje de direccion			
	cilindro de inclinacion			
	Buje de apoyo			
	Cambio filtro de aceite motor			
1200 horas de trabajo	VARIABLE	Intervencion ( 1.5 año)		
	Lub. Convertidor de torque			
	Cambio de Filtro de retorno, Sistema hidraulico, micrones			
	Cambio de convertidor torque			
	Cambio de Clutch			
	Aceite hidraulico			
	Cambio filtro de aire			
2400 horas de trabajo	VARIABLE	Intervencion ( 1.5 año)		
	Caja diferencial ( Differential case)			
	Cambio de liquido de frenos			
	Cambio de conjierte de ruedas			
	Cambio de filtro de combustion			
NOMBRE Y FIRMA DEL ENCARGADO				

Fuente: elaboración propia

Figura 60. Registro de intervención de montacargas: revisión periódica por 15 días de utilización

INSPECCION PERIODICA A MAQUINARIA: MONTACARGAS MOVIL									
REVISION PERIODICA POR 15 DIAS DE UTILIZACION									
FECHA / REVISION	Comprobar cadenas de la horquilla del montacargas	Revisar liquido de bateria	Comprobar giro del volante de direccion	Inspeccionar cilindro de fuerza del varillaje de direccion	Inspeccionar neumaticos y tuercas	Inspeccionar mastil	Revisar nivel de liquido de frenos y embrague	Revisar nivel de liquido sistema hidraulico	Revisar Nivel de aceite de motor
Supervisor:			Firma:			Encargado:		Firma:	
Observaciones									
Supervisor:			Firma:			Encargado:		Firma:	
Observaciones									
Supervisor:			Firma:			Encargado:		Firma:	
Observaciones									
Supervisor:			Firma:			Encargado:		Firma:	
Observaciones									
Supervisor:			Firma:			Encargado:		Firma:	
Observaciones									
Supervisor:			Firma:			Encargado:		Firma:	
Observaciones									
Supervisor:			Firma:			Encargado:		Firma:	
Observaciones									
Supervisor:			Firma:			Encargado:		Firma:	
Observaciones									
Supervisor:			Firma:			Encargado:		Firma:	
Observaciones									

Fuente: elaboración propia.

Figura 61. Registro intervención de estaciones de plomo

		Registro Periódico de Intervención - Mantenimiento Preventivo - Ollas de Gas - Plomo					
No. equipo:		Realizado por				Firma:	
Fecha:							
Variables a Revisar	Revisión de olla	Válvula eléctrica	Válvula manual	Quemador	Piloto	Pirómetro	Termocopla
Observaciones:							
No. equipo:		Realizado por				Firma:	
Fecha:							
Variables a Revisar	Revisión de olla	Válvula eléctrica	Válvula manual	Quemador	Piloto	Pirómetro	Termocopla
Observaciones:							
No. equipo:		Realizado por				Firma:	
Fecha:							
Variables a Revisar	Revisión de olla	Válvula eléctrica	Válvula manual	Quemador	Piloto	Pirómetro	Termocopla
Observaciones:							

Fuente: elaboración propia.

Figura 62. Registro de intervención de metalizadora

		<b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO - CAMBIO DE ACEITE - LIMPIEZA DE TANQUE - METALIZADORA ALTO VACÍO</b>			
Nombre:		Firma:		Fecha:	
300 horas operación / 7 semanas	Cambio de Aceite			Observaciones	
900 horas operación / 20 semanas	Limpieza de depósito				
Nombre:		Firma:		Fecha:	
300 horas operación / 7 semanas	Cambio de Aceite			Observaciones	
900 horas operación / 20 semanas	Limpieza de depósito				
Nombre:		Firma:		Fecha:	
300 horas operación / 7 semanas	Cambio de Aceite			Observaciones	
900 horas operación / 20 semanas	Limpieza de deposito				
Nombre:		Firma:		Fecha:	
300 horas operación / 7 semanas	Cambio de Aceite			Observaciones	
900 horas operación / 20 semanas	Limpieza de deposito				
Nombre:		Firma:		Fecha:	
300 horas operación / 7 semanas	Cambio de Aceite			Observaciones	
900 horas operación / 20 semanas	Limpieza de depósito				

Fuente: elaboración propia.

Figura 63. Registro de intervención de reactores ultravioleta

		MANTENIMIENTO PREVENTIVO - INTERVENCIÓN PERIÓDICA - - REACTORES UV						
Fecha:		Nombre:					Firma Supervisor:	
Equipo:		Firma:						
Variable - Intervención - 120 hrs - 15 días	Cambio de filtros	Limpieza bulbos y reflectores	Limpieza fuente de poder	Revisión cables eléctricos	Engrase cadena motor de mov.	Revisión motor		
Observación								
Fecha:		Nombre:					Firma Supervisor:	
Equipo:		Firma:						
Variable - Intervención - 120 hrs - 15 días	Cambio de filtros	Limpieza bulbos y reflectores	Limpieza fuente de poder	Revisión cables eléctricos	Engrase cadena motor de mov.	Revisión motor		
Observación								
Fecha:		Nombre:					Firma Supervisor:	
Equipo:		Firma:						
Variable - Intervención - 120 hrs - 15 días	Cambio de filtros	Limpieza bulbos y reflectores	Limpieza fuente de poder	Revisión cables eléctricos	Engrase cadena motor de mov.	Revisión motor		
Observación								
Fecha:		Nombre:					Firma Supervisor:	
Equipo:		Firma:						
Variable - Intervención - 120 hrs - 15 días	Cambio de filtros	Limpieza bulbos y reflectores	Limpieza fuente de poder	Revisión cables eléctricos	Engrase cadena motor de mov.	Revisión motor		
Observación								

Fuente: elaboración propia.

Figura 64. Registro de intervención de *hot stamp*

<b>PROUNSA</b> PROCESADORA UNIVERSAL S.A.		<b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO - INTERVENCIÓN PERIÓDICA - HOT STAMP - ESTAMPADO</b>				
Fecha:		Nombre:				Firma Supervisor:
Equipo:		Firma:				
Variable - Intervención - 30 días - 240 hrs	Engrasado de riel de movimiento	Revisión de sistema eléctrico	Revisión de poleas	Revisión de sistema neumático	Lubricar tornillos de presión de resistencia	
Observación						
Fecha:		Nombre:				Firma Supervisor:
Equipo:		Firma:				
Variable - Intervención - 30 días - 240 hrs	Engrasado de riel de movimiento	Revisión de sistema eléctrico	Revisión de poleas	Revisión de sistema neumático	Lubricar tornillos de presión de resistencia	
Observación						
Fecha:		Nombre:				Firma Supervisor:
Equipo:		Firma:				
Variable - Intervención - 30 días - 240 hrs	Engrasado de riel de movimiento	Revisión de sistema eléctrico	Revisión de poleas	Revisión de sistema neumático	Lubricar tornillos de presión de resistencia	
Observación						
Fecha:		Nombre:				Firma Supervisor:
Equipo:		Firma:				
Variable - Intervención - 30 días - 240 hrs	Engrasado de riel de movimiento	Revisión de sistema eléctrico	Revisión de poleas	Revisión de sistema neumático	Lubricar tornillos de presión de resistencia	
Observación						
Fecha:		Nombre:				Firma Supervisor:
Equipo:		Firma:				
Variable - Intervención - 30 días - 240 hrs	Engrasado de riel de movimiento	Revisión de sistema eléctrico	Revisión de poleas	Revisión de sistema neumático	Lubricar tornillos de presión de resistencia	
Observación						

Fuente: elaboración propia.

Figura 65. Registro de intervención de *pad printer*

		MANTENIMIENTO PREVENTIVO - INTERVENCIÓN PERIÓDICA - PAD PRINTER - IMPRESIÓN			
No. Reg.	Fecha:	Nombre:	Firma :		
Equipo:					
Variable - Intervención - 15 días - 120 hrs	Revisión de Sistema Neumático	Lubricación de chumaceras	Revisión de sistema eléctrico	Revisión pedal inicio	
Observación					
No. Reg.	Fecha:	Nombre:	Firma :		
Equipo:					
Variable - Intervención - 15 días - 120 hrs	Revisión de Sistema Neumático	Lubricación de chumaceras	Revisión de sistema eléctrico	Revisión pedal inicio	
Observación					
No. Reg.	Fecha:	Nombre:	Firma :		
Equipo:					
Variable - Intervención - 15 días - 120 hrs	Revisión de Sistema Neumático	Lubricación de chumaceras	Revisión de sistema eléctrico	Revisión pedal inicio	
Observación					
No. Reg.	Fecha:	Nombre:	Firma :		
Equipo:					
Variable - Intervención - 15 días - 120 hrs	Revisión de Sistema Neumático	Lubricación de chumaceras	Revisión de sistema eléctrico	Revisión pedal inicio	
Observación					
No. Reg.	Fecha:	Nombre:	Firma :		
Equipo:					
Variable - Intervención - 15 días - 120 hrs	Revisión de Sistema Neumático	Lubricación de chumaceras	Revisión de sistema eléctrico	Revisión pedal inicio	
Observación					

Fuente: elaboración propia.

Figura 66. Registro de intervención de Intram

		<b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO - INTERVENCIÓN PERIÓDICA - INTRAM - IMPRESIÓN</b>					
Fecha:		Nombre				Firma Supervisor:	
Equipo:		Firma:					
Variable - Intervención - 30 días - 240 hrs	Cambio de fajas	Lubricación de chumacera	Limpieza de panel eléctrico	Revisión de motor steeper	Revisión de sistema neumático		
Observación							
Fecha:		Nombre				Firma Supervisor:	
Equipo:		Firma:					
Variable - Intervención - 30 días - 240 hrs	Cambio de fajas	Lubricación de chumacera	Limpieza de panel eléctrico	Revisión de motor steeper	Revisión de sistema neumático		
Observación							
Fecha:		Nombre				Firma Supervisor:	
Equipo:		Firma:					
Variable - Intervención - 30 días - 240 hrs	Cambio de fajas	Lubricación de chumacera	Limpieza de panel eléctrico	Revisión de motor steeper	Revisión de sistema neumático		
Observación							
Fecha:		Nombre				Firma Supervisor:	
Equipo:		Firma:					
Variable - Intervención - 30 días - 240 hrs	Cambio de fajas	Lubricación de chumacera	Limpieza de panel eléctrico	Revisión de motor steeper	Revisión de sistema neumático		
Observación							
Fecha:		Nombre				Firma Supervisor:	
Equipo:		Firma:					
Variable - Intervención - 30 días - 240 hrs	Cambio de fajas	Lubricación de chumacera	Limpieza de panel eléctrico	Revisión de motor steeper	Revisión de sistema neumático		
Observación							

Fuente: elaboración propia.

Figura 67. Registro de intervención de estaciones de pintura

		MANTENIMIENTO - INTERVENCIÓN - MOTORES - HÉLICE - FAJA - ESTACIONES DE PINTURA			
Fecha revisión:	Nombre:		Firma supervisor:	Equipo:	
	Firma:				
Variables / Estado		Normal	Anormal	Descripción de la actividad	
Limpieza exterior					
Limpieza interna					
Estado de los cimientos del motor					
Estado del apriete de tornillos de cimientos					
Estado del sistema de cableado eléctrico					
Estado del eje del motor					
Estado de la polea					
Estado de la correa					
Estado del eje conducido					
Estado de la hélice de extracción					
Estado del cojinete del motor					
Estado de la grasa de cojinete					

Fuente: elaboración propia.

Figura 68. Registro de intervención de taladro de banco

		<b>REGISTRO PERIÓDICO DE INTERVENCIÓN - 120 HORAS - 15 DÍAS - MANTENIMIENTO PREVENTIVO - TALADRO DE BANCO - EMPAQUE</b>					
Equipo No.:		Realizado por:				Firma	
Fecha:							
Limpieza de externa e interna del equipo					Observaciones de limpieza:		
Limpieza de Viruta y resto de partículas	Raspado de ranuras de mesa	Limpieza de Husillo	Limpieza manecilla de mando	Limpieza de bomba refrigerante			
Lubricación del equipo			Ajuste y cheque				
Lubricación de husillo	Lubricación manecillas mando	Chequeo de aceite de transmisión	Firmeza de la maquina	Verificar juego del husillo	Estado de conexión de transmisión	Estado de conexión eléctrica	
Observaciones:							
Nombre del supervisor a cargo:					Firma		
Equipo No.:		Realizado por:				Firma	
Fecha:							
Limpieza de externa e interna del equipo					Observaciones de limpieza:		
Limpieza de Viruta y resto de partículas	Raspado de ranuras de mesa	Limpieza de Husillo	Limpieza manecilla de mando	Limpieza de bomba refrigerante			
Lubricación del equipo			Ajuste y cheque				
Lubricación de husillo	Lubricación manecillas mando	Chequeo de aceite de transmisión	Firmeza de la maquina	Verificar juego del husillo	Estado de conexión de transmisión	Estado de conexión eléctrica	
Observaciones:							
Nombre del supervisor a cargo:					Firma		

Fuente: elaboración propia.

Figura 69. Registro de intervención de selladora

 <b>REGISTRO PERIÓDICO DE INTERVENCIÓN - MANTENIMIENTO PREVENTIVO - SELLADORAS - EMPAQUE Y SELLADO</b>										
No. Registro:	Fecha:			REALIZADO POR:				Firma:		
Equipo No.										
<b>Variable</b>	Cambio Teflón	Revisión Eléctrica	Control Temperatura	Resistencia	Mandos	Switch	Impulsor de enclavado plancha	Electroválvula	Rueda mueve moldes	Unidad de mantenimiento
Intervención: 120 horas - 15 días										
Observaciones										
No. Registro:	Fecha:			REALIZADO POR:				Firma:		
Equipo No.										
<b>Variable</b>	Cambio Teflón	Revisión Eléctrica	Control Temperatura	Resistencia	Mandos	Switch	Impulsor de enclavado plancha	Electroválvula	Rueda mueve moldes	Unidad de mantenimiento
Intervención: 120 horas - 15 días										
Observaciones										
No. Registro:	Fecha:			REALIZADO POR:				Firma:		
Equipo No.										
<b>Variable</b>	Cambio Teflón	Revisión Eléctrica	Control Temperatura	Resistencia	Mandos	Switch	enclavado plancha	Electroválvula	mueve moldes	Unidad de mantenimiento
Intervención: 120 horas - 15 días										
Observaciones										
No. Registro:	Fecha:			REALIZADO POR:				Firma:		
Equipo No.										
<b>Variable</b>	Cambio Teflón	Revisión Eléctrica	Control Temperatura	Resistencia	Mandos	Switch	enclavado plancha	Electroválvula	mueve moldes	Unidad de mantenimiento
Intervención: 120 horas - 15 días										
Observaciones										

Fuente: elaboración propia.

### 2.2.11. Control de mantenimiento preventivo

El control del mantenimiento preventivo es un factor sumamente importante. De acuerdo con los registros llenados por el personal de mantenimiento, se puede evaluar la calidad de la intervención realizada, el tiempo de disponibilidad de la maquinaria y la probabilidad que tiene una máquina en presentar la falla.

### **2.2.11.1. Almacenamiento de los registros**

Es el primer paso para el control del mantenimiento preventivo y para la medición de los resultados obtenidos en un periodo determinado. Por estas razones se debe poseer un lugar adecuado donde se pueda resguardar toda la información registrada, en lo que respecta al mantenimiento preventivo.

Los registros deben ser almacenados en cartapacios debidamente identificados.

### **2.2.11.2. Medición de resultados de la gestión del departamento de mantenimiento**

La gestión del mantenimiento incluye acciones que se realizan para que la maquinaria de la nave industrial esté en condiciones óptimas. La gestión de mantenimiento es fundamental y para demostrarlo se deben utilizar metodologías que brinden valores cuantitativos, puesto que es la mejor forma de demostrar los resultados en un periodo determinado.

- Indicadores de mantenimiento

Los indicadores son parámetros numéricos que se utilizan para tener una oportunidad de mejora en las actividades, en este caso, las actividades realizadas por el departamento de mantenimiento.

Los indicadores comparan valores establecidos con valores obtenidos periódicamente para adoptar las medidas correctivas, preventivas o bien modificar las actividades, según el valor obtenido. Los conceptos de disponibilidad, mantenibilidad y confiabilidad son importantes, pues se llegan a

convertir en mediciones o indicadores que analizan las actividades de mantenimiento.

- Disponibilidad

La disponibilidad es el parámetro más importante en los índices de mantenimiento, pues en su valor se refleja la capacidad de producción de la nave industrial.

El concepto de disponibilidad, habla sobre la probabilidad de que un equipo o maquina esté preparada para la producción, en un periodo establecido. Esto quiere decir que la maquinaria no presentará fallas o necesidad de ajuste.

$$D = \frac{T_o}{T_o + T_p}$$

To= tiempo total de operación

Tp= tiempo total de parada

D= disponibilidad

La disponibilidad también depende otros factores:

- Frecuencia de fallas
- Tiempo para reanudar el servicio

$$D = \frac{TPEF}{TPEF + TPPR}$$

TPEF= Tiempo promedio entre fallos

TPPR= Tiempo promedio de reparación

- Concepto de fiabilidad

La fiabilidad, es la probabilidad que una maquina realice su operación satisfactoriamente manteniendo la calidad de su diseño, según un periodo de tiempo bajo condiciones específicas.

- Tiempo promedio entre falla

Esta medición es el tiempo promedio que opera una maquina sin tener interrupciones dentro del periodo evaluado.

$$TPEF = \frac{HROP}{\sum NTFALLAS}$$

HROP= Horas de operación

NTFALLAS= Números de fallas detectadas

TPEF= Tiempo promedio entre fallas

- Mantenibilidad

La mantenibilidad es la probabilidad que tiene una máquina en presentar fallas y deba ser reparada en un periodo de tiempo, utilizando los recursos necesarios.

- Tiempo promedio de reparación

Es la medida de tiempo que requiere la reparación, caracteriza la mantenibilidad de la máquina.

$$TPPR = \frac{TTF}{\sum NTFALLAS}$$

TTF= Tiempo total de fallas

NTFALLAS= Numero de fallas detectadas

Durante el diagnóstico realizado en el periodo de septiembre y octubre de 2016, se obtuvo un promedio 5 paros no programados en las áreas de reactores ultravioleta y selladoras de empaque. Como consecuencia, la producción se detuvo un total de 8 horas y un tiempo de operación de 40 horas. Teniendo como índice de disponibilidad:

$$D = \frac{40 \text{ horas}}{40 \text{ horas} + 8 \text{ horas}}$$

$$D = 0,833 = 83 \%$$

La disponibilidad de la maquinaria durante el diagnóstico fue de un 83 %, esto quiere decir que presento un 83 % de probabilidad de no presentar fallas o necesidad de ajuste. Este índice se volvió a medir para el periodo de febrero y marzo de 2017 y se registraron 2 paros no programados por semana en las áreas de reactores ultravioleta y selladoras. La producción se detuvo un total de 4 horas y 46 horas de operación en total, teniendo un índice de disponibilidad de:

$$D = \frac{44 \text{ horas}}{45 \text{ horas} + 4 \text{ horas}}$$

$$D = 0,916 = 91,6 \%$$

Esto quiere decir que se subió un 8,6 % la disponibilidad de que la maquinaria se encuentre en un correcto funcionamiento en comparación con el periodo de diagnóstico. El incremento de este valor, se debe a que la maquinaria utilizada es electroneumática, por lo cual no requieren intervenciones robustas, facilitando las actividades de mantenimiento preventivo.

### **2.2.12. Costos por la adopción del plan de mantenimiento preventivo**

La adopción del plan de mantenimiento preventivo conlleva un costo, el cual se debe analizar. La mayoría de los errores que suceden en las empresas son la consecuencia de la adopción de planes de mantenimiento cuando no se ha realizado un análisis del valor de los materiales, respuestas, insumos y mano de obra que se proponen.

Se ha desarrollado una propuesta de costos por la adopción del plan de mantenimiento, tomando en cuenta lo costos directos e indirectos que son necesarios para una correcta implementación.

#### **2.2.12.1. Costos directos**

Los costos directos tienen una relación directa con el rendimiento que presentan la maquinaria y equipos utilizados para la producción de anzuelos, y a medida que la maquinaria tiene una mayor conservación, se van reduciendo los costos. Estos costos dependen del tiempo que requiere la intervención realizada a la maquinaria, las inspecciones y toda actividad que ayude a controlar el correcto funcionamiento de la maquinaria. Estos costos están compuestos por:

- Costo de insumos: son los generados por aquellos materiales que se utilizan para conservar limpio, engrasado y todo aquello ayude a mantener en correcto funcionamiento de la maquinaria sin realizarle una modificación.
- Costo de repuestos: son los generados por aquellas piezas que han presentado desgaste por el funcionamiento de la maquinaria y deben ser reemplazados. Debido a que se busca implementar un mantenimiento preventivo, se debe inventariar únicamente las piezas que presentar mayor recambio durante el año.

Los costos de mano de obra, fueron solicitados a la persona encargada de recursos humanos, mientras los costos de insumos y repuestos se determinan basándose en las compras realizadas en el año 2016 y en un trabajo conjunto del epesista y el supervisor de mantenimiento, se determinaron los insumos y repuestos necesarios para el plan de mantenimiento preventivo.

A continuación se muestra los costos directos por adopción del plan de mantenimiento preventivo para año 2017.

Tabla VIII. **Costos directos del plan de mantenimiento preventivo**

Descripción	Tipo	Cantidad	Costo Unitario	Costo total 2017
Lubricantes Engraval	Insumo	5 galones	Q 1 248,04	Q 6 240,20
Grasa sintética	Insumo	5 cubetas	Q 336,60	Q 1 683,00
Aceite SAE No.20 y No. 90	Insumo	4 galones	Q 2 075,00	Q 8 300,00
Grasa WB NLG NO.2	Insumo	1 cubeta	Q 2 000,00	Q 2 000,00
Wipe	Insumo	1 000 libras	Q 2,00	Q 2 000,00
Neumáticos	Repuestos	4 neumáticos	Q 750,00	Q 3 000,00
Filtro de aceite	Repuestos	2 unidades	Q 500,00	Q 1 000,00
Sellos de aceite	Repuestos	5	Q 60,00	Q 300,00
Convertidor de torque	Repuestos	1	Q 1 700,00	Q 1 700,00
Rodamientos y chumaceras	Repuestos	10	Q 232,5	Q 2 325,00
Reflectores UV	Repuestos	20	Q 200,00	Q 4 000,00
Válvula solenoide	Repuestos	8	Q 80,00	Q 640,00
Electroválvula	Repuestos	8	Q 120,00	Q 960,00
Poleas	Repuestos	20	Q 75,00	Q 1 500,00
Mangueras de sistema de aire	Repuestos	10	Q 30,00	Q 300,00
Unidad de mantenimiento	Repuestos	8	Q 215,00	Q 1 720,00
Total				Q 37 668,20

Fuente: elaboración propia.

### 2.2.12.2. Costos indirectos

Los costos indirectos, no tienen relación directa con los trabajos de mantenimiento pues no pueden relacionarse con uno específico.

En este caso, los costos directos están compuestos por la documentación del plan de mantenimiento preventivo y la capacitación del personal.

Tabla IX. **Costos indirectos**

<b>Descripción</b>	<b>Año 2017</b>
Capacitación	Q 1 500,00
Documentación	Q 805,00
<b>Total</b>	<b>Q2 305,00</b>

Fuente: elaboración propia.

### **3. FASE DE INVESTIGACIÓN, DISEÑO DE PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL**

#### **3.1. Diagnóstico de la situación actual**

PROUNSA, S.A. presenta debilidades en el seguimiento de seguridad e higiene industrial. Esto se debe a la falta de concientización del personal que labora dentro de las instalaciones de la empresa, relacionada con seguridad y salud ocupacional. La empresa cumple limitadamente con los requisitos que dicta el reglamento de higiene y seguridad establecidas por el IGSS y el código de trabajo. Debido a las debilidades que presenta la empresa, se presentan constantemente actos inseguros en los lugares de trabajo.

##### **3.1.1. Marco legal**

En Guatemala, actualmente, el reglamento que regula las condiciones generales de salud y seguridad ocupacional es el Acuerdo Gubernativo 229-2014 y sus reformas. Este acuerdo entró en vigencia el 7 de febrero de 2015 e incluye a las empresas que estén dentro del territorio de Guatemala. Obliga a los patronos a adoptar medidas de salud y seguridad ocupacional en las áreas de trabajo para proteger la integridad de los empleados.

Con base en lo anterior, se desarrolló el diseño del plan de seguridad e higiene industrial en PROUNSA, S.A.

### **3.1.1.1. Código de trabajo**

El código de trabajo regula los derechos y obligaciones de patronos y trabajadores, y específicamente en el Título Quinto habla en su capítulo único sobre la higiene y seguridad en el trabajo, prevención de accidentes de trabajo, capacitación, indemnización por incumplimiento de seguridad e higiene, etc. El código de trabajo abarca instituciones y entidades privadas.

### **3.1.1.2. Reglamento general sobre higiene y seguridad en el trabajo IGSS**

Este reglamento fue, en su tiempo, el encargado de regular las condiciones de seguridad e higiene industrial en las instituciones y empresas guatemaltecas. A partir del 7 de febrero de 2015, entró en vigencia el Reglamento de Salud y Seguridad Ocupacional, Acuerdo Gubernativo 229-2014.

Dado que la empresa inició sus operaciones en el año 2015, se apegó al reglamento de higiene y seguridad en el trabajo que establece el IGSS, pero debido al lento seguimiento y a que únicamente posee señalización en ciertas áreas de trabajo, se ha brindado una escasa información al personal sobre el manejo correcto de cargas y la inexistencia de un plan de seguridad e higiene dentro de sus instalaciones.

### **3.1.1.3. Acuerdo gubernativo 229-2014 y sus reformas**

Este acuerdo gubernativo estipuló emitir el Reglamento de Salud y Seguridad Ocupacional el cual regula las condiciones generales de SSO en

áreas, edificios, instalaciones donde las personas permanecen y deben realizar su trabajo. La emisión de este acuerdo nace de la necesidad de tener una guía de implementación robusta en el campo de seguridad e higiene industrial.

Para la realización del diseño del plan de seguridad e higiene industrial en PROUNSA, S.A., se utilizaron los Títulos I, II y III del Acuerdo Gubernativo 229-2014. El Título I, contiene la composición del Plan de Seguridad e Higiene Industrial, el Título II habla acerca de las condiciones mínimas que se debe tener en las áreas de trabajo y el Título III posee un enfoque de lineamientos de seguridad industrial más sólidos.

### **3.2. Propuesta de mejora plan de seguridad e higiene industrial**

#### **3.2.1. Comité de seguridad e higiene industrial**

El comité de seguridad e higiene industrial, es un requerimiento que se debe cumplir en todo centro de trabajo donde las personas acceden para realizar sus labores, según lo indica el Artículo núm. 10 del Reglamento de Salud y Seguridad Ocupacional. Los comités de seguridad e higiene industrial, deberán registrar sus reuniones y actividades en el libro de actas, el cual debe estar autorizado por el Departamento de Salud y Seguridad Ocupacional del MINTRAB o la Sección de Seguridad e Higiene del IGSS.

### 3.2.1.1. Funciones y obligaciones

Tabla X. **Funciones y obligaciones del Comité de Seguridad e Higiene Industrial**

	<b>Seguridad e Higiene Industrial, PROUNSA, S.A.</b>
Nombre del puesto:	Miembros del comité de seguridad e higiene industrial.
Áreas bajo su cargo	Bodega, Producción, Empaque y áreas administrativas.
<b>Funciones y obligaciones</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer una estructura organizacional para realizar las actividades de prevención de riesgos.</li> <li>• Realizar reuniones periódicas y dejar registrado dichas reuniones en el libro de actas autorizado por el departamento de salud y seguridad del ministerio de trabajo.</li> <li>• Introducir procedimientos que busquen la prevención de riesgos laborales que afecten al colaborador.</li> <li>• Documentar los procedimientos de prevención de riesgos laborales.</li> <li>• Dar seguimiento a los procedimientos establecidos de prevención de riesgos y atención de accidentes y enfermedades ocupacionales.</li> <li>• Recopilar información al momento de presentarse un accidente o enfermedad ocupacional y documentar los registros.</li> <li>• Investigar las causas que pudiesen haber generado el accidente de trabajo o la enfermedad ocupacional, realizando a la vez medidas de seguridad que eviten la posible repetición del incidente. En caso el empleador no atienda las recomendaciones brindadas, cualquier interesado, podrá informar al Departamento de Salud y Seguridad del Ministerio de Trabajo y Previsión Social o la Sección de Seguridad e Higiene del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.</li> <li>• Realizar inspecciones periódicas en las áreas de trabajo, para realizar detecciones de condiciones y actos inseguros durante la jornada laboral.</li> <li>• Programar auditorías internas en las áreas de trabajo.</li> <li>• Evaluar y dar seguimiento al plan de seguridad e higiene industrial.</li> </ul>	

Fuente: elaboración propia.

Las personas que conformen el comité de seguridad e higiene industrial, tienen bajo su responsabilidad el manejo, uso, implementación, ampliación y mejora del plan de seguridad e higiene industrial dentro de la planta.

El responsable principal de dar seguimiento al plan seguridad e higiene industrial, deberá ser presidente del comité. Esta persona tiene bajo su responsabilidad el control y dirección de los grupos de trabajo, buscar mutuos acuerdos entre las dos partes representadas y ser la unión entre la gerencia y los equipos de trabajo.

## Grupos de trabajo

- Comité de prevención de riesgos. Este grupo de personas es el encargado de analizar las instalaciones de la planta para detectar posibles riesgos, evaluar actos y condiciones inseguras, velar por tener actualizado el plan de SSO y dar a conocerlo a los colaboradores.
- Brigada de evacuación. Esta agrupación, tiene como fin manejar la situación ante catástrofes (terremotos e incendios). Deben controlar a sus equipos de trabajo y hacer valer su rol de líderes, brindando indicaciones de orden y la conservación de la calma. Estará conformado por personas serias y carácter fuerte.
- Brigada de prevención de incendios. Este grupo, tiene como fin la pronta acción la presencia de conatos de incendio o posibles generaciones de incendio en las áreas de trabajo. Las personas que conformen este grupo, deben de recibir capacitaciones constantes y no deben padecer de alguna enfermedad que evite que realice de manera correcta las acciones antes mencionadas.

### **3.2.1.2. Conformación del comité de seguridad e higiene industrial**

El comité de seguridad e higiene industrial debe estar conformado según lo establece el Ministerio de Trabajo y Previsión Social, el cual busca que exista un igual número de representantes del patrono como representantes de los trabajadores. Las personas que representen a los trabajadores deben ser electos a través del voto (secreto o nominal) y el empleador nombrara a sus

propios representantes. Para ser parte del comité, debe llenar los siguientes requisitos:

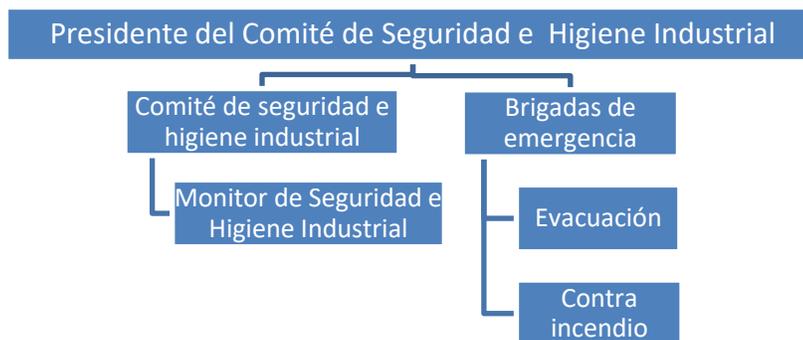
- Saber leer y escribir.
- Decisión voluntaria de pertenecer al comité.
- Tener 1 año de antigüedad, cuando la persona tenga conocimientos en la materia puede ser menos tiempo.

Tabla XI. **Cantidad de representantes del comité**

Número de trabajadores de la empresa	Número de representantes de trabajadores	Número de representantes empleadores
De 10 a 10	1	1
De 21 a 50	2	2
De 51 a 100	3	3
De 101 o mas	4	4

Fuente: requisitos para la integración del comité de SSO según MINTRAB.

Figura 70. **Organigrama del Comité de Seguridad e Higiene industrial**



Fuente: elaboración propia.

### **3.2.1.3. Brigadas de emergencia**

Las brigadas de emergencia son grupos de personas cuyo objetivo es la atención y evacuación del personal que ha sido parte de un accidente y/o presentado una enfermedad. Este grupo de personas se encuentra organizado y entregado en primeros auxilios y evacuación de personas.

La formación de las brigadas también tiene como objetivo fomentar en el personal que es parte del grupo de brigadistas la adopción de una cultura de seguridad e higiene industrial. Este personal se capacita para atender pacientes y prevenir riesgos y enfermedades ocupacionales. Las brigadas de emergencia deben ser dirigidas por el presidente del Comité de Seguridad e Higiene Industrial y el Comité de Seguridad e Higiene Industrial. Ellos evalúan las actividades del grupo de brigadistas y velarán porque se posean los equipos necesarios, y capacitarán constantemente al personal que forma parte del grupo de brigadistas. El personal que forma este grupo es por decisión propia y deberá estar al tanto de los riesgos a los que esta propenso. Las brigadas de emergencia se dividirán en dos: brigadas de terremotos y brigada de incendio.

Tabla XII. **Condiciones físicas y psicológicas para ser brigadista**

	<p align="center"><b>Seguridad e Higiene Industrial, PROUNSA, S.A.</b></p>
<p>Especificaciones:</p>	<p>Condiciones físicas y psicológicas para formar parte de las brigadas de emergencia.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ser mayor de edad y no debe superar los 40 años.</li> <li>• No padecer de enfermedades que impidan su actividad física.</li> <li>• No padecer de problemas cardiovasculares ni respiratorios, que puedan complicar su salud al momento de realizar sus actividades como brigadista.</li> <li>• Estabilidad emocional.</li> <li>• Organizados y un carácter firme.</li> <li>• No padecer de vértigo ni claustrofobia.</li> <li>• Facilidad de trabajo en equipo.</li> <li>• Aceptación y no tener distinción de razas.</li> <li>• Funciones generales de las brigadas de emergencia.</li> <li>• Asegurar la integridad de los colaboradores.</li> <li>• Realizar simulacros periódicamente, con el fin de entrenar a las brigadas de emergencia.</li> <li>• Diseñar métodos para tener un control efectivo al momento de actuar en circunstancias de emergencias.</li> <li>• Controlar periódicamente el estado de los equipos de protección contra incendios.</li> <li>• Atender prontamente posibles riesgos imprevistos.</li> <li>• Tomar el control del personal al momento de realizar una evacuación ante terremotos e incendios.</li> <li>• Cumplir con los normativos establecidos orientados a la seguridad industrial.</li> </ul>	

Fuente: elaboración propia.

- Brigada de terremotos

Su finalidad es evacuar al personal de las diferentes áreas durante un movimiento sísmico y que este movimiento presente fuerte sacudidas, las cuales puedan generar pánico en los colaboradores. Estas brigadas tienen las siguientes funciones:

Tabla XIII. **Funciones del brigadista de terremotos**

	<b>Seguridad e Higiene Industrial, PROUNSA, S.A.</b>
<b>Especificaciones:</b>	<b>Funciones del brigadista de terremotos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsable de señalar y mantener despejada las vías de evacuación para el personal, en caso de una posible emergencia.</li> <li>• Debe dirigir la evacuación de forma adecuada, manteniendo el orden en los colaboradores al momento de realizar la evacuación.</li> <li>• Evitar situaciones de pánico, manteniendo un control efectivo en personal al momento de una evacuación.</li> <li>• Realizar un conteo del personal evacuado, finalizada la evacuación y estando en los puntos de reunión establecidos, con el fin de contabilizar al personal y así asegurar que no exista alguna persona dentro de las instalaciones.</li> <li>• Al finalizar el conteo del personal evacuado, también se debe realizar el conteo del personal que forma las brigadas, esto para asegurar que durante la evacuación ningún integrante de la brigada se encuentre aun dentro de las instalaciones.</li> <li>• El personal de brigadas de terremotos junto con el comité de seguridad e higiene industrial, deben de programar evacuaciones con fin de preparación tanto para el grupo de brigada como para los colaboradores.</li> </ul>	

Fuente: elaboración propia.

- **Brigada contra incendios**

La brigada contra incendios tiene como como objetivo combatir conatos de incendio y realizar la evacuación del personal que se encuentra cerca de las llamas y lugares que puedan ser alcanzados por ellas. Las brigadas contraincendios tienen las siguientes funciones:

Tabla XIV. **Funciones del brigadista contra incendios**

	<b>Seguridad e Higiene Industrial, PROUNSA, S.A.</b>
Especificaciones:	Funciones del brigadista contra incendios
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actuar de forma correcta y técnica al realizar la sofocación o extinción de conatos de incendio o incendios parciales.</li> <li>• Asegurar que las intervenciones realizadas sean efectivas, verificando de haber sofocado las llamas en su totalidad.</li> <li>• Realizar la limpieza de los escombros de las áreas afectadas por las llamas.</li> <li>• Realizar la evacuación de las personas que estén cerca de las áreas donde se haya detectado presencia de llamas, haciendo la evacuación correctamente, sin exponer a los colaboradores llevándolo a los puntos de reunión establecidos.</li> <li>• Realizar el conteo de las personas evacuadas y del personal que conforma las brigadas, esto al finalizar la evacuación.</li> <li>• Inspeccionar constantemente los equipos de protección contra incendios.</li> <li>• Trabajar conjuntamente con el comité de seguridad e higiene industrial, en la búsqueda de capacitaciones que fortalezcan al grupo de brigadistas.</li> </ul>	

Fuente: elaboración propia.

### 3.2.2. **Políticas de seguridad e higiene industrial**

Las políticas de seguridad e higiene industrial para la empresa PROUNSA, S.A., fueron determinadas conjuntamente con la encargada de seguridad e higiene industrial dentro de la empresa, la cual tiene también bajo su cargo el área de recursos humanos dentro de las instalaciones de la empresa.

Las políticas se definieron a partir de la revisión de la visión y misión de la empresa, en las cuales se busca una satisfacción de los clientes, a través de procesos innovadores. Las políticas quedaron de la siguiente manera:

En PROUNSA, S.A., estamos comprometidos en mantener un ambiente de trabajo seguro, mediante la prevención accidentes y enfermedades ocupacionales a través de:

- Cumplimiento con los requisitos legales aplicables.
- Proveer un ambiente de trabajo seguro y saludable para los empleados, con el fin de prevenir accidentes y enfermedades ocupacionales.
- Promover una cultura de prevención de riesgos mediante, la capacitación continua, involucramiento del personal a través actividades, cumplimiento de procedimientos y evaluación periódica de riesgos en las áreas de trabajo.
- Mejorar continuamente los procesos, resguardando a los empleados y recursos que estén involucrados en los procesos de producción de anzuelos.

### **3.2.3. Objetivos de un plan de seguridad e higiene industrial**

- Proteger al personal que labora en PROUNSA mediante el desarrollo de una cultura de prevención de riesgos con el fin de resguardar la vida y salud de los colaboradores que laboran en la empresa.
- Cumplir con los requerimientos que dicta los títulos I, II y III del normativo de salud y seguridad ocupacional.
- Prevenir accidentes y enfermedades ocupacionales que ocasionan paros no programados, reduciendo la tasa de accidentabilidad en un 50 %.
- Mejorar continuamente la seguridad e higiene industrial en los procesos de producción de anzuelos, evaluando cada 3 meses los avances del plan de seguridad e higiene industrial.

### **3.2.4. Requisitos legales**

Los requisitos legales que dictan las condiciones de Seguridad e Higiene Industrial es el Reglamento de Salud y Seguridad Ocupacional, según acuerdo gubernativo 229-2014. Su objetivo es regular las condiciones generales de

higiene y seguridad que se deben ejecutar para proteger la vida e integridad corporal de los empleados. Este acuerdo entró en vigencia el 13 de febrero de 2016 y lo tendrá a su cargo el Ministerio de Trabajo y Previsión Social y el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. Existen otros requisitos legales que buscan resguardar la seguridad e higiene industrial en los colaboradores y se presenta a continuación.

Tabla XV. **Requisitos legales para resguardar la seguridad e higiene industrial en Guatemala**

Nombre	Tema	Área de aplicación
Decreto 1441	Código de trabajo	Toda la organización
Decreto 229-2014	Reglamento de salud y seguridad ocupacional	Toda la organización
	Reglamento general sobre higiene y seguridad en el trabajo	Toda la organización

Fuente: elaboración propia.

### **3.2.5. Identificación de riesgos ocupacionales**

La identificación de riesgos es el primer procedimiento que se debe realizar para la evaluación de los riesgos. Su objetivo es brindar la información acerca de los peligros y riesgos ocupacionales que existen en las áreas de trabajo con el fin de prevenir daños a los colaboradores, instalaciones y el ambiente.

#### **3.2.5.1. Tipos de accidentes**

Un accidente es un evento no planificado que puede afectar a una persona, teniendo como resultado muerte, lesiones físicas o adquirir alguna enfermedad. Este concepto posee una gran amplitud, por ello, existen diferentes tipos de accidentes, según la condición de las características del

imprevisto. Los tipos de accidentes se clasifican según las causas que los provocaron, clasificándose así:

- Causas básicas

Las causas básicas provocan accidentes que surgen de factores plenamente personales o de trabajo. Los factores personales originan accidentes cuando no se presta atención durante el desarrollo de actividades laborales. Los factores de trabajo originan accidentes de trabajo por la inexistencia de normas de trabajo o la negligencia laboral, inadecuado diseño de equipos y maquinaria.

- Causas inmediatas

Las causas inmediatas, se dividen en actos inseguros y condiciones inseguras.

Actos inseguros: estos actos ocasionan accidentes y tienen como origen una acción del empleado al momento que realiza sus actividades durante su jornada laboral dentro de la nave industrial.

Condiciones inseguras: son eventos que no tienen como origen la acción de un empleado, sino que se derivan de las condiciones en las que el empleado realiza sus actividades durante su jornada de trabajo.

### **3.2.5.2. Auditoría de riesgos ocupacionales**

La auditoría de riesgos ocupacionales tiene como objetivo identificar todos los peligros que existen dentro de las áreas de trabajo. La auditoría de riesgos

en PROUNSA, S.A., abarcó las áreas de producción, mantenimiento, bodega y oficinas administrativas. Para realizar la identificación de riesgo, se utilizaron equipos: luxómetro y sonómetro, esto para evaluar la calidad de la iluminación y el nivel de ruido en cada área de trabajo.

Tabla XVI. **Auditoría de riesgos ocupacionales**

Área de trabajo	Riesgos
<u>Fábrica</u>	Débil señalización en la nave industrial.
	Quebradura y/o torcedura de tobillo(s) del personal al movilizarse en la nave industrial.
	Quebradura y/o torcedura de muñeca(s) del personal al movilizarse en la nave industrial.
<u>Pintura de anzuelos</u>	Fatiga ocular del personal que realiza el proceso de pintura en los anzuelos.
	Lagrimo, enrojecimiento, irritación o visión alterada.
	Dolores de cabeza.
	Ceguera temporal o pérdida de vista, por ingreso de partículas de pintura.
	Propenso a quemaduras.
	Explosiones.
	Lesiones o quebraduras por caídas de carritos de transporte.
	Herida generada por anzuelo.
	Aparición de fascitis plantar, surgimiento de tendinitis, dolores de rodillas o artritis, problemas musculares o problemas circulatorios.
Pérdida de audición inducida por el ruido generado por los equipos para pintura.	
<u>Empaque de producto terminado</u>	Fatiga ocular del personal que realiza el proceso de empaque y sellado de anzuelos.
	Contractura en la parte lumbar.
	Quemaduras por maquina selladora.
	Herida generada por anzuelo y/ herramientas de corte.
Pérdida de audición inducida por el ruido generado por los equipos para pintura.	

Continuación de la tabla XVI.

Reactores ultravioleta	Quemaduras por manejo de reactores.
	Aparición de fascitis plantar, surgimiento de tendinitis, dolores de rocillas o artritis, problemas musculares o problemas circulatorios.
	Ceguera temporal o pérdida de vista, por ingreso de vapores de esmalte.
	Lesiones o quebraduras por caídas de carritos de transporte.
	Atrapamiento de cabello en compuerta de reactor.
	Inhalación de productos químicos.
	Inicio de incendio.
Estampadora	Fatiga ocular del personal que realiza el proceso de estampado de anzuelos.
	Quemaduras por manejo de estampadora.
	Aparición de fascitis plantar, surgimiento de tendinitis, dolores de rocillas o artritis, problemas musculares o problemas circulatorios.
	Lesiones o quebraduras por caídas de carritos de transporte.
Bodega	Propensos a quemaduras.
	Inicio de incendios.
	Golpe por caída de producto terminado.
	Golpe por caída de materia prima.
	Aplastamiento de extremidades inferior por montacargas.
	Deslizamiento por líquidos en el área.
	Atropellamiento con montacargas.
	Aplastamiento por caída de material al sobrecargar montacargas.
	Lesiones generados por manipulación manual de cargas.
Lesiones de espalda por uso de chalecos o cinchos ergonómicos.	
Taller mecánico	Fatiga ocular del personal de mantenimiento, al realizar su trabajo dentro del taller.
	Tropezamiento contra equipos o herramienta.
	Corte por herramientas de trabajo o materiales.
	Quemadura por contacto con piezas calientes.
	Quemadura por manejo inadecuado de soldadura.
	Electrocución por arco eléctrico, causado por el equipo de soldadura.
	Dispersión de partículas al utilizar el taladro o esmeril.
	Conato de incendio, incendio o explosiones.
	Quemaduras.
	Atrapamiento de articulaciones por uso de maquinaria.
	Caída por trabajo en altura.
	Lesiones y/o quebraduras por caída de materiales, herramientas o equipos.
	Accidentes por mala iluminación.
Accidentes por inadecuado acomodamiento y orden del área de trabajo.	

Continuación de la tabla XVI.

Lijado de carnada	Corte por faja de lijadora.
	Inhalación de productos dañinos para el personal.
	Aparición de fascitis plantar, surgimiento de tendinitis, dolores de rocillas o artritis, problemas musculares o problemas circulatorios.
Fundición de plomo	Herida generada por anzuelo o herramienta de corte.
	Quemadura por contacto con producto a elevada temperatura.
Limpieza de anzuelo	Herida generada por anzuelo y/o herramienta de corte.
	Corte por cuchilla.
Multilabores	Herida generada por anzuelo o herramienta de corte.
Ensamble de cuerpos	Inhalación de productos tóxicos.
	Quemaduras por exposición de chispas en el área de trabajo.
	Incendio.
<i>Clean room</i>	Quemaduras por exposición de chispas en el área de trabajo.
	Incendio.
	Aparición de fascitis plantar, surgimiento de tendinitis, dolores de rocillas o artritis, problemas musculares o problemas circulatorios.

Fuente: elaboración propia.

Los peligros identificados se analizaron para determinar si los riesgos son tolerables o bien se deben tomar medidas de prevención o corrección, con el fin disminuir la vulnerabilidad de los trabajadores ante los peligros.

### 3.2.6. Evaluación de riesgos ocupacionales

La evaluación de riesgos determina la magnitud de los peligros recopilados en la auditoria de riesgos y así determinar el nivel de tolerancia, el cual se establece mediante la metodología “sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidentes”, brindado por el INSHT de España. Para realizar esta evaluación, se utilizó la información recopilada en la auditoria de riesgos realizada en PROUNSA, S.A. y fue aprobada por el Coordinado de Producción de la empresa.

### **3.2.6.1. Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidentes**

Este método facilita la evaluación de los riesgos, partiendo de un control de las deficiencias en las áreas de trabajo, siendo esto la auditoría de riesgos previamente realizada. El método simplifica la evaluación de los riesgos y se debe tener claro dos conceptos para tener una evaluación exitosa: probabilidad de factores de daño y la magnitud de los daños. La probabilidad y la magnitud de los daños son factores que determinan el riesgo, y se entiende como el conjunto de daños que se esperan por unidad de tiempo. Estos valores deben ser medibles para tener un valor objetivo de riesgos.

El método parte en la detección de deficiencias en las áreas de trabajo y estima la probabilidad de que se presente un accidente. De acuerdo con la magnitud de las consecuencias esperadas, se evalúa el riesgo asociado a cada deficiencia detectada.

El método busca simplicidad, por lo tanto no se establecen valores absolutos de riesgo, probabilidad y consecuencia, sino que los “niveles” en cuatro escalas posibles. Por lo cual se habla de “nivel de riesgo”, “nivel de probabilidad” y “nivel de consecuencias”.

Al tener pocos niveles se llega a tener resultados poco asertivos de las situaciones evaluadas, pero al presentar una amplia clasificación de niveles se presenta difícil ubicar situaciones en los niveles, haciendo que los criterios se basen de forma cualitativa.

El método considera que el nivel de probabilidad está en función del nivel de deficiencia y de la frecuencia o nivel de exposición. Mientras que el nivel de

riesgo está en función del nivel de probabilidad (NP) y el nivel de consecuencias (NC).

- Nivel de deficiencia

El nivel de deficiencia (ND) es la magnitud de vinculación esperable entre el grupo de factores de riesgo tomados en cuenta durante la auditoria y su relación con un posible accidente. Los valores y el significado de los niveles de deficiencia se indican a continuación.

Tabla XVII. **Nivel de deficiencia**

Nivel de deficiencia	ND	Significado
Muy deficiente (MD)	10	Se han detectado factores de riesgo significativos que determinan como muy posible la generación de fallos. El conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo, resulta ineficaz.
Deficiente	6	Se ha detectado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida de forma apreciable.
Mejorable (M)	2	Se ha detectado factores de riesgo de menor importancia. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo no se ve reducida de forma apreciable.
Aceptable (B)	----	No se ha detectado anomalías destacables alguna. El riesgo está controlado. No se valora.

Fuente: elaboración propia.

- Nivel de exposición

El nivel de exposición es la medición de la continua exposición que se da a los riesgos. El nivel de riesgo se determina según el tiempo que se tiene en las áreas de trabajo. Los valores y significados de los niveles de exposición se indican a continuación.

Tabla XVIII. **Nivel de exposición**

Nivel de exposición	NE	Significado
Continuada (EC)	4	Continuamente. Varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado.
Frecuencia (EF)	3	Varias veces en su jornada laboral, aunque si con tiempos cortos.
Ocasional (EO)	2	Alguna vez en su jornada laboral y con periodo cortó.
Esporádica (EE)	1	Irregularmente.

Fuente: elaboración propia.

- Nivel de probabilidad

El nivel de probabilidad está en función del nivel de deficiencia y del nivel de exposición al riesgo, por lo cual se puede expresar de la siguiente manera:

$$NP= ND* NE$$

Los valores y significados de los niveles de probabilidad se indican a continuación.

Tabla XIX. **Niveles de probabilidad**

Nivel de probabilidad	NP	Significado
Muy alta (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continuado, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alta (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente y ocasional, o bien situación muy deficiente o con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en el ciclo de la vida laboral.
Media (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición mejorada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Baja (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo aunque puede ser concebible.

Fuente: elaboración propia.

- Nivel de consecuencias

El nivel de consecuencias además de clasificarse en cuatro niveles, presenta dos significados, siendo los daños físicos y daños materiales. Para la evaluación realizada a la empresa PROUNSA, S.A., se tomó en cuenta el significado de daños físicos, debido a la importancia que presenta los empleados y en unos casos las lesiones no se consideraban importantes, se basó en los daños materiales. Las prioridades fueron acordadas con el encargado de seguridad e higiene industrial en la empresa.

Los valores y significados de los niveles de consecuencia se indican a continuación.

Tabla XX. **Niveles de consecuencia**

Nivel de consecuencias	NC	Daños personales	Daños materiales
Mortal o catastrófico (M)	100	1 muerto o mas	Dstrucción total del sistema (difícil renovarlo).
Muy grave (MG)	60	Lesiones graves que pueden ser irreparables.	Dstrucción parcial de sistema (compleja y costosa reparación).
Grave (G)	25	Lesiones con incapacidad laboral transitoria.	Se requiere paro del proceso para efectuar la reparación.
Leve (L)	10	Pequeñas lesiones que no requieren de hospitalización.	Reparable sin necesidad del paro del proceso.

Fuente: elaboración propia.

- Nivel de riesgo y nivel de intervención

Los niveles de riesgo y de intervención brindan un valor que orienta y prioriza las intervenciones que deben realizarse en las áreas de trabajo para implementar mejoras que eviten los daños físicos y materiales. El nivel de riesgo se determina mediante:

$$NR=NP*NC$$

Los valores y significados de los niveles de riesgo y de intervención se indican a continuación.

Tabla XXI. **Niveles de riesgo y de intervención**

Nivel de riesgo y de intervención	NR	Significado
I	4000-600	Situación crítica. Corrección urgente.
II	500-150	Corregir y adoptar medidas de control.
III	120-40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV	20	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.

Fuente: elaboración propia.

Para realizar la evaluación de riesgos, se utilizó la siguiente simbología:

- N/A= No aplica
- NC= Nivel de consecuencia
- ND= Nivel de deficiencia
- NE= Nivel de exposición
- NP= Nivel de probabilidad
- NR= Nivel de riesgo

### **3.2.6.2. Condiciones y actos inseguros**

Realizar una evaluación de riesgos separando las condiciones y actos inseguros favorece la evaluación de riesgos pues se tendrá el nivel de riesgo que existe en las instalaciones de la empresa, áreas de trabajo y de las acciones de los empleados al momento de realizar sus actividades diarias.

Para que suceda un accidente se deben combinar actos y condiciones inseguras, por ello es importante analizar por separado cada factor que genera un accidente para reducir o eliminar condiciones y actos inseguros dentro de las áreas de trabajo.

La evaluación en PROUNSA, S.A. fue realizada por el epesista y abarcó las siguientes áreas: bodega, pintura de anzuelos, reactores ultravioleta, impresión de carnada, estampado de carnada, empaque de producto terminado, lijado de carnada, fundición de plomo, mutiladores, limpieza de carnada, ensamble de carnada, *clean room*, taller mecánico, metalización de carnada, oficinas de control de calidad, oficinas de bodega y oficinas administrativas.

La evaluación fue establecida siguiendo el método simplificado de evaluación de riesgos de accidentes. Los resultados obtenidos fueron revaluados mediante una evaluación directa en las áreas y consultando con los supervisores de cada área de trabajo.

A continuación se presenta la evaluación de riesgos, por área de trabajo.

Figura 71. **Fundición de plomo**



Fuente: elaboración propia.

Tabla XXII. Condiciones Inseguras en fundición de plomo

PROCESADORA UNIVERSAL, S.A.								
CONDICIONES INSEGURAS - ÁREA FUNDICIÓN DE PLOMO								
Núm.	Riesgo Identificado	Origen del riesgo	EVALUACIÓN DE RIESGO				NIVEL DE RIESGO	
			ND	NE	NP	NC	NIVEL	TIPO
1	Equipo usado para fundición de plomo.	El equipo trabaja a temperaturas capaces de causar quemaduras de 3er grado.	2	4	8	25	200	II
			Mejorable	Continua	Media	Grave	Corregir y adoptar medidas de control.	
2	Anzuelos de pescar.	Posee alto nivel de corte y perforación.	2	4	8	10	80	III
			Mejorable	Continua	Media	Leve	Mejorar si es posible.	
3	Producto inflamable dentro del proceso de fundición de plomo.	No poseer un área que este alejada y aislada de los centros de trabajo.	2	4	8	60	480	II
			Mejorable	Frecuente	Muy Alta	Muy Grave	Corregir y adoptar medidas de control.	
4	Emanación de vapores tóxicos.	Fundición de lingotes de plomo.	2	4	8	25	200	II
			Mejorable	Continua	Media	Grave	Corregir y adoptar medidas de control.	

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXIII. Actos inseguros en fundición de plomo

PROCESADORA UNIVERSAL, S.A.								
ACTOS INSEGURAS - ÁREA DE FUNDICIÓN DE PLOMO								
Núm.	Riesgo Identificado	Origen del riesgo	EVALUACIÓN DE RIESGO				NIVEL DE RIESGO	
			ND	NE	NP	NC	NIVEL	TIPO
1	Quemaduras durante el proceso de fundición de plomo.	Falta de adopción de cultura de seguridad e higiene industrial. No utiliza su equipo de protección.	2	4	8	25	200	II
			Mejorable	Frecuente	Media	Grave	Corregir y adoptar medidas de control.	
2	Corte generado por manipulación de anzuelos.	Personal con falta de conocimientos en la manipulación de anzuelos. Personal desconcentrado.	2	4	8	25	200	II
			Mejorable	Continua	Media	Grave	Corregir y adoptar medidas de control.	
3	Quemadura y/o lesiones por explosión de producto inflamable.	Dejar abierta la llave de gas No inspeccionar fugas en sistema de gas y generar chispas o llamas, cerca de los puntos de fuga.	2	1	2	60	120	III
			Mejorable	Ocasional	Baja	Muy Grave	Mejorar si es posible.	
4	Emanación de vapores tóxicos.	Falta de adopción de cultura de seguridad e higiene industrial. No utiliza su equipo de protección.	2	4	8	25	200	II
			Mejorable	Continua	Media	Grave	Corregir y adoptar medidas de control.	

Fuente: elaboración propia.

Figura 72. **Ensamble de cuerpos**



Fuente: elaboración propia.

Tabla XXIV. **Condiciones inseguras en ensamble de cuerpos**

PROCESADORA UNIVERSAL, S.A.								
CONDICIONES INSEGURAS - ÁREA ENSAMBLE DE CUERPOS								
Núm.	Riesgo Identificado	Origen del riesgo	EVALUACIÓN DE RIESGO				NIVEL DE RIESGO	
			ND	NE	NP	NC	NIVEL	TIPO
1	Niveles de ruido elevados.	Motor que impulsa la hélice de extracción de partículas de pintura.	2	3	6	60	360	II
			Mejorable	Frecuencia	Media	Muy Grave	Corregir y adoptar medidas de control.	
2	Vapores químicos.	Proceso de ensamble del cuerpo del anzuelo.	2	4	8	60	480	II
			Mejorable	Continua	Media	Muy Grave	Corregir y adoptar medidas de control.	
3	Producto inflamable dentro del área de trabajo.	No poseer un área adecuada o aislada de los centros de trabajo.	2	4	8	25	200	II
			Mejorable	Continua	Media	Grave	Corregir y adoptar medidas de control.	

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXV. **Actos inseguros en ensamble de cuerpos**

PROCESADORA UNIVERSAL, S.A.								
ACTOS INSEGUROS - ÁREA DE ENSAMBLE DE CUERPOS								
Núm.	Riesgo Identificado	Origen del riesgo	EVALUACIÓN DE RIESGO				NIVEL DE RIESGO	
			ND	NE	NP	NC	NIVEL	TIPO
1	No utilizar el equipo de protección auditivo.	Falta de adopción de una cultura de seguridad e higiene industrial.	2	4	8	25	200	II
			Mejorable	Frecuente	Media	Grave	Corregir y adoptar medidas de control.	
2	Inhalación de productos químicos	No utilizar el equipo de protección respiratoria.	2	4	8	60	480	II
			Mejorable	Continua	Media	Muy Grave	Corregir y adoptar medidas de control.	
3	Quemadura o lesiones por explosión de producto inflamable.	Dejar abierto las tapaderas de los recipientes que contienen producto inflamable propenso a una llama o chispa.	2	2	4	25	100	III
			Mejorable	Ocasional	Baja	Grave	Mejorar si es posible.	

Fuente: elaboración propia.

Figura 73. **Limpieza de anzuelos**



Fuente: elaboración propia.

Tabla XXVI. **Condiciones inseguras en limpieza de anzuelos**

PROCESADORA UNIVERSAL, S.A.								
CONDICIONES INSEGURAS - ÁREA DE LIMPIEZA DE ANZUELOS								
Núm.	Riesgo Identificado	Origen del riesgo	EVALUACIÓN DE RIESGO				NIVEL DE RIESGO	
			ND	NE	NP	NC	NIVEL	TIPO
1	Anzuelos de pescar.	Posee alto nivel de corte.	2	4	8	10	80	III
			Mejorable	Continua	Media	Leve	Mejorar si es posible.	
2	Herramientas utilizadas en el área de trabajo	Las herramientas utilizadas son en mayoría de corte.	2	4	8	25	200	II
			Mejorable	Continua	Media	Grave	Corregir y adoptar medidas de control.	

Fuete: elaboración propia.

Tabla XXVII. **Actos inseguros en limpieza de anzuelos**

PROCESADORA UNIVERSAL, S.A.								
ACTOS INSEGUROS - ÁREA DE LIMPIEZA DE ANZUELOS								
Núm.	Riesgo Identificado	Origen del riesgo	EVALUACIÓN DE RIESGO				NIVEL DE RIESGO	
			ND	NE	NP	NC	NIVEL	TIPO
1	Corte generado por manipulación de anzuelos.	Personal con falta de conocimientos en la manipulación de anzuelos. Se encuentra desconcentrado.	2	4	8	10	80	III
			Mejorable	Continua	Media	Leve	Mejorar si es posible.	
2	Herida o corte, generado al manipular herramienta.	Personal no concentrado, con desconocimiento del proceso p error humano.	2	4	8	10	80	III
			Mejorable	Continua	Media	Leve	Mejorar si es posible.	

Fuente: elaboración propia.

Figura 74. **Multilabores**



Fuente: elaboración propia.

Tabla XXVIII. **Condiciones inseguras en multilabores**

PROCESADORA UNIVERSAL, S.A.								
CONDICIONES INSEGURAS - ÁREA DE MULTILABORES								
Núm.	Riesgo Identificado	Origen del riesgo	EVALUACIÓN DE RIESGO				NIVEL DE RIESGO	
			ND	NE	NP	NC	NIVEL	TIPO
1	Anzuelos de pescar.	Posee alto nivel de corte y perforación.	2	4	8	10	80	III
			Mejorable	Continua	Media	Leve	Mejorar si es posible.	
2	Herramientas utilizadas en el área de trabajo	La mayoría de herramientas utilizadas son de corte.	2	4	8	10	80	III
			Mejorable	Continua	Media	Leve	Mejorar si es posible.	

Fuete: elaboración propia.

Tabla XXIX. **Actos inseguros en multilabores**

PROCESADORA UNIVERSAL, S.A.								
ACTOS INSEGUROS - ÁREA DE MULTILABORES								
Núm.	Riesgo Identificado	Origen del riesgo	EVALUACIÓN DE RIESGO				NIVEL DE RIESGO	
			ND	NE	NP	NC	NIVEL	TIPO
1	Corte generado por manipulación de anzuelos.	Personal con falta de conocimientos en la manipulación de anzuelos.	2	4	8	10	80	III
			Mejorable	Continua	Media	Leve	Mejorar si es posible.	
2	Herida o corte, generado al manipular herramienta.	Personal no concentrado. Desconocimiento del proceso o error humano.	2	4	8	10	80	III
			Mejorable	Continua	Media	Leve	Mejorar si es posible.	

Fuente: elaboración propia.

Figura 75. **Lijado de carnada**



Fuente: elaboración propia.

Tabla XXX. **Condiciones inseguras en lijado de carnada**

PROCESADORA UNIVERSAL, S.A.								
CONDICIONES INSEGURAS - ÁREA DE LIJADO DE CARNADA								
Núm.	Riesgo Identificado	Origen del riesgo	EVALUACIÓN DE RIESGO				NIVEL DE RIESGO	
			ND	NE	NP	NC	NIVEL	TIPO
1	Máquina utilizada para lijar cuerpos de los anzuelos.	Faja lijadora se moviliza a alta velocidad facilitando el corte en manos.	2	4	8	25	200	II
			Mejorable	Continua	Media	Grave	Corregir y adoptar medidas de control.	
2	Máquina utilizada para lijar cuerpos de los anzuelos.	Desprendimiento de partículas sólidas que repercuten al sistema respiratorio.	2	4	8	60	480	II
			Mejorable	Continua	Media	Muy Grave	Corregir y adoptar medidas de control.	

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXXI. **Actos inseguros en lijado de carnada**

PROCESADORA UNIVERSAL, S.A.								
ACTOS INSEGUROS - ÁREA DE LIJADO DE CARNADA								
Núm.	Riesgo Identificado	Origen del riesgo	EVALUACIÓN DE RIESGO				NIVEL DE RIESGO	
			ND	NE	NP	NC	NIVEL	TIPO
1	Heridas en dedos durante las operaciones de lijado.	Poca técnica de trabajo en el proceso de lijado.	2	4	8	10	80	III
			Mejorable	Continua	Media	Leve	Mejorar si es posible.	
2	Inhalación de partículas sólidas, desprendida del lijado de anzuelos.	El equipo de protección personal, no se adecua al perfil físico de la persona.	10	4	40	25	1000	I
			Muy deficiente	Continua	Muy alta	Grave	Situación crítica. Corrección urgente.	

Fuente: elaboración propia.

Figura 76. **Metalización de carnada**



Fuente: elaboración propia.

Tabla XXXII. **Condiciones inseguras en metalización de carnada**

PROCESADORA UNIVERSAL, S.A.								
CONDICIONES INSEGURAS - METALIZACIÓN								
Núm.	Riesgo Identificado	Origen del riesgo	EVALUACIÓN DE RIESGO				NIVEL DE RIESGO	
			ND	NE	NP	NC	NIVEL	TIPO
1	Equipo utilizado para el proceso de metalización de anzuelos	Atrapamiento de extremidades superiores, aplastamiento de extremidades inferiores, explosión del equipo y tropiezos.	2	4	8	25	200	II
			Mejorable	Continua	Media	Grave	Corregir y adoptar medidas de control.	

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXXIII. **Actos inseguros en metalización de carnada**

PROCESADORA UNIVERSAL, S.A.								
ACTOS INSEGURAS - METALIZACIÓN								
Núm.	Riesgo Identificado	Origen del riesgo	EVALUACIÓN DE RIESGO				NIVEL DE RIESGO	
			ND	NE	NP	NC	NIVEL	TIPO
1	Daños físicos durante en el proceso de metalizado.	No tomar medidas de seguridad antes de iniciar labores.	2	2	4	25	100	III
			Mejorable	Continua	Baja	Grave	Mejorar si es posible.	

Fuente: elaboración propia.

Figura 77. Pintura de anzuelos



Fuente: elaboración propia.

Tabla XXXIV. Condiciones inseguras en pintura de anzuelos

PROCESADORA UNIVERSAL, S.A.								
CONDICIONES INSEGURAS - ÁREA DE PINTURA DE ANZUELOS								
Núm.	Riesgo Identificado	Origen del riesgo	EVALUACIÓN DE RIESGO				NIVEL DE RIESGO	
			ND	NE	NP	NC	NIVEL	TIPO
1	Incendio y/o explosión por almacenamiento de producto inflamable	No poseer un área que este alejada y aislada de los centros de trabajo.	2	4	8	25	200	II
			Mejorable	Continua	Media	Grave	Corregir y adoptar medidas de control.	
2	Carritos de transporte de anzuelos	Carritos colocados en espacios cercanos al área de trabajo.	2	4	8	25	200	II
			Mejorable	Continua	Media	Grave	Corregir y adoptar medidas de control.	
3	Pinturas y diluyentes químicos utilizados para pinturas anzuelos.	Producto altamente toxico.	2	3	6	60	360	II
			Mejorable	Frecuenci a	Media	Muy Grave	Corregir y adoptar medidas de control.	
4	Niveles de ruido elevados	Motor que impulsa la hélice de extracción de partículas de pintura.	2	3	6	60	360	II
			Mejorable	Frecuenci a	Media	Muy Grave	Corregir y adoptar medidas de control.	
5	Anzuelos de pescar	Posee alto nivel de corte y perforación al ser mal manipulados.	2	4	8	10	80	III
			Mejorable	Continua	Media	Leve	Mejorar si es posible.	

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXXV. Actos inseguros en pintura de anzuelos

PROCESADORA UNIVERSAL, S.A.								
ACTOS INSEGUROS - ÁREA DE PINTURA DE ANZUELOS								
Núm.	Riesgo Identificado	Origen del riesgo	EVALUACIÓN DE RIESGO				NIVEL DE RIESGO	
			ND	NE	NP	NC	NIVEL	TIPO
1	Quemaduras o lesiones, provocadas por realizar trabajos sin tomar medidas de prevención.	Dejar mal tapado el contenedor de producto inflamable, dejándolo propenso a llamas.	2	2	4	25	100	III
			Mejorable	Ocasional	Baja	Grave	Mejorar si es posible.	
2	Cortes, lesiones y/o fracturas, generadas por anzuelos, barrillas de soporte y carritos de transporte de anzuelos.	Personal no concentrado. Salida pronta del área de trabajo. No cumplir con la vestimenta requerida para por la empresa.	2	4	8	25	200	II
			Mejorable	Continua	Media	Grave	Corregir y adoptar medidas de control.	
3	Inhalación y contacto con ojos de gases químicos y partículas de pintura.	Falta de adopción de una cultura de higiene industrial. No utiliza su EPP.	2	4	8	25	200	II
			Mejorable	Frecuente	Media	Grave	Corregir y adoptar medidas de control.	
4	No utilizar el equipo de protección personal auditivo.	El ruido que genera las estaciones de pintura y la falta de la adopción de una cultura de higiene industrial.	2	4	8	10	40	III
			Mejorable	Continua	Media	Leve	Mejorar si es posible.	
5	Anzuelos de pescar	Manipulación inadecuada de anzuelos. Personal distraído.	2	2	4	10	40	III
			Mejorable	Ocasional	Baja	Leve	Mejorar si es posible.	

Fuente: elaboración propia.

Figura 78. Recubrimiento de policarbonato



Fuente: elaboración propia.

Tabla XXXVI. Condiciones inseguras en recubrimiento de policarbonato

PROCESADORA UNIVERSAL, S.A.								
CONDICIONES INSEGURAS - ÁREA DE REACTORES UV								
Núm.	Riesgo Identificado	Origen del riesgo	EVALUACIÓN DE RIESGO				NIVEL DE RIESGO	
			ND	NE	NP	NC	NIVEL	TIPO
1	Rayos UV, producen ceguera al estar en constante exposición.	Lámparas ultravioleta.	2	4	8	60	480	II
			Mejorable	Continua	Media	Muy Grave	Corregir y adoptar medidas de control.	
2	Carritos colocados en espacios cercanos al área de trabajo.	Carritos de transporte de anzuelos.	2	4	8	25	200	II
			Mejorable	Continua	Media	Grave	Corregir y adoptar medidas de control.	
3	Altas temperaturas de trabajo.	No existe un extractor de sistema de extracción de gases.	2	4	8	25	200	II
			Mejorable	Continua	Media	Leve	Corregir y adoptar medidas de control.	
4	Vapores químicos	Proceso de revestimiento del cuerpo de las carnadas.	2	4	8	60	480	II
			Mejorable	Continua	Media	Muy Grave	Corregir y adoptar medidas de control.	
5	Niveles de ruido elevados	Motor que impulsa la hélice de extracción de partículas de pintura.	2	3	6	60	360	II
			Mejorable	Frecuente	Media	Muy Grave	Corregir y adoptar medidas de control.	

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXXVII. **Actos inseguros en recubrimiento de policarbonato**

PROCESADORA UNIVERSAL, S.A.								
ACTOS INSEGUROS - ÁREA DE REACTORES UV								
Núm.	Riesgo Identificado	Origen del riesgo	EVALUACIÓN DE RIESGO				NIVEL DE RIESGO	
			ND	NE	NP	NC	NIVEL	TIPO
1	Ceguera temporal o pérdida de la vista.	Contacto directo o indirecto con los rayos UV. No usar EPP.	2	4	8	60	480	II
			Mejorable	Ocasional	Media	Muy Grave	Corregir y adoptar medidas de control.	
2	Carritos de transporte de carnada.	El personal no busca un lugar adecuado donde se pueda resguardar el riesgo de tropezar.	2	4	8	10	80	III
			Mejorable	Frecuente	Media	Grave	Mejorar si es posible.	
3	Inhalación de vapores químicos.	No utilizar el equipo de protección respiratoria.	2	4	8	60	480	II
			Mejorable	Continua	Media	Grave	Corregir y adoptar medidas de control.	
4	Químicos utilizados para el revestimiento de carnadas.	No utilizar el equipo de protección de manos y ropa de trabajo inadecuada.	2	4	8	10	80	III
			Mejorable	Continua	Media	Muy Grave	Mejorar si es posible.	
5	Niveles de ruidos elevados.	El personal no utiliza el equipo de protección personal auditiva.	2	4	8	10	80	II
			Mejorable	Continua	Media	Leve	Corregir y adoptar medidas de control.	

Fuente: elaboración propia.

Figura 79. **Clean room**



Fuente: elaboración propia.

Tabla XXXVIII. Condiciones inseguras en *clean room*

PROCESADORA UNIVERSAL, S.A.								
CONDICIONES INSEGURAS - ÁREA DE CLEAN ROOM								
Núm.	Riesgo Identificado	Origen del riesgo	EVALUACIÓN DE RIESGO				NIVEL DE RIESGO	
			ND	NE	NP	NC	NIVEL	TIPO
1	Incendio y/o explosión por almacenamiento de producto inflamable	El proceso requiere manejar productos inflamables en un área cerrada.	2	4	8	25	200	II
			Mejorable	Continua	Media	Grave	Corregir y adoptar medidas de control.	
2	Vapores químicos	Proceso de revestimiento del cuerpo de las carnadas.	2	4	8	60	480	II
			Mejorable	Continua	Media	Muy Grave	Corregir y adoptar medidas de control.	

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXXIX. Actos inseguros en *clean room*

PROCESADORA UNIVERSAL, S.A.								
ACTOS INSEGURAS - ÁREA DE CLEAN ROOM								
Núm.	Riesgo Identificado	Origen del riesgo	EVALUACIÓN DE RIESGO				NIVEL DE RIESGO	
			ND	NE	NP	NC	NIVEL	TIPO
1	Quemaduras o lesiones, provocadas por realizar trabajos sin tomar medidas de prevención.	Dejar mal tapado el contenedor de producto inflamable, y generar llamas o realizar trabajos de soldadura, cerca del área.	2	2	4	25	100	III
			Mejorable	Ocasional	Baja	Grave	Mejorar si es posible.	
2	Inhalación en nariz y paladar, de vapores químicos.	Falta de adopción de una cultura de seguridad e higiene industrial. No utiliza su equipo de protección personal.	2	4	8	25	200	II
			Mejorable	Frecuente	Media	Grave	Corregir y adoptar medidas de control.	

Fuente: elaboración propia.

Figura 80. Estampado de carnada



Fuente: elaboración propia.

Tabla XL. Condiciones inseguras en estampado de carnada

PROCESADORA UNIVERSAL, S.A.								
CONDICIONES INSEGURAS - ÁREA DE ESTAMPADO DE CARNADA								
Núm.	Riesgo Identificado	Origen del riesgo	EVALUACIÓN DE RIESGO				NIVEL DE RIESGO	
			ND	NE	NP	NC	NIVEL	TIPO
1	Niveles de ruido elevados.	Motor que impulsa la hélice de extracción de partículas de pintura.	2	3	6	60	360	II
			Mejorable	Frecuencia	Media	Muy Grave	Corregir y adoptar medidas de control.	
2	Hot Stamp	El proceso de trabajo del equipo es mediante una plancha a temperatura y un sistema electroneumático.	2	4	8	25	200	II
			Mejorable	Continua	Media	Grave	Corregir y adoptar medidas de control.	
3	Carritos de transporte.	Carritos colocados en espacios cercanos a su área de trabajo y de un color que no brinda fuerte percepción.	2	4	8	25	200	II
			Mejorable	Continua	Media	Grave	Corregir y adoptar medidas de control.	

Fuente: elaboración propia.

Tabla XLI. **Actos inseguros en estampado de carnada**

PROCESADORA UNIVERSAL, S.A.								
ACTOS INSEGUROS - ÁREA DE ESTAMPADO DE CARNADA								
Núm.	Riesgo Identificado	Origen del riesgo	EVALUACIÓN DE RIESGO				NIVEL DE RIESGO	
			ND	NE	NP	NC	NIVEL	TIPO
1	No utilizar el equipo de protección auditivo.	Falta de adopción de una cultura de higiene industrial.	2	4	8	25	200	II
			Mejorable	Frecuente	Media	Grave	Corregir y adoptar medidas de control.	
2	Quemadura de manos.	Personal no concentrado y con desconocimiento del proceso, toca la planta de alta temperatura.	2	4	8	10	80	III
			Mejorable	Continua	Media	Leve	Mejorar si es posible.	
3	Atrapamiento de dedos y mano durante la operación del equipo.	Personal no concentrado y con desconocimiento del proceso.	2	4	8	25	200	II
			Mejorable	Continua	Media	Grave	Corregir y adoptar medidas de control.	
4	Carritos de transporte.	El personal coloca los carritos de transporte en lugares inadecuados.	2	4	8	10	80	III
			Mejorable	Continua	Media	Leve	Mejorar si es posible.	

Fuente: elaboración propia.

Figura 81. **Impresión de carnada**



Fuente: elaboración propia.

Tabla XLII. Condiciones inseguras en impresión de carnada

PROCESADORA UNIVERSAL, S.A.								
CONDICIONES INSEGURAS - ÁREA DE IMPRESIÓN DE CARNADA								
Núm.	Riesgo Identificado	Origen del riesgo	EVALUACIÓN DE RIESGO				NIVEL DE RIESGO	
			ND	NE	NP	NC	NIVEL	TIPO
1	Niveles de ruido elevados.	Motor que impulsa la hélice de extracción de partículas de pintura.	2	3	6	60	360	II
			Mejorable	Frecuente	Media	Muy Grave	Corregir y adoptar medidas de control.	
2	Pad Printer	El sistema neumático desciende la almohadilla, pudiendo generar atrapamiento	2	4	8	10	80	III
			Mejorable	Continua	Media	Leve	Mejorar si es posible.	
3	Carritos de transporte de anzuelos	Carritos colocados en espacios cercanos a su área de trabajo y de un color que no brinda fuerte percepción.	2	4	8	10	80	III
			Mejorable	Continua	Media	Leve	Mejorar si es posible.	

Fuente: elaboración propia.

Tabla XLIII. Actos inseguros en impresión de carnada

PROCESADORA UNIVERSAL, S.A.								
ACTOS INSEGUROS - ÁREA DE IMPRESIÓN DE CARNADA								
Núm.	Riesgo Identificado	Origen del riesgo	EVALUACIÓN DE RIESGO				NIVEL DE RIESGO	
			ND	NE	NP	NC	NIVEL	TIPO
1	No utilizar el equipo de protección auditiva.	Falta de adopción de una cultura de higiene industrial.	2	4	8	25	200	II
			Mejorable	Frecuente	Media	Grave	Corregir y adoptar medidas de control.	
2	Atrapamiento por almohadilla impulsada por el sistema neumático.	Personal no concentrado, con desconocimiento del proceso o error humano.	2	4	8	10	80	III
			Mejorable	Continua	Media	Leve	Mejorar si es posible.	
3	Carritos de transporte de carnada.	El personal no busca un lugar adecuado donde se pueda resguardar el riesgo de tropezar con un carrito de transporte.	2	4	8	25	200	II
			Mejorable	Continua	Media	Grave	Corregir y adoptar medidas de control.	

Fuente: elaboración propia.

Figura 82. **Empaque de producto terminado**



Fuente: elaboración propia.

Tabla XLIV. **Condiciones inseguras en empaque de producto terminado**

PROCESADORA UNIVERSAL, S.A.								
CONDICIONES INSEGURAS - ÁREA EMPAQUE DE PRODUCTO TERMINADO								
Núm.	Riesgo Identificado	Origen del riesgo	EVALUACIÓN DE RIESGO				NIVEL DE RIESGO	
			ND	NE	NP	NC	NIVEL	TIPO
1	Niveles de ruido elevados.	Motor que impulsa la hélice de extracción de partículas de pintura.	2	3	6	60	360	II
			Mejorable	Frecuente	Media	Muy Grave	Corregir y adoptar medidas de control.	
2	Anzuelos de pescar.	Posee alto nivel de corte.	2	4	8	10	80	III
			Mejorable	Continua	Media	Leve	Mejorar si es posible.	
3	Carritos de transporte de anzuelos	Colocados en espacios cercanos a su área de trabajo y de un color que no brinda fuerte percepción.	2	4	8	25	200	II
			Mejorable	Continua	Media	Grave	Corregir y adoptar medidas de control.	

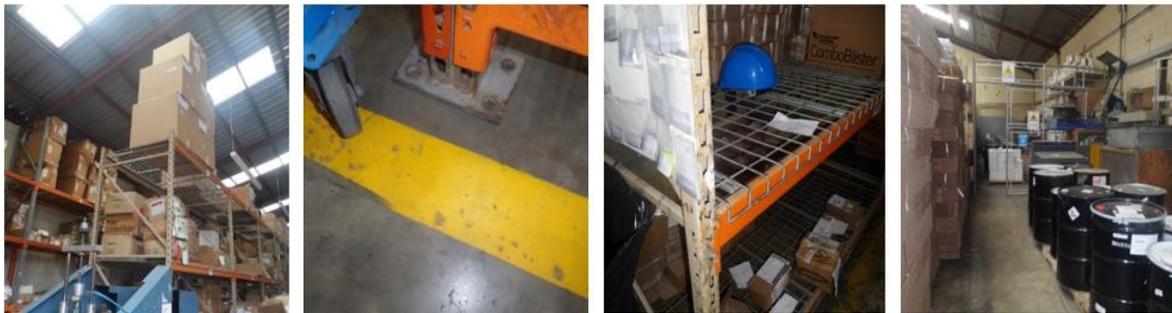
Fuente: elaboración propia.

Tabla XLV. **Actos inseguros en empaque de producto terminado**

PROCESADORA UNIVERSAL, S.A.								
ACTOS INSEGUROS - ÁREA DE EMPAQUE DE PRODUCTO TERMINADO								
Núm.	Riesgo Identificado	Origen del riesgo	EVALUACIÓN DE RIESGO				NIVEL DE RIESGO	
			ND	NE	NP	NC	NIVEL	TIPO
1	No utilizar el equipo de protección auditivo.	Falta de adopción de una cultura de higiene industrial.	2	4	8	25	200	II
			Mejorable	Continua	Media	Grave	Corregir y adoptar medidas de control.	
2	Corte generado por manipulación de anzuelos.	Personal con falta de conocimientos al manejar los anzuelos y limitada habilidad en el trabajo.	2	4	8	10	80	III
			Mejorable	Continua	Media	Leve	Mejorar si es posible.	
3	Cortes, lesiones y/o fracturas, generadas por anzuelos, barrillas de soporte y carritos de transporte de anzuelos.	Personal no enfocado en su alrededor, salida pronta del área de trabajo o tropiezo durante su recorrido.	2	4	8	25	200	II
			Mejorable	Continua	Media	Grave	Corregir y adoptar medidas de control.	

Fuente: elaboración propia.

Figura 83. **Bodega**



Fuente: elaboración propia.

Tabla XLVI. Condiciones inseguras en bodega

PROCESADORA UNIVERSAL, S.A.								
CONDICIONES INSEGURAS - ÁREA DE BODEGA								
Núm.	Riesgo Identificado	Origen del riesgos	EVALUACIÓN DE RIESGO				NIVEL DE RIESGO	
			ND	NE	NP	NC	NIVEL	TIPO
1	Producto inflamable dentro del área de bodega	No poseer un área que este alejada y aislada de los centros de trabajo.	10	3	30	60	1 800	I
			Muy deficiente	Frecuente	Muy Alta	Muy Grave	Situación crítica. Corrección urgente.	
2	Cajas mal posicionadas en los estantes y apiladas alcanzando grandes alturas.	Espacio de almacenamiento limitado para el producto que será almacenado.	2	3	6	25	150	II
			Mejorable	Frecuente	Media	Grave	Corregir y adoptar medidas de control.	
3	Cargas con pesos elevados y sin especificación alguna.	Inexistencia de señalización. Se añade el uso de cinchos ergonómicos dejando prensa el área de la espalda baja.	2	4	8	25	200	II
			Mejorable	Continua	Media	Grave	Corregir y adoptar medidas de control.	
4	Anzuelos de pescar	Posee alto nivel de corte y perforación.	2	4	8	10	80	III
			Mejorable	Continua	Media	Leve	Mejorar si es posible.	
5	Desplome de estanterías de almacenamiento de producto.	Falta de anclajes terrestres en estanterías y sobrecargar las mismas.	2	4	8	60	480	II
			Mejorable	Continua	Media	Muy Grave	Corregir y adoptar medidas de control.	

Fuente: elaboración propia.

Tabla XLVII. Actos inseguros en bodega

PROCESADORA UNIVERSAL, S.A.									
ACTOS INSEGUROS - ÁREA DE BODEGA									
Núm.	Riesgo Identificado	Origen del riesgo	EVALUACIÓN DE RIESGO				NIVEL DE RIESGO		
			ND	NE	NP	NC	NIVEL	TIPO	
1	Quemadura y/o lesiones por explosión de producto inflamable.	Dejar abierto los recipientes que contienen producto inflamable. No revisar.	2	2	4	60	240	II	
			Mejorable	Ocasional	Baja	Muy Grave	Corregir y adoptar medidas de control.		
2	Caída de cajas de estantes durante el traslado, despacho y acomodamiento de producto en el área de bodega.	Personal realiza acomodamiento inadecuado y deja propenso la caída de las cajas.	2	3	6	60	360	II	
			Mejorable	Frecuente	Media	Muy Grave	Corregir y adoptar medidas de control.		
3	Erguimiento de productos pesados y mala técnica de carga.	Personal no adquiere una cultura de higiene industrial. Conoce la técnica pero no la práctica.	2	3	6	25	150	II	
			Mejorable	Frecuente	Media	Grave	Corregir y adoptar medidas de control.		
4	Corte generado por manipulación de anzuelos.	Personal no presenta atención durante su trabajo.	2	4	8	10	80	III	
			Mejorable	Continua	Media	Leve	Mejorar si es posible.		
5	Caída de cajas de estantes a gran altura, durante despacho y acomodamiento de materia prima. Temblores.	No utilizar el equipo de protección personal e inexistencia de un seguimiento periódico del encargado.	2	4	8	25	200	II	
			Mejorable	Continua	Media	Grave	Corregir y adoptar medidas de control.		

Fuente: elaboración propia.

Figura 84. Taller mecánico



Fuente: elaboración propia.

Tabla XLVIII. Condiciones inseguras en taller mecánico

PROCESADORA UNIVERSAL, S.A.								
CONDICIONES INSEGURAS - ÁREA DE TALLER MECÁNICO								
Núm.	Riesgo Identificado	Origen del riesgo	EVALUACIÓN DE RIESGO				NIVEL DE RIESGO	
			ND	NE	NP	NC	NIVEL	TIPO
1	Incendio y/o explosión por almacenamiento de producto inflamable.	No poseer un área que este alejada y aislada de los centros de trabajo.	2	3	6	60	360	II
			Mejorable	Frecuente	Media	Muy Grave	Corregir y adoptar medidas de control.	
2	Quemadura/ Daños a la Vista/ Sordera/ Cortes/ Lesiones.	Los equipos utilizados requieren experiencia al momento de ser utilizados y el uso de EPP para proteger al personal.	10	4	40	60	2400	I
			Muy deficiente	Continua	Muy alta	Muy Grave	Situación crítica. Corrección urgente.	
3	Golpes / cortes con objetos o herramientas en el área de trabajo.	Inexistencia de estanterías donde se pueda colocar herramientas y limitado espacio de trabajo.	2	3	6	60	360	II
			Mejorable	Frecuencia	Media	Muy Grave	Corregir y adoptar medidas de control.	
4	Equipos y herramientas utilizados en el taller mecánico.	Atrapamiento por equipos dentro del taller mecánico.	2	3	6	60	360	II
			Mejorable	Frecuente	Media	Muy grave	Corregir y adoptar medidas de control.	

Fuente: elaboración propia.

Tabla XLIX. Actos inseguros en taller mecánico

PROCESADORA UNIVERSAL, S.A.								
ACTOS INSEGUROS - ÁREA DE TALLER MECÁNICO								
Núm.	Riesgo Identificado	Origen del riesgo	EVALUACIÓN DE RIESGO				NIVEL DE RIESGO	
			ND	NE	NP	NC	NIVEL	TIPO
1	Quemadura y/o lesiones, generadas por explosión de productos inflamables.	Trabajo de soldadura y depósitos contenedores de grasas y aceites con tapaderas y boquillas abiertas.	2	2	4	60	240	II
			Mejorable	Ocasional	Baja	Muy Grave	Corregir y adoptar medidas de control.	
2	Uso inadecuado del equipo de protección personal, durante su jornada laboral.	Falta de adopción de una cultura de seguridad e higiene en el trabajo.	10	3	30	25	750	I
			Muy deficiente	Frecuente	Muy alta	Grave	Situación crítica. Corrección urgente.	
3	Golpes / cortes con objetos o herramientas en el área de trabajo.	Personal organiza el área de trabajo, acumulando herramienta en lugares inadecuados.	2	3	6	60	360	II
			Mejorable	Frecuente	Media	Muy Grave	Corregir y adoptar medidas de control.	
4	Atrapamiento de extremidades en los equipos.	Falta de conocimientos al manipular los equipos que existen en el taller mecánico.	2	3	6	60	360	II
			Mejorable	Frecuente	Media	Muy Grave	Corregir y adoptar medidas de control.	

Fuente: elaboración propia.

Figura 85. **Riesgos comunes**



Fuente: elaboración propia.

Tabla L. **Condiciones inseguras de riesgos comunes**

PROCESADORA UNIVERSAL, S.A.								
CONDICIONES INSEGURAS – RIESGOS COMUNES								
Núm.	Riesgo Identificado	Origen del riesgo	EVALUACIÓN DE RIESGO				NIVEL DE RIESGO	
			ND	NE	NP	NC	NIVEL	TIPO
1	Grietas en el piso de producción, mantenimiento y bodega.	Piso en mal estado en toda la fábrica.	2	2	4	60	240	II
			Mejorable	Ocasional	Baja	Muy Grave	Corregir y adoptar medidas de control.	
2	Iluminación inadecuada en las áreas de trabajo.	Luminarias en mal estado y el ingreso de iluminación natural es mínimo.	10	3	30	25	750	I
			Muy deficiente	Frecuente	Muy alta	Grave	Situación crítica. Corrección urgente.	

Fuente: elaboración propia.

Tabla LI. **Actos inseguros en riesgos comunes**

PROCESADORA UNIVERSAL, S.A.								
ACTOS INSEGUROS – RIESGOS COMUNES								
Núm.	Riesgo Identificado	Origen del riesgo	EVALUACIÓN DE RIESGO				NIVEL DE RIESGO	
			ND	NE	NP	NC	NIVEL	TIPO
1	Grietas en el piso de producción, mantenimiento y bodega.	Mantenimiento inadecuado del piso.	2	2	4	60	240	II
			Mejorable	Ocasional	Baja	Muy Grave	Corregir y adoptar medidas de control.	
2	Iluminación inadecuada en las áreas de trabajo.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
			N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	

Fuente: elaboración propia.

Figura 86. **Oficinas de control de calidad**



Fuente: elaboración propia.

Tabla LII. Condiciones inseguras en oficinas de control de calidad

PROCESADORA UNIVERSAL, S.A.								
CONDICIONES INSEGURAS - OFICINAS DE CONTROL DE CALIDAD								
Núm.	Riesgo Identificado	Origen del riesgo	EVALUACIÓN DE RIESGO				NIVEL DE RIESGO	
			ND	NE	NP	NC	NIVEL	TIPO
1	Oficina de control de calidad	Inexistencia de estanterías provoca un desorden por falta de espacio.	2	4	8	25	200	II
			Mejorable	Continua	Media	Grave	Corregir y adoptar medidas de control.	
2	Mobiliario y equipo en el área de trabajo	Golpes, tropiezos y mobiliario en mal estado.	2	4	8	10	80	III
			Mejorable	Continua	Media	Leve	Mejorar si es posible.	
3	Oficinas de control de calidad	Espacio limitado para almacenar personal de trabajo	2	4	8	10	80	III
			Mejorable	Continua	Media	Leve	Mejorar si es posible.	

Fuente: elaboración propia.

Tabla LIII. Actos inseguros en oficinas de control de calidad

PROCESADORA UNIVERSAL, S.A.								
ACTOS INSEGUROS - OFICINAS DE CONTROL DE CALIDAD								
Núm.	Riesgo Identificado	Origen del riesgo	EVALUACIÓN DE RIESGO				NIVEL DE RIESGO	
			ND	NE	NP	NC	NIVEL	TIPO
1	Caídas, golpes, lesiones o quebraduras.	Tropiezo con cajas que permanecen en el suelo y no prestar la atención durante el trabajo.	2	2	4	10	40	III
			Mejorable	Ocasional	Baja	Leve	Mejorar si es posible.	
2	Lesiones/torceduras/quebraduras/cortes	Tropiezo con mobiliario al realizar traslado rápidos y con falta de concentración.	2	3	6	10	40	III
			Mejorable	Frecuente	Media	Leve	Mejorar si es posible.	
3	Lesiones/torceduras/quebraduras/cortes	Sobrepoblar el área generaría problemas al realizar una evacuación.	2	3	6	10	40	III
			Mejorable	Frecuente	Media	Leve	Mejorar si es posible.	

Fuente: elaboración propia.

Figura 87. Oficinas de bodega



Fuente: elaboración propia.

Tabla LIV. Condiciones inseguras en oficinas de bodega

PROCESADORA UNIVERSAL, S.A.								
CONDICIONES INSEGURAS - OFICINAS BODEGA								
Núm.	Riesgo Identificado	Origen del riesgo	EVALUACIÓN DE RIESGO				NIVEL DE RIESGO	
			ND	NE	NP	NC	NIVEL	TIPO
1	Escaleras hacia oficinas	No poseen antideslizante y existe distracción.	2	4	8	25	200	II
			Mejorable	Continua	Media	Grave	Corregir y adoptar medidas de control.	
2	Equipos móviles e inmóviles en el área de trabajo.	Golpes, tropiezos y mobiliario en mal estado.	2	4	8	10	80	III
			Mejorable	Continua	Media	Leve	Mejorar si es posible.	
3	Oficinas de bodega.	Espacio limitado para almacenar personal de trabajo	2	4	8	10	80	III
			Mejorable	Continua	Media	Leve	Mejorar si es posible.	

Fuente: elaboración propia.

Tabla LV. **Actos inseguros en oficinas de bodega**

PROCESADORA UNIVERSAL, S.A.								
ACTOS INSEGUROS - OFICINAS DE BODEGA								
Núm.	Riesgo Identificado	Origen del riesgo	EVALUACIÓN DE RIESGO				NIVEL DE RIESGO	
			ND	NE	NP	NC	NIVEL	TIPO
1	Caídas, golpes, lesiones y/o quebraduras.	Tropiezo, deslizamiento o mal asentamiento del pie, durante el traslado en las escaleras.	2	2	4	10	40	III
			Mejorable	Ocasional	Baja	Leve	Mejor si es posible.	
2	Lesiones/ torceduras/ quebraduras/ cortes	Tropiezo con mobiliario al realizar trasladar rápidos y con falta de concentración.	2	3	6	10	40	III
			Mejorable	Frecuente	Media	Leve	Mejorar si es posible.	
3	Lesiones/ torceduras/ quebraduras/ cortes.	Sobrepoblar el área generaría problemas al realizar una evacuación.	2	3	6	10	40	III
			Mejorable	Frecuente	Media	Leve	Mejorar si es posible.	

Fuente: elaboración propia.

Figura 88. **Oficinas administrativas**



Fuente: elaboración propia.

Tabla LVI. **Condiciones inseguras en oficinas administrativas**

PROCESADORA UNIVERSAL, S.A.								
CONDICIONES INSEGURAS - OFICINAS ADMINISTRATIVAS								
Núm.	Riesgo Identificado	Origen del riesgo	EVALUACIÓN DE RIESGO				NIVEL DE RIESGO	
			ND	NE	NP	NC	NIVEL	TIPO
1	Escaleras hacia oficinas	No poseen antideslizante y existe distracción.	2	4	8	25	200	II
			Mejorable	Continua	Media	Grave	Corregir y adoptar medidas de control.	
2	Equipos móviles e inmóviles en el área de trabajo	Golpes, tropiezos y mobiliario en mal estado.	2	4	8	10	80	III
			Mejorable	Continua	Media	Leve	Mejorar si es posible.	
3	Oficinas administrativas	Espacio limitado para almacenar personal de trabajo.	2	4	8	10	80	III
			Mejorable	Continua	Media	Leve	Mejorar si es posible.	

Fuente: elaboración propia.

Tabla LVII. **Actos inseguros en oficinas administrativas**

PROCESADORA UNIVERSAL, S.A.								
ACTOS INSEGURAS - OFICINAS ADMINISTRATIVAS								
Núm.	Riesgo Identificado	Origen del riesgo	EVALUACIÓN DE RIESGO				NIVEL DE RIESGO	
			ND	NE	NP	NC	NIVEL	TIPO
1	Caídas, golpes, lesiones y/o quebraduras.	Tropiezo, deslizamiento o mal asentamiento del pie, durante el traslado en las escaleras.	2	2	4	10	40	III
			Mejorable	Ocasional	Baja	Leve	Mejor si es posible.	
2	Lesiones/torceduras/quebraduras/cortes	Tropiezo con mobiliario al realizar traslados rápidos y con falta de concentración.	2	3	6	10	40	III
			Mejorable	Frecuente	Media	Leve	Mejor si es posible.	
3	Lesiones/torceduras/quebraduras/cortes	Sobrepoblar el área generaría problemas al realizar una evacuación.	2	3	6	10	40	III
			Mejorable	Frecuente	Media	Leve	Mejor si es posible.	

Fuente: elaboración propia.

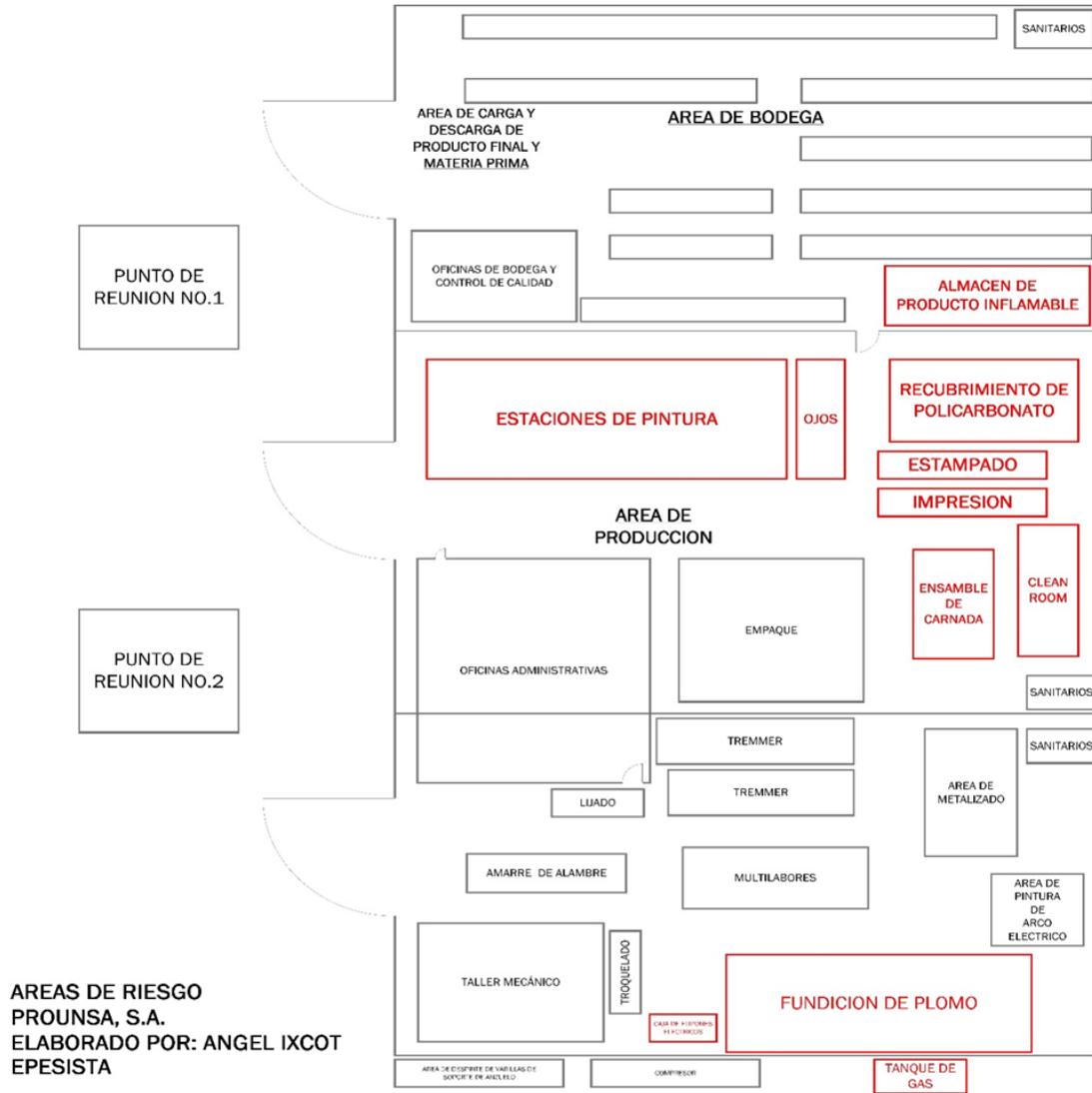
### **3.2.6.3. Mapeo de áreas de mayor riesgo**

La evaluación de riesgos denotó que las áreas de mayor riesgo dentro de las instalaciones de PROUNSA, S.A. son: bodega, pintura de anzuelos, recubrimiento de policarbonato, estampado de carnada, impresión de carnada, ensamble de cuerpos, *clean room* y fundición de anzuelos.

Todas las áreas mencionadas tienen contacto directo con productos químicos y altamente inflamables, lo cual hace que el personal esté propenso a adquirir enfermedades respiratorias, intoxicaciones y quemaduras por conatos de incendio o incendios parciales.

Los puntos de reunión establecidos en el mapeo de riesgos y en los siguientes mapeos, fueron determinados debido a que en esas áreas no existía ninguna fuente de riesgos cercana; es decir, no existía cableado eléctrico, árboles y no se realiza ninguna actividad con maquinaria. Tampoco existen riesgos de derrumbes o deslaves.

Figura 89. **Áreas de mayor riesgo**



Fuente: elaboración propia, empleando AutoCAD.

### **3.2.7. Mitigación de riesgos**

La mitigación de riesgos se realiza con base en los datos obtenidos en la evaluación de riesgos. La mitigación de riesgos establece acciones que deben realizarse para prevenir los riesgos realizando la eliminación, reducción y control de los posibles accidentes que se puedan desarrollar dentro de PROUNSA, S.A.

#### **3.2.7.1. Control y moderación de riesgos**

El control y moderación de riesgos, se realizó tomando los resultados obtenidos en la evaluación de riesgos realizada y con base a los riesgos generados por las condiciones y actos inseguros. Se determinaron las acciones necesarias para controlar, reducir y eliminar los riesgos en las áreas de trabajo. A continuación se presenta las acciones necesarias para prevenir los riesgos en PROUNSA, S.A.

Tabla LVIII. Mitigación de riesgos en bodega

PROCESADORA UNIVERSAL, S.A.		
MITIGACIÓN DE RIESGOS - ÁREA DE BODEGA		
Núm.	Riesgos Identificados	Propuesta de mejora
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Producto inflamable en el área de bodega.</li> <li>Manejo inadecuado de producto inflamable.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reforzar señalización en el área de almacenamiento de producto inflamable.</li> <li>Instalar extintores en puntos estratégicos para eliminar cualquier conato de incendio.</li> <li>Capacitar periódicamente al personal que maneja el almacenamiento y despacho de productos inflamables.</li> <li>Realizar inspecciones periódicas en el área de almacenamiento.</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Espacio de almacenamiento limitado.</li> <li>Personal realiza acomodamiento inadecuado y deja propenso la caída de las cajas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Respetar la banda de limitación de las estanterías.</li> <li>Pintar el área limitante de cada larguero para no realizar apilamientos demasiado elevados.</li> <li>Realizar inspecciones periódicas en el área de bodegas, para visualizar anomalías.</li> <li>Establecer altura máxima de apilamiento en estanterías.</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cargas manuales con pesos elevados y sin especificación alguna.</li> <li>Erguimiento de productos pesados y mala técnica de carga.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Señalizar el límite de cargas admisibles manualmente.</li> <li>Capacitar al personal de bodega en la manipulación de cargas manuales.</li> <li>Supervisar actividades del personal de bodega, recepción y despacho de materia prima.</li> <li>Dejar de utilizar el cincho ergonómico.</li> <li>Utilizar equipos de carga para evitar lesiones y/o enfermedades profesionales.</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anzuelos de pescar.</li> <li>Corte generado por manipulación de anzuelos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Brindar una inducción de seguridad industrial y riesgos a personal nuevo y retroalimentar al personal existente.</li> <li>Supervisar actividades del personal de bodega en el manejo de productos.</li> </ul>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>Caída de cajas, materiales y/o desplome de estantería en bodega de insumos.</li> <li>No utilizar el equipo de protección personal e inexistencia de un seguimiento periódico del encargado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar estado del empaque de producto antes de ser puesto en las estanterías.</li> <li>Comprometer al personal en realizar inspecciones periódicas en estanterías.</li> <li>Colocar correctamente las cajas que contienen materia prima y producto terminado.</li> <li>Instalar anclajes al suelo en las estanterías.</li> <li>Supervisar constantemente que se esté utilizando el equipo de protección personal.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia

Tabla LIX. Mitigación de riesgos en ensamble de cuerpos

PROCESADORA UNIVERSAL, S.A.		
MITIGACIÓN DE RIESGOS - ÁREA DE ENSAMBLE DE CUERPOS		
Núm.	Riesgos Identificados	Propuesta de mejora
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estaciones de pintura generan ruido elevado.</li> <li>No utilizar el EPP auditivo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inducción de seguridad e higiene industrial a empleados nuevos.</li> <li>Charlas sobre el impacto que se tiene al no utilizar el EPP.</li> <li>Inspeccionar que el personal este utilizando su equipo de protección personal.</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vapores químicos generados materiales utilizados para unir los cuerpos de carnadas.</li> <li>Inhalación de productos químicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instalar extractores en paredes cercanas al proceso.</li> <li>Implementar quipo de protección personal. Mascarilla.</li> <li>Inspeccionar que el personal utilice su equipo de protección personal.</li> <li>Implementar sanciones por no utilizar el equipo de protección personal.</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Producto inflamable dentro de las áreas de trabajo.</li> <li>Quemaduras y/o lesiones por dejar abierto contenedores de producto inflamable cerca de trabajo que generen llamas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Introducir en el área una estantería donde se pueda almacenar el producto inflamable.</li> <li>Capacitar al personal en uso de extintores. Reforzar la señalización en el área.</li> <li>Inspeccionar que los recipientes estén debidamente sellados.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

Tabla LX. Mitigación de riesgos en limpieza de anzuelos

PROCESADORA UNIVERSAL, S.A.		
MITIGACIÓN DE RIESGOS - ÁREA DE LIMPIEZA DE ANZUELOS		
Núm.	Riesgos Identificados	Propuesta de mejora
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anzuelos de pescar.</li> <li>Corte generado por inadecuada manipulación de anzuelos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Brindar una inducción de seguridad industrial y riesgos a personal nuevo y retroalimentar al personal existente.</li> <li>Inspeccionar trabajos periódicamente para visualizar el nivel de manejo de anzuelos.</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Herramientas utilizadas.</li> <li>Personal desconcentrado o sin conocimiento, propenso heridas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Brindar una inducción de seguridad industrial y riesgos a personal nuevo y retroalimentar al personal existente.</li> <li>Inspeccionar estado de las herramientas de corte.</li> <li>Cumplir con el programa de vacunas contra el tétano.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXI. **Mitigación de riesgos en multilabores**

PROCESADORA UNIVERSAL, S.A.		
MITIGACIÓN DE RIESGOS - ÁREA DE MULTILABORES		
Núm.	Riesgos Identificados	Propuesta de mejora
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anzuelos de pescar.</li> <li>Corte generado por inadecuada manipulación de anzuelos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Brindar una inducción de seguridad industrial y riesgos a personal nuevo y retroalimentar al personal existente.</li> <li>Inspeccionar trabajos periódicamente para visualizar el nivel de manejo de anzuelos.</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Herramientas utilizadas.</li> <li>Personal desconcentrado o sin conocimiento, propenso a heridas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Brindar una inducción de seguridad industrial y riesgos a personal nuevo y retroalimentar al personal existente.</li> <li>Inspeccionar estado de las herramientas de corte.</li> <li>Cumplir con el programa de vacunas contra el tétano.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXII. **Mitigación de riesgos en lijado de carnada**

PROCESADORA UNIVERSAL, S.A.		
MITIGACIÓN DE RIESGOS - ÁREA DE LIJADO DE CARNADA		
Núm.	Riesgos Identificados	Propuesta de mejora
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Máquina de lijado.</li> <li>Heridas en dedos durante las operaciones de lijado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inducción de los riesgos que existen en el proceso de lijado de carnada.</li> <li>Inspeccionar periódicamente al personal de lijado.</li> <li>Capacitar periódicamente al personal para mejorar su agilidad y maleabilidad en sus manos.</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Máquinas de lijado.</li> <li>Inhalación de partículas sólidas de materiales químicos. No utilizar el EPP.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Equipo de protección personal. Mascarilla.</li> <li>Inducción de seguridad industrial a personal nuevo y retroalimentar al personal actual.</li> <li>Charlas sobre los riesgos de inhalar partículas químicas.</li> <li>Reforzar la supervisión.</li> <li>Implementar sanciones por no utilizar EPP.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXIII. **Mitigación de riesgos en metalización de carnada**

PROCESADORA UNIVERSAL, S.A.		
MITIGACIÓN DE RIESGOS - ÁREA DE METALIZACIÓN		
Núm.	Riesgo Identificado	Propuesta de mejora
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Equipo utilizado para el proceso de metalización de anzuelos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Charlas frecuente sobre riesgos laborales. Inspección de trabajo periódicamente.</li> <li>Supervisión diaria del estado y apriete de tornillos del equipo.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXIV. Mitigación de riesgos en pintura de anzuelos

PROCESADORA UNIVERSAL, S.A.		
MITIGACIÓN DE RIESGOS - ÁREA DE PINTURA DE ANZUELOS		
Núm.	Riesgos Identificados	Propuesta de mejora
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incendio y/o explosión por almacenamiento de producto inflamable.</li> <li>Quemaduras o lesiones provocadas por dejar destapado los contenedores de producto inflamable cerca de trabajos donde se generen llamas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reforzar la señalización en el área de pintura.</li> <li>Comprometer al personal en mantener el producto inflamable sellado y resguardado de trabajos que generen llamas.</li> <li>Capacitar al personal en el manejo de extintores.</li> <li>Inspección periódica del supervisor, con el fin de verificar el seguimiento a las propuestas de mitigación de riesgos.</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Carritos de transporte de anzuelos.</li> <li>El personal no tiene percepción del carrito de transporte al salir de su jornada de trabajo pudiendo tropezar durante su recorrido a la salida.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pintar carritos de transporte de colores que brinden una mayor percepción al personal.</li> <li>Inducción de seguridad industrial y riesgos a personal nuevo.</li> <li>Retroalimentar constantemente al personal sobre riesgos laborales.</li> <li>Inspeccionar el estado de los carritos, para tenerlo en óptimas condiciones.</li> <li>Realizar reuniones que busquen concientizar al personal en salir de su área de trabajo de manera controlada.</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pinturas y diluyentes químicos altamente tóxicos.</li> <li>Falta de adopción de una cultura de seguridad e higiene industrial debido a que no utilizan el EPP.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Brindar inducción de seguridad e higiene a personal nuevo.</li> <li>Charlas sobre beneficios de utilizar el equipo de protección personal.</li> <li>Incrementar las sanciones por no utilizar el equipo de protección personal.</li> <li>Reforzar la supervisión del uso correcto del equipo de protección personal.</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estaciones de pintura generan ruidos elevados.</li> <li>No utilizar el equipo de protección personal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Equipo de protección personal. Protección auditiva.</li> <li>Inspeccionar que el personal este utilizando su equipo de protección personal.</li> <li>Encerrar los motores y la hélice de extracción, con el fin de encerrar el ruido que genera.</li> </ul>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anzuelos de pescar.</li> <li>Corte por inadecuada manipulación de anzuelos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Brindar una inducción de seguridad industrial y riesgos a personal nuevo y retroalimentar al personal existente.</li> <li>Inspeccionar trabajos periódicamente para visualizar el nivel de manejo de anzuelos.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXV. Mitigación de riesgos en recubrimiento de policarbonato

PROCESADORA UNIVERSAL, S.A.		
MITIGACIÓN DE RIESGOS – ÁREA DE RECUBRIMIENTO DE POLICARBONATO		
Núm.	Riesgos Identificados	Propuesta de mejora
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lámparas de secado de cubierta en carnadas, transmiten rayos ultravioleta.</li> <li>Contacto directo de los rayos ultravioleta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Equipo de protección personal. Protección de vista.</li> <li>Revisar el estado de los reactores, que al cerrar las compuertas, no se escape luz ultravioleta.</li> <li>Inspeccionar que el personal este utilizando su equipo de protección personal.</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Carritos de transporte de anzuelos.</li> <li>Lesiones, fracturas o cortes generados por tropiezo con carritos de transporte.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pintar carritos de transporte de colores que brinden una mayor percepción al personal.</li> <li>Inducción de seguridad industrial y riesgos a personal nuevo.</li> <li>Retroalimentar constantemente al personal sobre riesgos laborales.</li> <li>Inspeccionar el estado de los carritos, para tenerlo en óptimas condiciones.</li> <li>Analizar una nueva distribución del área de trabajo, con el fin de ampliar la distancia entre los equipos, los carritos de transporte y el personal.</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Altas temperaturas de trabajo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instalar extractores de aire en paredes.</li> <li>Apertura de salidas de aire en el techo, sobre las áreas de trabajo.</li> <li>Rotar al personal.</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vapores químicos.</li> <li>Inhalación de vapores químicos.</li> <li>Daños por contacto en piel por químicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Brindar una inducción de seguridad industrial y riesgos a personal nuevo y retroalimentar al personal existente.</li> <li>Instalación de extractores de gases.</li> <li>Implementar respiradores con filtros que eviten el ingreso de partículas y gases tóxicos.</li> <li>Reforzar la supervisión al personal, verificando que esté utilizando el equipo de protección personal durante su jornada de trabajo.</li> </ul>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>Niveles de ruido elevados</li> <li>El personal no ha adoptado una cultura de seguridad e higiene industrial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inducción de seguridad e higiene industrial a personal nuevo.</li> <li>Charlas sobre el impacto que presenta el no utilizar el equipo de protección auditivo.</li> <li>Reforzar la supervisión al personal, verificando que se esté utilizando el equipo de protección personal.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXVI. **Mitigación de riesgos en *clean room***

PROCESADORA UNIVERSAL, S.A.		
MITIGACIÓN DE RIESGOS - ÁREA DE CLEAN ROOM		
Núm.	Riesgos Identificados	Propuesta de mejora
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incendio y/o explosión por almacenamiento de producto inflamable.</li> <li>Quemaduras y/o lesiones por dejar mal tapado los contenedores de producto inflamable cerca de trabajos que generen llamas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Señalizar el área de trabajo.</li> <li>Capacitar al personal en el uso de extintores.</li> <li>Inspeccionar periódicamente que los trabajos se realicen de manera correcta y que los recipientes se mantengan debidamente sellados.</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vapores químicos generados por producto utilizado para revestimiento de carnadas.</li> <li>Inhalación de vapores en nariz y contacto con el paladar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capacitar sobre el uso correcto de utilizar el equipo de protección personal.</li> <li>Implementar respiradores que soporten vapores químicos.</li> </ul>

Fuente: mitigación de riesgos.

Tabla LXVII. **Mitigación de riesgos en estampado de carnada**

PROCESADORA UNIVERSAL, S.A.		
MITIGACIÓN DE RIESGOS - ÁREA DE ESTAMPADO DE CARNADA		
Núm.	Riesgos Identificados	Propuesta de mejora
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estaciones de pintura generan ruidos elevados.</li> <li>No utilizar el equipo de protección personal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Charlas sobre los riesgos que existen al no utilizar el equipo de protección personal.</li> <li>Inspeccionar que el personal este utilizando su equipo de protección personal.</li> <li>Implementar sanciones por no utilizar el EPP.</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hot Stamp</li> <li>Quemadura de manos</li> <li>Atrapamiento de dedos o mano durante la operación del equipo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Brindar una inducción de seguridad industrial y riesgos a personal nuevo y retroalimentar al personal existente.</li> <li>Inspeccionar al personal durante la operación de los equipos.</li> <li>Capacitar en agilidad al personal que labora en el área.</li> <li>Rotar al personal.</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Carritos de transporte de anzuelo.</li> <li>Personal coloca los carritos de transporte en lugares donde se moviliza personas y cerca de su área de trabajo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pintar carritos de transporte de colores que brinden una mayor percepción al personal.</li> <li>Inducción de seguridad industrial y riesgos a personal nuevo.</li> <li>Retroalimentar constantemente al personal sobre riesgos laborales.</li> <li>Inspeccionar el estado de los carritos, para tenerlo en óptimas condiciones.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXVIII. **Mitigación de riesgos en impresión de carnada**

PROCESADORA UNIVERSAL, S.A.		
MITIGACIÓN DE RIESGOS - ÁREA DE IMPRESIÓN DE CARNADA		
Núm.	Riesgos Identificados	Propuesta de mejora
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estaciones de pintura generan ruidos elevados.</li> <li>No utilizar el equipo de protección auditiva.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Charlas sobre los riesgos que existen al no utilizar el equipo de protección personal.</li> <li>Inspeccionar que el personal este utilizando su equipo de protección personal.</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Equipos utilizados para la impresión de anzuelos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Charlas sobre riesgos laborales que existen en personal que se encuentra desconcentrado al realizar su trabajo.</li> <li>Rotar al personal.</li> <li>Inspeccionar al personal durante el manejo del equipo.</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Carritos de transporte.</li> <li>Personal coloca los carritos en lugares donde pasa personal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pintar carritos de transporte de colores que brinden una mayor percepción al personal.</li> <li>Retroalimentar constantemente al personal sobre riesgos laborales.</li> <li>Inspeccionar el estado de los carritos, para tenerlo en óptimas condiciones.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXIX. **Mitigación de riesgos en empaque de producto terminado**

PROCESADORA UNIVERSAL, S.A.		
MITIGACIÓN DE RIESGOS - ÁREA DE EMPAQUE DE PRODUCTO TERMINADO		
Núm.	Riesgos Identificados	Propuesta de mejora
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estaciones de pintura generan ruidos elevados.</li> <li>No utilizar el equipo de protección personal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Charlas sobre los riesgos que existen al no utilizar el equipo de protección personal.</li> <li>Inspeccionar que el personal este utilizando su equipo de protección personal.</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anzuelos de pescar.</li> <li>Corte o perforación por manejo inadecuado de los anzuelos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Brindar una inducción de seguridad industrial y riesgos a personal nuevo y retroalimentar al personal existente.</li> <li>Inspeccionar trabajos periódicamente para visualizar el nivel de manejo de anzuelos.</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Carritos de transporte de anzuelo.</li> <li>Personal coloca los carritos de transporte en lugares donde se moviliza personas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pintar carritos de transporte de colores que brinden una mayor percepción al personal.</li> <li>Inducción de seguridad industrial y riesgos a personal nuevo.</li> <li>Retroalimentar constantemente al personal sobre riesgos laborales.</li> <li>Inspeccionar el estado de los carritos, para tenerlo en óptimas condiciones.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXX. Mitigación de riesgos en bodega

PROCESADORA UNIVERSAL, S.A.		
MITIGACIÓN DE RIESGOS - ÁREA DE BODEGA		
Núm.	Riesgos Identificados	Propuesta de mejora
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Producto inflamable en el área de bodega.</li> <li>Manejo inadecuado de producto inflamable.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reforzar señalización en el área de almacenamiento de producto inflamable.</li> <li>Instalar extintores en puntos estratégicos para eliminar cualquier conato de incendio.</li> <li>Capacitar periódicamente al personal que maneja el almacenamiento y despacho de productos inflamables.</li> <li>Realizar inspecciones periódicas en el área de almacenamiento.</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Espacio de almacenamiento limitado para el producto que será almacenado o inadecuado posicionamiento.</li> <li>Personal realiza acomodamiento inadecuado y deja propenso la caída de las cajas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Respetar la banda de limitación de las estanterías.</li> <li>Pintar el área limitante de cada larguero para no realizar apilamientos demasiado elevados.</li> <li>Realizar inspecciones periódicas en el área de bodegas, para visualizar anomalías.</li> <li>Establecer altura máxima de apilamiento en estanterías.</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cargas manuales con pesos elevados y sin especificación alguna.</li> <li>Erguimiento de productos pesados y mala técnica de carga.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Señalizar el límite de cargas admisibles manualmente.</li> <li>Capacitar al personal de bodega en la manipulación de cargas manuales.</li> <li>Supervisar actividades del personal de bodega, recepción y despacho de materia prima.</li> <li>Dejar de utilizar el cincho ergonómico.</li> <li>Utilizar equipos de carga para evitar lesiones y/o enfermedades profesionales.</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anzuelos de pescar.</li> <li>Corte generado por manipulación de anzuelos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Brindar una inducción de seguridad industrial y riesgos a personal nuevo y retroalimentar al personal existente.</li> <li>Supervisar actividades del personal de bodega en el manejo de productos.</li> </ul>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>Caída de cajas, materiales o desplome de estantería en bodega de insumos.</li> <li>No utilizar el equipo de protección personal e inexistencia de un seguimiento periódico del encargado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar estado del empaque de producto antes de ser puesto en las estanterías.</li> <li>Colocar correctamente las cajas que contienen materia prima y producto terminado.</li> <li>Instalar anclajes al suelo en las estanterías.</li> <li>Supervisar constantemente que se esté utilizando el equipo de protección personal.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXXI. **Mitigación de riesgos en taller mecánico**

PROCESADORA UNIVERSAL, S.A.		
MITIGACIÓN DE RIESGOS - ÁREA DE FUNCIÓN DE PLOMO		
Núm.	Riesgos Identificados	Propuesta de mejora
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incendio y/o explosiones por almacenamiento de producto inflamable.</li> <li>Quemaduras y/o lesiones por realizar trabajos que generen chispas o llamas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Señalizar el área de almacenamiento de producto inflamable.</li> <li>Establecer puntos clave para instalar extintores.</li> <li>Capacitar al personal en el uso de extintores.</li> <li>Charlas sobre los peligros que existen en el almacenamiento de productos inflamables.</li> <li>Supervisión continua del taller mecánico.</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Equipos utilizados en el taller mecánico.</li> <li>Uso inadecuado del equipo de protección personal durante su jornada de trabajo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Charlas frecuente sobre riesgos laborales.</li> <li>Inspección de trabajo periódicamente.</li> <li>Capacitar al personal en el uso de equipos y herramientas de trabajo.</li> <li>Supervisar continuamente al personal.</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Equipos utilizados en el taller mecánico.</li> <li>Golpes y/o cortes generados por herramientas en el área de trabajo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seguimiento al personal de mantenimiento.</li> <li>Capacitar al personal en el uso de los equipos y herramientas de trabajo.</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Equipos utilizados en el área de trabajo.</li> <li>Atrapamiento de extremidades en los equipos de trabajo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capacitar al personal en el manejo de equipos y herramientas de trabajo.</li> <li>Inspección periódica de actividades.</li> <li>Tener ordenado las áreas de trabajo.</li> <li>Evitar utilizar ropa inadecuada al manipular los equipos.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXXII. **Mitigación de riesgos comunes**

PROCESADORA UNIVERSAL, S.A.		
MITIGACIÓN DE RIESGOS – RIESGOS FABRICA		
Núm.	Riesgos Identificados	Propuesta de mejora
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grietas en el piso de producción, mantenimiento y bodega.</li> <li>Mantenimiento inadecuado al piso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar reparaciones adecuadas al piso.</li> <li>Capacitar al personal de mantenimiento en la realización de la adecuada mezcla para tapar agujeros en el piso.</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Iluminación inadecuada en las áreas de trabajo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mejorar la iluminación natural, cambiando las láminas actuales y buscar ampliar el ingreso.</li> <li>Implementar iluminación LED o cualquier otro tipo, que brinde los luxes necesarios y adecuados para trabajar correctamente.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXXIII. **Mitigación de riesgos en oficina de control de calidad**

<b>PROCESADORA UNIVERSAL, S.A.</b>		
<b>MITIGACIÓN DE RIESGOS – OFICINA DE CONTROL DE CALIDAD</b>		
<b>Núm.</b>	<b>Riesgos Identificados</b>	<b>Propuesta de mejora</b>
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inexistencia de estanterías y un limitado espacio de almacenamiento.</li> <li>Caídas, golpes, lesiones y/o quebraduras por objetos tirados en el área de control de calidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Introducir estanterías para evitar desorden y posibles tropiezos en productos de alta capacidad de corte.</li> <li>Buscar redistribuir el área de trabajo.</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mobiliario y equipo en el área de trabajo.</li> <li>Lesiones, torceduras, quebraduras y/o cortes por tropiezo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Charlas frecuente sobre riesgos laborales.</li> <li>Mantener ordenado el área de trabajo.</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oficinas de control de calidad posee un área limitado para acumular personal trabajando.</li> <li>Sobrecargar el área de trabajo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No sobrepoblar el área de trabajo.</li> <li>Respetar la capacidad del área de trabajo.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXXIV. **Mitigación de riesgos en oficina de bodega**

<b>PROCESADORA UNIVERSAL, S.A.</b>		
<b>MITIGACIÓN DE RIESGOS – OFICINAS DE BODEGA</b>		
<b>Núm.</b>	<b>Riesgos Identificados</b>	<b>Propuesta de mejora</b>
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Escaleras hacia oficinas de bodega.</li> <li>Caídas, golpes, lesiones y/o quebraduras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Charlas frecuente sobre riesgos laborales.</li> <li>Poner antideslizante en escaleras.</li> <li>Evitar el uso de celular al momento de subir las gradas.</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Equipos y mobiliario en el área de trabajo.</li> <li>Lesiones por traslados rápidos y personal desconcentrado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Charlas frecuente sobre riesgos laborales.</li> <li>Distribuir el área de trabajo de mejor manera.</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oficinas de bodega.</li> <li>Sobrecargar el área de personas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evitar sobrecargar áreas de trabajo de personas, para realizar evacuaciones más efectivas.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXXV. **Mitigación de riesgos en oficinas administrativas**

PROCESADORA UNIVERSAL, S.A.		
MITIGACIÓN DE RIESGOS – OFICINAS DE ADMINISTRATIVAS		
Núm.	Riesgos Identificados	Propuesta de mejora
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Escaleras hacia oficinas de bodega.</li> <li>Caídas, golpes, lesiones y/o quebraduras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Charlas frecuente sobre riesgos laborales.</li> <li>Poner antideslizante en escaleras.</li> <li>Evitar el uso de celular al momento de subir las gradas.</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Equipos y mobiliario en el área de trabajo.</li> <li>Lesiones por traslados rápidos y personal desconcentrado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Charlas frecuente sobre riesgos laborales.</li> <li>Distribuir el área de trabajo de mejor manera.</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oficinas de bodega.</li> <li>Sobrecargar el área de personas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evitar sobrecargar áreas de trabajo de personas, para realizar evacuaciones más efectivas.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

### 3.2.7.2. **Código de colores y señalización industrial**

La señalización industrial es una parte importante en la mitigación de riesgos dentro de PROUNSA, S.A. dado que el diagnóstico evidenció una débil e inadecuada señalización en áreas de trabajo. Esto demuestra vulnerabilidad ya que la señalización industrial advierte de los riesgos, utilización de equipo de protección personal y brinda información al momento de una evacuación.

Los colores y la señalización son conceptos que deben hacerse integrales. Los colores facilitan la percepción y las señales están compuestas por figuras geométricas y símbolos que brindan información.

- Código de colores

Los colores de seguridad permiten establecer e identificar, la acción a desarrollar.

Tabla LXXVI. **Código de colores**

Color	Significado	Indicadores y precisiones
<b>Rojo</b>	Paro	Detener la marcha en algún lugar.
	Prohibición	Señalamiento 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>	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>	Condición segura	Identificación y señalamientos para indicar salidas de emergencias, rutas de evacuación, zonas de seguridad y primeros auxilios, lugares de reunión, regaderas de emergencia, lavajos, entre otros.
<b>Azul</b>	Obligación, información	Señalamiento para realizar acciones específicas. Brindar información para las personas.

Fuente: *Manual de uso para norma de reducción de desastres número dos de CONRED.*

- Colores de seguridad

Las señalizaciones que se realicen según los colores establecidos, deben poseer otro color de contraste, para que la percepción sea adecuada.

Tabla LXXVII. **Contraste de colores**

Color	Contraste
<b>Azul</b>	Blanco
<b>Verde</b>	Blanco
<b>Amarillo</b>	Negro
<b>Rojo</b>	Blanco

Fuente: *Manual de uso para norma de reducción de desastres número dos de CONRED.*

- Formas geométricas utilizadas para la señalización

La estandarización de colores de seguridad industrial debe complementarse con formas geométricas.

Tabla LXXVIII. **Formas geométricas para señalización**

Objetivo	Forma geométrica	Señal
Brinda información sobre algún área, identifica productos que se manejan o están presentes o indica realizar una acción indicada.		Información
Advertir peligro		Prevención
Prohibición de acciones que puedan provocar un riesgo.		Prohibición
Exigir una acción determinada		Obligación
Identificación de materiales peligrosos.		Materiales peligrosos

Fuente: CONRED.

- Símbolos que se utilizan

Los símbolos que se refieren a un riesgo, emergencia o desastre deben ser entendibles para cualquier persona. Los símbolos no deben de poseer detalles ni doble entendimiento, deben tener un criterio efectivo de lo que se desea dar a conocer.

Figura 90. **Simbología para señalización**



Fuente: CONRED.

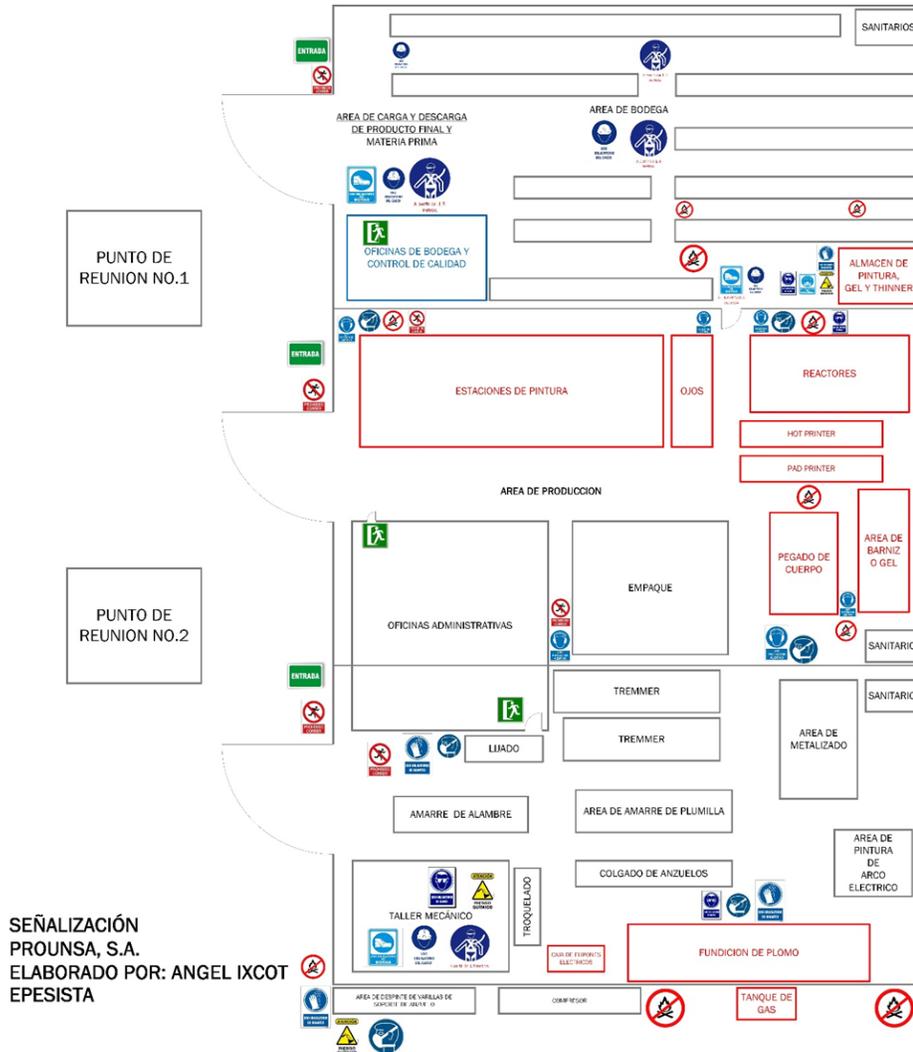
La señalización necesaria para las áreas de producción, empaque, bodega, taller mecánico y áreas administrativas en PROUNSA, S.A., es la siguiente:

Tabla LXXIX. **Señalización industrial propuesta**

 <b>No Correr</b>	 <b>PROHIBIDO ENCENDER FUEGO</b>	
 <b>USO OBLIGATORIO DE MASCARILLA</b>	 <b>USO OBLIGATORIO DEL CASCO</b>	 <b>OBLIGATORIO EL USO DE LOS GUANTES</b>
 <b>ENTRADA</b>		 <b>USO OBLIGATORIO DE TAPONES AUDITIVOS</b>
 <b>PELIGRO RIESGO DE ELECTROCUCION</b>	 <b>MATERIAL INFLAMABLE</b>	 <b>ATENCIÓN RIESGO QUÍMICO</b>

Fuente: CONRED.

Figura 91. Puntos de señalización



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

### 3.2.7.3. Carga ocupacional

La carga ocupacional en un área de trabajo, se determina según la fijación de los asientos o lugares de trabajo que se determinen, esto quiere decir si son móviles (sillas, bancos, entre otros) o están fijos en el área de trabajo (bancas,

butacas, entre otros). La determinación de la carga ocupacional se realizó utilizando el manual de uso para norma de reducción de desastres número dos, brindado por la CONRED.

La carga ocupacional es la capacidad máxima de soportar o almacenar dentro de un área de trabajo un determinado número de persona. Dentro de PROUNSA, S.A., las áreas de producción, taller mecánico y bodega, son áreas de trabajo que tienen establecido ya el número de personas que deben laborar, es decir, que ya existen asientos fijos de trabajo y esto dicta ya su capacidad de almacenamiento.

La evaluación de la carga ocupacional abarcó las áreas administrativas de PROUNSA, S.A.: oficina de bodega, oficina de control de calidad, sala de reuniones, oficina de coordinación y compras, oficina de gerencia y recepción de visitas.

- Determinación de carga ocupacional

Para realizar el cálculo de la carga ocupacional, se presume que todas las partes del edificio se encuentran ocupadas al mismo tiempo. El cálculo es el siguiente:

- Sin asientos fijos, sala de reuniones u oficina.

$$CO = \frac{\text{Area (m}^2\text{)}}{\text{Dato segun tabla de factores de cargas ocupacionales manual NRD2}}$$

- Con asientos fijos. Se considera asiento fijo toda butaca o banca anclada al suelo que pueda moverse fácilmente. Butacas individuales, se toma el numero existe y este es el numero efectivo. Cuando son graderíos:

$$CO = \frac{\text{Longitud banca}}{0,45}$$

Tabla LXXX. **Carga ocupacional para oficinas**

Sitio	x (m)	y(m)	Área m <sup>2</sup>	Carga Ocupacional
Oficina bodega	5,7	5,5	31,35	4
Sala de reuniones	5,7	5,5	27,35	15
Oficina de coordinación	5,5	5,6	30,8	4
Recursos humano	4,5	5,7	25,65	3
Oficinas administrativas	4,4	2,75	12,1	2
Oficinas administrativas	4,4	2,75	12,1	2

Fuente: elaboración propia.

#### 3.2.7.4. Equipos de protección personal

Su finalidad es proteger al personal de los riesgos que existan en el área de trabajo (caída de objetivos, cortes, torceduras, quemaduras, descargas eléctricas, caídas, entre otros) o bien eviten que los colaboradores adquieran una enfermedad ocupacional (ruido, problemas respiratorios, ergonómicos, entre otros).

Poseer un control de los EPP en las áreas de trabajo ayudará a incrementar la adopción de una cultura de seguridad e higiene industrial. PROUNSA, S.A. brinda equipo de protección personal para sus colaboradores, según el área de trabajo. A pesar de que haya presencia de EPP, en muchos casos se debe de reforzar e implementar nuevo EPP, debido a que el existente no cumple con los niveles de protección requeridos. Con base en el diagnóstico y el análisis realizado, a continuación se mencionaran los EPP necesarios en las áreas de trabajo:

Tabla LXXXI. **Botas industriales propuestas**

	Información básica del equipo propuesto Equipos de protección personal
	Nombre del EPP: calzado industrial, tipo bota, fabricado con cuero, suela antiderrapante. Color negro Áreas de trabajo que deben utilizarlo: bodega, mantenimiento, revestimiento de policarbonato y función de plomo. Tallas: 36 al 43, unisex. Resistencia de desgarre: 10 N Resistencia al impacto: 101.7 Joule

Fuente: cotización a empresa distribuidora de equipo de protección personal.

Tabla LXXXII. **Casco de protección propuesto**

	Información básica del equipo propuesto Equipos de protección personal
	Nombre del EPP: casco de seguridad, para la protección de la cabeza contra peligros de impacto y penetración. Áreas de trabajo que deben utilizarlo: bodega, todo personal que ingrese a bodega y mantenimiento. Capacidad dieléctrica: 20,000 voltios (clase E) Casco de polietileno de alta densidad y diseño ultraliviano. Disponibilidad de colores: blanco, azul, amarillo, verde y naranja. Limitaciones de uso: los rayos UV pueden causar algún daño.

Fuente: cotización a empresa distribuidora de equipo de protección personal.

Tabla LXXXIII. **Gafas de protección propuestas**

	Información básica del equipo propuesto Equipos de protección personal
	Nombre del EPP: gafas de seguridad, proporcionan una protección con un estilo único. Ofrece una buena comodidad. Áreas de trabajo que deben utilizarlo: bodega, mantenimiento, revestimiento de policarbonato, pintura de anzuelos y función de plomo. Lente de policarbonato, unisex. Protección contra rayos UV. Ofrece protección ante el impacto de partículas a alta velocidad. No resisten salpicadura de solventes.

Fuente: cotización a empresas distribuidoras de equipos de protección personal.

Tabla LXXXIV. **Guantes de hule propuestos**

	Información básica del equipo propuesto Equipos de protección personal
	Nombre del EPP: guantes de hule, diseñados para protección contra salpicaduras líquidas de ciertas sustancias.
	Áreas que deben utilizarlo: Bodega, mantenimiento y revestimiento de policarbonato.
	Recubrimiento total de nitrilo.
	Protección contra solventes orgánicos y aceites.
	Posee un acabado áspero que brinda propiedades antideslizantes al momento que se está manipulando materiales.

Fuente: cotización a empresa distribuidora de equipo de protección persona.

Tabla LXXXV. **Respirador propuesto**

	Información básica del equipo propuesto Equipos de protección personal
	Nombre del EPP: respiradores contra partículas y molestias de vapores orgánicos.
	Áreas que deben utilizarlo: bodega, lijado de carnada, <i>clean room</i> , ensamble de carnada, pintura de anzuelos, mantenimiento y revestimiento de policarbonato.
	La mascarilla permite ser colgada alrededor del cuello.
	Malla que no se aplasta ni se encoje con el calor o humedad.
	Protección contra partículas en aerosol y sin aceite.
Válvula que permite la salida de aire con mayor rapidez, facilitando la respiración.	

Fuente: cotización a empresa distribuidora de equipos de protección personal.

Tabla LXXXVI. **Tapones auditivos propuestos**

	Información básica del equipo propuesto Equipos de protección personal
	Nombre del EPP: tapones auditivos con cordón.
	Áreas que deben utilizarlo: pintura de anzuelos, reactores ultravioleta, empaque de producto terminado, impresión de anzuelos
	Suave y proporcionan mayor comodidad al usuario.
	Estos tapones se pueden guardar limpios y protegidos en almacenamiento.
	NRR= 25 dB
Para un mejor resultado, lavar los tapones con una solución líquida, enjuagarlos y secarse.	

Fuente: cotización a empresa distribuidora de equipos de protección personal.

Tabla LXXXVII. **Guantes de látex propuestos**

	Información básica del equipo propuesto
	Equipos de protección personal
	Nombre del EPP: guantes de látex color blanco con polvo y lisos.
	Áreas de trabajo que deben utilizarlo: pintura de anzuelos.
	Látex natural de alta calidad.
	5 años de vida desde su tiempo de manufactura.
	Se ajusta perfectamente a la mano.
	Reduce la transpiración al ser utilizado.
Disminuye el riesgo de dermatitis que resulta al tener contacto físico.	

Fuete: cotización a empresa distribuidora de equipo de protección personal.

Tabla LXXXVIII. **Mandil fundidor de cuero cromo propuesto**

	Información básica del equipo propuesto
	Equipos de protección personal
	Nombre del EPP: mandil fundidor de cuero cromo, sin costura de hilo.
	Áreas de trabajo que deben utilizarlo: fundición de anzuelos.
	Temperatura máxima de exposición al calor radiante 1000°C.
	Refractante hasta el 95% del calor radiante.
	Reduce en 50% el flujo de calor del ambiente.
	Mejora notablemente las funcionalidades de la persona que está realizando el proceso de fundición.
Buena barrera para salpicaduras y metal fundido.	

Fuente: cotización a empresa distribuidora de equipo de protección personal.

Tabla LXXXIX. **Guantes de cuero y lona propuestos**

	Información básica del equipo propuesto
	Equipos de protección personal
	Nombre del EPP: guante de cuero y lona.
	Áreas de trabajo que deben utilizarlo: fundición de anzuelos.
	Deben mantenerse limpios y secos en su interior.
	Elaborados de piel vacuno.
	Deben utilizarse con las manos secas y no se deberán aplicar solventes o pintura.
Mejora notablemente las funcionalidades de la persona que está realizando el proceso de fundición.	

Fuente: cotización a empresa distribuidora de equipo de protección personal.

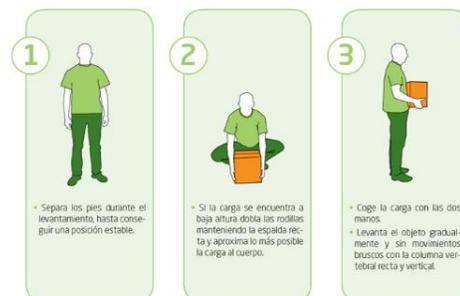
Durante el periodo del EPS se detectó que las mascarillas utilizadas no cubrían los aspectos de seguridad e higiene, por lo que se expuso ante la administración esta debilidad observada y se gestionó el cambio de mascarilla. El cambio está previsto a realizarse a partir del año 2018, debido a que ya se había realizado la planeación y asignación de presupuesto para proyectos del año 2017.

### 3.2.7.5. Manejo de cargas manuales

El manejo de cargas de manera manual dentro de las áreas de trabajo en PROUNSA, S.A. es una actividad frecuente durante la jornada de trabajo. Por ello, es necesario brindar información acerca del manejo adecuado de cargas manuales. Esto ayudara a reducir lesiones y enfermedades ocupacionales generadas específicamente en la espalda baja.

El manejo adecuado de cargas manuales evita el inicio de trastornos musculoesqueléticos, debidos a que según el grado del daño, este puede afectar al musculo, al esqueleto o ambos. Por esta razón se propone brindar la siguiente información:

Figura 92. Manejo de cargas manuales



Fuente: Instituto Gallego de Seguridad y Salud Laboral.

Figura 93. **Continuación manejo de cargas**



Fuente: Instituto Gallego de Seguridad y Salud Laboral.

Esta información se refiere a la manera adecuada de realizar el levantamiento de cargas de manera manual, pero el límite de peso lo establece el Normativo de SSO (ver anexo 1) que rige actualmente la seguridad industrial en el territorio guatemalteco.

El artículo 90 habla sobre la manipulación de cargas manuales y dicta la siguiente tabla:

Tabla XC. **Manipulación de cargas manuales**

Varones de 16 a menos de 18 años	15 kilogramos
Varones de 18 a 21 años	20 kilogramos
Mujeres de 16 a menos de 18 años	10 kilogramos
Mujeres de 18 a 21 años	15 kilogramos
Varones adultos	55 kilogramos
Mujeres adultas	41.25 kilogramos

Fuente: Reglamento de SSO, Acuerdo Gubernativo 229-2014 y sus reformas.

La manipulación de las cargas máximas debe hacerse únicamente 3 veces durante 1 hora de trabajo y toda carga que exceda el límite de carga

establecida deberá ser transportada utilizando los equipos de manejo de cargas que existen en bodega.

#### **3.2.7.6. Extintores**

Durante la evaluación de riesgos que se realizó dentro de las instalaciones de PROUNSA, S.A., se evidenció que un riesgo repetitivo en muchas áreas de trabajo es la posible generación de llamas, quemaduras, conatos de incendio e incendios parciales.

Estos riesgos surgen por el manejo de producto inflamable en gran parte de los procesos que existen en la planta. Por ello, presentan la necesidad de instalar extintores en puntos estratégicos dentro de la planta.

El extintor es la mejor herramienta que se pueda utilizar para controlar conatos de incendio y así evitar la programación de las llamas. La prevención de incendios y la extinción de los mismos es una obligación que dicta el Reglamento de SSO en el Capítulo IV del Título III (ver anexo 1).

Actualmente, dentro de la empresa solo han instalado cinco extintores de tipo ABC de polvo seco en las áreas de trabajo. Ante ello, se propuso la instalación de seis nuevos extintores en las áreas de bodega de almacenamiento, fundición de plomo, taller mecánico y *clean room*.

Tabla XCI. **Extintor propuesto**

Cantidad	Agente extintor	Clases de fuego		
		Materiales A	sólidos B	Líquidos inflamables C
6	Polvo ABC	Adecuado	Adecuado	Adecuado

Fuente: Instituto Gallego de Seguridad y Salud Laboral.

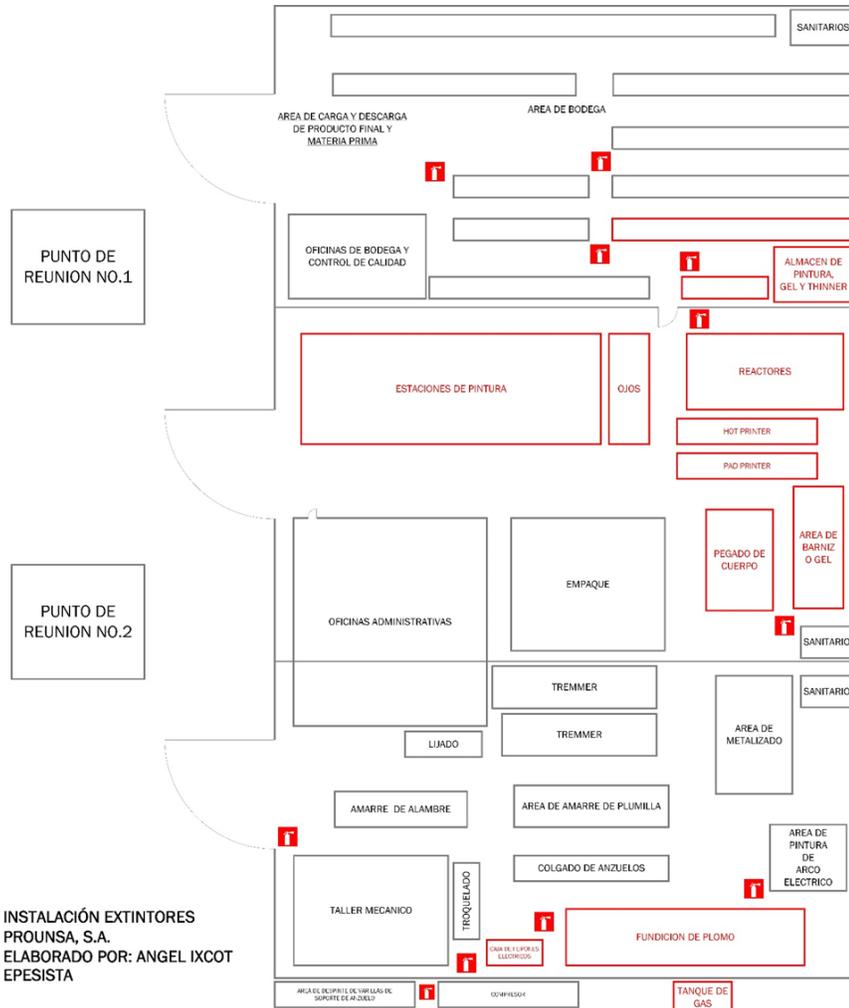
Tabla XCII. **Ficha técnica de extintor ABC de polvo seco**

	Seguridad e Higiene Industrial, PROUNSA, S.A.
Especificaciones:	Ficha técnica de extintor de polvo seco ABC
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre del químico: Fosfato monoamoniaco.</li> <li>• Potencial de extinción: 10 A-40:C</li> <li>• Para fuegos clase: A B C</li> <li>• Contenido Nominal: 10 Kg.</li> <li>• Masa cargado: 13.9 Kg.</li> <li>• Aislamiento eléctrico: hasta 100,000 Volt</li> <li>• T° límite de operación: -20°C + 60°C</li> <li>• Presión de trabajo: 10.5 kg/cm<sup>2</sup></li> <li>• Gas propulsor: Nitrógeno.</li> <li>• Tiempo nominal de descarga: 26 seg.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

El problema principal observado es la instalación inadecuada debido a que no existen extintores cerca de los puntos de mayor probabilidad en la generación de incendios. Por eso, se realizó la propuesta de instalación de 6 nuevos extintores y el reacomodo de los 5 extintores con los que cuenta actualmente. La recarga del producto químico se deberá realizar anualmente. Esta propuesta se realizó en el siguiente en la figura núm. 96.

Figura 94. **Propuesta de instalación de extintores**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

### 3.2.7.7. Rutas de evacuación

Las rutas de evacuación son caminos que el personal que labora dentro de un área de trabajo debe utilizar cuando se presente una emergencia y amerite la evacuación del personal. Las rutas de evacuación para PROUNSA, S.A., deben abarcar las 3 bodegas en las cuales se aloja actualmente la empresa y se deberán instalar dos puntos de reunión.

En los puntos de reunión propuestos no existen riesgos de deslaves, caída de postes y cableado eléctrico o cualquier otro factor que pueda presentar un percance al agrupar a las personas. El tiempo estimado de evacuación para las 3 salidas de emergencia se determinó utilizando la siguiente ecuación:

$$Tiempo\ de\ salida = \frac{N}{(A * k)} + \frac{D}{V}$$

Donde:

N: Número de personas a evacuar.

A= ancho de la salida en metros.

K= constante de flujo experimental (1.3 personas/ metro-segundo)

D= Distancia total en metros. Desde la persona más lejana.

V= Velocidad experimental de desplazamiento: 3 metros/segundo.

El número de personas por evacuar varía en cada una de las tres bodegas que posee la empresa. En la primera bodega trabajan 65 personas, 84 personas en la segunda bodega y 37 personas en la última bodega.

La distancia hacia el punto de trabajo más lejano es de 30 metros, esto en las tres bodegas y el ancho de las puertas de salida es de 1.3 metros.

Los tiempos estimados para salir en cada bodega son:

$$Tiempo\ de\ salida\ bodega\ 1 = \frac{65\ personas}{(1.3\ metros * 1.3\ \frac{personas}{metro*segundo})} + \frac{30\ metros}{3\ \frac{metros}{segundo}} = 49\ segundos$$

$$Tiempo\ de\ salida\ bodega\ 2 = \frac{84\ personas}{(1.3\ metros * 1.3\ \frac{personas}{metro*segundo})} + \frac{30\ metros}{3\ \frac{metros}{segundo}} = 60\ segundos$$

$$Tiempo\ de\ salida\ bodega\ 1 = \frac{37\ personas}{(1.3\ metros * 1.3\ \frac{personas}{metro*segundo})} + \frac{30\ metros}{3\ \frac{metros}{segundo}} = 32\ segundos$$

Los tiempos estimados para salir son de: 49 segundos para la bodega 1, 60 segundos para la bodega 2 y 32 segundos para la bodega 3. Estos tiempos estimados brindan una información cercana a la realidad, por lo cual los tiempos de salida son muy satisfactorios debido a las 3 salidas que posee la empresa dentro de sus instalaciones.

En el normativo para reducción de desastres de la CONRED, establece la siguiente tabla que brinda información sobre las salidas de emergencia que deben existir según su carga ocupacional.

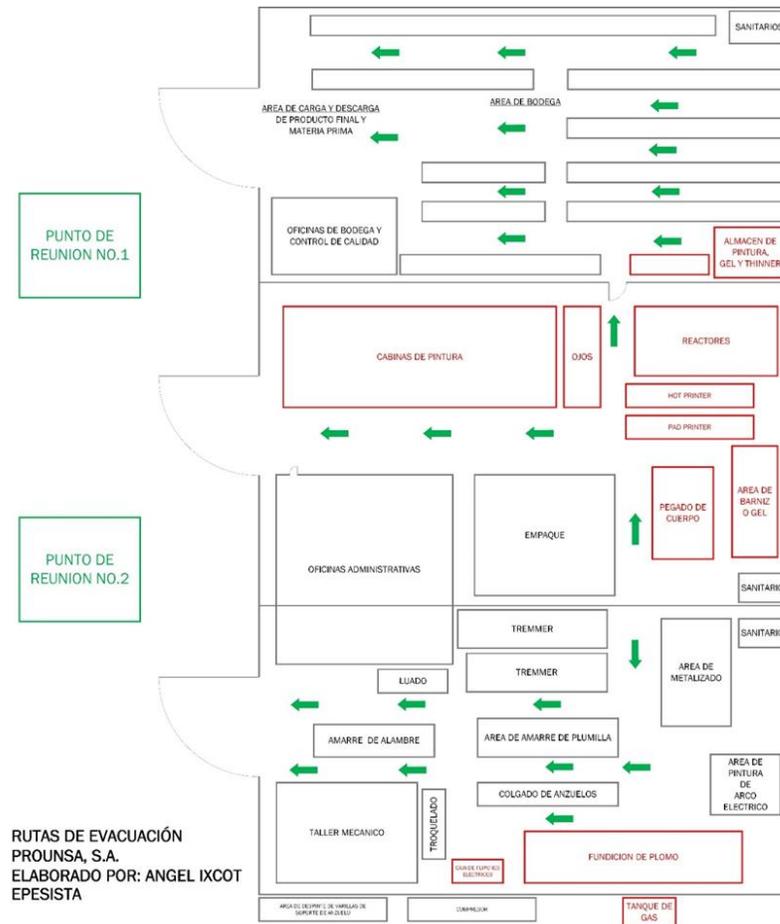
PROUNSA, S.A., actualmente, cuenta con 3 salidas de emergencia, es decir que posee más del mínimo de salidas que dicta la siguiente tabla. Esto coadyuva en mejorar el flujo de personas al evacuar al personal.

Tabla XCIII. **Cantidad mínima de salidas de emergencia**

<b>Carga ocupacional</b>	<b>Cantidad mínima de salidas de emergencia</b>
0 hasta 500 personas.	2
501 a 1 000 personas	3
Más de 1 000 personas	4

Fuente: Normativo de Reducción de Desastres, NRD2, p. 16.

Figura 95. **Propuesta de rutas de evacuación y puntos de reunión**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

### 3.2.8. Supervisión de seguridad e higiene industrial

Estableciendo las acciones para mitigar los riesgos, se debe implementar medidas de seguimiento y control del mismo. Para ello, debe existir una persona según lo dicta el Reglamento de SSO en su artículo número 10 (ver anexo 1), indicando que su principal responsabilidad es la de gestionar la prevención de riesgos laborales.

### 3.2.8.1. Auditorías internas

Las auditorías internas es un soporte al plan de seguridad e higiene industrial, debida a que estas auditorías recopilan información, registran y documentan la gestión de prevención de riesgos implementada por el plan de seguridad e higiene industrial.

Figura 96. **Procedimiento para realizar auditoría interna de seguridad e higiene industrial**

		<b>Seguridad e Higiene Industrial – Auditorías internas - PROUNSA</b>	
		Elaborado: 1 de febrero de 2017 Aprobado: 1 de marzo de 2017	
Procedimiento:	Procedimientos para realizar auditorías internas sobre seguridad e higiene industrial.		
Periodicidad:	Los periodos de realización serán mensuales, sujeto a cambios que puedan establecer el Comité de Seguridad e Higiene Industrial.		
No.	Participantes	Descripción de actividad	
1	Presidente de comité de seguridad e higiene industrial	Designara a una persona para realizar la auditoria en el lugar de trabajo, esta puede ser miembro del comité o una persona que conforme las brigadas de emergencia.	
2	Auditor interno	Tomará una hoja de registro para auditoria interna de seguridad e higiene, llenara el área de registro, fecha actual, responsable y encargado del área a supervisar.	
3	Auditor interno	Verificara que el personal este utilizando el equipo de protección personal.	
4	Auditor interno	Verificara que el personal este utilizando la vestimenta adecuada.	
5	Auditor interno	Verificara que las personas realizan movimientos sin exponerse a riesgos.	
6	Auditor interno	La persona tiene puesto adecuadamente el equipo de protección personal y realiza un manejo adecuado de las herramientas de trabajo.	
7	Auditor interno	Las áreas de trabajo se encuentran limpias, ordenadas y los caminamientos no se encuentran obstaculizados.	
8	Auditor interno	La señalización se encuentra en libre de obstáculos y la iluminación en el área de trabajo se encuentra en buen estado.	
9	Auditor interno	El piso en el área de trabajo se encuentra en buen estado.	
11	Auditor interno	Registrar todas las no conformidades de la hoja de registro y proceder a guardar los registros.	
Elaborado por:		Revisado por:	Paginas
Angel Ixcot		Ana González	1/1

Fuente: elaboración propia.

Las auditorías deben evaluar las áreas de trabajo para identificar riesgos y buscar métodos para eliminarlos. La periodicidad de las auditorías será

mensual o según lo pueda modificar el comité de seguridad e higiene industrial. Se propone la siguiente documentación a utilizar en las auditorías internas.

Figura 97. **Registro de auditoría interna de seguridad e higiene industrial**

		AUDITORIA INTERNA - SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL	
Registro No.		Fecha:	
Responsable de la auditoria:			
Supervisor del area ha auditar:			
<b>AUDITORIA DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL</b>			
La presente auditoria tiene como objetivo encontrar condiciones y actos inseguros en las areas de trabajo. Se evaluara si se utiliza el EPP durante la jornada de trabajo, si el personal se moviliza de manera correcta en su area de trabajo y fuera de la misma, el estado de la iluminacion y el piso, limpieza y orden en el lugar de trabajo, el resguardo de la materia prima y cualquier producto que pueda generar un incendio.			
	Bueno	Debe mejorar	Intervenir urgentemente
Personal utiliza el equipo de proteccion personal correctamente.			
Personal utiliza la vestimenta adecuada segun lo dicta el reglamento interno.			
Personal realiza traslados de manera adecuada.			
Personal maneja los productos inflamables adecuadamente.			
El personal da uso correcto de los equipos y herramientas de trabajo.			
El area de trabajo se cuenta libre de alimentos.			
El area de trabajo se cuenta limpio y ordenado.			
Caminamientos en el area de trabajo se encuentran libres de obstaculos.			
La señalizacion se encuentra libre de obstrucciones y puede observarse correctamente.			
La iluminacion en el area de trabajo se encuentra en buen estado.			
El piso en el area de trabajo se cuenta en buen estado.			
Fecha evaluada:			
<b>Medidas de prevencion a implementar</b>			

Fuente: elaboración propia.

### 3.2.8.2. Registro de accidentes y enfermedades ocupacionales

La gestión de prevención de riesgos no se limita a controlar y moderar los riesgos determinados en la evaluación de riesgo, pues también analiza los accidentes que pasan dentro de la nave industrial. Por esta razón debe existir un registro de accidentes y enfermedades ocupacionales, con el fin de evaluar los sucesos que ocurran dentro de la jornada de trabajo en PROUNSA, S.A.

Se propone la siguiente documentación a utilizar en el registro de accidentes y enfermedades ocupacionales.

Figura 98. Procedimiento de registro de accidentes y enfermedades ocupacionales

		<i>Seguridad e Higiene Industrial - PROUNSA</i>	
		Elaborado: 1 de febrero de 2017 Aprobado: 1 de marzo de 2017	
Procedimiento:	Procedimiento de registro de accidentes y enfermedades laborales.		
Periodicidad:	Se realizara luego de que se haya presentado un accidente y enfermedad ocupacional y este ya haya sido atendido.		
No.	Participantes	Descripción de actividad	
1	Presidente de comité de seguridad e higiene industrial	Designara a una persona para realizar el registro de accidentes o enfermedades laborales, esta puede ser miembro del comité o una persona que conforme las brigadas de emergencia.	
2	Responsable de registro de accidentes.	Tomará una hoja de registro de accidentes y enfermedades ocupacionales, llenara la información de datos personales de la víctima.	
3	Responsable de registro de accidentes.	Llenar los datos e información del percance.	
4	Responsable de registro de accidentes.	Realizara la recopilación de información. Entrevistara a la víctima y a terceras personas para ampliar más el caso.	
5	Responsable de registro de accidentes.	Registrar el tiempo que será inhabilitado la persona que ha sido afectada por el accidente o enfermedad ocupacional.	
6	Responsable de registro de accidentes.	Designar a un grupo de trabajo, para tratar el tema del accidente y poder eliminar la fuente que lo ha generado.	
7	Responsable de registro de accidentes.	Firmar como responsable del registro.	
8	Responsable de registro de accidentes.	Proceder a guardar el registro.	
Elaborado por:		Revisado por:	Paginas
Angel Ixcot		Ana González	1/1

Fuente: elaboración propia.



### **3.2.9. Procedimiento en caso de accidentes o enfermedades ocupacionales**

Son acciones que se deben cumplir cuando surja algún accidente dentro de PROUNSA, S.A. Estos procedimientos indican la manera adecuada de actuar ante un accidente.

- **Primeros auxilios**

Son respuestas inmediatas que se brindan a una persona que ha sufrido un accidente o presenta síntomas de una enfermedad. Esta ayuda se realiza ante la espera de un médico o profesional paramédico que se encargará de realizar el diagnóstico final.

- **Primer respondiente**

Es la persona encargada de intervenir y brindar atención a un lesionado. Puede que no sea profesional de la salud pero posee conocimientos de chequeos básicos ante un accidente, evalúa la escena y da aviso a los servicios médicos profesionales. Posee las siguientes responsabilidades:

- Ser la primera persona en tener contacto con el lesionado.
- Solicitar ayuda y dirigir a las personas que atiendan al llamado.
- Llamar a los cuerpos de emergencia adecuados.
- Coordinar el traslado de la persona hacia un centro hospitalario.
- Aplicar RCP básico de ser necesario.
- Brindar y recopilar información sobre los hechos a los servicios de emergencia profesionales.

Esta persona debe poseer las siguientes virtudes y habilidades:

- Liderazgo
- Proactivo
- Conocimiento de los números emergencia
- Conocimiento de primeros auxilios

Figura 100. **Esquema del proceso de respuesta ante accidente**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Figura 101. Procedimiento de respuesta ante accidentes

		Procedimiento: Respuesta ante Accidentes y Enfermedades Ocupacionales
Área abarcadas:	<i>Pintura de anzuelos, Reactores UV, Impresión, Fundición Plomo, Multilabores, Empaque y Bodega.</i>	
Desarrollo	Elaboración:	27 de febrero de 2017
	Aprobación:	23 de marzo 2017
<p>Realizar una respuesta inmediata a accidentes y enfermedades ocupacionales que afecten a una o varias personas, dentro de la empresa PROUNSA, S.A. con el fin de realizar una atención adecuada y evitar que la persona o personas afectadas sean propensas a repercusiones graves al no ser atendidas en un tiempo adecuado.</p> <p>Número de emergencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• IGSS, Amatitlán, Tel. 6633-1657.</li> <li>• Bomberos Voluntarios, Amatitlán, Tel. 66330333.</li> <li>• IGSS, Palin, Escuintla, Tel. 78389906.</li> </ul>		
No.	Participantes	Descripción de actividad
1	Víctima	Persona afectada que presenta la necesidad de atención médica.
2	Testigo	Persona que presencia el accidente o unos casos puede ser la víctima. Debe de dar aviso al personal de primeros auxilios.
3	Personal Primero Auxilios	Encargado de atender de manera rápida y eficaz a la víctima, procederá a llamar a emergencias, revisara los signos vitales de la víctima y coordinara su traslado hacia emergencia. Indicaciones a seguir: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Controlarse, mantener la calma.</li> <li>• Garantizar la seguridad personal.</li> <li>• Evaluar al lesionado (verificar estado general del paciente).</li> <li>• Chequear signos vitales.</li> <li>• Llamar a los centros de atención de emergencias.</li> <li>• Aplicar reanimación RCP, en caso se necesite.</li> </ul>
4	Paramédicos	Realiza su movilización para llegar al lugar de los hechos, brindara la atención médica si es necesaria y realizar el traslado de la víctima hacia un centro asistencial.
5	Médicos	Realizar la intervención necesaria, según el chequeo previo realizado por el grupo de paramédicos y con base a la información brindada por el personal de primeros auxilios de la empresa.
6	Víctima	Luego de ser intervenido, reposar el tiempo que indique el profesional en salud para luego volver a ser parte del proceso.
Elaborado por:		Revisado por: Páginas
Angel Ixcot		Ana González 1/1

Fuente: elaboración propia.

### 3.2.10. Clínica médica

Es una instalación para atender al personal que presente daño en su integridad física o padezca una enfermedad. La propuesta de instalación de la clínica, tiene como objetivo mantener y resguardar la salud de las personas que labora en PROUNSA, S.A. Los equipos e insumos propuestos para la clínica son:

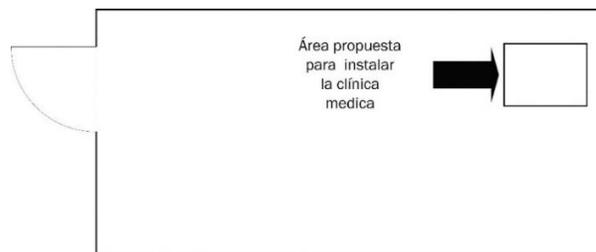
Tabla XCIV. Equipos e insumos propuestos para conformar la clínica

Equipos e insumos propuestos para clínica medica		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Lámpara para cirugía</li><li>• Escritorio</li><li>• Silla</li><li>• Botiquín de primeros auxilios</li><li>• Insumos para contusiones</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Camilla</li><li>• Tabla dorsal</li><li>• Extintor ABC</li><li>• Equipo para cirugía</li><li>• Insumos para fracturas</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Insumos para quemaduras</li><li>• Insumo para hemorragias</li><li>• Insumos para cortes</li><li>• Insumos para deshidratación</li></ul>

Fuente: elaboración propia.

La propuesta de ubicación de instalación de la empresa es utilizar oficinas ubicadas en la bodega número 1 pues, actualmente, no se encuentran ocupadas. Utilizar estas oficinas beneficiará a la empresa pues no habría necesidad de construir una edificación para la instalación de las clínicas médicas. Estas oficinas tienen una dimensión de 4 metros \* 3 metros, por lo cual son adecuadas para instalar la clínica médica dentro de la empresa. En la figura 104, se puede observar el lugar donde se propone la instalación de la clínica.

Figura 102. **Área propuesta para instalación de clínica médica**



Fuente: elaboración propia, empleando AutoCAD.

Los medicamentos se proponen en el anexo 1, el cual se compone por el Acuerdo Gubernativo 229-2014 en su artículo 302, Título VI, Capítulo III (ver anexo 1), el cual dicta el contenido básico del botiquín de primeros auxilios. Debido a que dentro de PROUNSA, S.A., laboran más de 100 trabajadores, el botiquín deberá contar con lo siguiente:

Tabla XCV. **Contenido de botiquín de primeros auxilios**

Contenido de botiquín de primeros auxilios		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 7 botiquines portátiles</li> <li>• 250 cc de agua oxigenada</li> <li>• 500 cc de alcohol</li> <li>• 100 gramos de algodón</li> <li>• 50 gasas estériles de 20*20 cm</li> <li>• 3 vendas de gasa de 2 pulgadas</li> <li>• 3 vendas de gasa de 4 pulgadas</li> <li>• 4 sobres de suero oral</li> <li>• 1 manta termoaislante</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 vendas elásticas de 3 pulgadas</li> <li>• 3 vendas elásticas de 4 pulgadas</li> <li>• 3 tablillas para inmovilizar miembros superiores e inferiores</li> <li>• 20 gasas impregnadas de petrolato</li> <li>• 2 cajas de curitas</li> <li>• 2 mascarillas de reanimación cardiopulmonar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 esparadrapo hipo alérgico de 1 pulgada</li> <li>• 1 tijera de cirugía</li> <li>• 1 pinza de disección</li> <li>• 18 sueros fisiológicos de 5 ml</li> <li>• 100 pares de guantes de látex</li> <li>• 20 parches oculares</li> <li>• 5 cabestrillos</li> <li>• Bolsas de hielo sintético</li> <li>• Bolsas de plástico color rojo</li> </ul>

Fuente: Artículo 304, Acuerdo Gubernativo 229-2014 y sus reformas.

La clínica médica deberá ser atendida por un médico colegiado activo o un enfermero profesional capacitado, atendiendo al personal durante la jornada de trabajo.

### 3.2.11. Tablero de accidentabilidad

El tablero de accidentabilidad es un cartel informativo para concientizar al personal que labora en la empresa pues lo estimula para que siga realizando sus actividades tratando de prevenir accidentes durante su jornada de trabajo. Existen diversos tipos de tableros, pero el propuesto es el de sistema numerado por marcador, pues facilita el seguimiento y brinda una información específica al personal.

A continuación se presenta la propuesta del tablero cuyas medidas son de 2 metros de ancho por 1 de alto.

Tabla XCVI. **Propuesta de tablero de accidentabilidad**

	<p style="text-align: center;"><b>PROUNSA, S.A.</b> <b>SEGUIMIENTO A LOS DÍAS TRABAJADOS SIN ACCIDENTES</b></p>	
Fecha del último accidente		
Persona afectada:		
Encargado del área:		
Días sin accidente:		

Fuente: elaboración propia.

### 3.2.12. Índice de frecuencia de accidentes de trabajo

Parte de la gestión de prevención de riesgos es evaluar periódicamente los accidentes que han ocurrido dentro de un área de trabajo y así verificar la

frecuencia con la que suceden percances en el área de trabajo y trabajar en propuestas de mitigación de riesgos en PROUNSA, S.A. El índice de frecuencia se obtiene mediante la relación del número de accidentes registrados en un periodo y el total de horas trabajadas por el personal. La fórmula es la siguiente:

$$IF = \frac{\text{Núm. Total de accidentes}}{\text{Número de hojas trabajadas efectivas}} * 1\,000\,000$$

Este índice representa los accidentes que han ocurrido por cada millón de horas de trabajo. El número total de accidentes solo incluye los que han ocurrido en la jornada de trabajo y en el periodo que se evaluará, del número total de horas trabajadas por el personal, únicamente se toma las horas de trabajo efectivas en el periodo a evaluar.

Durante el periodo de septiembre de 2016 a febrero de 2017, se tuvo 26 semanas laborales efectivas, teniendo un total de 48 horas laborales durante cada semana. En este periodo se contabilizaron 5 accidentes laborales dentro de la empresa. Esta información fue solicitada a la encargada de recursos humanos de la empresa. Cabe mencionar que en este periodo, hubo un porcentaje de 4 % de ausentismo. El índice de frecuencia para este periodo es el siguiente:

$$IF = \frac{5 \text{ accidentes}}{(26 \text{ semanas} * 48 \text{ horas} * 180 \text{ trabajadores} * (1 - 0.08))} * 1\,000\,000$$

$$IF = 24,19$$

Esto indica que, por cada millón de horas- hombre, durante el periodo del 19 de septiembre de 2016 al 24 de marzo de 2017 sucedieron 24,19 accidentes laborales. Este índice debe volver a evaluarse en un periodo de seis meses nuevamente, pues se debe comparar el cambio que ha presentado el índice

durante este tiempo. Este índice sirve para comprar datos estadísticos tanto de la misma empresa a través del tiempo, como el poder compararlo con otras empresas, pues este índice simula una homogeneidad.

### **3.2.13. Costos por adopción del plan de seguridad e higiene industrial**

La adopción del plan de seguridad e higiene industrial para las instalaciones de PROUNSA, S.A., requiere que la administración primeramente este comprometida a realizar dar soporte a los costos de adopción y al seguimiento adecuado a las actividades que son necesarias para cumplir a cabalidad con el plan de seguridad e higiene industrial.

Los costos de adopción están conformados por las medidas de mitigación presentadas con base en la evaluación de riesgos realizada en el inciso 3.2.6. Estas medidas de mitigación deben de ser controladas y, cada cierto periodo de tiempo, se debe realizar nuevamente la evaluación de los riesgos.

Los costos de adopción del plan de seguridad e higiene fueron determinados junto con la persona encargada de recursos humanos, quien actualmente tiene a su cargo la seguridad e higiene industrial dentro de las instalaciones. Para conocer los precios de los equipos de protección personal y todo lo que refiere a seguridad industrial, se realizó una cotización con empresas distribuidoras y consultores. La adopción únicamente abarca el año 2017 pues la inversión se debe realizar cada año. A continuación, se presentan los costos necesarios para adoptar el plan de seguridad e higiene industrial.

Tabla XCVII. **Costo del equipo de protección personal**

Descripción	Unidades	Precio Unitario	Precio total
Botas industriales, diferentes números	12	Q 300,00	Q 3 600,00
Casco de protección personal	15	Q 50,00	Q 750,00
Gafas de protección	50	Q 50,00	Q 2 500,00
Guantes de hule	10	Q 100,00	Q 1 000,00
Respiradores	200	Q 90,00	Q 18 000,00
Tapones auditivos	1 000	Q 3,00	Q 3 000,00
Guantes de látex	1 000	Q 2,00	Q 2 000,00
Mandil fundidor	10	Q 500,00	Q 5 000,00
Guantes de cuerpo	20	Q 131,25	Q 2 625,00
Total			Q 38 475,00

Fuente: elaboración propia.

Tabla XCVIII. **Costo por extintores**

Descripción	Unidades	Precio Unitario	Precio total
Extintores ABC	6	Q 350,00	Q 2 100,00
Recarga de extintor anual	6	Q 175,00	Q 1 050,00
Total			Q 3 150,00

Fuente: elaboración propia.

Tabla XCIX. **Costos de la clínica médica**

Descripción	Unidades	Precio Unitario	Precio total
Botiquín de primeros auxilios	1	Q 4 500,00	Q 4 500,00
Camilla	1	Q 2 575,00	Q 2 575,00
Tabla dorsal	1	Q 425,00	Q 425,00
Insumos para fracturas	1	Q 1 000,00	Q 1 000,00
Insumos para quemaduras	1	Q 1 200,00	Q 1 200,00
Insumos para deshidratación	1	Q 625,00	Q 625,00
Equipo para cirugía	1	Q 5 180,00	Q 5 180,00
Infraestructura		Q 6 950,00	Q 6 950,00
Total			Q 22 630,00

Fuente: elaboración propia.

Tabla C. **Costo por señalización industrial**

<b>Descripción</b>	<b>Unidades</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Precio total</b>
Señalización industrial, varias áreas	1	Q 750,00	Q 750,00
Rutas de evacuación	1	Q 500,00	Q 500,00
<b>Total</b>			<b>Q 1 250,00</b>

Fuente: elaboración propia.

Tabla CI. **Costos por adopción de plan de seguridad e higiene industrial**

<b>Descripción</b>	<b>Año 2017</b>
Señalización industrial	Q 1 250,00
Equipos de protección personal	Q 38 475,00
Extintores	Q 3 150,00
Clínica medida	Q 22 630,00
Capacitación del personal	Q 2 500,00
Documentación	Q 2 000,00
<b>Total</b>	<b>Q 66 585,00</b>

Fuente: elaboración propia.

Tabla CII. **Costos de mano de obra por el plan de seguridad e higiene industrial**

<b>Descripción</b>	<b>Año 2017</b>
Monitor de seguridad e higiene industrial	Q 50 000,00
Enfermera técnica de primeros auxilios	Q 30 000,00
<b>Total</b>	<b>Q 80 000,00</b>

Fuente: elaboración propia.



## **4. FASE DE DOCENCIA, PLAN DE CAPACITACIONES**

### **4.1. Diagnóstico**

PROUNSA, S.A., actualmente, cuenta con ningún plan de capacitaciones dentro de sus instalaciones. Esto ha generado que el personal realice, frecuentemente, actividades inadecuadas, exponiéndose a riesgos laborales, pues realizan actos inseguros, No han adquirido una cultura de prevención de riesgos por la falta de seguimiento de la empresa en los aspectos relacionados con la seguridad e higiene industrial dentro de sus instalaciones.

Otra falencia observada se relaciona con el personal de mantenimiento, pues realiza con frecuencia actividades correctivas al momento que interviene la maquinaria, desconoce cómo llevar un historial de la maquinaria, no establece procedimientos determinados cuando realiza la intervención a la maquinaria.

Esta información se obtuvo por medio de la observación directa, entrevistas y encuestas estructuradas.

#### **4.1.1. Observación directa**

La herramienta de observación directa se utilizó para recopilar información a través de una exploración diaria sobre las actividades del personal. Mediante esta técnica se observó que al personal no se le exige el cumplimiento de seguridad industrial, ya que no utilizaban el equipo de protección personal,

constantemente se realizaban actividades de levantamiento de cargas de manera inadecuada y el manejo de productos inflamables era muy deficiente.

#### **4.1.2. Entrevistas**

La entrevista es una herramienta cualitativa utilizada para obtener una información más específica de un hecho observado previamente. Para recopilar información se utilizó la entrevista estructurada y se aplicó al personal que tenía a su cargo grupos de trabajo, de las áreas de producción, bodega y mantenimiento.

Se entrevistó a 10 supervisores y se abordaron temas de seguridad e higiene industrial. De ella, se obtuvo la siguiente información: desconoce el ruido limite permisible en un área encerrada de trabajo, las sanciones por no respetar las normas de la empresa, el acuerdo gubernativo 229-2014 y sus reformas y los riesgos en las áreas de trabajo.

#### **4.1.3. Encuestas**

Para recolectar información cuantitativa dentro de las instalaciones de PROUNSA, S.A., se utilizó una encuesta estructurada, mediante la cual se identificaron debilidades y se recolecto la opinión del personal operativo dentro de las instalaciones de la empresa. Las entrevistas brindaron la siguiente información.

Figura 103. **Resultado de encuestas**



Fuente: elaboración propia.

Los resultados de las encuestas reflejan un desconocimiento en los temas de seguridad e higiene industrial, una falta de seguimiento en charlas de seguridad industrial y un interés elevado por recibir charlas relacionadas con seguridad e higiene industrial.

Se realizó esta encuesta a un total de 26 operarios de las diferentes áreas de trabajo: pintura de anzuelos, decoración de carnada, estampado de carnada,

área de multilabores, bodega, empaque de producto terminado y personal de mantenimiento.

Luego de evaluar los resultados obtenidos por medio de las herramientas de observación directa, entrevistas y encuestas estructuradas, se concluye que es necesario realizar un plan de capacitaciones para el personal que labora dentro de la empresa para fortalecer las áreas de mantenimiento y seguridad e higiene industrial.

#### **4.2. Plan de capacitaciones**

La capacitación es un proceso para que el personal adquiera conocimientos y desarrolle habilidades específicas. Debe realizarse de manera organizada y de forma ordenada.

El plan de capacitaciones incluye a toda la organización de la empresa PROUNSA, S.A., pero el espacio y tiempo limitados impiden que todo el personal participe. Por esa razón un limitado grupo de personas de las diversas áreas de trabajo se beneficiará de este plan, el cual reforzará los conocimientos en seguridad e higiene industrial y mantenimiento preventivo del personal.

##### **4.2.1. Objetivos del plan de capacitaciones**

- General
  - Fortalecer el conocimiento del personal de supervisión, operativo y mantenimiento en los temas de seguridad e higiene industrial, y mantenimiento preventivo.

- Específicos
  - Desarrollar capacitaciones para que el personal adquiera conocimiento relacionados con mantenimiento preventivo y seguridad e higiene industrial.
  - Programar capacitaciones, formando 5 grupos de 15 personas por grupo.
  - Brindar capacitaciones al colaborador para reforzar sus conocimientos y sea capaz de visualizar los riesgos en su entorno laboral.
  - Evaluar al colaborador, con base a las charlas realizadas.

#### **4.2.2. Metas del plan de capacitación**

- Capacitar al personal de supervisión, operativo y mantenimiento en los temas de seguridad e higiene industrial, y mantenimiento preventivo.
- Cumplir con la programación del plan de capacitaciones.
- Inculcar la adopción de una cultura de seguridad e higiene industrial.
- Obtener un promedio de asistencia de 10 personas por grupo.
- Lograr un 80 % de evaluaciones aprobadas.

#### **4.2.3. Recursos**

Los recursos son utilizados para cumplir con el plan de capacitaciones y los objetivos que están determinados en el mismo.

#### 4.2.3.1. Recurso humano

El recurso humano es a quien va dirigido el plan de capacitaciones. La persona que formó parte, fue seleccionado según las necesidades observadas en las encuestas realizadas durante el periodo de diagnóstico.

Tabla CIII. Recurso humano

Recursos	Funcionalidad
Capacitador	Realizar las capacitaciones a los colaboradores de una manera clara y objetiva.
Colaboradores	Personal que se capacitara en los temas según la programación

Fuente elaboración propia.

#### 4.2.3.2. Materiales

Son los recursos con los cuales se realiza el traspaso de información, por lo que se deben elegir de manera correcta. La selección de materiales incorrectos impide que el conocimiento se comparta efectivamente. Los materiales que se utilizarán son los siguientes:

Tabla CIV. Recursos materiales

Recurso	Funcionalidad
Hojas de papel bond 80 gramos	Serán utilizadas para imprimir información de las capacitaciones realizadas y tendrán una información más extensa.
Proyector	Tendrá la función de proyectar las presentaciones realizadas.
Computadora	Tiene como función realizar los documentos que serán entregados al personal y se realizaran las capacitaciones para el personal.
Impresora	Tiene como función imprimir los documentos que serán entregados a los colaboradores.

Fuente: elaboración propia.

#### 4.2.4. Programación de capacitación

Tabla CV. Programación de capacitaciones

<b>PROGRAMACIÓN DE CAPACITACIONES</b>	
Se tiene como expectativa, trabajar con 5 grupos de trabajo, con un máximo de 15 personas cada grupo. La capacitación se partirá en dos grupos, uno que abarca a toda la empresa, siendo la de seguridad industrial y otra que es específicamente para el grupo de mantenimiento. Estas capacitaciones, tienen como fin, fortalecer en conocimiento al personal que labora dentro de la nave industrial y al proceso que se maneja dentro de la nave industrial.	
DINÁMICA DE LAS CAPACITACIONES	Las capacitaciones se llevarán a cabo del 2 de enero al 21 de febrero de 2017. Se organizarán 4 grupos con quienes se abarcará el concepto de seguridad industrial dentro de la nave industrial y 1 grupo abarcará el plan de mantenimiento preventivo. Se realizarán cuatro charlas, por lo que, al finalizar las capacitaciones se habrán dictado 20 charlas.
PARTICIPANTES POR GRUPO	Se tiene previsto que el número máximo de personas por grupo sea de 15 personas, debido al análisis de riesgos realizados, donde se da a conocer la máxima capacidad de carga ocupacional en la sala de reuniones es de 15 personas.
<b>CAPACITACIÓN – PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b> Dirigido a: personal que posee bajo su cargo equipos y personal de mantenimiento.	
Periodos	Temas abarcados
2 de enero 2017 Tiempo aproximado: 15- 20 minutos	Introducción al concepto de Plan de mantenimiento preventivo. Estructura de un Plan de Mantenimiento preventivo Importancia de un plan de mantenimiento preventivo
16 de enero de 2017 Tiempo aproximado: 10 - 15 minutos	Seguimiento al personal Hojas de registro Rutas de inspección Almacenamiento de registros
30 de enero de 2017 Tiempo aproximado: 10-15 minutos	Periodos correctos de mantenimiento preventivo.
13 de febrero de 2017 Tiempo aproximado: 30 minutos	Seguridad industrial
<b>CAPACITACIÓN – PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b> Dirigido a: personal de bodega, producción, mantenimiento y administración.	
Periodos	Temas abarcados
3, 4, 9 y 10 de enero de 2017 Tiempo aproximado: 30 minutos (Por 1 charla)	Seguridad industrial Tipos de accidentes Factores que influyen en un accidente
17, 18, 23 y 24 de enero de 2017 Tiempo aproximado: 30 minutos (Por 1 charla)	Peligros que existen dentro de una bodega de almacenamiento Equipo de protección personal Importancia de los equipos de Protección personal
31, 1, 6 y 7 (enero y febrero) 2017 Tiempo aproximado: 30 minutos (Por 1 charla)	Teoría de fuego Uso de Extintores Prevención de conatos de incendio
14, 15, 20 y 12 de febrero 2017	Higiene Industrial

Fuente: elaboración propia.

### **4.3. Métodos de capacitación**

Se utilizarán los métodos método audiovisual, presencial y modelo cascada.

El método audiovisual utiliza equipos de esa naturaleza para transmitir la información y facilita el canal de comunicación con personas que puedan presentar dificultades en lectura y escritura. El método presencial facilita la interacción con los participantes durante el proceso de capacitación y con el método de cascada la información se comparte con los compañeros que no asistieron a las capacitaciones. El canal de comunicación es el personal que asistió a la capacitación. De esta manera se abarca a la totalidad del personal.

#### **4.3.1. Contenido de capacitaciones**

Las capacitaciones abordarán contenidos, como mantenimiento y seguridad e higiene industrial, debido a la debilidad que se observó al realizar la recopilación, diagnóstico y el análisis de la información.

##### **4.3.1.1. Mantenimiento preventivo**

El mantenimiento preventivo es una metodología que se utiliza para evitar paros no programados y el daño a los equipos. Esta metodología requiere el conocimiento de conceptos importantes, como fichas técnicas, procedimiento de mantenimiento, rutas de inspección, registro de actividades, registro de intervención periódica, almacenaje de registros y la medición de resultados.

Figura 104. **Mantenimiento preventivo**



Fuente:

<http://www.mantenimientoplanificado.com/j%20guadalupe%20articulos/MANTENIMIENTO%20PREVENTIVO%20parte%201.pdf>. Consulta: 30 de enero de 2016.

#### **4.3.1.2. Seguridad e higiene industrial**

La seguridad e higiene industrial se enfoca en adoptar una cultura de prevención de riesgos, manejo y uso de los equipos de protección personal, limpieza antes de ingresar al sanitario al egresar de él, y la prevención de enfermedades ocupacionales. Por estas razones, es importante capacitar a los colaboradores porque al cumplir con los requerimientos de seguridad industrial en sus áreas de trabajo evitaran enfermedades ocupacionales, paros no programados o bien actos inseguros.

Figura 105. **Seguridad industrial**



Fuente: <http://2.bp.blogspot.com/->

[IfMqrkopT7o/VjJdAKteptI/AAAAAAAAAJw/PF3sHLlegY0/s1600/trianguloas.png](http://2.bp.blogspot.com/-IfMqrkopT7o/VjJdAKteptI/AAAAAAAAAJw/PF3sHLlegY0/s1600/trianguloas.png).

Consulta: 30 de enero de 2016.

#### **4.4. Evaluación del personal**

Al finalizar las capacitaciones, se evaluó al personal que asistió en los temas de seguridad e higiene industrial, y mantenimiento preventivo. Las pruebas fueron realizadas en papel, a libro abierto y las preguntas fueron abiertas. Contaron con 40 minutos para resolverlo. Se utilizó este tipo de prueba para evitar que hubiese parecido en las respuestas brindadas por el personal. A continuación, se presentan los modelos de las pruebas realizadas al personal y los resultados obtenidos en las encuestas y entrevistas.

**Figura 106. Prueba de seguridad e higiene industrial**

ANGEL IXCOT  
EPESISTA

Universidad de San Carlos de Guatemala

Facultad de Ingeniería

EPS

Seguridad e Higiene Industrial

Nombre: \_\_\_\_\_ Área: \_\_\_\_\_ Grupo: \_\_\_\_\_

Instrucciones:

Leer detenidamente cada serie que aparece en la evaluación. Entregar el examen antes de la 1 pm en la sala de reuniones o bien al supervisor de área.

Serie I – Capacitación No.1

La siguiente sección contiene preguntas respecto al documento entregado en la Capacitación No.1.

Por favor leer detenidamente cada pregunta, contestar de manera breve y clara.

1. ¿Qué busca la seguridad industrial?

---

---

2. Mencione los 3 tipos de riesgos que existen y brinde un ejemplo por cada riesgo

---

---

---

---

3. Mencione los factores que influyen en un accidente

---

---

---

4. ¿Qué es una condición insegura? Mencione un ejemplo

---

---

---

Continuación de la figura 106.

ANGEL IXCOT  
EPESISTA

5. ¿Qué es un acto inseguro? Mencione un ejemplo

---

---

---

---

Serie II – Capacitación No.2

La siguiente sección contiene preguntas respecto al documento entregado en la Capacitación No.2.  
Por favor leer detenidamente cada pregunta, contestar de manera breve y clara.

1. Mencione los peligros que existen dentro del área de bodega y escriba un ejemplo

---

---

---

---

---

---

2. Mencione los primeros 7 pasos del levantamiento de cargas manuales

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

3. ¿Qué nivel de ruido exige el uso de EPI (equipo de protección individual) auditivo?

---

4. Mencione los equipos de protección personal que existen y de un ejemplo

---

---

---

Fuente: elaboración propia.

Figura 107. **Prueba de mantenimiento preventivo**

Angel Ixcot  
EPS

Universidad de San Carlos de Guatemala

Facultad de Ingeniería

EPS

Nombre: \_\_\_\_\_ Área: \_\_\_\_\_

**Instrucciones:**

Lea detenidamente las siguientes preguntas y conteste con letra clara.

1. ¿Qué es el mantenimiento correctivo?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. ¿Qué es el mantenimiento preventivo?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. ¿Qué tipo de mantenimiento es el que se acopla mejor a los equipos que se tiene en PROUNSA, S.A.?

\_\_\_\_\_

4. ¿Qué beneficios conlleva documentar las actividades de mantenimiento?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. ¿Qué tipos de documentaciones existen para registrar las actividades de mantenimiento?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Fuente: elaboración propia.

#### 4.5. Resultados

Las capacitaciones de seguridad e higiene industrial fueron tomadas por 37 personas y 3 personas para el tema de mantenimiento preventivo. Las capacitaciones abarcaron únicamente el 21 % de la totalidad de los empleados dentro de PROUNSA, S.A. Este número fue limitado debido al difícil acomodamiento del horario de trabajo y la mayor parte del personal vive en áreas alejadas de la empresa.

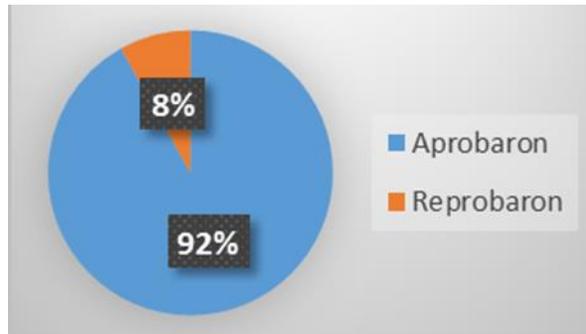
Figura 108. **Personal en prueba**



Fuente: elaboración propia.

Los participantes de la capacitación de seguridad e higiene industrial tuvieron como resultado en sus pruebas un 92 % de exámenes aprobados y un 8 % de exámenes no aprobados. El resultado de estas pruebas es un reflejo claro de la voluntad del personal a superarse debido a que más del 80 % de los participantes de estas charlas ya posee una familia.

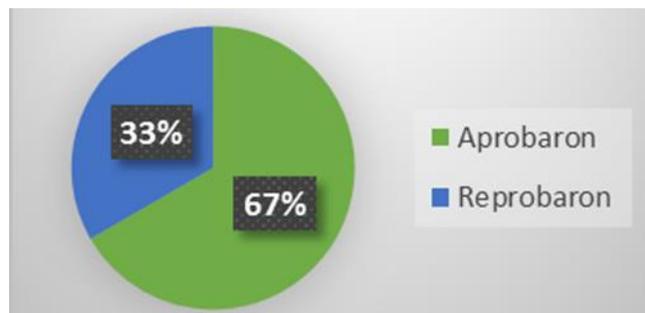
Figura 109. **Resultados de prueba de seguridad e higiene industrial**



Fuente: elaboración propia.

Las capacitaciones de mantenimiento tuvieron un resultado de aprobación del 67 % y un 33 % de no aprobación.

Figura 110. **Resultados de prueba de mantenimiento**



Fuente: elaboración propia.



## CONCLUSIONES

1. Toda empresa que utilice maquinaria y equipo para sus procesos de producción debe contar con un plan de mantenimiento preventivo que brinde al departamento de mantenimiento la gestión adecuada de las actividades de mantenimiento y ayude a controlarlas mediante el seguimiento de las actividades a través de registros de actividades e intervención de los equipos.
2. Se realizó la identificación de riesgos en las áreas de bodega, producción, mantenimiento y oficinas administrativas, en PROUNSA, S.A., determinando las áreas que presentan mayores niveles de riesgo, siendo: almacén de productos inflamables, reactores ultravioleta y el área de fundición de plomo. Los riesgos en común que presentan estas áreas es el manejo de productos inflamables y la exposición que presentan a los mismos.
3. Establecido el nivel de riesgos que existe en las áreas de trabajo, se realizaron propuestas para la mitigación de riesgos, proponiendo señalización en las áreas de trabajo, la carga ocupacional para las áreas administrativas, propuesta de equipos de protección personal para las áreas de trabajo, la instalación de extintores de puntos estratégicos en la planta, rutas de evacuación y estas serán controladas mediante la supervisión de seguridad e higiene industrial, utilizando auditorías internas y el registro de enfermedades y accidentes ocupacionales.

4. Las capacitaciones realizadas abarcaron al personal que labora en bodega, producción, mantenimiento y administración, teniendo una aprobación del 92 % y 67 % de los asistentes, demostrando que los métodos utilizados para la realización tuvieron un enfoque adecuado para el personal.
5. Se efectuó el levantamiento de inventario de la maquinaria utilizada para el proceso de producción de anzuelos, él fue un factor importante debido a que facilitó la búsqueda de información de la maquinaria y sus respectivos repuestos.
6. La elaboración de la programación y procedimientos del mantenimiento preventivo para la maquinaria utilizada en la producción de anzuelos brindará un soporte sólido en la gestión que realiza el departamento de mantenimiento pues se posee los tiempos requeridos para realizar la intervención de los equipos y la adecuada manera de realizar dichas intervenciones.
7. La elaboración de la documentación que servirá para registrar las actividades realizadas por el personal de mantenimiento y el registro de las intervenciones realizadas a la maquinaria, ayudará a tener un historial de la maquinaria el cual servirá al momento en que se presenten fallas y no se pueda determinar el origen de esta. Este material también ayudará a monitorear las actividades de la persona.
8. El almacenamiento de los registros, ayudará a realizar la medición de las actividades de mantenimiento según el índice de disponibilidad que presente cada máquina, según el periodo que se desee evaluar.

## RECOMENDACIONES

1. Al comité de seguridad e higiene industrial junto con la gerencia, la revisión periódica de la evaluación de riesgos. La actividad debe realizarse, como mínimo trimestralmente. Este periodo puede ser reducido o ampliado, según la repetitividad que presenten los accidentes. La revisión periódica, ayudará a visualizar qué tanto se han eliminado los riesgos en las áreas de trabajo o bien cuando se han aumentado.
2. La evaluación de plan de seguridad e higiene industrial debe realizarse anualmente para establecer nuevas propuestas de mitigación de los riesgos y evaluar qué tanto han funcionado los seguimientos que se han realizado mediante las auditorías internas. Esta evaluación anual, ayudará a mantener una mejora continua en la gestión de la seguridad e higiene industrial, dentro de PROUNSA, S.A.
3. A la gerencia y al coordinador de producción que realicen un trabajo en conjunto con el departamento de mantenimiento, para mejorar el control y gestión de la maquinaria, realizando el seguimiento al plan de mantenimiento preventivo elaborado con el fin de mantener en óptimas condiciones la calidad de la maquinaria.
4. El plan de mantenimiento preventivo busca unificar las áreas de producción, mantenimiento y administración, por lo que se recomienda realizar reuniones periódicas, con el fin de comunicar, que dificultades han presentado para hacer que la integración de las 3 áreas se realice

adecuadamente. La unificación se basa en: producción realiza la supervisión diaria de la maquinaria y reportara a mantenimiento, el cual interviene la maquinaria y la regresa a su calidad esperada, en caso no se pueda por un desperfecto severo, mantenimiento debe buscar al área administrativa para que analice el costo de reparación.

5. El fortalecimiento de una organización depende de la capacidad que tiene el personal en realizar sus actividades. Por ello, se recomienda dar el seguimiento a las capacitaciones brindadas al personal. En el informe se tiene un valor por capacitaciones por Q 4 000,00, tanto para reforzar las áreas de mantenimiento y seguridad e higiene industrial. Este valor será reflejado en la mejora en la atención de la maquinaria, manejo adecuado de las herramientas y equipos de mantenimiento, ambientes de trabajo con un enfoque en la prevención de riesgos laborales.
6. Dar el seguimiento a los planes de mantenimiento preventivo y seguridad industrial se evalúe anualmente, ya que esta inversión debe reflejarse con la eliminación de paros no programados en la maquinaria utilizada en la producción de anzuelos y la eliminación de accidentes laborales dentro de la empresa. El valor para dar arranque, tanto al plan de mantenimiento preventivo como el de seguridad e higiene industrial es de Q 104 526,20. Este valor cambiará anualmente, pues al darle el seguimiento adecuado a los planes, la maquinaria trabajará de manera más estable, haciendo que poco a poco se reduzca el valor del plan de mantenimiento preventivo y los accidentes laborales y enfermedades ocupacionales se reducirán.

## BIBLIOGRAFÍA

1. ASFAHL, Carl. RAY. *Seguridad Industrial y Salud*. México : EUNED, 2002. 472 p.
2. Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres. *Manual de uso para norma de reduccion de desastres numero dos*. Guatemala: CONRED, 2015. 48 p.
3. \_\_\_\_\_. *Señalización de ambientes y equipos de seguridad*. Guatemala: CONRED, 2015. 50 p.
4. GONZÁLEZ, Francisco Javier. *Teoría y práctica del mantenimiento industrial avanzado*. Madrid: FUNDACION CONFEMETAL, 2005. 462 p.
5. Ministerio de Trabajo. Acuerdo Gubernativo 229-2014 Reglamento de Salud y Seguridad Ocupacional. Guatemala: MINITRAB, 2014. 133 p.
6. VAUGHN, Richard C. *Introduccion a la Ingenieria Industrial*. Barcelona : Reverte, S.A., 1990 438 p.
7. ZAZO DIAZ, María Pilar. *Prevención de riesgos laborales y medioambientales en mantenimiento de vehiculos*. España: Paraninfo, S.A., 2013. 154 p.



## ANEXOS

### Anexo 1. **Acuerdo Gubernativo número 229-2014. Reglamento de salud y seguridad ocupacional**

#### TÍTULO I

#### CAPÍTULO I DISPOSICIONES GENERALES

##### ARTICULO 1.\*

El presente reglamento tiene por objeto regular las condiciones generales de Salud y Seguridad Ocupacional, en las cuales deben ejecutar sus labores los trabajadores de entidades y patronos privados, del Estado de las municipalidades y de las instituciones autónomas, semiautónomas y descentralizadas con el fin de proteger la vida, la salud y su integridad, en la prestación de sus servicios.

Para efecto del presente reglamento, las siglas que a continuación se detallan, se deben de entender de la manera siguiente:

Abreviaturas	Definiciones
CONASSO	Consejo Nacional de Salud, Higiene y Seguridad Ocupacional
SSO	Salud y Seguridad Ocupacional
MINTRAB	Ministerio de Trabajo y Previsión Social
IGSS	Instituto Guatemalteco de Seguridad Social
MINSALUD	Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social
Lugar de trabajo	Áreas, centros, locales, edificios, instalaciones edificadas o no, donde las personas permanecen o deben acceder para realizar su trabajo
Patrono	Toda persona individual o jurídica que utiliza los servicios de uno o más trabajadores

Trabajador	Toda persona individual que presta a un patrono sus servicios materiales, intelectuales o de ambos géneros
Monitor de Salud y Seguridad Ocupacional	Persona encargada de la gestión de prevención de riesgos laborales en los lugares de trabajo
VIH/SIDA	Virus de la Inmunodeficiencia Humana / Síndrome de la Inmunodeficiencia Adquirida
Actividades de alta peligrosidad	Aquellos actos con el potencial de generar un daño severo o permanente en términos de lesión o enfermedad, o en una combinación de éstas al trabajador

La aplicación de este reglamento en las entidades privadas y dependencias del Estado, autónomas, semiautónomas descentralizadas y municipalidades, tendrá lugar siempre que no contravenga las regulaciones internas existentes en la materia, que superen lo establecido en él.

\*Reformado por el Artículo 1, del Acuerdo Gubernativo Número 33-2016 de fecha 13 de enero de 2016

## CAPÍTULO II

### OBLIGACIONES DE LOS PATRONOS

#### ARTICULO 4.\*

Todo patrono o su representante, intermediario, proveedor, contratista o subcontratista, y empresas terceras están obligados a adoptar y poner en práctica en los lugares de trabajo, las medidas de SSO para proteger la vida, la salud y la integridad de sus trabajadores, especialmente en lo relativo:

- a) A las operaciones y procesos de trabajo.
- b) Al suministro, uso y mantenimiento de los equipos de protección personal, certificado por normas internacionales debidamente reconocidas.
- c) A las edificaciones, instalaciones y condiciones ambientales en los lugares de trabajo.

d) A la colocación y mantenimiento de resguardos, protecciones y sistemas de emergencia a máquinas, equipos e instalaciones.

\*Reformado por el Artículo 2, del Acuerdo Gubernativo Número 33-2016 de fecha 13 de enero de 2016.

#### ARTICULO 5.\*

Son también obligaciones de los patronos:

a) Mantener en buen estado de conservación, funcionamiento y uso, la maquinaria, instalaciones y útiles.

b) Promover la capacitación de su personal en materia de SSO en el trabajo a través de instituciones afines en la materia.

c) Dar cumplimiento a la Política Nacional de VIH/SIDA en el lugar de trabajo.

d) Colocar y mantener en lugares visibles, material impreso como avisos y carteles, para la promoción y sensibilización de la SSO, que sean promovidos y verificados por el Ministerio de Trabajo y Previsión Social en conjunto con el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.

e) Proporcionar al trabajador las herramientas, vestuario y enseres inherentes y necesarios para el desarrollo de su trabajo.

f) Permitir y facilitar la inspección de los lugares de trabajo a los inspectores de trabajo y técnicos de salud y seguridad ocupacional del Ministerio de Trabajo y Previsión Social y a inspectores de seguridad e higiene del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, con el objeto de constatar el cumplimiento de las disposiciones contenidas en los reglamentos de higiene y seguridad; y,

g) Facilitar la creación y funcionamiento de los comités bipartitos de Salud y Seguridad Ocupacional.

\*Reformado por el Artículo 3, del Acuerdo Gubernativo Número 33-2016 de fecha 13 de enero de 2016.

## ARTICULO 6.\*

Se prohíbe a los Patronos:

a) Poner o mantener en funcionamiento maquinaria o equipo que no esté debidamente protegida en los puntos de transmisión de energía, en las partes móviles y en los puntos de operación.

b) Constituir como requisito para obtener un puesto laboral, el resultado de la prueba de VIH/SIDA.

c) Considerar la infección de VIH/SIDA, como causal para la terminación de la relación laboral.

d) Discriminar y estigmatizar a las personas que viven con VIH/SIDA, de igual manera, violar la confidencialidad y el respeto a la integridad física y psíquica de la cual tienen derecho estas personas.

e) Permitir la entrada a los lugares de trabajo a personas en estado etílico o bajo la influencia de algún narcótico o estupefaciente.

\*Reformado por el Artículo 4, del Acuerdo Gubernativo Número 33-2016 de fecha 13 de enero de 2016.

## CAPÍTULO III

### OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES

## ARTICULO 8.

Todo trabajador está obligado a cumplir con las normas sobre SSO, indicaciones e instrucciones que tengan por finalidad proteger su vida, salud e integridad corporal y psicológica.

Asimismo está obligado a cumplir con las recomendaciones técnicas que se le dan, en lo que se refiere al uso y conservación del equipo de protección personal que le sea suministrado, a las operaciones y procesos de trabajo indicados para el uso y mantenimiento de la maquinaria.

#### ARTICULO 9.\*

Se prohíbe a los trabajadores:

a) Ejecutar actos tendientes a impedir que se cumplan las medidas de SSO en las operaciones y procesos de trabajo.

b) Dañar o destruir los resguardos y protecciones de máquinas e instalaciones o removerlos de su sitio sin tomar las debidas precauciones.

c) Dañar o destruir los equipos de protección personal o negarse a usarlos.

d) Dañar, destruir o remover la señalización sobre condiciones inseguras o insalubres.

e) Hacer juegos, bromas o cualquier actividad que pongan en peligro su vida, salud e integridad corporal o la de sus compañeros de trabajo.

f) Lubricar, limpiar o reparar máquinas en movimiento, a menos que sea absolutamente necesario y que se guarden todas las precauciones indicadas por el encargado de la máquina.

g) Presentarse a sus labores o desempeñar las mismas en estado etílico o bajo influencia de narcóticos o droga enervante.

h) Realizar su trabajo sin la debida protección de vestimenta o herramienta para el trabajo que realice.

i) Ignorar o no acatar las medidas de bioseguridad establecidas en los lugares de trabajo.

j) Discriminar y estigmatizar a las personas que viven con VIH/SIDA, de igual manera, violar la confidencialidad y el respeto a la integridad física y psíquica de la cual tienen derecho estas personas.

k) Discriminar y estigmatizar a las personas con capacidades especiales.

\*Reformado por el Artículo 6, del Acuerdo Gubernativo Número 33-2016 de fecha 13 de enero de 2016.

## CAPÍTULO IV DE LAS ORGANIZACIONES DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL

### ARTICULO 10.\*

Todo lugar de trabajo debe contar con un comité bipartito de SSO.

Estos Comités Bipartitos de Salud y Seguridad Ocupacional, deben ser integrados con igual número de representantes de los trabajadores y del patrono, los cuales no deben ser sustituidos por ninguna clase de comisión o brigada que tengan funciones similares. Las atribuciones y actividades de estos comités deben estar debidamente autorizados con su libro de actas, por el Departamento de Salud y Seguridad Ocupacional del Ministerio de Trabajo y Previsión Social o la Sección de Seguridad e Higiene del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, y sus funciones deben ser desarrolladas en el reglamento interior de trabajo correspondiente y los lugares de trabajo que cuenten con menos de diez trabajadores, deben contar con un monitor de salud y seguridad ocupacional quien tendrá a su cargo la gestión de prevención de riesgos laborales, sus atribuciones y actividades deben estar debidamente autorizados con su libro de actas, por el Departamento de Salud y Seguridad Ocupacional del Ministerio de Trabajo y Previsión Social o la Sección de Seguridad e Higiene del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.

\*Reformado por el Artículo 7, del Acuerdo Gubernativo Número 33-2016 de fecha 13 de enero de 2016

## CAPÍTULO V CONTROL Y VIGILANCIA

### ARTICULO 11.\*

El Ministerio de Trabajo y Previsión Social y el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social tienen a su cargo, en forma coordinada, el control y vigilancia de la SSO en los lugares de trabajo. El Ministerio y el Instituto deben:

a) Adoptar y ejecutar los lineamientos, directrices y normativas generales en SSO, establecidas por el Consejo Nacional de Salud, Higiene y Seguridad Ocupacional de Guatemala, CONASSO.

b) Dirigir, coordinar y vigilar las actuaciones que en materia de SSO realicen sus dependencias o unidades.

c) Desarrollar su actuación en armonía con la de aquellos otros Departamentos o Direcciones Ministeriales, que fueren competentes en cuanto a la prevención de riesgos laborales.

d) Mantener relación con entidades Nacionales e internacionales, en materia de SSO.

e) Impulsar, realizar o participar en estudios e investigaciones sobre prevención de riesgos en el trabajo.

f) Promover, realizar y contribuir al desarrollo de programas de formación teórico-práctico, para la prevención de riesgos laborales y de enfermedades profesionales.

g) Validar los programas de formación en SSO de cada lugar de trabajo.

h) El Instituto Guatemalteco de Seguridad Social y el Ministerio de Trabajo y Previsión Social en coordinación, promoverán y contribuirán en los lugares de trabajo, al desarrollo de programas de formación teórico-práctico para la prevención de riesgos laborales y enfermedades profesionales; y,

i) El Ministerio de Trabajo y Previsión Social expedirá las licencias necesarias y registrará las instituciones, profesionales y personas individuales o

jurídicas que deseen promover, capacitar e implementar sistemas de gestión de prevención de riesgos laborales.

\*Reformado por el Artículo 8, del Acuerdo Gubernativo Número 33-2016 de fecha 13 de enero de 2016.

TÍTULO II  
CAPÍTULO I  
CONDICIONES MÍNIMAS DE SSO

ARTICULO 13.\*

El presente título establece las condiciones mínimas de SSO, aplicable a todo lugar de trabajo.

\*Reformado por el Artículo 10, del Acuerdo Gubernativo Número 33-2016 de fecha 13 de enero de 2016.

CAPÍTULO II  
CONDICIONES GENERALES DE LOS LOCALES Y AMBIENTE DE TRABAJO

EDIFICIOS

ARTICULO 14.

Cuando por las necesidades del trabajo éste debe realizarse en locales a cielo abierto o semi-abierto, tales como cobertizos, galeras, hangares y similares, debe mitigarse, en lo posible, las temperaturas extremas, protegiendo a los trabajadores contra las inclemencias en general, proporcionándoles los equipos adecuados que necesiten; en ambos casos, debe protegerse al trabajador contra la lluvia y el polvo.

## SUPERFICIE Y CUBICACIÓN

### ARTICULO 15.

Los locales de trabajo deben reunir las condiciones mínimas necesarias en cuanto al área y volumen: garantizando el libre desplazamiento del trabajador, evitando el hacinamiento, de acuerdo con el clima, las necesidades de la industria y el número de trabajadores que laboren en ella, sin tomar en cuenta el espacio ocupado por la maquinaria, instalaciones fijas y los destinados al almacenamiento de materiales.

### ARTICULO 16.\*

Según las condiciones operativas de la industria, las condiciones mínimas a las que se refiere el artículo anterior son:

- a) Tres metros (3mt) de altura, medidos desde el piso hasta el techo.
- b) Dos metros cuadrados (2mt<sup>2</sup>) libres por puesto de trabajo operativo por cada trabajador.
- c) El volumen libre para cada trabajador no debe ser inferior a seis metros cúbicos (6mt<sup>3</sup>), calculados de la siguiente manera: el ancho por el largo por la altura del local entre el número de trabajadores. Se exceptúan de esta limitación, los casos que por naturaleza de la actividad, requiera un volumen diferente a éste.

\*Reformado por el Artículo 11, del Acuerdo Gubernativo Número 33-2016 de fecha 13 de enero de 2016.

## ILUMINACIÓN

### ARTICULO 17.\*

Los lugares de trabajo deben contar con iluminación adecuada para la seguridad y conservación de la salud de los trabajadores. Cuando la iluminación

natural no sea factible o suficiente, se debe proveer de luz artificial en cualquiera de sus formas, siempre que ofrezca garantías de seguridad, no vicie la atmósfera del local y no ofrezca peligro de incendio. El número de fuentes de luz, su distribución e intensidad, deben estar en relación con la altura, superficie del local y trabajo que se realice como lo establece el artículo 168 de este reglamento. Los lugares que vulneren y pongan en riesgo al trabajador, deben estar especialmente iluminados. La iluminación natural, directa o refleja, no debe ser tan intensa que exponga a los trabajadores a sufrir accidentes o daños en su salud.

\*Reformado por el Artículo 12, del Acuerdo Gubernativo Número 33-2016 de fecha 13 de enero de 2016.

## PISOS, TECHOS Y PAREDES

### ARTICULO 18.

El piso debe constituir un conjunto de material resistente y homogéneo, sin deterioro físico, liso y no resbaladizo. En caso necesario susceptible de ser lavado y provisto de declives apropiados para facilitar el desagüe. Si la naturaleza del proceso laboral, impide cumplir con esta disposición, debe de tomarse otras medidas de control que sean seguras.

### ARTICULO 19.

En las inmediaciones de hornos, hangares, calderas y en general toda clase de fuegos, el piso alrededor de éstos y en un radio razonable, debe ser de material incombustible y cuando fuere necesario no conductor de cambios térmicos.

#### ARTICULO 20.\*

Debe procurarse que toda la superficie de trabajo o pisos de los diferentes departamentos esté al mismo nivel; de no ser así, las escaleras o gradas deben sustituirse por rampas de pendiente no mayor de quince grados(15°), para salvar las diferencias de nivel.

\*Reformado por el Artículo 13, del Acuerdo Gubernativo Número 33-2016 de fecha 13 de enero de 2016.

#### ARTICULO 21.

Las paredes deben ser lisas, repelladas, pintadas en tonos claros, preferiblemente en tonos mate que contrasten con la maquinaria y equipos, susceptibles de ser lavadas y deben mantenerse siempre, al igual que el piso, en buen estado de conservación, reparándose tan pronto como se produzcan grietas, agujeros o cualquier otra clase de desperfectos.

#### ARTICULO 22.

El requerimiento de conservación y reparación establecido en el Artículo anterior es aplicable para todos los demás lugares de trabajo.

#### ARTICULO 23.

Los techos deben tener la resistencia requerida para soportar las cargas a que se vean sometidos y en cualquier caso prestar la debida protección contra las inclemencias atmosféricas. No deben ser utilizados para soportar cargas fijas o móviles si no fueron diseñados para tal fin.

#### PASILLOS

#### ARTICULO 24.\*

Los corredores, galerías y pasillos principales deben tener un ancho mínimo de un metro con veinte centímetros (1.20mts.) y los secundarios de un

metro (1mt.), permitiendo la circulación libre de las personas y las necesidades propias del trabajo. Es obligatorio mantener los mismos, libres de obstáculos y no deben ser utilizados para el almacenamiento temporal o improvisado, en especial cuando se usan como accesos para las salidas de emergencia.

\*Reformado por el Artículo 14, del Acuerdo Gubernativo Número 33-2016 de fecha 13 de enero de 2016.

## ESPACIO

### ARTICULO 80.\*

El puesto de trabajo debe tener la dimensión mínima establecida en el presente reglamento y estar acondicionado de tal manera que haya espacio suficiente para permitir los cambios de postura y movimientos de trabajo. Sin perjuicio a lo expuesto, para tal acondicionamiento debe tomarse en consideración los criterios de las normas técnicas.

\*Reformado por el Artículo 44, del Acuerdo Gubernativo Número 33-2016 de fecha 13 de enero de 2016.

## DE LAS CONDICIONES DEL ENTORNO

### ARTICULO 81.

La iluminación general y especial entorno a las pantallas de visualización de datos deben garantizar los niveles adecuados de iluminación, acorde a las necesidades visuales y del tipo de pantalla utilizada, empleando para ello los servicios de iluminación mínimos expuestos en el apartado correspondiente del presente reglamento.

TÍTULO III  
CAPÍTULO I  
MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

ARTICULO 87.

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

ARTICULO 89.

Cuando no pueda evitarse la manipulación manual de cargas, el patrono debe tomar las medidas de organización necesarias, utilizando los medios apropiados y proporcionarles a los trabajadores la información y entrenamiento para reducir el riesgo que produzca dicha manipulación. Para la manipulación de cargas se debe tomar en cuenta lo siguiente:

a) Las características de la carga, tomando en cuenta las variables siguientes:

1. La carga no exceda el peso establecido en el presente reglamento.
2. Es voluminosa o difícil de sujetar.
3. Es inestable o su contenido corre el riesgo de desplazarse.
4. La carga está colocada de tal modo que deba sostenerse o manipularse a distancia del tronco, con torsión o inclinación del mismo.
5. La carga, debido a su forma exterior o a su consistencia, pueda ocasionar lesiones al trabajador, en particular en caso de golpe.

b) El esfuerzo físico a realizar puede producir un riesgo y exigencia en particular dorso-lumbar, en los casos siguientes:

1. Cuando no pueda realizarse más que por un movimiento de torsión o de flexión del tronco.

2. Cuando pueda acarrear un movimiento brusco de la carga.

3. Cuando se realiza mientras el cuerpo está en posición inestable.

4. Cuando se trate de alzar o descender la carga con necesidad de modificar el agarre.

c) Las características del medio de trabajo pueden aumentar el riesgo exigencia, en particular dorso-lumbar en los casos siguientes:

1. Cuando el espacio físico, especialmente vertical resulta insuficiente para el ejercicio de la actividad que se trate.

2. Cuando el suelo es irregular y por lo tanto puede dar lugar a tropiezos o bien es resbaladizo para el calzado que lleve el trabajador.

3. Cuando la situación o el medio de trabajo no permite al trabajador la manipulación manual de la carga a una altura segura y en una postura correcta.

4. Cuando el suelo o el plano de trabajo presentan desniveles que implican la manipulación de la carga en niveles diferentes.

5. Cuando el suelo o el punto de apoyo presentan características de inestabilidad.

6. Cuando la iluminación, la temperatura, la humedad y circulación de aire son inadecuadas.

7. Cuando exista exposición a vibraciones.

d) Cuando la exigencia de la actividad puede entrañar riesgo dorsolumbar por concepto de:

1. Esfuerzos físicos demasiado frecuentes o prolongados en los que intervenga en particular la columna vertebral.

2. Periodo insuficiente de reposo fisiológico o de recuperación.

3. Distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte.

4. Ritmo impuesto por un proceso que el trabajador no pueda modular.

e) Factores individuales de riesgo tales como:

1. La falta de aptitud para realizar las tareas en cuestión.
2. La inadecuación de las ropas, el calzado u otros efectos personales que lleve el trabajador.
3. La insuficiencia o inadaptación de los conocimientos o de la formación.
4. La existencia previa de patología dorso lumbar.

ARTICULO 90.\*

En la manipulación manual de cargas, no debe exceder los límites máximos sobre pesos descritos a continuación:

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

a) El peso máximo de la carga que debe ser transportada o manipulado en forma manual por un trabajador, adulto de sexo masculino, no será superior a cincuenta y cinco kilogramos (55kgs.), y esta manipulación ha de ser intermitente hasta un máximo de tres (3) movimientos por hora; para una frecuencia mayor, el límite de levantamiento de peso será de cincuenta kilogramos (50kgs.) por trabajador. En cualquier caso, pesos mayores a los estipulados, pueden ser manejados por varios trabajadores conjuntamente, siempre que los límites señalados por trabajador, no se sobrepasen.

b) El peso máximo de las cargas que transporten o manipulen las mujeres adultas debe ser equivalente a un setenta y cinco por ciento (75%) al que se admite para trabajadores adultos de sexo masculino. Para tal efecto, se deben de ajustar por lo menos a los criterios que sobre el particular señale la OIT.

c) Se prohíbe el empleo de mujeres durante un embarazo comprobado por un médico o durante las diez (10) semanas siguientes al parto, para el

transporte manual de cargas, si a juicio de un médico calificado este trabajo puede comprometer su salud o la de su hijo.

\*Reformado por el Artículo 45, del Acuerdo Gubernativo Número 33-2016 de fecha 13 de enero de 2016.

#### ARTICULO 91.\*

Indistintamente del objeto que implique la manipulación manual de carga, tanto de mujeres como varones, deben ser capacitados para aplicar los pasos del Método Cinético, el cual se basa en:

a) Colocarse cerca de la carga, con los pies separados a fin de mantener el equilibrio, y con el pie derecho hacia delante.

b) Agacharse, doblando las piernas, manteniendo la espalda en línea recta, para sujetar la carga con la mano completa, no con la punta de los dedos.

c) La posición de la barbilla debe ser hacia adentro.

d) Se debe levantar la carga con los brazos, acercándola al cuerpo.

e) Debe levantarse con la fuerza de las piernas, manteniendo el tronco recto, los brazos flexionados y los codos cerca del cuerpo.

f) La carga se debe mantener cerca del tronco y se debe sostener con la fuerza de los brazos.

\*Reformado por el Artículo 46, del Acuerdo Gubernativo Número 33-2016 de fecha 13 de enero de 2016.

#### ARTICULO 92.\*

El patrono debe proporcionar a los trabajadores, una formación e información adecuada sobre la forma correcta de manipular las cargas y sobre los riesgos que se corren de no hacerlo de la manera correcta. En todo caso, debe informar siempre al trabajador, del peso exacto de la carga que tiene que manipular, para que éste adopte las precauciones previstas en las capacitaciones.

\*Reformado por el Artículo 47, del Acuerdo Gubernativo Número 33-2016 de fecha 13 de enero de 2016.

## CAPÍTULO II ALMACENAMIENTO DE MATERIALES

### ARTICULO 93.

Los lugares donde se realicen almacenamientos temporales o permanentes deben encontrarse limpios y ordenados. Así mismo, la base del lugar del apilamiento o almacenamiento debe ser firme.

### ARTICULO 94.

Las estanterías del lugar donde se ubiquen los materiales, han de estar bien sujetas al suelo, a la pared y entre sí; y no se debe permitir que los trabajadores las utilicen como escaleras.

## CAPÍTULO III SEÑALIZACIÓN DE LOS LOCALES DE TRABAJO

### ARTICULO 105.

Las señales de seguridad, se han de utilizar para la identificación de aquellos riesgos que no han podido ser controlados o minimizados por las técnicas de la SSO, o para la ubicación de los equipos contra incendios y salvamento.

### ARTICULO 106.

Las señales de seguridad deben basarse en combinación del mensaje en cuanto a prohibición, protección contra incendios, advertencia, obligación y

salvamento; Las figuras geométricas, consistentes en círculos, triángulos, cuadrados, rectángulos y los colores de seguridad.

#### ARTICULO 107.

Las señales de seguridad deben implementarse en todo centro de trabajo, de manera tal que:

- a) Atraigan la atención del trabajador o trabajadores a los que está destinado el mensaje.
- b) Den a conocer el riesgo con anticipación.
- c) Tengan una única interpretación.
- d) Sean claras para facilitar su interpretación.
- e) Informen sobre la acción específica en cada caso.
- f) Ofrezcan la posibilidad real de cumplirla.
- g) Ubicada de manera tal que pueda ser observada e interpretada por los trabajadores a los que está destinada.

### CAPÍTULO IV

#### PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS DISPOSICIÓN GENERAL

#### ARTICULO 109.

En los centros de trabajo se debe observar las normas que para prevención y extinción de incendios, establecen, tanto el presente reglamento como todas las demás normas emanadas de organismos con competencia en la protección civil.

## MEDIDAS Y MEDIOS DE PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN NORMA GENERAL

### ARTICULO 124.\*

En los lugares de trabajo que ofrezcan peligro de incendios, con o sin explosión, se debe de adoptar las medidas de prevención que más adelante se indican, combinando su empleo, con la protección que puedan prestar los servicios públicos contra incendios.

\*Reformado por el Artículo 59, del Acuerdo Gubernativo Número 33-2016 de fecha 13 de enero de 2016.

### EXTINTORES PORTÁTILES

#### ARTICULO 130.\*

En proximidad a los puestos de trabajo con mayor riesgo de incendio, colocados en sitio visible y accesible fácilmente, se dispondrá de extintores portátiles o móviles sobre ruedas, de espuma física o química, o mezcla de ambas o polvos secos, anhídrido carbónico o agua, según convenga a la causa determinante de la clase de fuego a extinguir. El mismo debe estar ubicado a una altura de un metro con cincuenta centímetros (1.50mts.) teniendo como referencia la parte superior del cilindro o cuerpo del extintor, según la norma nacional vigente.

\*Reformado por el Artículo 61, del Acuerdo Gubernativo Número 33-2016 de fecha 13 de enero de 2016.

### PROHIBICIONES PERSONALES

#### ARTICULO 136.\*

En las industrias o lugares de trabajo con alto riesgo de incendio, se prohíbe;

a) Fumar o introducir cerillas, mecheros o útiles de ignición. Esta prohibición debe indicarse con carteles visibles a la entrada y en los espacios libres de las paredes de tales dependencias, conforme a la normativa vigente.

b) Ingresar objetos no autorizados por el patrono, que puedan ocasionar chispas por contacto o proximidad a sustancias inflamables.

\*Reformado por el Artículo 64, del Acuerdo Gubernativo Número 33-2016 de fecha 13 de enero de 2016.

### CAPÍTULO III

#### SERVICIOS DE ATENCIÓN DE URGENCIAS MÉDICAS Y SERVICIOS DE ATENCIÓN EN SALUD

##### ARTICULO 302.\*

Los servicios de salud en los lugares de trabajo, se definen como servicios preventivos, necesarios para establecer y conservar un medio ambiente de trabajo seguro y saludable para el trabajador y el patrono, que favorezca la relación con el trabajo y de la adaptación de éste a las capacidades de los trabajadores.

Todo patrono que cuente con menos de diez (10) trabajadores debe disponer de un plan de prevención de riesgos laborales autorizado por el Departamento de Salud y Seguridad Ocupacional del Ministerio de Trabajo y Previsión Social o la Sección de Seguridad e Higiene del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social y de un monitor de salud y seguridad ocupacional, el monitor debe estar capacitado por el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social o el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, en primeros auxilios y uso del botiquín, además debe disponer de botiquín portátil y accesible, de conformidad con la normativa vigente, establecida por este reglamento.

Todo patrono que cuente con diez (10) trabajadores en adelante, debe contar con un comité bipartito de SSO, según lo preceptuado en el artículo

número diez (10) de este reglamento, además, disponer de un plan de salud y seguridad ocupacional, firmado por un médico registrado en el Departamento de Salud y Seguridad Ocupacional del Ministerio de Trabajo y Previsión Social.

El plan incluirá:

- a) Perfil de riesgo de los puestos de trabajo;
- b) Sistema de vigilancia de la salud de los trabajadores tomando como referencia el perfil de riesgos;
- c) El sistema de vigilancia epidemiológica de los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales, en las empresas;
- d) Programación y metodología para la Información, educación y comunicación de las medidas preventivas de accidentes y enfermedades profesionales, tomando como referencia los factores de riesgo descritos en el perfil de los puestos de trabajo;
- e) Disponer de botiquín portátil y accesible, de conformidad con la normativa vigente establecida, por este reglamento.

En cada jornada ordinaria de trabajo efectivo o días festivos la empresa debe contar con un monitor de salud y seguridad ocupacional registrado en el Ministerio de Trabajo y Previsión Social, el cual, debe analizar y presentar en la reunión del Comité Bipartito los hallazgos mensuales de la vigilancia epidemiológica de los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales y establecer así las medidas preventivas para el control o eliminación de los riesgos identificados.

Entre sus responsabilidades, tendrá además, la vigilancia de los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales, los cuales debe de registrar y reportar conforme a la normativa vigente.

El perfil de los monitores de salud y seguridad ocupacional debe ser en atención a la siguiente referencia:

Perfil de los monitores de salud y seguridad ocupacional		
Número de trabajadores en el lugar de trabajo	Perfil del Monitor de SSO	Monitores por jornada de trabajo
Menos de 10	Trabajador capacitado por el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social o el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, en primeros auxilios y uso del botiquín	Una persona por jornada de trabajo
De 10 a 100	Auxiliar de enfermería capacitado en prevención de riesgos laborales.	Una persona por jornada de trabajo
De 101 a 500	Enfermero profesional capacitado en prevención de riesgos laborales.	Una persona por jornada de trabajo
Más de 500	Médico Colegiado Activo capacitado en prevención de riesgos laborales.	Una persona por jornada de trabajo

\*Reformado por el Artículo 124, del Acuerdo Gubernativo Número 33-2016 de fecha 13 de enero de 2016.

#### ARTICULO 303.\*

Para los servicios de salud en los lugares de trabajo, se definen los siguientes niveles:

Primer nivel de Atención

a) Promoción de la salud:

1) Divulgación preventiva.

b) Vigilancia Epidemiológica:

1) Investigación de accidentes de trabajo y enfermedades.

c) Capacitación.

d) Protección específica:

1) Inmunizaciones.

e) Examen pre-empleo:

Segundo nivel de Atención

a) Historia clínica ocupacional:

1) Exámenes médicos.

2) Laboratorios periódicos.

3) Diagnóstico Precoz de las enfermedades.

b) Primeros Auxilios:

c) Vigilancia epidemiológica de las condiciones de salud de los trabajadores según diagnósticos.

d) Gestionar la reducción del tiempo de contacto del trabajador con el factor de riesgo.

Tercer Nivel de atención

a) Gestionar la reubicación del trabajador según sus capacidades (evaluación médica posterior a un accidente o diagnóstico de una enfermedad).

El servicio de salud en donde se cuente con un Médico, este operativizará los tres niveles de atención.

Si solo cuenta con monitores de SSO debe cumplir con:

a) Incisos a, b, c y d del primer nivel de atención.

b) Inciso b del segundo nivel de atención.

\*Reformado por el Artículo 125, del Acuerdo Gubernativo Número 33-2016 de fecha 13 de enero de 2016.

ARTICULO 304.\*

Los botiquines de primeros auxilios no deben disponer de medicamentos, por los efectos adversos que pueden causar. En el caso de las clínicas, los médicos dispondrán de medicamentos de acuerdo al análisis de los registros de la vigilancia epidemiológica de las enfermedades más frecuentes y tomando como referencia los accidentes siguientes:

a) Contusiones, fracturas, luxaciones y esguinces.

b) Quemaduras.

- c) Cortaduras.
- d) Hemorragias.
- e) Deshidratación.

El contenido mínimo ha de ampliarse de acuerdo al análisis epidemiológico de los registros de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales. Todos los insumos deben permanecer ordenados y accesibles, no con llave, se ha de reponer el material usado y verificar continuamente la fecha de caducidad.

Los socorristas deben estar capacitados para su uso por el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social o el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.

Riesgo de incendio y explosión por químicos, implica disponer de material adecuado para la intervención ante accidentes de origen químico:

- a) Fichas de seguridad (compuestos químicos, toxicidad, primeros auxilios específicos, etc.)
- b) Equipos de rescate (mascarillas de protección respiratoria, equipos autónomos, etc.)
- c) Maleta de oxigenoterapia compuesta de:
  - 1) Botella de oxígeno.
  - 2) Mascarillas de oxigenación (auto ventilación).
  - 3) Equipo completo de reanimación.
- d) Manta Ignífuga.

Idealmente disponer de dos socorristas por grupo o área de trabajo.

### Contenido del Botiquín de Primeros Auxilios

INSUMO	1 a 5 trabajadores	5 a 10 trabajadores	10 a 25 trabajadores	Más de 25 trabajadores
Botiquín portátil	1	1	1	1 por cada área de trabajo
Botella de agua oxigenada	1 de 250cc	1 de 250cc	1 de 250cc	1 de 250cc
Botella de alcohol	1 de 250cc	1 de 250cc	1 de 250cc	1 de (500cc)
Paquete de algodón	1 de (25grs)	1 de (50grs)	1 de (100grs)	1 de (100grs)
Sobres de gasas estériles	15 de 20 x 20cms	20 de 20 x 20cms	30 de 20 x 20cms	50 de 20 x 20cms
Vendas de gasa de 2 pulgadas (5m X 5cm)	2	2	3	3
Vendas de gasa de 4 pulgadas (5m X 10cm)	2	2	3	3
Vendas elásticas de 2 pulgadas	2	2	3	3
Vendas elásticas de 4 pulgadas	2	2	3	3
Tablillas para inmovilizar miembros superiores y miembros inferiores	2	2	3	3
Gasas impregnadas de petrolato (vaselina)	10	10	15	20
Caja de curitas	1 de 10 unidades	1 de 20 unidades	1 de 20 unidades	2 de 20 unidades
Esparadrapo hipo alergénico	1 de 1 pulgada o	1 de 1 pulgada o	1 de 1 pulgada o	1 de 1 pulgada o

(micropore)	(2.5cm)	(2.5cm)	(2.5cm)	(2.5cm)
Esparadrapo hipoalergénico (micropore)	1 de pulgada (1.5cm)	1 de pulgada (1.5cm)	1 de pulgada (1.5cm)	1 de pulgada (1.5cm)
Tijera de 11cm de cirugía	1	1	1	1
Pinza de 11cm de disección	1	1	1	1
Suero fisiológico 5ml (si no existen lavajojos)	6	18	18	18
Pares de guantes de látex	2	2	3	5
Parches oculares	2	2	2	2
Triángulos de vendaje provisional (cabestrillos)	5	5	5	5
Mascarilla de reanimación cardiopulmonar	1	1	1	2
Sueros orales (sobres)	4	4	4	4
Manta termoaislante	1	1	1	1
Bolsas de hielo sintético	Mantener en congelador			
Bolsas de plástico, color rojo	Para eliminar material de primeros auxilios usado o contaminado			

\*Reformado por el Artículo 126, del Acuerdo Gubernativo Número 33-2016 de fecha 13 de enero de 2016.

ARTÍCULO 305.\* Derogado

\*Derogado por el Artículo 159, del Acuerdo Gubernativo Número 33-2016 de fecha 13 de enero de 2016.

Fuente: Ministerio de Trabajo. Acuerdo Gubernativo 229-2014 Reglamento de Salud y Seguridad Ocupacional. Guatemala: MINITRAB, 2014.

