



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

**MEJORAS AL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA BOTA COLIBRÍ EN LA EMPRESA
LUCES DEL NORTE, S.A./DIVISIÓN HULERA**

Estela Xiloj Ixcoy

Asesorado por la Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña

Guatemala, mayo de 2018

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**MEJORAS AL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA BOTA COLIBRÍ EN LA EMPRESA
LUCES DEL NORTE, S.A./DIVISIÓN HULERA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

ESTELA XILOJ IXCOY

ASESORADO POR LA INGA. NORMA ILEANA SARMIENTO ZECEÑA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERA INDUSTRIAL

GUATEMALA, MAYO DE 2018

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
VOCALII	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Oscar Humberto Galicia Nuñez
VOCAL V	Br. Carlos Enrique Gómez Donis
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO


DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADORA	Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña
EXAMINADORA	Inga. Sigrid Alitza Calderón de León
EXAMINADOR	Ing. José Francisco Gómez Rivera
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, presenté a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**MEJORAS AL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA BOTA COLIBRÍ EN LA EMPRESA
LUCES DEL NORTE, S.A./DIVISIÓN HULERA**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha de abril de 2015.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Estela Xiloj Ixcoy', with a long, sweeping flourish extending to the right.

Estela Xiloj Ixcoy



Guatemala, 12 de enero de 2018.
REF.EPS.DOC.10.01.18.

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 Asesora-Supervisora de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) de la estudiante universitaria de la Carrera de Ingeniería Industrial, **Estela Xiloj Ixcoy, Registro Académico No. 200317838** procedí a revisar el informe final, cuyo título es: **MEJORAS AL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA BOTA COLIBRÍ EN LA EMPRESA LUCES DEL NORTE, S.A./DIVISIÓN HULERA.**

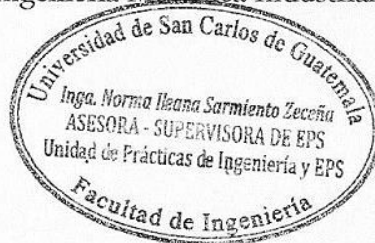
En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"

Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano
Asesora-Supervisora de EPS
Área de Ingeniería Mecánica Industrial



NISZ/ra



Guatemala, 12 de enero de 2018.
REF.EPS.D.05.01.18

Ingeniero
César Urquizú Rodas
Director
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ing. Urquizú Rodas:

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **MEJORAS AL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA BOTA COLIBRÍ EN LA EMPRESA LUCES DEL NORTE, S.A./DIVISIÓN HULERA**, que fue desarrollado por la estudiante universitaria, **Estela Xiloj Ixcoy** quien fue debidamente asesorada y supervisada por la Inga. Norma Ileana Sarmiento Zaccña de Serrano.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte de la Asesora-Supervisora 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 Benito
Directora de EPS
Universidad de San Carlos de Guatemala

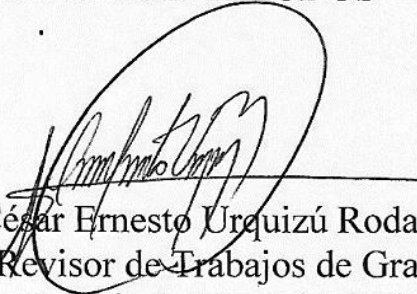
DIRECCIÓN
Unidad de Prácticas de Ingeniería y EPS
Escuela de Ingeniería

CCdP/ra



Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **MEJORAS AL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA BOTA COLIBRÍ EN LA EMPRESA LUCES DEL NORTE, S. A./DIVISIÓN HULERA**, presentado por la estudiante universitaria **Estela Xiloj Ixcoy**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

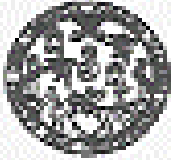


Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, enero de 2018.

/mgp



REF.DIR.EMI.053.018

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 **MEJORAS AL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA BOTA COLIBRÍ EN LA EMPRESA LUCES DEL NORTE, S.A. DIVISIÓN HULERA**, presentado por la estudiante universitaria Estela Xiloj Ixcuy, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Ing. Cesar Ernesto Urquiza Rodas
DIRECTOR a.i.

Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, mayo de 2018.

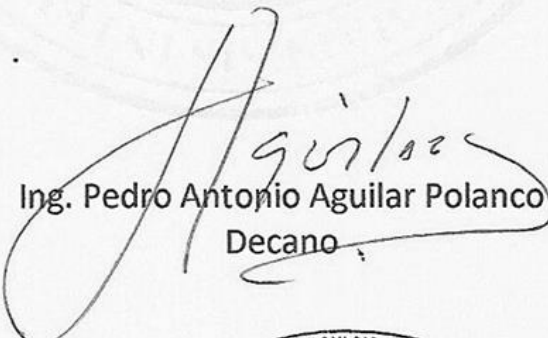
/mgp



DTG. 160.2018

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: **MEJORAS AL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA BOTA COLIBRÍ EN LA EMPRESA LUCES DEL NORTE, S. A./DIVISIÓN HULERA**, presentado por la estudiante universitaria: **Estela Xiloj Ixcoy**, 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, mayo de 2018

/gdech



ACTO QUE DEDICO A:

Jehová

Por los triunfos y los momentos tan difíciles que me han enseñado a valorarlo cada día más, el tiempo ha sido perfecto para él y hoy me llena de bendición al permitirme alcanzar este sueño.

Mis padres

Valerio Xiloj Pantuj y María Luisa Ixcoy Vicente, por la confianza y el apoyo brindado, que sin duda alguna en el trayecto de mi vida me ha demostrado su amor, corrigiendo mis faltas y celebrando mis triunfos.

Mis hermanos

Cristina, Eduardo y Paula. Quienes han compartido los malos y buenos momentos de la vida conmigo, le agradezco especialmente a Paula por ser mi segunda madre por el gran esfuerzo que realizo para apoyarme en alcanzar este sueño, logramos llegar hasta el final del camino.

Mi hermana (q.e.p.d.)

Margarita Xiloj Ixcoy, soy quien soy gracias a ti, a pesar de la gran distancia, siento que estás siempre conmigo y aunque nos faltaron muchas cosas por vivir juntas, sé que este momento hubiera sido tan especial para ti como lo es para mí.

**Mi hermano
(q.e.p.d.)**

Perucho Xiloj Ixcoy, el cual a pesar de haberlo perdido a muy temprana edad, ha estado siempre cuidándome y guiando mi camino.

Mis sobrinos

Andrea Sol, Brandon Sol, Brian Elías, Javier Gálvez, Kevin Sol, Kimberly Elías y Sofía Gálvez. Quienes son el motivo de inspiración y esfuerzos para brindarles lo mejor de mí. Que esta victoria sea para ustedes un ejemplo de constancia, dedicación y esmero.

AGRADECIMIENTOS A:

Jehová	Por brindarme la fuerza necesaria de seguir adelante y perseverar en los momentos más difíciles de la vida.
Mis padres	Valerio Xiloj Pantuj y María Luisa Ixcoy Vicente. Quienes son mi mayor motivación y ejemplo de grandes seres humanos, me han acompañado durante este gran sueño.
Mi tío (q.e.p.d.)	Apolonio Xiloj Pantuj, aunque no se encuentre en este mundo, siempre será mi inspiración para alcanzar metas en la vida.
Universidad de San Carlos de Guatemala	Bendita Alma Mater que me mostró el sendero del conocimiento y me preparó sabiamente para el campo profesional.
Facultad de Ingeniería	Por ser mi segunda casa durante mis años de estudiante y por todos los conocimientos adquiridos para desempeñarme de manera profesional.
Empresa Luces del Norte, S.A./División Hulera	Por brindarme la oportunidad de realizar mi EPS, agradezco al personal de planta por enseñarme

desempeño personal y profesional.

**Inga. Norma Ileana
Sarmiento Zeceña**

Por brindarme todo su apoyo y comprensión durante este gran proceso y ser un gran pilar para alcanzar este gran triunfo.

Ing. Oswin Melgar Díaz

Por brindarme todo su apoyo y trasmitirme nuevas herramientas para desarrollar con éxito el proyecto de EPS.

Mi familia

Hermanas y sobrinos por brindarme tanto cariño y apoyo.

Mis amigos de Facultad

Bárbara García, Daniel Tocay, Emmy Contreras, Edwin González, Evelyn Chuqiej, Helen Monterroso, José Ordoñez, Juan Ramos, Kenia Mejía, Lorena Tunches, Luis Arrivillaga, Mariana Rivera, Paulina Mencos, Pedro Oliva, Rodolfo Ixcoy, Zucely Ruano. Con quienes compartí muchas experiencias en los años de estudio, les agradezco a cada uno por el apoyo y cariño incondicional que me brindaron en los momentos difíciles.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	VII
GLOSARIO	XVII
RESUMEN	XXI
INTRODUCCIÓN	XXIII
OBJETIVOS.....	XXV
1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA LUCES DEL NOTE, S.A./DIVISION HULERA	1
1.1. Antecedentes.....	1
1.2. Visión.....	5
1.3. Misión	5
1.4. Valores	5
1.5. Objetivos de la empresa	6
1.6. Estructura organizacional	7
1.7. Productos	12
2. FASE DE SERVICIO TÉCNICO PROFESIONAL, MEJORAS AL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA BOTA COLIBRÍ.....	15
2.1. Diagnóstico de la situación actual	15
2.1.1. Análisis de Ishikawa	20
2.2. Análisis de los procesos actuales.....	23
2.2.1. Proceso de pesado.....	23
2.2.1.1. Materia prima.....	24
2.2.1.2. Recurso humano	25

	2.2.1.3.	Maquinaria.....	26
	2.2.1.4.	Descripción del proceso	29
	2.2.1.5.	Tiempos actuales	32
2.2.2.		Proceso Banbury.....	39
	2.2.2.1.	Materia prima	39
	2.2.2.2.	Recurso humano	40
	2.2.2.3.	Maquinaria.....	41
	2.2.2.4.	Descripción del proceso	42
	2.2.2.5.	Tiempos actuales	44
2.2.3.		Proceso de enfriamiento.....	45
	2.2.3.1.	Materia prima	45
	2.2.3.2.	Recurso humano	46
	2.2.3.3.	Maquinaria.....	47
	2.2.3.4.	Descripción del proceso	47
	2.2.3.5.	Tiempos actuales	48
2.2.4.		Proceso de mezclado acelerado	49
	2.2.4.1.	Materia prima	50
		2.2.4.1.1. Pruebas de materia prima	50
	2.2.4.2.	Recurso humano	51
	2.2.4.3.	Maquinaria.....	52
	2.2.4.4.	Descripción del proceso	53
	2.2.4.5.	Tiempos actuales	55
2.2.5.		Proceso de calandra	56
	2.2.5.1.	Materia prima	56
		2.2.5.1.1. Pruebas de materia prima	57
	2.2.5.2.	Recurso humano	57
	2.2.5.3.	Maquinaria.....	58

	2.2.5.4.	Descripción del proceso	61
	2.2.5.5.	Tiempos actuales.....	63
2.2.6.		Proceso de troquelado.....	64
	2.2.6.1.	Materia prima.....	64
		2.2.6.1.1. Pruebas de materia prima	65
		2.2.6.1.2. Pruebas de inspección	65
	2.2.6.2.	Recurso humano	66
	2.2.6.3.	Maquinaria	67
	2.2.6.4.	Descripción del proceso	68
	2.2.6.5.	Tiempos actuales.....	71
2.2.7.		Proceso de vulcanizado.....	72
	2.2.7.1.	Materia prima.....	72
		2.2.7.1.1. Pruebas de materia prima	73
		2.2.7.1.2. Pruebas de inspección	73
		2.2.7.1.3. Registro de pruebas	73
	2.2.7.2.	Recurso humano	74
	2.2.7.3.	Maquinaria	75
	2.2.7.4.	Descripción del proceso	77
	2.2.7.5.	Tiempos actuales.....	79
2.2.8.		Proceso de empaque.....	80
	2.2.8.1.	Materia prima.....	80
		2.2.8.1.1. Pruebas de inspección	81
	2.2.8.2.	Recurso humano	82
	2.2.8.3.	Maquinaria	83

	2.2.8.4.	Descripción del proceso	85
	2.2.8.5.	Tiempos actuales	87
2.2.9.	Registro y documentación referente al ERP Microsoft Dynamics AX 2009		88
2.2.10.	Control de calidad		90
2.3.	Mejoras propuestas.....		91
2.3.1.	Descripción del proceso de pesado		91
	2.3.1.1.	Tiempos propuestos.....	91
2.3.2.	Descripción del proceso de Banbury		99
	2.3.2.1.	Maquinaria propuesta.....	99
	2.3.2.2.	Tiempos propuestos.....	101
2.3.3.	Descripción del proceso de enfriamiento		107
	2.3.3.1.	Tiempos propuestos.....	107
2.3.4.	Descripción del proceso de mezclado acelerado ..		113
	2.3.4.1.	Maquinaria propuesta.....	114
	2.3.4.2.	Pruebas propuestas de materia prima	115
	2.3.4.3.	Tiempos propuestos.....	117
2.3.5.	Descripción del proceso de calandra		123
	2.3.5.1.	Maquinaria propuesta.....	123
	2.3.5.2.	Pruebas propuestas de materia prima	124
	2.3.5.3.	Tiempos propuestos.....	126
2.3.6.	Descripción del proceso de troquelado		132
	2.3.6.1.	Maquinaria propuesta.....	132
	2.3.6.2.	Pruebas propuestas de materia prima	133
	2.3.6.2.1.	Pruebas propuestas de inspección	134

	2.3.6.3.	Tiempos propuestos	136
	2.3.7.	Descripción del proceso de vulcanizado.....	142
	2.3.7.1.	Maquinaria propuesta	142
	2.3.7.2.	Pruebas propuestas de laboratorio....	143
		2.3.7.2.1. Registros propuestos de pruebas.....	145
	2.3.7.3.	Tiempos propuestos	147
	2.3.8.	Descripción del proceso de empaque.....	153
	2.3.8.1.	Maquinaria propuesta	153
	2.3.8.2.	Pruebas propuestas de inspección....	154
	2.3.8.3.	Tiempos propuestos	157
	2.3.9.	Propuestas de control de calidad.....	163
2.4.		Costos de la propuesta.....	164
3.		FASE DE INVESTIGACIÓN. PLAN PARA LA REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE PAPEL EN EL DEPARTAMENTO DE CONTROL DE CALIDAD.....	167
	3.1.	Diagnóstico.....	167
	3.2.	Medidas de ahorro de papel.....	172
	3.3.	Plan para disminuir el consumo de papel.....	177
	3.4.	Costos de la propuesta.....	184
4.		FASE DE DOCENCIA. PLAN DE CAPACITACIÓN	187
	4.1.	Diagnóstico de necesidades de capacitación	187
	4.2.	Plan propuesto de capacitación.....	216
	4.3.	Resultados de la capacitación	222
	4.4.	Costos de la propuesta.....	246
		CONCLUSIONES	247
		RECOMENDACIONES	249

BIBLIOGRAFÍA..... 251

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Bosquejo de la ubicación de la empresa.....	1
2.	Organigrama de la empresa Luces del Norte, S.A./División Hulera	11
3.	Diagrama de Ishikawa (causa-efecto)	22
4.	Diagrama actual de secuencias de proceso.....	23
5.	Bodega de materia prima, planta 1.....	24
6.	Área de pesado, planta 1 de producción.....	25
7.	Guillotina.....	27
8.	Balanza industrial.....	27
9.	Báscula electrónica.....	28
10.	Montacargas.....	29
11.	Diagrama de flujo actual del proceso de pesado.....	31
12.	Área Banbury, planta 2 de producción.....	39
13.	Banbury.....	41
14.	Molino.....	42
15.	Diagrama de flujo actual del proceso de Banbury.....	43
16.	Bodega intermedia del proceso de enfriamiento del máster.....	45
17.	Carro transportador de máster.....	47
18.	Diagrama de flujo actual del proceso de enfriamiento.....	48
19.	Molino acelerado y tarimas de máster.....	50
20.	Molino.....	52
21.	Carretilla.....	53

22.	Diagrama de flujo actual del proceso de mezclado acelerado.....	54
23.	Instalaciones del área de calandra, planta 2.....	57
24.	Calandra.....	59
25.	Balanza industrial.....	60
26.	Vernier.....	60
27.	Diagrama de flujo actual del proceso de calandra.....	62
28.	Planchas laminadas.....	64
29.	Área de troquelado, planta 2.....	65
30.	Troqueladora.....	67
31.	Bandera.....	68
32.	Diagrama de flujo actual del proceso de troquelado.....	70
33.	Área de vulcanizado prensas líneas A-B.....	72
34.	Prensa línea A.....	75
35.	Prensa línea B.....	76
36.	Transpaleta.....	76
37.	Diagrama de flujo actual del proceso de vulcanizado.....	78
38.	Bodega de empaque.....	81
39.	Área de empaque.....	81
40.	Desviradora.....	83
41.	Cosedora de costal manual.....	84
42.	Selladora de bolsa.....	84
43.	Diagrama de flujo actual del proceso de empaque.....	86
44.	Diagrama de flujo propuesto del proceso de pesado.....	98
45.	Banbury GK 30 SUK.....	100
46.	Mezclador GK 30 SUK.....	100
47.	Diagrama de flujo propuesto del proceso de Banbury.....	106
48.	Diagrama de flujo propuesto del proceso de enfriamiento.....	113
49.	Mezclador acelerado de hule.....	115
50.	Diagrama de flujo propuesto del proceso de mezclado acelerado	122

51.	Calandra.....	124
52.	Diagrama de flujo propuesto del proceso de calandra.....	131
53.	Calandra.....	133
54.	Diagrama de flujo propuesto del proceso de troquelado.....	141
55.	Prensa línea A-B.....	143
56.	Diagrama de flujo propuesto del proceso de vulcanizado.....	152
57.	Troqueladora Atom.....	154
58.	Diagrama de flujo propuesto del proceso de empaque.....	162
59.	Gráfica consumo mensual de papel.....	169
60.	Gráfica consumo mensual de papel desperdiciado.....	171
61.	Gráfica costo del consumo de papel.....	172
62.	Gráfica ahorro mensual de papel.....	175
63.	Gráfica costo mensual ahorrado.....	176
64.	Capacitación producción más limpia.....	177
65.	Capacitación reducir el consumo de papel.....	178
66.	Capacitación educar y concientizar sobre el uso de papel.....	179
67.	Capacitación uso de intranet.....	180
68.	Capacitación implementación de formas de consultar documentos sin necesidad de ser impresos.....	181
69.	Capacitación contribución a la reducción del impacto ambiental.	182
70.	Gráfica personal que labora en la empresa clasificado por género.....	188
71.	Gráfica nivel académico del personal.....	189
72.	Gráfica frecuencia con que se evalúa al personal.....	190
73.	Gráfica resultados de la evaluación al personal.....	191
74.	Gráfica programa de seguridad e higiene industrial.....	192
75.	Gráfica capacitación en temas de seguridad e higiene industrial.....	194
76.	Gráfica comisión de seguridad e higiene industrial.....	195
77.	Gráfica capacitación al personal al momento de ser contratado.....	196

78.	Gráfica inducción al personal en el uso de maquinaria.....	197
79.	Gráfica accidentes laborales que ha sufrido el personal.....	198
80.	Gráfica tipo de accidentes sufridos por el personal.....	200
81.	Gráfica medidas para prevención de accidentes.....	201
82.	Gráfica de liderazgo.....	202
83.	Gráfica de comunicación.....	203
84.	Gráfica de cadena de suministros.....	205
85.	Gráfica de manejo de <i>Excel</i>	206
86.	Gráfica de planificación.....	207
87.	Gráfica de control de la producción.....	209
88.	Gráfica de técnicas y elementos para el control de la producción.	210
89.	Gráfica de resolución de problemas.....	211
90.	Gráfica de manejo de personal.....	213
91.	Gráfica de recursos industriales.....	214
92.	Gráfica de desempeño de planificación y control.....	215
93.	Listado del personal a ser capacitado.....	222
94.	Guía de capacitación de buenas prácticas de producción.....	223
95.	Listado del personal a ser capacitado.....	224
96.	Guía de capacitación seguridad e higiene industrial.....	225
97.	Listado del personal a ser capacitado.....	226
98.	Guía de capacitación de liderazgo y productividad.....	227
99.	Listado del personal a ser capacitado.....	228
100.	Guía de capacitación de comunicación.....	229
101.	Listado del personal a ser capacitado.....	230
102.	Guía cadena de suministros.....	231
103.	Listado del personal a ser capacitado.....	232
104.	Listado del personal a ser capacitado.....	233
105.	Guía de capacitación planificación.....	234
106.	Listado del personal a ser capacitado.....	235

107.	Guía de capacitación de control de la producción.....	236
108.	Listado del personal a ser capacitado.....	237
109.	Guía de capacitación de técnicas y elementos para el control de la producción.....	238
110.	Listado del personal a ser capacitado.....	239
111.	Guía de capacitación de resolución de problemas.....	240
112.	Listado del personal a ser capacitado.....	241
113.	Guía de capacitación de manejo de personal.....	242
114.	Listado del personal a ser capacitado.....	243
115.	Guía de capacitación de recursos industriales.....	244
116.	Formato del resultado de la capacitación.....	245

TABLAS

I.	Descripción de los principales productos de la empresa Luces del Norte, S.A./División Hulera.....	12
II.	Análisis FODA, Luces del Norte, S.A./División Hulera	17
III.	Matriz FODA, Luces del Norte, S.A./División Hulera.	18
IV.	Puestos de trabajo área de pesado.....	25
V.	Formulario para el estudio de tiempos.....	32
VI.	Control de tiempos actuales del proceso de pesado.....	33
VII.	Porcentajes actuales de tolerancia.....	34
VIII.	Tiempo normal del proceso de pesado.....	35
IX.	Porcentajes de tolerancia.....	36
X.	Tiempo estándar proceso de pesado.....	37
XI.	Tiempos actuales de pesado.....	38
XII.	Puestos de trabajo área Banbury.....	40
XIII.	Tiempos actuales.....	44

XIV.	Puesto de trabajo área de enfriamiento.....	46
XV.	Tiempos actuales del proceso de enfriamiento.....	49
XVI.	Puesto de trabajo área de mezclado acelerado.....	51
XVII.	Tiempos actuales del proceso de mezclado acelerado.....	55
XVIII.	Puesto de trabajo área de calandra.....	58
XIX.	Tiempos actuales del proceso de calandra.....	63
XX.	Puesto de trabajo área de troquelado.....	66
XXI.	Tiempos actuales del proceso de troquelado.....	71
XXII.	Puesto de trabajo área de vulcanizado.....	74
XXIII.	Tiempos actuales del proceso de vulcanizado.....	79
XXIV.	Puesto de trabajo área de empaque.....	82
XXV.	Tiempos actuales del proceso de empaque.....	87
XXVI.	Formulario para el estudio de tiempos del proceso de pesado.....	92
XXVII.	Control de tiempos del proceso de pesado.....	93
XXVIII.	Porcentajes de tolerancia área de pesado.....	94
XXIX.	Tiempo normal del proceso de pesado.....	95
XXX.	Porcentajes de tolerancia.....	96
XXXI.	Tiempo estándar proceso de pesado.....	97
XXXII.	Formato de toma de tiempos de Banbury.....	101
XXXIII.	Porcentajes de tolerancia de Banbury.....	102
XXXIV.	Tiempo normal del proceso de Banbury.....	103
XXXV.	Porcentajes de tolerancia.....	104
XXXVI.	Tiempo estándar proceso de Banbury.....	105
XXXVII.	Formato de toma de tiempos enfriamiento.....	107
XXXVIII.	Porcentajes de tolerancia enfriamiento.....	107
XXXIX.	Tiempo normal del proceso de enfriamiento.....	110
XL.	Porcentajes de tolerancia.....	110
XLI.	Tiempo estándar del proceso de enfriamiento.....	112
XLII.	Formato de pruebas de materia primas.....	116

XLIII.	Toma de tiempos proceso de mezclado acelerado.....	117
XLIV.	Porcentajes de tolerancia mezclado acelerado.....	118
XLV.	Tiempo normal del proceso de mezclado acelerado.....	119
XLVI.	Porcentajes de tolerancia.....	120
XLVII.	Tiempo estándar proceso de mezclado acelerado.....	121
XLVIII.	Formato de pruebas de planchas laminadas.....	125
XLIX.	Observaciones tomas de tiempo proceso de calandra.....	126
L.	Porcentajes de tolerancia calandra.....	127
LI.	Tiempo normal del proceso de calandra.....	128
LII.	Porcentajes de tolerancia de calandra.....	129
LIII.	Tiempo estándar proceso de calandra.....	130
LIV.	Muestra de pesos de suela y caña.....	134
LV.	Formato de pruebas de inspección propuesto.....	135
LVI.	Observaciones de tomas de tiempo del proceso de troquelado	136
LVII.	Porcentajes de tolerancia troquelado.....	137
LVIII.	Tiempo normal del proceso de troquelado.....	138
LIX.	Porcentajes de tolerancia troquelado.....	139
LX.	Tiempo estándar proceso de troquelado.....	140
LXI.	Prueba de laboratorio propuesto.....	144
LXII.	Formato de registro de pruebas.....	146
LXIII.	Observaciones de toma de tiempos proceso de vulcanizado.....	147
LXIV.	Porcentajes de tolerancia de vulcanizado.....	148
LXV.	Tiempo normal del proceso de vulcanizado.....	149
LXVI.	Porcentajes de tolerancia vulcanizado.....	150
LXVII.	Tiempo estándar proceso de vulcanizado.....	151
LXVIII.	Pasos para la inspección.....	155
LXIX.	Formato de inspección.....	156
LXX.	Observaciones toma de tiempos proceso de empaque.....	157
LXXI.	Porcentajes de tolerancia de empaque.....	158

LXXII.	Tiempo normal del proceso de empaque.....	159
LXXIII.	Porcentajes de tolerancia de empaque.....	160
LXXIV.	Tiempo estándar proceso de empaque.....	161
LXXV.	Costos de la propuesta de mejora.....	165
LXXVI.	Causas de los problemas del consumo de papel.....	168
LXXVII.	Consumo mensual de papel desperdiciado.....	170
LXXVIII.	Costo mensual de papel.....	171
LXXIX.	Ahorro mensual de papel.....	174
LXXX.	Costo mensual ahorrado.....	176
LXXXI.	Plan de capacitación.....	183
LXXXII.	Costos de la capacitación de producción más limpia.....	185
LXXXIII.	Personal que labora en la empresa clasificado por género.....	187
LXXXIV.	Nivel académico del personal.....	189
LXXXV.	Frecuencia con que se evalúa al personal.....	190
LXXXVI.	Resultados de la evaluación al personal.....	191
LXXXVII.	Programa de seguridad e higiene industrial.....	192
LXXXVIII.	Capacitación en temas de seguridad e higiene industrial.....	193
LXXXIX.	Comisión de seguridad e higiene industrial.....	195
XC.	Capacitar al personal al momento de ser contratado.....	196
XCI.	Inducción al personal en el uso de maquinaria.....	197
XCII.	Accidentes laborales que ha sufrido el personal.....	198
XCIII.	Tipo de accidentes sufridos por el personal.....	199
XCIV.	Medidas para prevención de accidentes.....	201
XCV.	Liderazgo.....	202
XCVI.	Comunicación.....	203
XCVII.	Cadena de suministros.....	204
XCVIII.	Manejo de excel.....	206
XCIX.	Planificación.....	207
C.	Control de la producción.....	208

CI.	Técnicas y elementos para el control de la producción.....	210
CII.	Resolución de problemas.....	211
CIII.	Manejo del personal.....	212
CIV.	Recursos industriales.....	214
CV.	Desempeño de planificación y control.....	215
CVI.	Programa de capacitación.....	221
CVII.	Costos de la propuesta de capacitación.....	246

GLOSARIO

Balanza	Equipo utilizado en el pesaje de los químicos que van en proporción baja y por tanto su precisión no debe de variar en más de un grano.
Calidad	Es el grado en que un producto cumple el propósito para el cuál ha sido diseñado y satisface a la vez la necesidad de un consumidor específico al mejor precio posible.
Desvirado	Proceso que consiste en retirar todo el exceso de rebaba de los productos terminados con el propósito de estar listo para ser empacado y ponerlo a la venta.
Dureza	Resistencia que presenta un material a ser penetrado por un punzón de dimensiones específicas y bajo una carga dada. La dureza de un caucho es una indicación de su rigidez frente a esfuerzos moderados.
Elongación	Es el incremento de longitud por unidad de longitud inicial expresado por porcentaje sufrido por el material que se evalúa en el punto de ruptura.

Inspección	Actividad de medir, examinar, probar o ensayar una o más características de calidad de un producto y comparar los resultados con los valores establecidos en la especificación o ficha técnica para determinar su estado de conformidad.
Negro de humo	Es la carga por excelencia en la industria del caucho, consta de finísimas partículas de carbón, obtenidas por combustión parcial de gas natural o de aceites de petróleo gasificados.
Plastificantes	Se usan principalmente con el caucho natural, el cual en un estado bruto es demasiado viscoso para su uso inmediato y requiere el reblandecimiento previo.
Rebaba	Porción de material sobrante que se acumula en los bordes o en la superficie de un objeto.
Reometria	Determina las relaciones cuantitativas y cualitativas entre la deformación y la tensión mecánica y sus derivadas.
Reómetro	Es un instrumento de laboratorio que se emplea para medir la forma en que fluye el líquido, mezcla o suspensión bajo la acción de fuerzas externas.

Reproceso	Esfuerzo adicional necesario para la corrección de una inconformidad en algún producto.
Vernier	Instrumento para realizar medidas de precisión.
Vulcanización	Es un proceso mediante el cual se calienta el caucho crudo en presencia de azufre con el fin de volverlo más duro y resistente al frío

RESUMEN

La empresa guatemalteca Luces del Norte S.A./División Hulera, se dedica a la fabricación de diferentes artículos de uso automotriz, suelas para calzado, planchas sólidas, y diferentes diseños de botas, sobresaliendo la bota de hule colibrí. La empresa ha dedicado sus esfuerzos para mejorar el desempeño de sus actividades y calidad de sus productos.

Se hizo un análisis del proceso de fabricación de la bota de hule colibrí, que permitió identificar las deficiencias que tiene el proceso. Con esta información se planteó la propuesta de mejora de los procesos de producción, que incluirán todos los recursos implicados en el proceso.

También se diseñaron registros para el seguimiento y control de los procesos de la empresa.

INTRODUCCIÓN

La Empresa Luces del Norte, S.A./División Hulera, es una mediana empresa que tiene varios años de estar funcionando, está organizada por departamentos, los principales son contabilidad, ingeniería, control de la calidad, control de la producción, planificación, compras. Su actividad está dirigida a la fabricación y transformación de hule.

En el capítulo 1 de este trabajo de graduación, desarrollado a través del EPS, se describen las generalidades de la empresa, la estructura organizacional, misión, visión, valores, objetivos y la descripción de los productos que se elaboran.

En el capítulo 2 se describe la situación actual del proceso de producción de la bota colibrí, se presenta una propuesta de mejoras en los procesos de producción, mano de obra, almacenaje y distribución, también los diagramas de flujo de procesos actuales y mejorados de las operaciones que se realizan, estudio de tiempos. Además, se analizó la maquinaria y equipos utilizados en los procesos de producción.

En el capítulo 3 se diseñó un plan de producción más limpia el cual está enfocado a la reducción del consumo de papel. De un diagnóstico realizado se identificó la situación en que se encuentra el departamento de control de calidad, y se desarrolla una propuesta que contribuya a mejorar los procedimientos de impresión innecesarios.

En el capítulo 4 se presenta la propuesta del plan de capacitación enfocado al personal de producción de la empresa.

OBJETIVOS

General

Mejorar el proceso de producción de la bota colibrí en la empresa Luces del Norte, S.A./División Hulera.

Específicos

1. Analiza la situación actual del proceso de fabricación de la bota colibrí.
2. Diagnostica el proceso productivo con la finalidad de identificar oportunidades de mejora.
3. Elaborar diagramas de flujo del proceso actual de la bota de hule colibrí.
4. Realizar un estudio de tiempos de los procesos de producción, para determinar la capacidad real de la planta.
5. Plantear una propuesta que permita mejorar los procesos de producción.
6. Diseñar un plan para la reducción del consumo de papel en el departamento de control de calidad, aplicando producción más limpia.
7. Diseñar un plan de capacitación para el personal de producción de la empresa.

1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA LUCES DEL NORTE, S.A./DIVISION HULERA

1.1. Antecedentes

La empresa Luces del Norte, S.A./División Hulera, se ubica en la 24 calle 24-79, zona 12 del Municipio de Guatemala en el departamento de Guatemala, C. A. En la figura 1 se muestra la localización geográfica.

Figura 1. Bosquejo de la ubicación de la empresa



Fuente: www.guatemaypymes.com. Consulta: mayo de 2017.

En 1914 Alfonso Herring de nacionalidad alemana funda en San Cristóbal, A.V. la tenería Cobán, que es el lugar donde se curte el cuero. Sus primeros productos fueron la suela de res, el mocasín chiclero y la polaina de cuero que eran enviados a Norteamérica y Europa.

En 1920 se establece una talabartería para la fabricación de valijas, la bota Federica y el zapato Burro, por el cual se conocería a Calzado Cobán en los años venideros.

En 1927 se inaugura el hidroeléctrico San Joaquín para abastecer de energía, tanto a la fábrica como a la villa de San Cristóbal Verapaz. En los años 40, la situación política del país fue difícil debido a la II guerra mundial, por lo que se dejó de producir valijas, lo que trajo un posterior aumento en la producción de calzado.

En 1951 en que el empresario Miguel Torrebiarte Sohanin adquiere la fábrica, quien con su dinamismo y capacidad empresarial logra colocar nuevos productos en el mercado.

En 1955 se abre la primera tienda, que actualmente constituye la cadena de Tiendas Cobán.

En 1958 surge división hulera como uno de los proyectos visionarios y emprendedores de Grupo Cobán, por el Ing. Carlos Emilio Torrebiarte Lantzendortffer, que se especializa en la fabricación de productos de hule para la industria del calzado, materiales para reencauche y construcción. El enfoque global apuesta al diseño y desarrollo de productos que contribuyen a satisfacer necesidades específicas de los mercados internacionales.

En 1963 grupo Cobán, aprovecha la declaración del mercado común Centroamericano e inicia sus exportaciones a distintos países del istmo junto con República Dominicana y Estados Unidos.

En 1985 se registra la marca Rhino, que se convierte en un referente nacional e internacional de calzado de trabajo de alta calidad.

En 1992 calzado Cobán inició labores en la planta de Guatemala de la zona 7, llamada Calzado el Istmo, trabajando allí todo el zapato textil en los estilos joger, gomitas, cotorreas, campus, converse junior y de adulto; en piel se elaboraba: campo Cobán alto y bajo (6" y 8").

En 1995 calzado el Istmo es trasladado a la zona 12, cambiándole el nombre por planta textil Guatemala, bajo mucha presión, con desavenencias, incomodidades y sin producción se logró montar la maquinaria de la planta con la ayuda de los trabajadores de ese tiempo. Luego de una baja de producción, se lograron recuperar; siendo así el 11 de mayo de 1995 el día que se terminó el primer par de zapatos joger, quedando este día como el aniversario de la planta.

Su calidad le permite competir con productos de Estados Unidos y Japón, por lo que se puede decir que Industria de Calzado Cobán, S.A. tiene un pasado glorioso y que su futuro es brillante y lo seguirá siendo gracias a la participación y colaboración de todo su personal.

“Por la visión emprendedora Grupo Cobán ha logrado exportar sus productos a lugares como Centroamérica en los años 60, Estados Unidos en 1974, México a partir del año 2000 y a Europa en 2006. También han establecido oficinas de representación en varios países y otra planta de producción en Costa Rica ”.¹

¹ Grupo Cobán. <http://www.grupocoban.com.gt>. Consulta: octubre de 2016

“En el 2010 la Asociación Guatemalteca de Exportadores dio a conocer que Luces del Norte/Grupo Cobán, estaba nominadas en la categoría de exportador manufacturera que comprende el galardón nacional a la exportación 2010, premio con el que, durante veintidós años, AGEXPORT ha reconocido el esfuerzo y la iniciativa de las empresas por sus valores y trabajo continuo para posicionarse como exportadores en el mercado mundial”.²

“En 2014 grupo Cobán cumple 100 años de operaciones. Actualmente cuenta con más de 600 empleados, exporta a distintos países y su marca Rhino es referente de calidad y durabilidad en calzado nacional e internacional”.³

“En 2016 se le otorgo una mención honorifica del Galardón a la Productividad y Competitividad Ricardo Castillo Sinibaldi en su edición 2016 a Luces del Norte, S.A./Grupo Cobán por parte del INTECAP”.⁴

“El fondo de las Naciones Unidas para la Infancia UNICEF, certificó a Luces del Norte/Grupo Cobán, como empresa amiga de la lactancia materna, convirtiéndose en la primera de Guatemala y Centroamérica que se une a esta iniciativa tras haber cumplido diez pasos que garantizan la lactancia materna en beneficio de las niñas, niños y sus madres trabajadoras, según lo dio a conocer el representante legal internacional de UNICEF”.⁵

En el 2017 la empresa Luces del Norte S.A./Grupo Cobán fue certificada por la organización BASC (*Business Alliance for Secure Commerce* o en español Alianza Empresarial para un Comercio Seguro) como empresa exportadora,

² Empresas de negocio. <https://buenasempresas.wordpress.com>. Consulta: septiembre de 2017.

³ Estrategias y finanzas. <http://www.estrategiaynegocios.net>. Consulta: septiembre de 2017.

⁴ Noticias nacionales. <http://crnnoticias.com>. Consulta: septiembre de 2017.

⁵ Noticias nacionales. <http://crnnoticias.com>. Consulta: septiembre de 2017.

fabricante, distribuidora y comercializadora de calzado, preocupada por el cumplimiento de políticas y estándares de seguridad, además de mantener y aplicar un sistema de operación que promueva las buenas prácticas y mejora continua, así como la estandarización de procedimientos en su cadena logística.

“A su vez las empresas certificadas BASC cumplen con los requisitos de C-TPAT (*Customs-Trade Partnership Against Terrorism* o Alianza Aduana Empresarios contra el terrorismo, actividades ilícitas de Los Estados Unidos de América), lo cual facilita la exportación a Estados Unidos y otros países”.⁶

1.2. Visión

“Hacemos que el mundo camine a gusto generando conceptos innovadores para calzar estilos de vida”.⁷

1.3. Misión

“La producción es nuestra responsabilidad y la calidad nuestra mayor satisfacción”.⁸

1.4. Valores

Los valores que caracterizan a la empresa Luces del Norte, S.A./División Hulera son los siguientes:

⁶ Crónicas de Guatemala. <http://cronica.gt>. Consulta: septiembre de 2017.

⁷ Recursos Humano. Luces del Norte, S.A./División Hulera.

⁸ *Ibíd.*

Compromiso	“Nuestro accionar está basado en las necesidades, en nuestra palabra y en todo aquello que prometemos lo cumplimos todo.
Lealtad	Somos fieles a la empresa y cumplimos con nuestros compromisos. Somos siempre constantes en nuestros afectados, tanto hacia la empresa como hacia todas las personas que lo conforman.
Puntualidad	Cumplimos con las fechas prometidas y siempre nos presentamos a nuestras labores en el horario que está establecido.
Honestidad	Nuestros actos están basados en la verdad, hacemos y decimos lo que se debe.
Empatía	Nos solidarizamos tanto con las necesidades y las demandas de nuestros clientes, que las tomamos como propias”. ⁹

1.5. Objetivos de la empresa

- “Contribuir a la adaptación y crecimiento de la empresa Luces del Norte, S.A./División Hulera, en un mercado más competitivo que garantiza la satisfacción de los clientes.

⁹ Grupo Cobán. <http://www.grupocoban.com.gt>. Consulta: octubre de 2016

- Brindar seguridad en productos de buena calidad, que satisfagan las necesidades de sus clientes.
- Contribuir a la industria dedicada a la fabricación de bandas de reencauche y distintos artículos de uso automotriz.
- Determinar una mejor distribución en la entrega de sus productos.
- Establecer nuevos productos que se puedan expandir a diferentes países de Centroamérica”.¹⁰

1.6. Estructura organizacional

El tipo de estructura con el que cuenta la empresa Luces del Norte, S.A./División Hulera, es departamental ya que representa a todos los niveles de jerarquía y relación, para un buen funcionamiento administrativo.

Asimismo, la organización departamental busca fortalecer el mejoramiento de los procesos que se desarrollan dentro de la empresa.

Luces del Norte, S.A./División Hulera, es una mediana empresa que tiene varios años de estar funcionando, su actividad principal es la transformación del hule.

La empresa se dedica a la fabricación, distribución y exportación de los productos a diversos países como Costa Rica, Honduras, Nicaragua, Panamá, República Dominicana, Centroamérica, Estados Unidos y recientemente en

¹⁰ Recursos Humano. Luces del Norte, S.A./División Hulera.

Europa. Se fabrica calzado para trabajo y seguridad industrial marca Rhino, botas de hule colibrí, banda de reencauche, plancha sólida de pavimentos de caucho, taco de reencauche, cojín de reencauche, entre otros.

Tiene la capacidad de diseñar sus productos y de personalizarlos con altos estándares de calidad al gusto del cliente nacionales como extranjeros.

A continuación, se describen las funciones principales:

- Gerente general

Planifica y coordinar reuniones con nuevos clientes para impulsar los diferentes productos que están a su cargo dentro de la empresa, así también toma de decisiones en beneficio de la empresa.

- Departamento de contabilidad

Su función es llevar a cabo los asuntos contables y financieros del área, entre ellos el control y supervisión de los presupuestos anuales, como también planillas laborales.

- Departamento de ingeniería

Administrar al personal, la maquinaria y materiales que se disponen en la planta para la fabricación de los productos de acuerdo a las especificaciones del cliente y en el tiempo requerido.

- Departamento de control de calidad

El personal de control de calidad prestará asistencia en los procedimientos de control de calidad de los procesos de producción para determinar los estándares de calidad.

- Departamento de control de producción

Tiene a su cargo dirigir, vigilar y controlar al equipo de supervisores, encargados de verificar los procesos de producción, que se realizan con la mayor eficiencia posible, en la elaboración de los distintos procesos de la bota de hule.

- Departamento de planeación

Se encarga de coordinar y planificar, con el departamento de gerencia los recursos que dispone el departamento de bodega a través de materia prima, para la elaboración de los distintos productos.

- Departamento de compras

Acá recaen las responsabilidades de adquirir los insumos (materia prima, herramientas, artículos de oficina y equipo) indispensable para los departamentos de producción.

- Departamento de mantenimiento

Realizar la planificación del mantenimiento mecánico, preventivo y correctivo, a maquinaria y equipo de producción, también realizará las órdenes de compra de repuestos.

- Departamento de modelaje

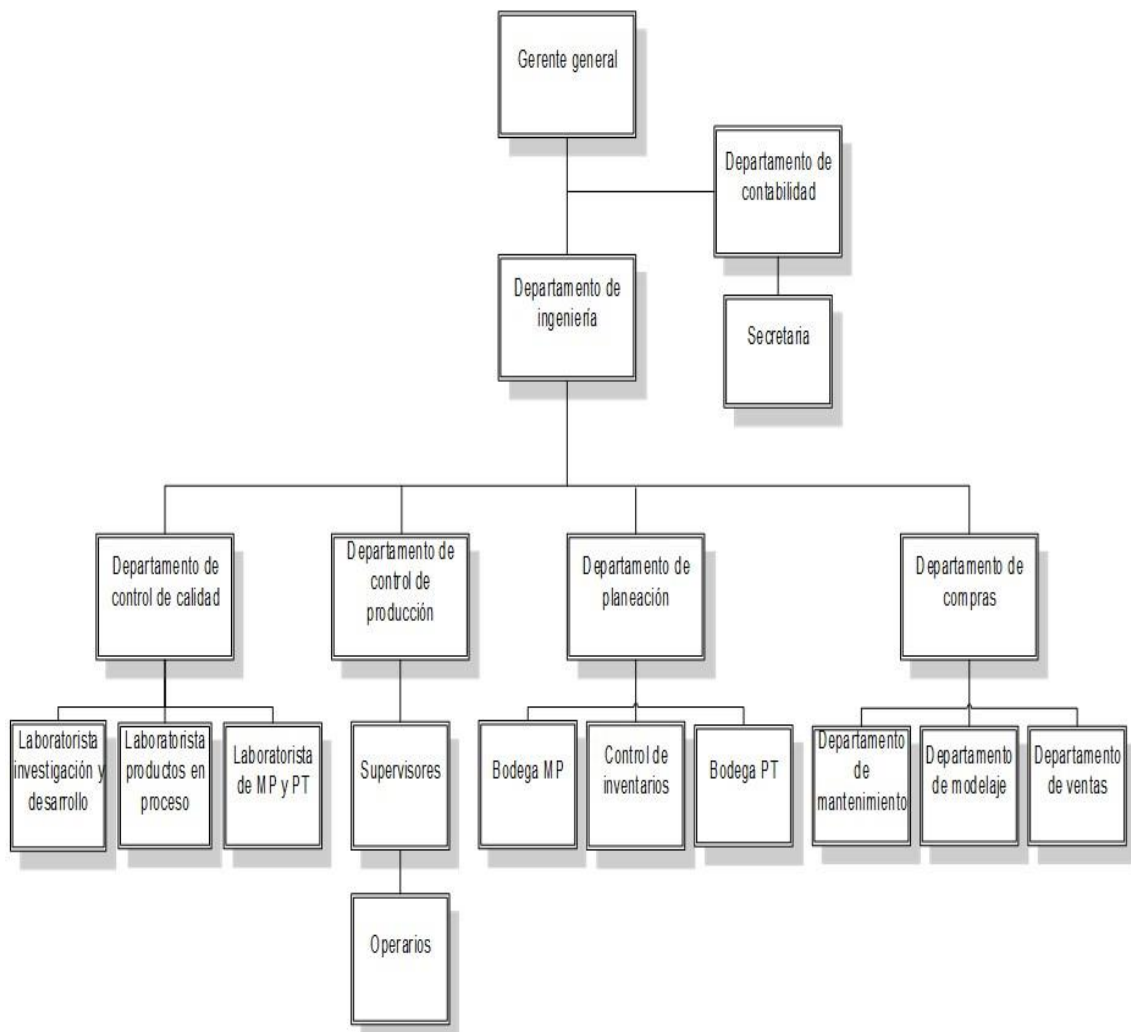
Es el encargado de llevar a cabo las reparaciones de los moldes de las diferentes prensas de la planta.

- Departamento de ventas

Elabora pronósticos de ventas y el seguimiento de las diferentes rutas de vendedores para garantizar la cobertura total del producto, dirige actividades de publicidad y promoción con el objetivo de atraer nuevos clientes.

En la figura 2 se presenta el organigrama de la empresa.

Figura 2. **Organigrama de la empresa Luces del Norte, S.A./División Hulera**



Fuente: Luces del Norte, S.A./División Hulera.

1.7. Productos

La empresa Luces del Norte, S.A./División Hulera, se dedica a la transformación de hule, dando como resultado final los siguientes productos: suelas y botas para la industria del calzado, bandas de hule para el reencauche automotriz de transporte pesado y agrario, piezas solidas de uso industrial como planchas de hule para piso, entre otras.

La empresa ha introducido sus productos en distintos segmentos de mercado siendo de suma de importancia el nacional o local que está conformado por su prestigiosa marca Cobán la cual tiene presencia en toda la república a través de sus tiendas. El segmento de mercado extranjero está conformado por Centroamérica; también tiene presencia en áreas de Norteamérica y el caribe.

En la tabla I se describen los productos que se elaboran en la empresa.

Tabla I. **Descripción de los principales productos de la empresa Luces del Norte, S.A./División Hulera**

Suela microcelular		Sus diseños están enfocados en la industria del calzado, su uso es particularmente en el calzado de vestir.
Suela sólida		El diseño de la suela sólida, se emplea para el calzado de seguridad industrial, agrario y de vestir.

Continuación tabla I.

<p>Tacón (sólido)</p>		<p>Cumple con el mismo objetivo que la suela sólida, es el complemento adecuado que le da un toque de elegancia a los diferentes estilos de suelas sólidas.</p>
<p>Cojín de reencauche</p>		<p>Material para rellenar cavidades reparadas de daños en las llantas; puede ser usado en la reparación o renovado de llantas.</p>
<p>Banda de reencauche</p>		<p>El diseño o recubrimiento que puede darle a una llanta, para que su uso sea prolongado por más tiempo, permitiendo un mejor rendimiento</p>
<p>Taco de reencauche</p>		<p>Su uso es exclusivamente enfocado a diferentes tipos de reencauches de llantas: agrario, construcción.</p>
<p>Plancha sólida/Pavimentos de caucho</p>		<p>Comprenden una amplia gama de aplicaciones muy idóneas para áreas de uso público, salas de espera, tiendas, restaurantes, pick-up, autobuses, etc.</p>
<p>Piezas sólidas</p>		<p>son piezas de gran dureza, hechas para trabajo pesado. Normalmente se produce según los requerimientos del cliente.</p>

Continuación tabla I.

<p>Bota de hule pantera</p>		<p>El diseño de gran calidad que presenta la bota pantera, para diversos tipos de trabajos donde se requiera, protección contra aceites, ácidos, desechos, detergentes diluidos y bajas temperaturas.</p>
<p>Bota bicolor</p>		<p>El diseño con el que cuenta permite ser empleada e en el ámbito agrario, farmacéutico ya que es resistente a ácidos, detergentes diluidos.</p>
<p>Bota colibrí</p>		<p>Su diseño permite laborar en ambientes húmedos ya que resiste al agua, vapor, fango. Especialmente para uso en la industria, agro, jardinería y construcción.</p>

Fuente: elaboración propia.

2. FASE DE SERVICIO TÉCNICO PROFESIONAL. MEJORAS AL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA BOTA COLIBRÍ

2.1. Diagnóstico de la situación actual

Para analizar la situación actual del proceso de elaboración de la bota colibrí se aplicó la herramienta Foda. Para obtener la información se realizaron entrevistas no estructuradas al personal de planificación, control de calidad, supervisores y operarios.

A continuación, se describen los hallazgos:

- El producto se ha caracterizado por ser de buena calidad y estar al alcance de los consumidores, pese al aumento en las materias primas, siendo adquirido por los clientes de manera satisfactoria.
- Las materias primas utilizadas son de excelente calidad.
- Fabrican una variedad de estilos de botas y suelas.
- Frecuente incumplimiento en las entregas de pedidos a los clientes.
- Falta de tecnología apropiada y moderna para la producción de bota.
- Falta de capacitación del personal.
- Ineficiencia en la programación diaria de producción.
- Existen mercados exigentes en estilo de bota los cuales se desean destacar, ofreciendo un producto de calidad, a un precio más competitivo.
- Los gustos y preferencias de los clientes van cambiando con el tiempo.
- Poca supervisión en la realización de pruebas de los productos finales de la bota.

- Poca supervisión en los procesos.
- Empresas competidoras que cuentan con mayor tecnología.
- Incumplimiento en las metas de producción.
- Exigencia de clientes en tiempo y calidad.
- Aparición de nuevos estilos en el mercado, a los cuales se debe responder con agilidad.
- Constantes cambios tecnológicos.
- Aumento del ingreso de nuevos clientes permite la adquisición de productos de mejor calidad.
- La situación económica y social del país puede disminuir la capacidad de compra de los clientes.
- Preferencia de los clientes por empresas que ofrecen mejor servicio y mayor puntualidad.
- Las sugerencias y reclamos por parte de los clientes sirven de retroalimentación.
- Conocimiento de las inquietudes y expectativas de los clientes.
- Imagen positiva por parte de los clientes hacia la empresa en cuanto a precios y calidad.
- Existen mercados no explotados en forma directa, por ello deben ser realizadas actividades de expansión que permita dar a conocer la empresa a estos mercados.
- En el mercado de bota de hule la competencia entre marcas es constante y la empresa se ha propuesto competir en calidad y precio, para tratar de introducirse rápidamente al mismo.
- Publicidad novedosa por parte de otras empresas
- Cubrir el mercado de bota de hule en toda la República de Guatemala

En la tabla II se presenta el FODA.

Tabla II. **Análisis FODA, Luces del Norte, S.A./División Hulera**

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<p>F1. Calidad y precios F2. Mano de obra calificada F3. Buena calidad F4. Materias primas de excelente calidad. F5. Mercado competitivo F6. El departamento de planificación realiza un plan de trabajo semanal. F7. Capacitación al personal de empaque. F8. Mejoramiento del proceso de producción de la bota F9. Mejoramiento de las instalaciones F10. Diferentes estilos de bota</p>	<p>D1. Personal insatisfecho por los bonos de productividad. D2. Falta de tecnología apropiada y moderna para la producción de bota D3. Falta de capacitación al personal D4. Falta de controles de calidad. D5. Ineficiencia en la programación diaria de producción D6. Comunicación interna ineficiente. D7. Incumplimiento por parte del departamento de producción D8. Poca supervisión en los procesos D9. Supervisores no cumplen el perfil adecuado D10. No se verifica el control de los procesos.</p>
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<p>O1. Mercados exigentes en estilo de bota. O2. Constantes cambios tecnológicos O3. Sugerencias y reclamos sirven de retroalimentación. O4. Precios más altos de la competencia. O5. Ser reconocidos en el mercado O6. Conocer las inquietudes y expectativas de los clientes. O7. Imagen positiva por parte de los clientes hacia la empresa D8. Existen mercados no explotados D9. Cubrir el mercado de bota de hule en toda la República de Guatemala</p>	<p>A1. Exigencia de clientes en tiempo y calidad A2. Empresas con mayor tecnología A3. Disminución de clientes potenciales A4. Carreteras en mal estado afectan al transporte en la entrega de productos A5. Diferencia de precios vs otras marcas. A6. Situación económica y social del país disminuye la capacidad de compra de los clientes. A7. Empresas competidoras que cuentan con mayor tecnología A8. Publicidad novedosa por parte de otras empresas</p>

Fuente: elaboración propia.

En la tabla III se presentan las estrategias a seguir.

Tabla III. **Matriz FODA, Luces del Norte, S.A./División Hulera**

	FORTALEZAS	DEBILIDADES
Factores Internos	F1. Calidad y precios F2. Mano de obra calificada. F3. Buena calidad F4. Materias primas de excelente calidad. F5. Mercado competitivo F6. El departamento de planificación realiza un plan de trabajo semanal. F7. Capacitación al personal de empaque. F8. Mejoramiento del proceso de producción de la bota. F9. Mejoramiento de las instalaciones F10. Diferentes estilos de bota.	D1. Personal insatisfecho por los bonos de productividad. D2. Falta de maquinaria apropiada y moderna para la producción de bota D3. Falta de capacitación al personal D4. Falta de controles de calidad. D5. Ineficiencia en la programación diaria de producción. D6. Comunicación interna ineficiente. D7. Incumplimiento por parte del departamento de producción. D8. Poca supervisión en los procesos. D9. Supervisores no cumplen el perfil adecuado D10. No se verifica el control de los procesos.
Factores Externos		
OPORTUNIDADES	(FO) (Maxi-Maxi)	(DO) (Min-Maxi)
O1. Mercados exigentes en estilo de bota. O2. Constantes cambios tecnológicos O3. Sugerencias y reclamos sirven de retroalimentación. O4. Precios más altos de la competencia	Incorporación de nuevos diseños de bota para diversificar la producción y poder ofrecer variedad en precios y estilos. (F2, F4, F10, O1, O2, O3)	Iniciar la cobertura de mercado en las nuevas regiones ejecutando un proceso simultáneo de capacitación. (D7, O2, O4, O5)

Continuación tabla III.

<p>O5. Ser reconocidos en el mercado</p> <p>O6. Conocer las inquietudes y expectativas de los clientes.</p> <p>O7. Imagen positiva por parte de los clientes hacia la empresa.</p> <p>D8. Existen mercados no explotados</p> <p>D9. Cubrir el mercado de bota de hule en toda la República de Guatemala.</p>	<p>Aumentar la capacidad de la planta, buscando nuevos productores de botas de hule. (F2, O6, O7)</p>	
<p>AMENAZAS</p>	<p>(FA) (Maxi-Min)</p>	<p>(DA) (Mini-Mini)</p>
<p>A1. Exigencia de clientes en tiempo y calidad.</p> <p>A2. Empresas con mayor tecnología</p> <p>A3. Disminución de clientes potenciales</p> <p>A4. Carreteras en mal estado afectan al transporte en la entrega de productos</p> <p>A5. Diferencia de precios vs otras marcas.</p> <p>A6. Situación económica y social del país disminuye la capacidad de compra de los clientes.</p> <p>A7. Empresas competidoras que cuentan con mayor tecnología.</p> <p>A8. Publicidad novedosa por parte de otras empresas</p>	<p>Capacitar al personal para el mejoramiento en la distribución de bota (F1, F5, F6, A1, A2)</p> <p>Verificar que se estén realizando supervisiones en cada uno de los procesos de la bota. (F3, F4, A3)</p>	<p>Definir puestos y atribuciones en las áreas de producción (D8, D9, D6, D10, A7)</p> <p>Brindar buena calidad del producto a los clientes en tiempo y forma y de manera segura (D1, D2, A6)</p>

Fuente: elaboración propia.

2.1.1. Análisis de Ishikawa

Para analizar las deficiencias en el proceso de producción de la bota colibrí se aplicará el análisis de Ishikawa. Los principales hallazgos se presentan a continuación:

- Métodos
 - Métodos no apropiados para el control de procesos.
 - Acciones correctivas o preventivas inadecuadas
 - Acumulación de pedidos de trabajos comprometidos
 - No hay documentación de los procesos

- Mano de obra
 - Falta de personal capacitado.
 - Perfiles inadecuados.
 - Responsabilidades no definidas.
 - Planificación inadecuada cuando falta personal.

- Mano de obra
 - Temperaturas altas.
 - Infraestructura no adecuada con los requisitos del producto.
 - Proceso no identificado para el control de calidad.
 - El negro de humo perjudica al personal debido a que no usan mascarilla.

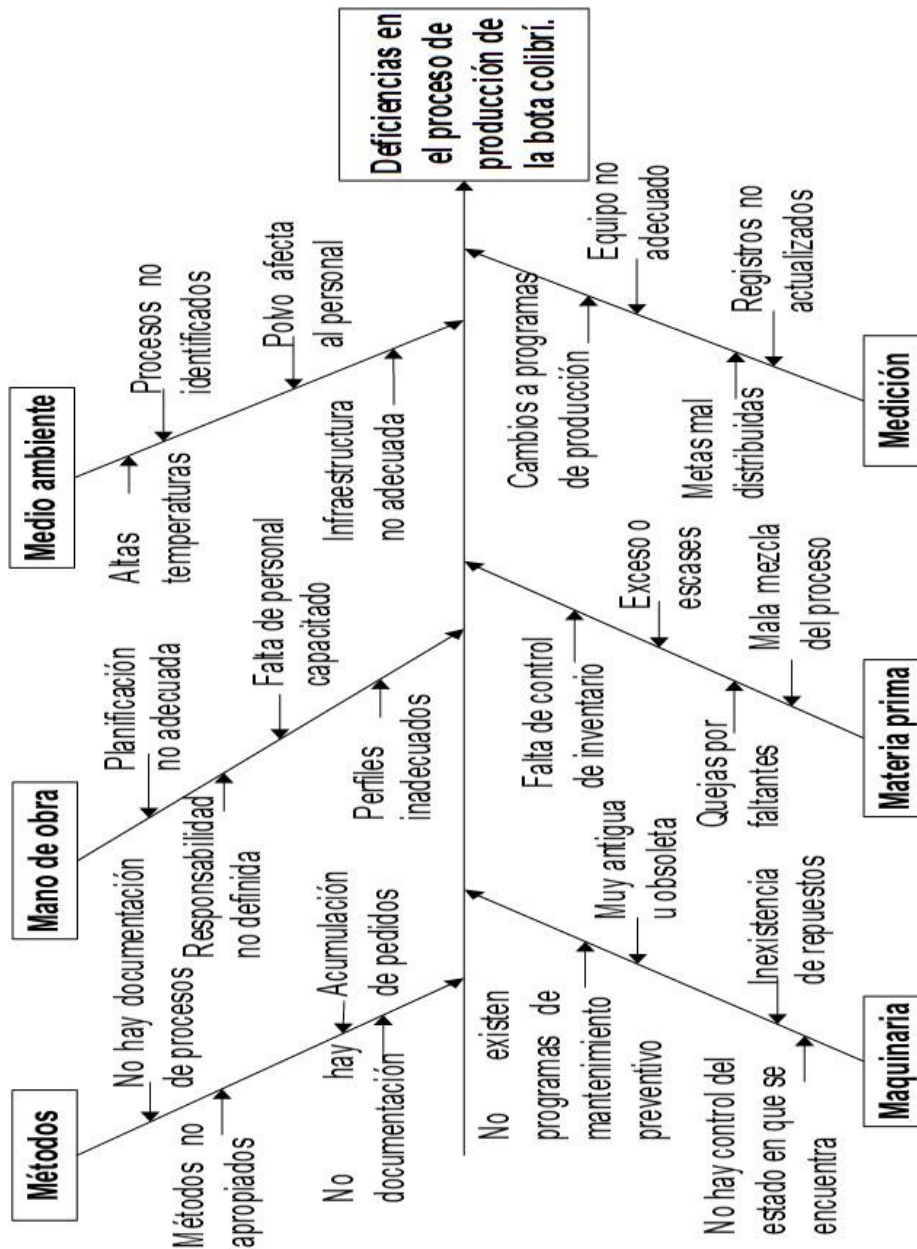
- Maquinaria
 - Inexistencia de repuestos lo que origina atrasos en los cumplimientos de producción.
 - No hay control del estado en que se encuentra la maquinaria.
 - Muy antigua u obsoleta ocasionando paros seguidos.
 - No existe programa de mantenimiento preventivo.

- Materia prima
 - Quejas por faltantes de material o producto enviados.
 - Mala mezcla del proceso perjudicando la calidad del master esto presenta costos para la empresa.
 - Exceso o escases de inventario de master.
 - Falta de inventario de materia prima.

- Medición
 - Cambios a programas de producción debido a la inexistencia de materia prima.
 - Equipo no adecuado.
 - Metas de producción mal distribuidas.
 - Registros no actualizados de los procesos.

En la figura 3 se presenta el diagrama de Ishikawa.

Figura 3. Diagrama de Ishikawa (causa-efecto)

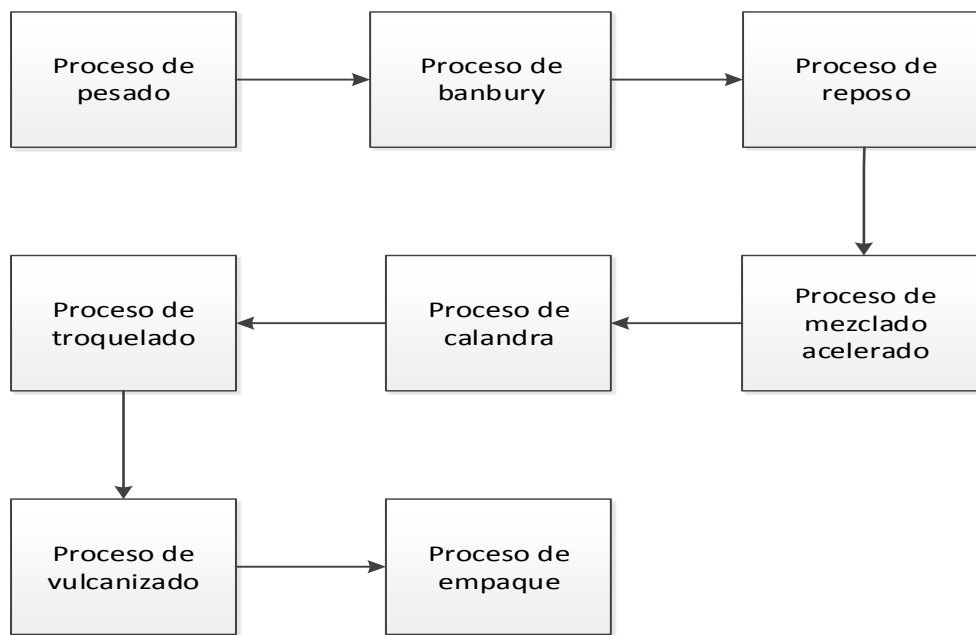


Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio 2016.

2.2. Análisis de los procesos actuales

El proceso de fabricación de la bota colibrí incluye los procesos que se presentan en la figura 4.

Figura 4. **Diagrama actual de secuencias de proceso**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio 2016.

A continuación se presenta el análisis de cada proceso.

2.2.1. Proceso de pesado

El análisis de la situación actual del proceso de pesado, permitirá identificar oportunidades de mejora del proceso de producción pues se puede establecer operaciones y actividades innecesarias que lo afectan.

2.2.1.1. Materia prima

Las materias primas que se utilizan en el proceso de bota de hule colibrí, se describen a continuación:

- Hule sintético: de apariencia amarillenta, se transformará en la suela de la bota.
- Hule natural: especialmente para la parte exterior (caña y empeine) de la bota.
- Acelerantes: sirven para curar el caucho sintético o natural y para darle una resistencia de envejecimiento.
- Bolsas plásticas: se presenta en dos tamaños de 100 g y 200 g.

Las materias primas empleadas para la fabricación de la bota colibrí se almacenan en la bodega de materia prima de la planta 1, como se muestra en la figura 5.

Figura 5. Bodega de materia prima, planta 1



Fuente: Luces del Norte, S.A./División Hulera.

En la figura 6 se muestra el área de pesado de químicos y hules naturales y sintéticos.

Figura 6. **Área de pesado, planta 1 de producción**



Fuente: Empresa Luces del Norte, S.A./División Hulera.

2.2.1.2. **Recurso humano**

El personal que realiza las actividades relacionadas con el proceso de pesado es el siguiente:

Tabla IV. **Puestos de trabajo área de pesado**

Cargo de trabajo	Núm.
Encargado de bodega de materia prima	1
Montacarguista	1
Pesado de químicos	1
Pesado de hules	1
Total	4

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo a los lineamientos de la empresa, el personal debe cumplir con lo siguiente:

- Nivel académico primario como mínimo
- Sexo masculino.
- Requiere de esfuerzo físico para realizar las operaciones.
- Conocimiento del proceso de pesado.
- Conocimientos sobre el uso de herramientas o maquinaria para el proceso de pesado.
- Habilidades numéricas.
- Acostumbrado a trabajar bajo presión
- Horario de trabajo rotativo.

Es prioridad del supervisor de cada departamento verificar que el personal cumpla con los requisitos necesarios.

2.2.1.3. Maquinaria

A continuación se especifica la descripción de la maquinaria de origen chino, italiano y alemán utilizada en el proceso de pesado, todas utilizan energía eléctrica para su funcionamiento:

- Guillotina

Sirve para cortar los bloques de hule en fardos para ser procesados con mayor facilidad, su cuchilla puede ascender a su posición original al presionar el botón en la parte superior, tiene botón de seguridad para evitar posibles accidentes. (Ver figura 7).

Figura 7. **Guillotina**



Fuente: Luces del Norte, S.A./División Hulera.

- **Balanza industrial**

Construida en acero inoxidable con un tablero elevado y ubicado en la parte de arriba, como se indica es una báscula pegada al suelo, no solo permite pesar las materias primas de hule sino también calcular el peso de otros tipos de material. (Ver figura 8).

Figura 8. **Balanza industrial**



Fuente: Luces del Norte, S.A./División Hulera.

- **Báscula electrónica**

Tiene una precisión de medición de 0,01 g y un rango de pesaje de 6 kg. Esta báscula electrónica dispone de un plato de pesado de acero noble extraíble. El equipamiento estándar cuenta con la función de cómputo de piezas, puede pesar piezas a partir de 0,3 g para determinar el número de las mismas, recibe el suministro energético a 240 V, (por medio del adaptador de red del envío) pero también se puede alimentar por medio de baterías, cuenta con unos pies de ajuste y de fijación para poder nivelarla. (Ver figura 9).

Figura 9. **Báscula electrónica**



Fuente: Luces del Norte, S.A./División Hulera.

- **Montacargas**

Se maneja de manera diferente a un carro, la parte del montacargas gira en dirección contraria a donde voltea, se maneja hacia atrás como adelante su motor puede ser eléctrico y de combustión su diseño es para pasillos angostos, cuenta con llantas neumáticas y sólidas para evitar accidentes, su capacidad de aguante es 2,3 veces el peso de un carro. (Ver figura 10).

Figura 10. **Montacargas**



Fuente: Luces del Norte, S.A./División Hulera.

2.2.1.4. Descripción del proceso

Este proceso inicia desde la recepción hasta el pesado de la materia prima. Para hacer la recepción de la materia prima se procede de la siguiente manera: se recibe la papelería sobre el pedido (0,15 min), el montacargas traslada y ubica la materia prima en el área de pesado (0,30 min), a una distancia de (15 mts).

Posteriormente el operario encargado debe inspeccionar que la materia prima esté en recipientes debidamente identificados (1,50 min), luego se trasladan, al área de pesado, los siguientes químicos; negro N-330 (0,30 min), se coloca en bolsa (0,20 min), después es pesado aceite (0,30 min), se colocado en bolsa (0,20 min), seguido se pesa los acelerantes (0,20 min), se coloca en bolsa (0,20 min), al finalizar el pesado de químicos es trasladado al recipiente de toneles (0,30 min), a una distancia de (4 mts).

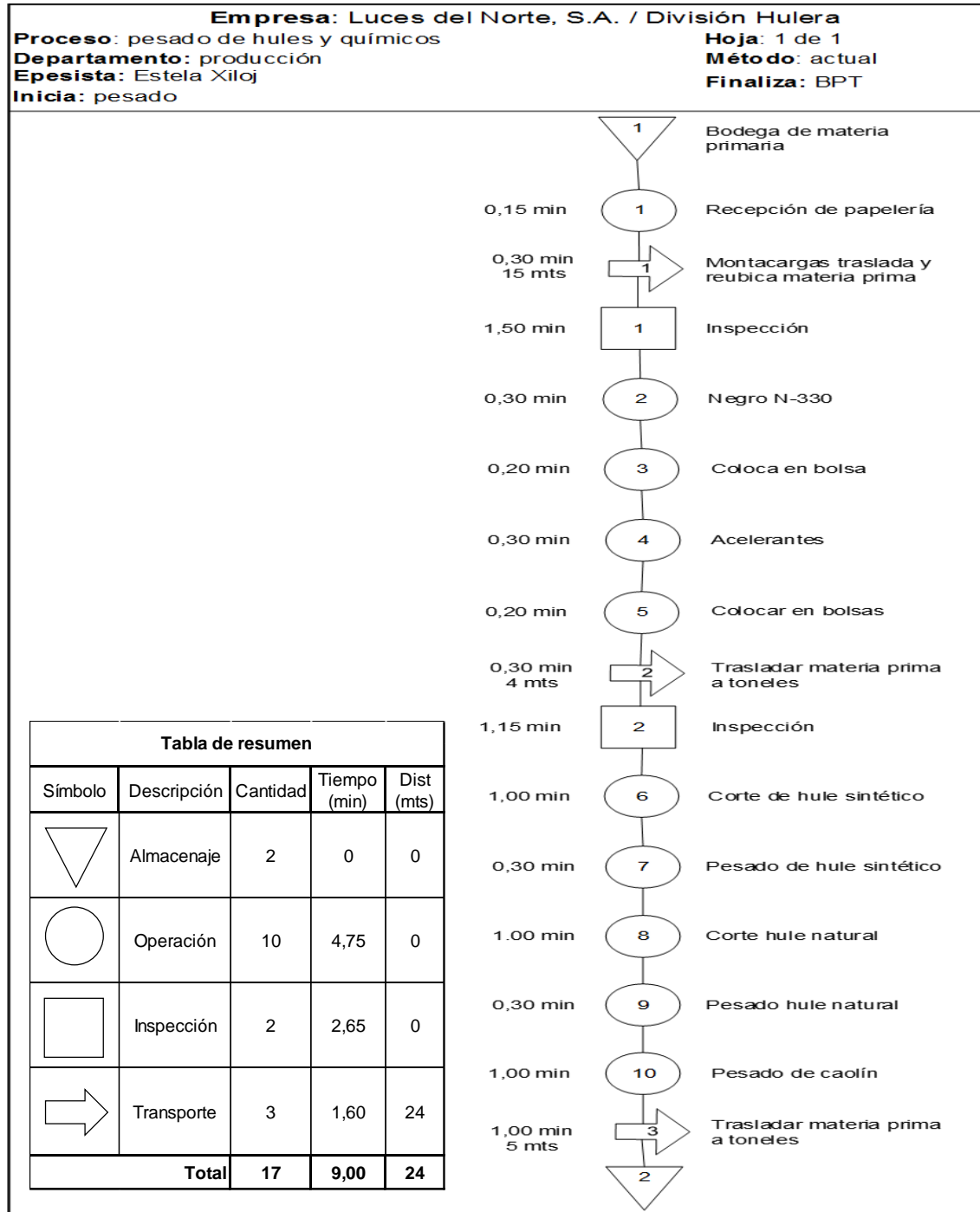
Para el pesado de hules el operario inspecciona que estén debidamente ordenados (1,15 min), posteriormente realiza el corte de hule sintético con la ayuda de una guillotina (1 min), después se traslada a la balanza para verificar el

peso adecuado (0,30 min), corte de hule natural (1 min), se trasladar a balanza para verificar el peso adecuado (0,30 min),

Posteriormente se pesa el caolín o tierra (1 min), se coloca en un costal (0,20 min), al finalizar el pesado y cortes es trasladado a recipientes de toneles (1 min), a una distancia de (5 mts).

Para completar una carga es necesario que se realicen los pasos descritos anteriormente en la figura 11. Se presenta el diagrama de flujo actual del proceso de pesado.

Figura 11. Diagrama de flujo actual del proceso de pesado




Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio 2016.

2.2.1.5. Tiempos actuales

Los tiempos que actualmente se realizan es en base de datos históricos, mide el tiempo requerido para terminar una unidad de trabajo. En donde esta comprendidas las diferentes interrupciones.

Tabla V. **Formulario para el estudio de tiempos**

		Toma de tiempos										
Proceso: pesado		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Fecha:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Operario:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Operario:</td> <td></td> </tr> </table>					Fecha:		Operario:		Operario:	
Fecha:												
Operario:												
Operario:												
Elementos	Observacion											
	1	2	3	4	5	6						
1	To											
2	To											
3	To											
4	To											
5	To											
6	To											
7	To											
8	To											
9	To											
10	To											
11	To											
12	To											
13	To											
14	To											
15	To											

Elemento	Actividad
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	

Fuente: elaboración propia.

En la tabla VI se presenta el control de tiempos actuales del proceso de pesado.

Tabla VI. **Control de tiempos actuales del proceso de pesado**

Control de tiempos proceso de pesado						
Operación	Tiempo 1	Tiempo 2	Tiempo 3	Tiempo 4	Tiempo 5	Tiempo 6
Recepción de papelería	0,15	0,20	0,15	0,15	0,15	0,15
Montacargas trasladada y reubica MP	0,30	0,40	0,30	0,30	0,30	0,30
Inspección	1,50	1,50	2,00	1,50	1,50	1,50
Negro N-330	0,30	0,35	0,30	0,30	0,30	0,30
Colocar en bolsa	0,20	0,30	0,20	0,40	0,20	0,20
Acelerantes	0,30	0,25	0,20	0,40	0,20	0,20
Colocar en bolsa	0,20	0,40	0,30	0,30	0,30	0,30
Traslado a toneles	0,30	0,40	0,30	0,30	0,30	0,30
Inspección	1,15	1,15	1,15	1,20	1,15	1,30
Corte hule sintético	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,15
Pesado de hule sintético	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Corte hule natural	1,00	1,00	1,15	1,15	1,00	1,20
Pesado de hule natural	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,40
Pesado de caolín	1,00	1,00	1,15	1,10	1,00	1,10
Traslado a toneles	1,00	1,00	1,15	1,20	1,00	1,15
Tiempo total	9,00	9,45	9,95	9,70	9,00	9,85

Fuente: elaboración propia.

En este método se consideran cuatro factores al evaluar la actuación del operario que son: habilidad, esfuerzo o empeño, condiciones y consistencia. Las cuales están representadas en los registros históricos de la empresa.

Tabla VII. **Porcentajes actuales de tolerancia**

Tolerancia personal de pesado		Porcentaje %
Habilidad	C1	7
Esfuerzo	C1	7
Consistencia	C2	4
Condiciones	C2	4
Total		22

Fuente: elaboración propia.

- Tiempo normal: “tiempo que por datos históricos es el operario normal para realizar la operación y se determinara como lo indica la siguiente ecuación del tiempo normal”.¹¹

$$TN = TO * \frac{R}{100}$$

Donde:

TN = tiempo normal o tiempo estándar

TO = tiempo cronometrado o tiempo de operación

R = calificación del operador o tasa de rendimiento

A continuación, se describe la ecuación de tasa promedio:

$$\bar{R} = \frac{\Sigma R}{N}$$

¹¹ NIEBEL, Freivalds. *Métodos, estándares y diseño del trabajo*. P. 544

Donde:

R = rendimiento

N = número de observaciones

En la tabla VIII se muestra la columna de tiempos cronometrados y la calificación para cada operador de 0 a 100, para especificar el tiempo normal (TN), necesaria para cada operación.

Tabla VIII. **Tiempo normal del proceso de pesado**

Núm.	OPERACIONES	OBSERVACIONES						Tiempo promedio (min)	Calificacion	Tiempo normal /min)
		1	2	3	4	5	6			
1	Recepción de papelería	0,15	0,20	0,15	0,15	0,15	0,15	0,16	80	0,13
2	Montacargas trasladada y reubica MP	0,30	0,40	0,30	0,30	0,30	0,30	0,32	95	0,30
3	Inspección	1,50	1,50	2,00	1,50	1,50	1,50	1,58	85	1,35
4	Negro N-330	0,30	0,35	0,30	0,30	0,30	0,30	0,31	85	0,26
5	Colocar en bolsa	0,20	0,30	0,20	0,40	0,20	0,20	0,25	85	0,21
6	Acelerantes	0,30	0,25	0,30	0,30	0,30	0,30	0,29	85	0,25
7	Colocar en bolsa	0,20	0,30	0,20	0,20	0,20	0,20	0,22	85	0,18
8	Traslado a toneles	0,30	0,40	0,30	0,30	0,30	0,30	0,32	85	0,27
9	Inspección	1,15	1,15	1,15	1,20	1,15	1,30	1,18	90	1,07
10	Corte hule sintético	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,15	1,03	90	0,92
11	Pesado de hule sintético	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	90	0,27
12	Corte hule natural	1,00	1,00	1,15	1,15	1,00	1,20	1,08	90	0,98
13	Pesado de hule natural	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,40	0,32	90	0,29
14	Pesado de caolín	1,00	1,00	1,15	1,10	1,00	1,10	1,06	90	0,95
15	Traslado a toneles	1,00	1,00	1,15	1,20	1,00	1,15	1,08	90	0,98
Tiempo normal de producción										8,39

Fuente: elaboración propia.

Las calificaciones que a continuación se presentan es en base a la evaluación del registro histórico del operario por observación visual del trabajo que realiza.

Tabla IX. **Porcentajes de tolerancia**

Tolerancia	Porcentaje %
Actividades personales	7
Fatiga	7
Nuevos requerimientos	3
Ergonomía	5
Total	22

Fuente: elaboración propia.

- Tiempo estándar: “se requiere un operario calificado y capacitado trabajando a paso normal para realizar la operación y se calcula como lo indica la siguiente ecuación”.¹²

$$TE = TN (1 + \% \text{ suplemento})$$

Donde:

TE= tiempo estándar

TN = tiempo normal

% Suplemento = porcentaje de concesiones

En la tabla X se describe el tiempo estándar TE de cada operación, tomando 22 % de concesiones.

¹² NIEBEL, Freivalds. *Métodos, estándares y diseño del trabajo*. P. 451

Tabla X. **Tiempo estándar proceso de pesado**

Resumen de tiempo actual					
Área: pesado No. de trabajadores: 2		Estudio Núm: Hoja: 1 de 1 Fecha del estudio: Método: actual Responsable: Estela Xiloj			
Descripción del producto y materia prima Hule sintético Hule natural Químicos Descripción: pesado		Tiempo estándar: 10,26 min			
No.	Descripción del elemento	T. N (min)	F.A %	Tol %	T.S (min)
1	Recibe papelería	0,13	80	22	0,16
2	Montacargas trasladada y reubica MP	0,30	95	22	0,37
3	Inspección	1,35	85	22	1,65
4	Negro N-330	0,26	85	22	0,32
5	Colocar en bolsa	0,21	85	22	0,26
6	Polvo + aceite	0,25	85	22	0,31
7	Colocar en bolsa	0,18	85	22	0,22
8	Traslado a toneles	0,27	85	22	0,33
9	Inspección	1,07	90	22	1,31
10	Corte hule sintético	0,92	90	22	1,12
11	Pesado de hule sintético	0,27	90	22	0,33
12	Corte hule natural	0,98	90	22	1,20
13	Pesado de hule natural	0,29	90	22	0,35
14	Pesado de caolín	0,95	90	22	1,16
15	Traslado a toneles	0,98	90	22	1,20
16					
Factor de actuación y tolerancias					
Descripción		F.A	Tol.	Nota:	
Operario de pesado hules		90 %	22 %	TN = Tiempo normal	
Operario de pesado químicos		85 %	22 %	FA = Factor de actuación	
Operario de montacargas		95 %	22 %	Tol = Tolerancia	
				TS = Tiempo estándar	

Fuente: elaboración propia.

En la tabla XI se presenta un resumen de la tabla de los tiempos que actualmente se usan para el proceso de pesado.

Tabla XI. **Tiempos actuales de pesado**

Tiempos actuales												
Área de pesado								Estudio Núm.				
Operación: pesado de hules y químicos								Comienza				
Producto: bota de hule colibrí								Termina				
Materias primas: químicos, hules sintéticos y hules naturales								Fecha: observado por:				
Descripción del elemento	CICLOS							RESUMEN				
	1	2	3	4	5	6	Tiempo T	P	V	TB	S(N)	TS
Recibe papelería	0,15	0,15	0,15	0,20	0,10	0,15	0,90	0,15	100	0,15	22	0,18
Montacargas traslada y reubica MP	1,00	0,30	1,00	0,40	1,00	1,00	4,70	0,78	100	0,78	22	0,96
Inspección	1,00	1,50	1,00	1,50	1,00	1,50	7,50	1,25	100	1,25	22	1,53
Negro N-330	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	1,80	0,30	100	0,30	22	0,37
Colocar en bolsa	0,30	0,20	0,30	0,25	0,15	0,15	1,50	0,25	100	0,25	22	0,31
Acelerantes	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	1,80	0,30	100	0,30	22	0,37
Colocar en bolsa	0,20	0,20	0,20	0,30	0,15	0,15	1,30	0,22	100	0,22	22	0,26
Traslado a toneles	1,00	0,30	0,30	1,00	1,00	1,00	4,60	0,77	100	0,77	22	0,94
Inspección	1,00	1,15	1,50	1,00	1,50	1,50	6,45	1,08	100	1,08	22	1,31
Corte hule sintético	1,00	1,00	1,50	1,00	1,15	1,15	6,65	1,11	100	1,11	22	1,35
Pesado de hule sintético	0,30	0,30	0,30	0,30	0,50	0,50	2,70	0,45	100	0,45	22	0,55
Corte hule natural	1,00	1,00	1,30	1,00	0,30	0,30	5,60	0,93	100	0,93	22	1,14
Pesado de hule natural	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	1,65	0,28	100	0,28	22	0,34
Pesado de caolín	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	4,80	0,80	100	0,80	22	0,98
Traslado a toneles	1,10	1,00	1,00	1,20	1,00	1,00	6,30	1,05	100	1,05	22	1,28
										Minutos	TS	11,94
Nota:	V = valoración TB = Tiempo Básico T = Total P = Promedio S = Suplemento por descanso TS = Tiempo estándar											

Fuente: Luces del Norte, S.A./División Hulera.

2.2.2. Proceso de Banbury

A continuación se muestra el análisis que conlleva el proceso de banbury.

2.2.2.1. Materia prima

Las materias primas que se utilizan en el proceso de bota de hule colibrí, se describen a continuación:

- Hule sintético: de apariencia amarillenta, el cual se transformará en la suela de la bota.
- Hule natural: especialmente para la parte exterior (caña y empeine) de la bota.
- Acelerantes: sirven para curar el caucho sintético o natural y para darle una resistencia de envejecimiento.

Las materias primas empleadas para la fabricación de la bota colibrí se almacenan en la bodega de banbury de la planta 2, para ser procesadas como se muestra en la figura 12.

Figura 12. **Área de Banbury, planta 2 de producción**



Fuente: Empresa Luces del Norte, S.A./División Hulera.

2.2.2.2. Recurso humano

El personal que realiza las actividades relacionadas con el proceso de banbury es el siguiente:

Tabla XII. **Puestos de trabajo área Banbury**

Puesto de trabajo	Núm.
Operador de banbury	1
Ayudante	1
Operador de molino	1
Ayudante	1
Total	4

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo a los lineamientos de la empresa, el personal debe cumplir con lo siguiente:

- Nivel académico primario.
- Sexo masculino.
- Requiere de esfuerzo físico al realizar las operaciones.
- Conocimiento de procesos de mezclado 3 años de experiencia.
- Horario de trabajo rotativo.
- Conocimientos sobre el uso de banbury/molino.
- Realizar pruebas al master.
- Elaborar reportes diarios sobre producción.
- Requiere de habilidad mínima al calcular el tiempo de producción.
- Disciplinado.
- Acostumbrado a trabajar en equipo.

Es prioridad del supervisor encargado de verificar que el personal cumpla a cabalidad con el requerimiento establecido.

2.2.2.3. Maquinaria

A continuación se especifica la descripción de la maquinaria de origen alemán, brasileño e italiano utilizada en el proceso de banbury:

- **Banbury**

Se encarga de mezclar hule a gran cantidad, la diversidad del tipo de rotor puede cumplir diferentes requisitos de mezclado, cuenta con una unidad de sistemas que adapta el motor de la C.C. (Ver figura 13).

Figura 13. **Banbury**



Fuente: Luces del Norte, S.A./División Hulera.

- **Molino**

Rodillos de aleación refrigerada, hueco, con superficie lisa, reductor con engranajes de diente duro, lubricación del rodillo aceite y grasas de lubricación, dispositivo con botón de emergencia, para garantizar la seguridad del operador y equipo. (Ver figura 14).

Figura 14. **Molino**



Fuente: Luces del Norte, S.A./División Hulera.

2.2.2.4. Descripción del proceso

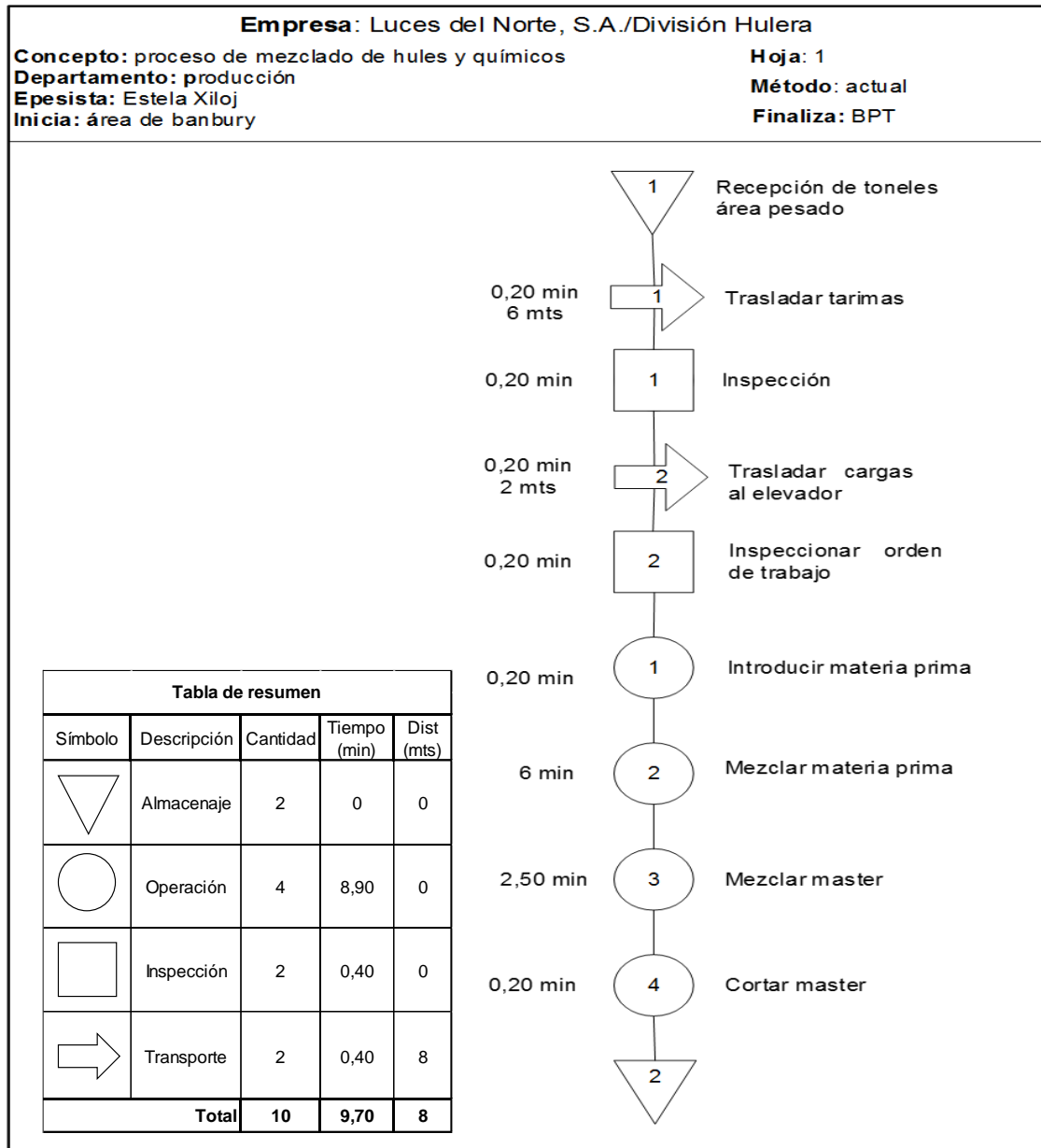
Para hacer la recepción de los recipientes de toneles que contienen la materia prima se procede de la siguiente manera: el montacargas traslada las tarimas las cuales contienen 6 recipientes de toneles o cargas en (0,20 min), a una distancia de (6 mts).

Seguidamente el ayudante de banbury deberá inspeccionar que las cargas estén bien ubicadas (0,20min), posteriormente traslada las cargas por medio de un elevador manual (0,20 min), a una distancia de (2 mts), el operador del banbury debe inspeccionar la orden de trabajo en conjunto a la carga a mezclar (0,20 min), procede a introducir los químicos al banbury (0,20 min), el proceso de mezclado tendrá una duración de aproximadamente de (6 min), se encarga de avisar que el material caerá para ser mezclado nuevamente.

El operador del molino se dispone a mezclar el master aproximadamente (2,50 min), esto con el fin de que se eliminen las burbujas de aire, posteriormente se hacen cortes al master teniendo una duración de (0,20 min).

En la figura 15 se presenta el diagrama de flujo actual del proceso de banbury.

Figura 15. Diagrama de flujo actual del proceso de Banbury



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio 2016.

2.2.2.5. Tiempos actuales

En la tabla XIII se presenta un resumen de la tabla de los tiempos que actualmente se usan para el proceso de banbury.

Tabla XIII. **Tiempos actuales**

Tiempos actuales												
Área de banbury								Estudio Núm.				
Operación: banbury								Comienza				
Producto: bota de hule colibrí								Termina				
Materias primas: químicos, hules sintéticos y hules naturales								Fecha: observado por:				
Descripción del elemento	CICLOS							RESUMEN				
	1	2	3	4	5	6	Tiempo T	P	V	TB	S(N)	TS
Traslado de tarimas	0,20	0,30	0,15	0,15	0,15	0,20	1,15	0,19	100	0,19	22	0,23
Inspección	0,20	0,30	0,15	0,15	0,10	0,20	1,10	0,18	100	0,18	22	0,22
Trasladar cargas al elevador	0,20	0,30	0,15	0,20	0,15	0,30	1,30	0,22	100	0,22	22	0,26
Inspección de orden de trabajo	0,20	0,30	0,10	0,20	0,15	0,30	1,25	0,21	100	0,21	22	0,25
Introducir materia prima	0,20	0,30	0,10	0,20	0,15	0,30	1,25	0,21	100	0,21	22	0,25
Mezclar materia prima	6,00	6,00	6,00	6,00	7,00	6,00	37,00	6,17	100	6,17	22	7,52
Mezclar master	2,50	3,00	2,50	3,00	2,50	3,00	16,50	2,75	100	2,75	22	3,36
Cortar master	0,20	0,30	0,10	0,20	0,20	0,20	1,20	0,20	100	0,20	22	0,24
										Minutos	TS	12,35
Nota:	V = valoración TB = Tiempo Básico T = Total P = Promedio S = Suplemento por descanso TS = Tiempo estándar											

Fuente: Luces del Norte, S.A/División Hulera.

2.2.3. Proceso de enfriamiento

El análisis de la situación actual que realiza el personal encargado del traslado de los tubos al área de enfriamiento se presenta a continuación.

2.2.3.1. Materia prima

Las materias primas que se utilizan en el proceso de bota de hule colibrí, se describen a continuación:

- Master: cumplir con el color especificado de la formulación y cumplir 24 horas en reposo.

Las materias primas empleadas para la fabricación de la bota colibrí, permanecerá en reposo durante 24 horas en la bodega intermedia en la planta 1, como se muestra en la figura 16.

Figura 16. **Bodega intermedia del proceso de enfriado del master**



Fuente: empresa Luces del Norte, S.A./División Hulera.

2.2.3.2. Recurso humano

El personal que realiza las actividades relacionadas con el proceso de enfriamiento es el siguiente:

Tabla XIV. **Puesto de trabajo área de enfriamiento**

Puesto de trabajo	Núm.
Operador de molino	1
Ayudante	1
Total	2

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo a los lineamientos de la empresa, el personal debe cumplir con lo siguiente:

- Nivel académico primario.
- Sexo masculino.
- Requiere de esfuerzo físico al realizar las operaciones.
- Conocimiento de procesos de mezclado 3 años de experiencia.
- Horario de trabajo rotativo.
- Conocimientos sobre el uso de banbury/molino.
- Realizar pruebas al master.
- Elaborar reportes diarios sobre producción.
- Requiere de habilidad mínima al calcular el tiempo de producción.
- Disciplinado.
- Acostumbrado a trabajar en equipo.

El supervisor deberá evaluar la capacidad del personal y que cumpla con los requerimientos establecidos.

2.2.3.3. Maquinaria

A continuación se especifica la descripción el funcionamiento de maquinaria utilizada en el proceso de enfriamiento:

- Carro transportador de master

Tubos resistentes al peso del master, ruedas resistentes para absorber impactos, logrando un traslado más seguro del máster. (Ver figura 17).

Figura 17. **Carro transportador de máster**



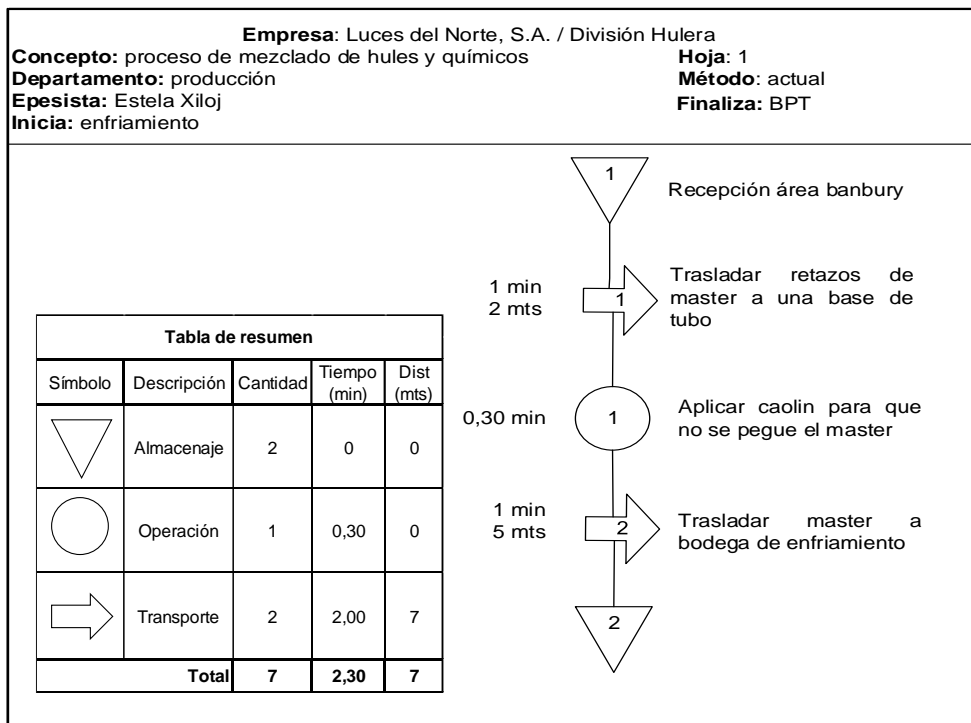
Fuente: Luces del Norte, S.A./División Hulera.

2.2.3.4. Descripción del proceso

Para el traslado del master se procede de la siguiente manera: los operarios ubican sobre un carro transportador los cortes del máster (1 min) este se encuentra a (2 mts).

Posteriormente aplican caolín para que el master no se pegue (0,30 min), cuando tiene aproximadamente 5 cortes, los trasladan a la bodega intermedia a (1 min), a una distancia de (5 mts), lugar en donde permanecerá por 24 horas el master en la figura 18. se presenta el diagrama de flujo actual del proceso de enfriamiento.

Figura 18. Diagrama de flujo actual del proceso de enfriamiento



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio 2016.

2.2.3.5. Tiempos actuales

En la tabla XV se presenta un resumen de la tabla de los tiempos que actualmente se usan para el proceso de enfriamiento.

Tabla XV. **Tiempos actuales del proceso de enfriamiento**

Tiempos actuales												
Área de enfriamiento								Estudio Núm.				
Operación: enfriamiento								Comienza				
Producto: bota de hule colibrí								Termina				
Materias primas: master de bota								Fecha: observado por:				
Descripción del elemento	CICLOS							RESUMEN				
	1	2	3	4	5	6	Tiempo T	P	V	TB	S(N)	TS
Transportador los cortes del master	1,00	1,50	1,00	2,00	1,00	1,50	8,00	1,33	100	1,33	22	1,63
Aplicar caolín	0,30	0,30	0,30	1,00	1,00	1,00	3,90	0,65	100	0,65	22	0,79
Traslada a la bodega intermedia	1,00	1,50	1,00	2,00	1,00	1,50	7,50	1,25	100	1,25	22	1,53
											Minutos	TS 3,94
Nota: V = valoración TB = Tiempo Básico T = Total P = Promedio S = Suplemento por descanso TS = Tiempo estándar												

Fuente: Luces del Norte, S.A/División Hulera.

2.2.4. Proceso de mezclado acelerado

El análisis de la situación actual del proceso del acelerado del master, permitirá identificar oportunidades de mejora del proceso de producción pues se puede establecer operaciones y actividades innecesarias que afectan el proceso.

2.2.4.1. Materia prima

Las materias primas que se utilizan en el proceso de mezclado acelerado para la fabricación de la bota de hule colibrí, se describen a continuación:

- Master: cumplimiento en reposo durante aproximadamente de 24 horas.
- Acelerantes: material que es necesarios aplicarle al mezclado.

Las materias primas empleadas para la fabricación de la bota colibrí provenientes de la bodega intermedia de la planta 1, para ser mezcladas en el molino como se muestra en la figura 19.

Figura 19. **Molino acelerado y tarimas de máster**



Fuente: empresa Luces del Norte, S.A./División Hulera.

2.2.4.1.1. Pruebas de materia prima

El encargado del área de molino, efectuará cortes pequeños al master y traslada al laboratorio para realizarle pruebas de análisis de reometría, para comprobar la aceptación o rechazo de la mezcla del master, este resultado se podrá observar mediante el gráfico de reometría, el personal de control de calidad

autorizará la aprobación entonces el master será transportado al área de calandra, para el siguiente proceso.

2.2.4.2. Recurso humano

El personal que realiza las actividades relacionadas con el proceso de mezclado acelerado es el siguiente:

Tabla XVI. **Puesto de trabajo área de mezclado acelerado**

Puesto de trabajo	Núm.
Operador de molino	1
Ayudante	1
Total	2

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo a los lineamientos de la empresa, el personal de operar molinos debe cumplir con lo siguiente:

- Nivel académico primario.
- Sexo masculino.
- Requiere de esfuerzo físico al realizar las operaciones.
- Conocimiento de procesos de mezclado 3 años de experiencia.
- Horario de trabajo rotativo.
- Realizar pruebas.
- Elaborar reportes diarios sobre producción.
- Requiere de habilidad mínima al calcular el tiempo de producción.
- Acostumbrado a trabajar en equipo y bajo presión.

El supervisor tiene la autoridad de verificar que el personal cumpla a cabalidad con los requisitos establecido.

2.2.4.3. Maquinaria

A continuación se especifica la descripción de la maquinaria utilizada en el proceso de mezclado acelerado:

- Molino

La mezcla pasa a través de los rodillos de una manera constante, cuenta con una palanca de seguridad, el molino cuenta con vapor que permite mejor manejo de la mezcla de igual tiene un dispositivo de agua fría. (Ver figura 20).

Figura 20. Molino



Fuente: Luces del Norte, S.A./División Hulera.

- Carretilla

Estructura de acero y rueda de caucho, tamaño 1 110 x 620 x L505 mm (altura x ancho x largo), tamaño del tubo: Φ 2,0 cm/2,5 cm, 6 piezas de ruedas de Φ 12,7 cm, capacidad de carga: 150 kg. (Ver figura 21).

Figura 21. **Carretilla**



Fuente: Luces del Norte, S.A./División Hulera.

2.2.4.4. Descripción del proceso

Para la recepción del master proveniente del proceso de enfriamiento en reposo durante 24 horas, se procede de la siguiente manera: el master es trasladado por medio del montacargas durante (1 min), al área de molinos lugar que se encuentra a (10 mts).

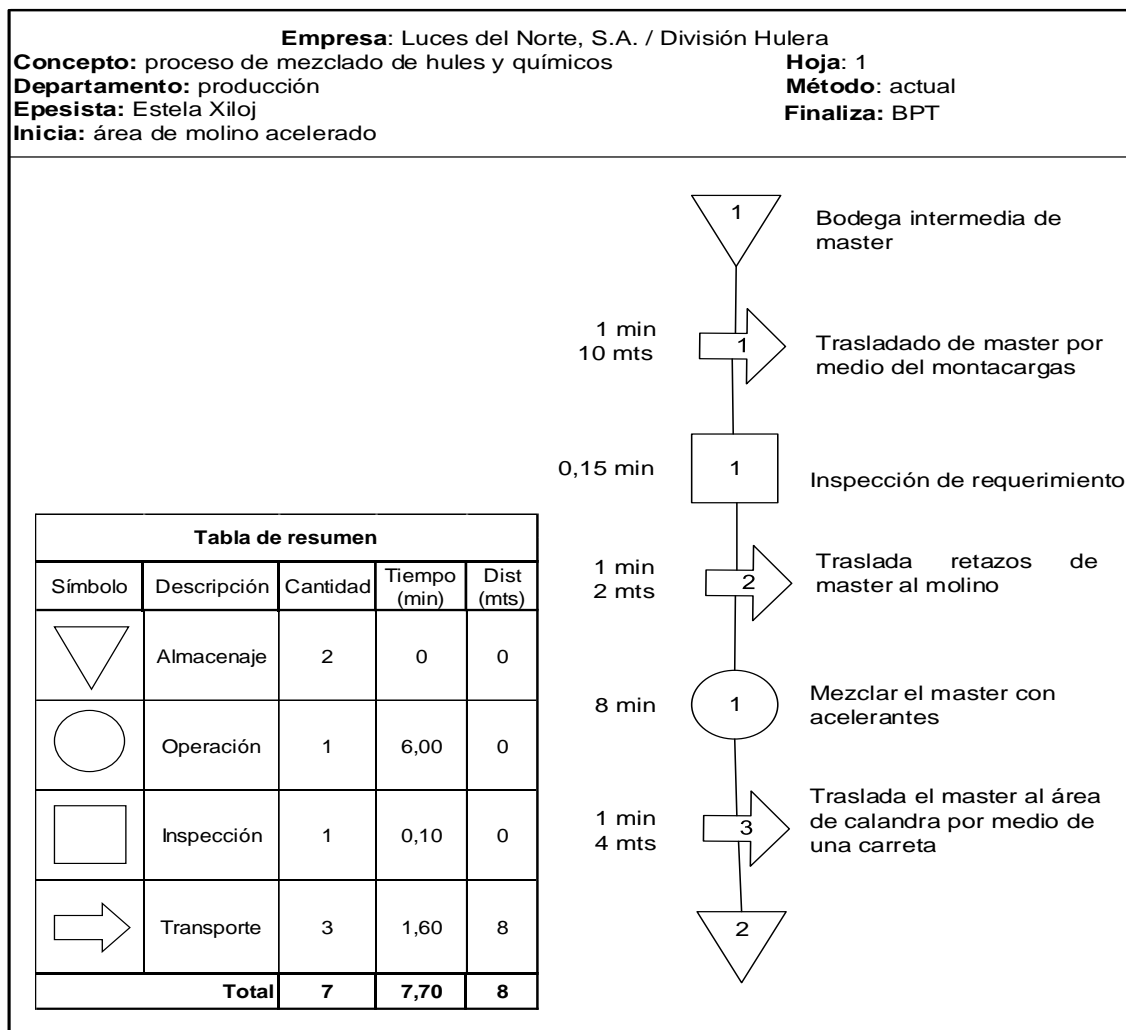
Posteriormente el encargado inspecciona el requerimiento de la mezcla (0,10 min), traslada los retazos de master al molino (0,30 min), a una distancia de (2 mts).

Posteriormente se encarga de mezclar el master con acelerantes de acuerdo con el formulario establecido del master a procesar (6 min), después de

terminar el proceso de mezclado acelerado, traslada el master al área de calandra por medio de una carreta durante (0,30 min), a una distancia de (4 mts).

En la figura 22 se presenta el diagrama de flujo actual del proceso de mezclado acelerado.

Figura 22. **Diagrama de flujo actual del proceso de mezclado acelerado**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio 2016.

2.2.4.5. Tiempos actuales

En la tabla XVII se presenta un resumen de la tabla de los tiempos que actualmente se usan como muestra de trabajo para la realización del proceso de mezclado acelerado.

Tabla XVII. **Tiempos actuales del proceso de mezclado acelerado**

Tiempos actuales													
Área de mezclado acelerado								Estudio Núm.					
Operación: mezclado acelerado								Comienza					
Producto: bota de hule colibrí								Termina					
Materias primas: master de bota								Fecha: observado por:					
Descripción del elemento	CICLOS							RESUMEN					
	1	2	3	4	5	6	Tiempo T	P	V	TB	S(N)	TS	
Trasladado de master por medio del montacargas	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,30	5,30	0,88	100	0,88	22	1,08	
Inspección de requerimiento	0,15	0,10	0,15	0,20	0,15	0,10	0,85	0,14	100	0,14	22	0,17	
Traslada retazos de master al molino	1,00	0,30	1,00	0,40	1,00	0,30	4,00	0,67	100	0,67	22	0,81	
Mezclar el master con acelerantes	6,30	6,00	7,00	9,00	7,30	6,00	41,60	6,93	100	6,93	22	8,46	
Traslada el master al área de calandra por medio de una carreta	1,00	0,20	1,00	0,20	0,30	0,15	2,95	0,49	100	0,49	22	0,80	
										Minutos	TS	11,12	
Nota: V = valoración TB = Tiempo Básico T = Total P = Promedio S = Suplemento por descanso TS = Tiempo estándar													

Fuente: Luces del Norte, S.A/División Hulera.

2.2.5. Proceso de calandra

El análisis de la situación actual del proceso de calandra, permitirá identificar oportunidades de mejora del proceso de producción pues se puede establecer operaciones y actividades innecesarias que afectan el proceso.

2.2.5.1. Materia prima

Las materias primas que se utilizan en el proceso de calandra para la fabricación de la bota de hule colibrí, se describen a continuación:

- Master: obtener una consistencia que sea requerida para la elaboración de las planchas/laminadas.
- Acelerantes: sirven para curar el hule sintético o natural y para darle una resistencia de envejecimiento asimismo aporta sustancias para la posterior vulcanización del hule.

Las materias primas empleadas para la fabricación de la bota colibrí se procesan en la calandra que se encuentra ubicada en la planta 2. Como se muestra en la figura 23.

Figura 23. **Instalaciones del área de calandra, planta 2**



Fuente: Empresa Luces del Norte, S.A./División Hulera.

2.2.5.1.1. Pruebas de materia prima

Actualmente se emplean pocas pruebas para detectar posibles contaminantes que puedan afectar directamente al master durante el proceso de mezclado. Asimismo, es importante que se plantee llevar un control en la comprobación de las dimensiones y especificaciones requeridas para las planchas laminadas como; calibre, grosor y peso, deberán tomarse un mínimo de 4 lecturas al azar para tener un mejor control en la calidad.

2.2.5.2. Recurso humano

El personal que realiza las actividades relacionadas con el proceso de calandra es el siguiente:

Tabla XVIII. **Puesto de trabajo área de calandra**

Puesto de trabajo	Núm.
Operador de calandra	1
Ayudante	1
Verificador de pesos	1
verificador de medidas	1
Total	4

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo a los lineamientos de la empresa, el personal del área de calandra debe cumplir con lo siguiente:

- Nivel académico primario.
- Sexo masculino.
- Requiere de esfuerzo físico al realizar las operaciones.
- Conocimiento de maquinaria de calandra o molino 2 años de experiencia.
- Horario de trabajo rotativo.
- Realizar pruebas.
- Elaborar reportes diarios sobre producción.
- Requiere de habilidad mínima al calcular el tiempo de producción.
- Acostumbrado a trabajar en equipo y bajo presión.

El supervisor verifica que el personal debe de cumplir con el requerimiento establecido.

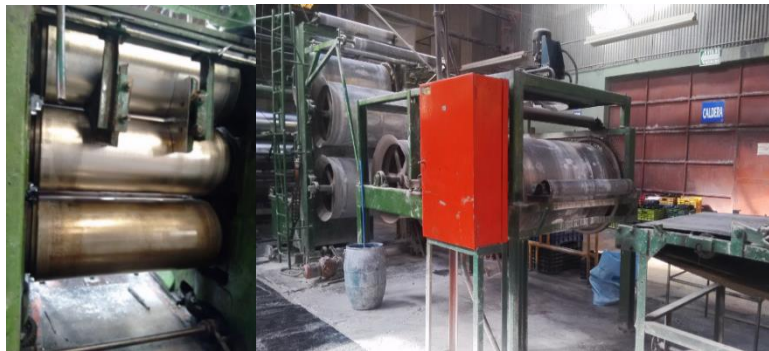
2.2.5.3. Maquinaria

A continuación se especifica la descripción de la maquinaria utilizada en el proceso de calandra:

- Calandra

Su rodillo se hace de las aleaciones enfriadas del arrabio, cuya superficie de trabajo tiene alta dureza, desgaste-resistente y vida durable. Cocer al vapor, agua de enfriamiento, puede pasar en los rodillos la cavidad, para poder ajustar la temperatura de trabajo para cumplir los requisitos técnicos. (Ver figura 24).

Figura 24. **Calandra**



Fuente: Luces del Norte, S.A./División Hulera.

- Balanza industrial

Se usa para ejercer control de pesaje en las áreas de calandra para la verificación de peso de las planchas laminadas. Tiene capacidad entre 10 a 15 kg. Acumulador interno de energía recargable. (batería recargable). Lectura fácil y rápida. (Ver figura 25).

Figura 25. **Balanza industrial**



Fuente: Luces del Norte, S.A./División Hulera.

- Vernier

Fabricado en acero inoxidable, medición en mm y plg. Cuenta con tolerancias de 0,02" /0,05 mm, capacidad máxima de 6" /150 mm, capacidad mínima de 0,001"/0,02 mm, marca Truper. (Ver figura 26).

Figura 26. **Vernier**



Fuente: Luces del Norte, S.A./División Hulera.

2.2.5.4. Descripción del proceso

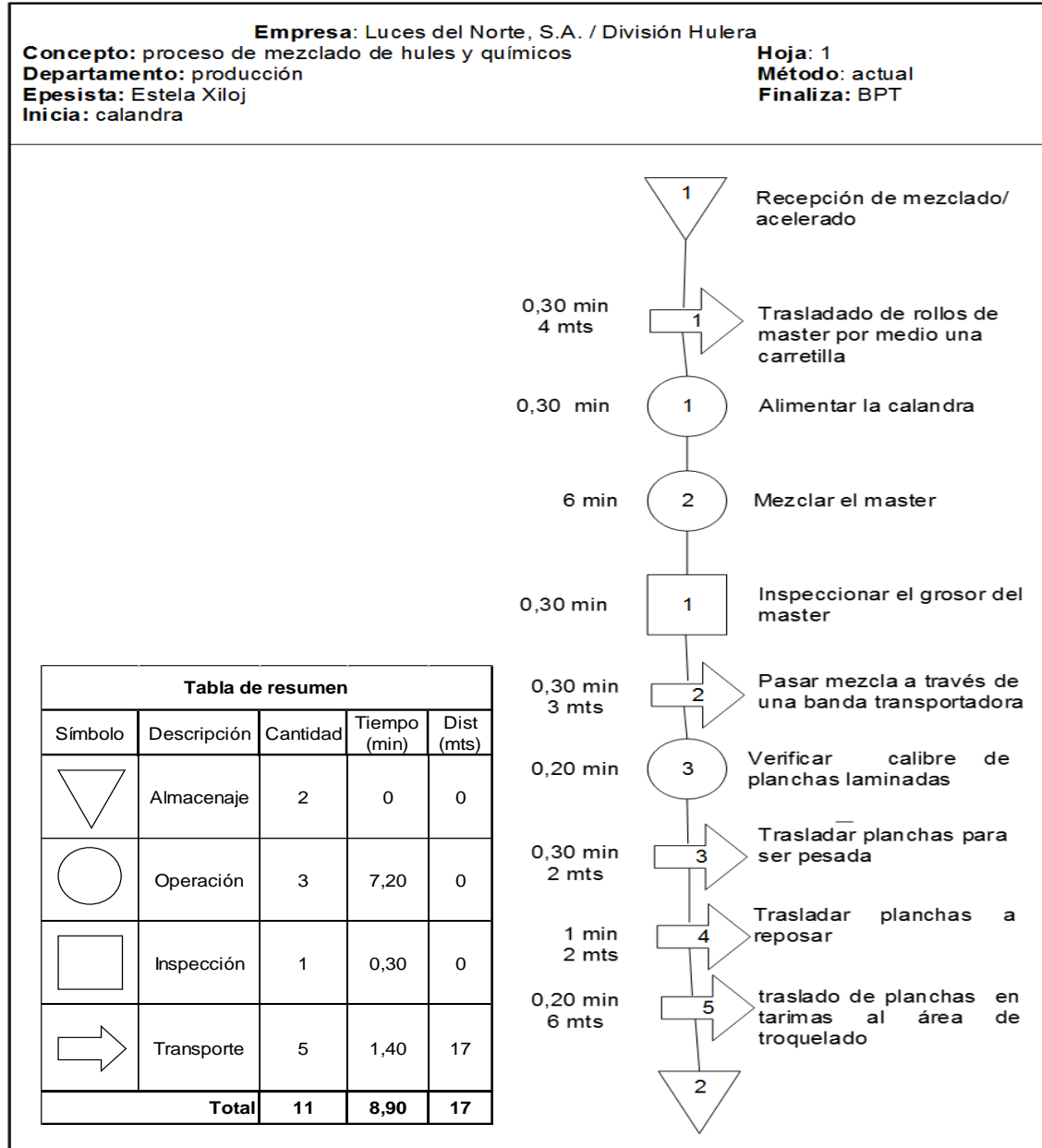
Para la recepción del master proveniente del proceso de mezclado acelerado, se procede de la siguiente manera: el master es trasladado en rollos por medio una carretilla (0,30 min), a una distancia de (4 mts).

Posteriormente el operador alimenta la calandra introduciendo el master en rollos durante (0,30 min), el molino empieza a mezclar el master durante (6 min). El ayudante inspecciona el grosor del master lo cual genera una demora en el proceso durante (0,30 min), la mezcla pasa a través de una banda transportadora durante (0,30 min), a una distancia de (3 mts), los operarios realizan la verificación del calibre de las planchas laminadas (0,30 min).

Seguidamente se trasladan las planchas laminada para ser pesada (0,20 min), a una distancia de (2 mts), después se trasladan a un área en la cual se dejarán reposar durante (0,20 min), a una distancia de (2 mts), lo que se busca es disminuir el agua, posteriormente traslada en tarimas las planchas al área de troquelado (1 min), a una distancia de (6 mts).

En la figura 27 se presenta el diagrama de flujo actual del proceso de calandra.

Figura 27. Diagrama de flujo actual del proceso de calandra



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio 2016.

2.2.5.5. Tiempos actuales

En la tabla XIX se presenta un resumen de la tabla de los tiempos que actualmente se usan en el proceso de calandra.

Tabla XIX. **Tiempos actuales del proceso de calandra**

Tiempos actuales												
Área de calandra								Estudio Núm.				
Operación: calandra								Comienza				
Producto: bota de hule colibrí								Termina				
Materias primas: master de bota								Fecha: observado por:				
Descripción del elemento	CICLOS							RESUMEN				
	1	2	3	4	5	6	Tiempo T	P	V	TB	S(N)	TS
Trasladado de rollos de master por medio una carretilla	0,20	0,30	0,15	0,15	0,15	0,20	2,30	0,38	100	0,38	22	0,47
Alimentar la calandra	1,00	0,30	0,20	0,30	0,20	0,30	2,30	0,38	100	0,38	22	0,47
Mezclar el master	6,00	6,00	6,00	5,00	6,00	6,00	35,00	5,63	100	5,83	22	7,12
Inspeccionar el grosor del master	1,00	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	2,50	0,42	100	0,42	22	0,51
Pasar mezcla a través de una banda transportadora	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	1,80	0,30	100	0,30	22	0,37
Verificar calibre de planchas laminadas	0,20	0,20	0,30	0,20	0,30	0,20	1,40	0,23	100	0,23	22	0,28
Trasladar planchas para ser pesada	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	1,80	0,30	100	0,30	22	0,37
Trasladar planchas a reposar	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	6,00	1,00	100	1,00	22	1,22
traslado de planchas en tarimas al área de troquelado	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	1,20	0,20	100	0,20	22	0,24
										Minutos	TS	11,04
Nota: V = valoración TB = Tiempo Básico T = Total P = Promedio S = Suplemento por descanso TS = Tiempo estándar												

Fuente: Luces del Norte, S.A./División Hulera.

2.2.6. Proceso de troquelado

El análisis de la situación actual del proceso de troquelado, permitirá identificar oportunidades de mejora del proceso de producción pues se puede establecer operaciones y actividades innecesarias que afectan el proceso.

2.2.6.1. Materia prima

Las materias primas que se utilizan en el proceso de troquelado para la fabricación de la bota de hule colibrí, se describen a continuación:

- **Plancha laminada:** es utilizado para la elaboración de caña, suela y sello para la elaboración de la bota de hule colibrí.

Las materias primas empleadas para la fabricación de la bota colibrí se almacenan en la bodega de troquelado planta 2 como se muestra en la figura 28.

Figura 28. **Planchas laminadas**



Fuente: Luces del Norte, S.A./División Hulera.

En la figura 29 se muestra el área de troquelado de planchas laminadas y moldes.

Figura 29. **Área de troquelado, planta 2**



Fuente: empresa Luces del Norte, S.A./División Hulera.

2.2.6.1.1. Pruebas de materia prima

La situación que actualmente se presenta en cuanto a la realización de pruebas a las preformas o cañas es mínima la realización de estas ya que solo se realizan pruebas cuando se requiere y exige el departamento de control de calidad, esto presenta problemas para el personal que no cuenta con un formato específico en el cual se verifique calibres o pesos, solamente se cuenta con las medidas de troqueles esto ocasiona algunos problemas al ser trasladados al área de vulcanizado, ya que presentan diferencias en tallas a vulcanizar.

2.2.6.1.2. Pruebas de inspección

Actualmente las pruebas que se realizan a las planchas laminadas es mínima, lo cual representa un problema ya que no se inspeccionan realmente todos los lotes que se producen durante los diferentes turnos de producción, asimismo es importante que se verifique la descripción de muestras que actualmente se emplea en calibres, lo que se requiere es llevar un control de la

producción de suelas y cañas, de esta manera no se afectaría al proceso de vulcanizado.

2.2.6.2. Recurso humano

El personal que realiza las actividades relacionadas con el proceso de troquelado es el siguiente:

Tabla XX. **Puesto de trabajo área de troquelado**

Puesto de trabajo	Núm.
Operador de troquelado	1
Operador de bandera	1
Total	2

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo a los lineamientos de la empresa el personal de troquelado debe cumplir con lo siguiente:

- Nivel académico primario.
- Sexo masculino.
- Requiere de esfuerzo físico al realizar las operaciones.
- Conocimiento de proceso de troquelado experiencia indispensable.
- Horario rotativo.
- Elaborar reportes diarios de producción.
- Disciplinado y tolerante.
- Acostumbrado a trabajar en equipo y bajo presión.

El supervisor a cargo debe verificar que el personal a cargo de este proceso cumpla con los requerimientos establecidos.

2.2.6.3. Maquinaria

A continuación se especifica la descripción de la maquinaria utilizada en el proceso de troquelado:

- Troqueladora

El funcionamiento es ejercer presión sobre un troquel para cortar las planchas laminadas, se puede ajustar a la altura deseada ya que todos los troqueles no tienen el mismo tamaño. (Ver figura 30).

Figura 30. **Troqueladora**



Fuente: Luces del Norte, S.A./División Hulera.

- Bandera

Equipada con ajuste automático del recorrido de corte, diseñado para las diferentes alturas de los troqueles sin la necesidad de ajuste y de control, con botones de empuje construido en dispositivos con unos 3 / 10

de segundo en operación de retardo máximo, para asegurar la seguridad del operador. Estas máquinas van de 20/25 toneladas de fuerza de corte, con áreas de corte en tamaños de 20" y 40", el cabezal en tamaños de hasta 24" de ancho. (Ver figura 31).

Figura 31. **Bandera**



Fuente: Luces del Norte, S.A./División Hulera.

2.2.6.4. Descripción del proceso

Recepción de las planchas laminadas, provenientes del área de calandra, en tarimas durante (1 min), a una distancia de (6 mts).

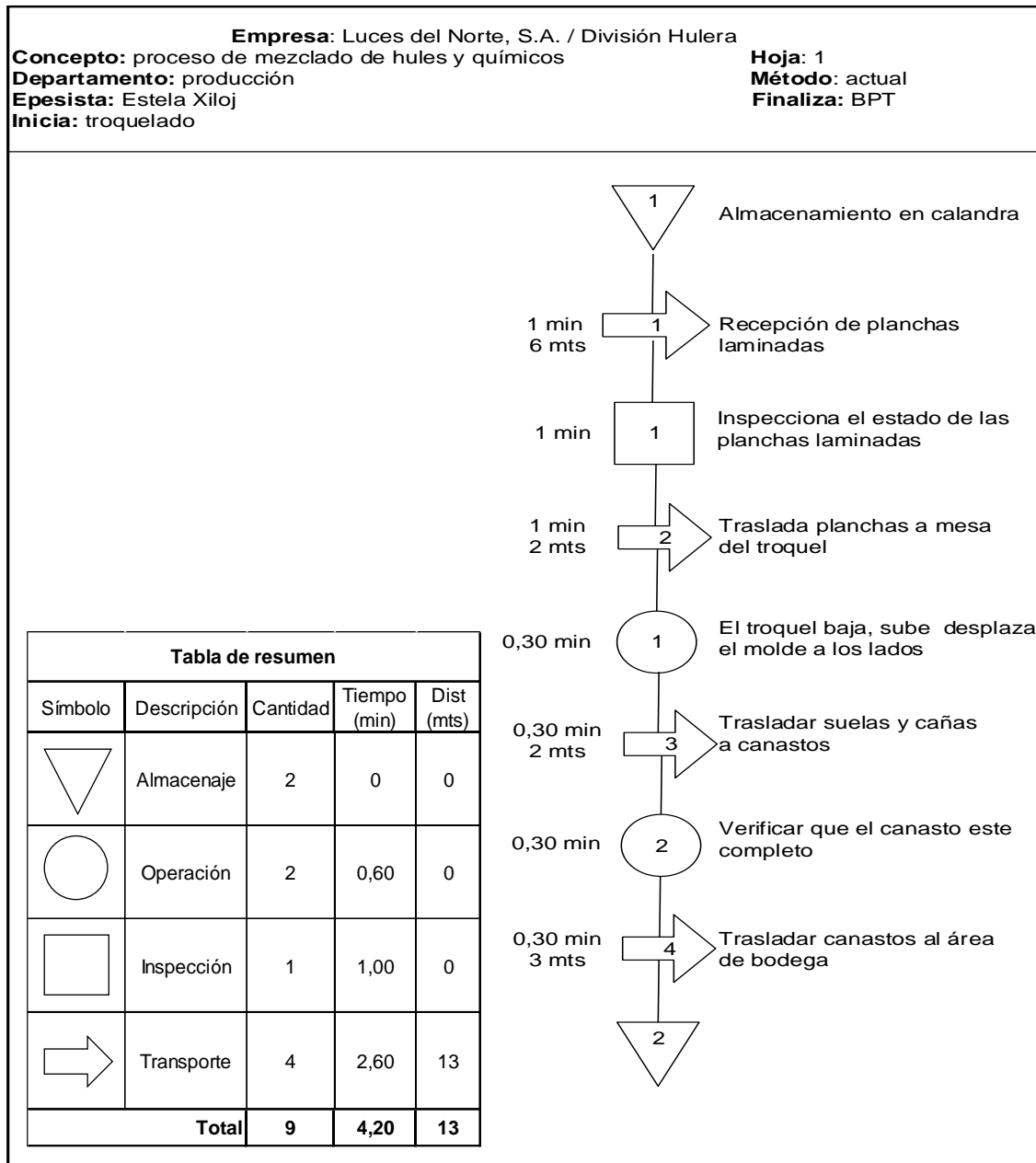
Posteriormente el operario inspecciona el estado de las planchas laminadas en (1 min), traslada 4 planchas en la mesa del troquel (1 min), a una distancia de (2 mts).

El operario comienza a operar el troquel bajando, subiendo y desplazando el molde durante (0,30 min), realizando esta función hasta terminar las planchas laminadas, después traslada suelas y cañas a canastos durante (0,30 min) a una distancia de (2 mts).

Después debe verificar que las canastas estén completas según el programa de trabajo durante (0,30 min), al finalizar traslada canastos al área de bodega (0,30 min) a una distancia de (3 mts).

En la figura 32 se presenta el diagrama de flujo actual del proceso de troquelado.

Figura 32. Diagrama de flujo actual del proceso de troquelado



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio 2016.

2.2.6.5. Tiempos actuales

En la tabla XXI se presenta un resumen de la tabla de los tiempos que actualmente se usan para el proceso de troquelado.

Tabla XXI. **Tiempos actuales del proceso de troquelado**

Tiempos actuales												
Área de troquelado								Estudio Núm.				
Operación: troquelado de planchas								Comienza				
Producto: bota de hule colibrí								Termina				
Materias primas: master de bota								Fecha: observado por:				
Descripción del elemento	CICLOS							RESUMEN				
	1	2	3	4	5	6	Tiempo T	P	V	TB	S(N)	TS
Recepción de planchas laminadas	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	6,00	1,00	100	1,00	22	1,22
Inspeccionar el estado de las planchas laminadas	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,30	5,20	0,88	100	0,88	22	1,08
Traslada planchas a mesa del troquel	1,00	0,30	1,50	1,50	1,00	1,00	7,00	1,17	100	1,17	22	1,42
El troquel baja, sube y desplaza el molde a los lados	1,00	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	2,50	0,42	100	0,42	22	0,51
Traslada suelas y cañas a canastos	0,50	0,30	0,30	0,30	0,30	0,15	1,85	0,31	100	0,31	22	0,38
Verifica que la canasta este completa	1,00	0,30	0,30	0,30	0,30	0,15	2,35	0,39	100	0,39	22	0,48
Traslada los canastos al área de bodega	1,00	0,30	0,30	0,30	0,30	0,15	2,35	0,39	100	0,39	22	0,48
Minutos											TS	5,56
Nota: V = valoración TB = Tiempo Básico T = Total P = Promedio S = Suplemento por descanso TS = Tiempo estándar												

Fuente: Luces del Norte, S.A/División Hulera.

2.2.7. Proceso de vulcanizado

El análisis de la situación actual del proceso de vulcanizado, permitirá identificar oportunidades de mejora del proceso de producción pues se puede establecer operaciones y actividades innecesarias que afectan el proceso.

2.2.7.1. Materia prima

Las materias primas que se utilizan en el proceso de vulcanizado para la fabricación de la bota de hule colibrí, se describen a continuación:

- Suela: material compuesto del master que tiene un grosor diferente al de la caña de la bota.
- Caña: parte de la talonera que compone la bota de hule, tiene diferente grosor comparado al de la suela.

Las materias primas empleadas para la fabricación de la bota de hule colibrí, se vulcaniza en las prensas de la línea A/B, como se muestra en la figura 33.

Figura 33. Área de vulcanizado prensas líneas A-B



Fuente: Empresa Luces del Norte, S.A./División Hulera.

2.2.7.1.1. Pruebas de materia prima

Actualmente en el área de vulcanizado se realizan algunas pruebas básicas en las cuales se busca determinar el espesor necesario que las botas de hule colibrí deben de adquirir.

No se cuenta con un formulario en el cual se puedan anotar las inconsistencias que puedan presentarse.

2.2.7.1.2. Pruebas de inspección

Actualmente el encargado de control de calidad realiza pocas pruebas en cuanto a la aceptación del vulcanizado de la bota, realiza algunas anotaciones a mano ya que no cuenta con un formato de pruebas que permita verificar los problemas y llevar un mejor control.

Asimismo, es importante que el equipo para la ejecución de las pruebas se encuentre en perfectas condiciones óptimas para su uso, asimismo debe de estar calibrado, limpio, completo en todas sus partes y sin desgaste, lo que permitirá tener mejores indicadores.

2.2.7.1.3. Registro de pruebas

Actualmente el encargado de control de calidad cuenta con pocos registros los cuales permiten verificar cuales han sido la aceptación de las pruebas que se han llevado a cabo durante la producción de la bota de hule colibrí.

Se efectuarán observaciones y cálculos que se realicen para tener nueva información que se registre de modo claro y preciso, en el momento que se realicen las pruebas, esto ayuda a tener una mejor base de los registros actuales.

2.2.7.2. Recurso humano

El personal que realiza las actividades relacionadas con el proceso de vulcanizado es el siguiente:

Tabla XXII. **Puesto de trabajo área de vulcanizado**

Puesto de trabajo	Núm.
Operador de vulcanizado	1
Ayudante	1
Alimentador	1
Total	3

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo a los lineamientos de la empresa, el personal de vulcanizado que debe cumplir con lo siguiente:

- Nivel académico primario.
- Sexo masculino.
- Requiere de esfuerzo físico al realizar las operaciones.
- Conocimiento de procesos de vulcanizado 3 años de experiencia.
- Horario rotativo.
- Elaborar reportes diarios de producción.
- Disciplinado y tolerante
- Acostumbrado a trabajar en equipo y bajo presión.

El supervisor tiene como responsabilidad, verificar que el personal cumpla con el requerimiento establecido.

2.2.7.3. Maquinaria

A continuación se especifica la descripción de la maquinaria utilizada en el proceso de vulcanizado:

- Prensa línea A

Resistencias eléctricas que trabajan con una unidad hidráulica que activan las prensas y moldean las piezas de hule. (Ver figura 34).

Figura 34. **Prensa línea A**



Fuente: Luces del Norte, S.A./División Hulera.

- Prensa línea B

La fuerza requerida para el cierre de la prensa se transfiere directamente de los cilindros estampadores a las bombas, contiene los dispositivos tanto generadores de presión como contenedores de aceite hidráulico y medidores, tiene la capacidad para proporcionar presión hidráulica. (Ver figura 35).

Figura 35. **Prensa línea B**



Fuente: Luces del Norte, S.A./División Hulera.

- **Transpaleta**

Elevación rápida opcional (hasta 120 kg) que permite elevar los palés en sólo 3 bombeos. Las articulaciones y los casquillos de las ruedas están cromados para facilitar el empuje y remolque. Convencen por su funcionamiento especialmente silencioso y porque no requieren mantenimiento. (Ver figura 36).

Figura 36. **Transpaleta**



Fuente: Luces del Norte, S.A./División Hulera.

2.2.7.4. Descripción del proceso

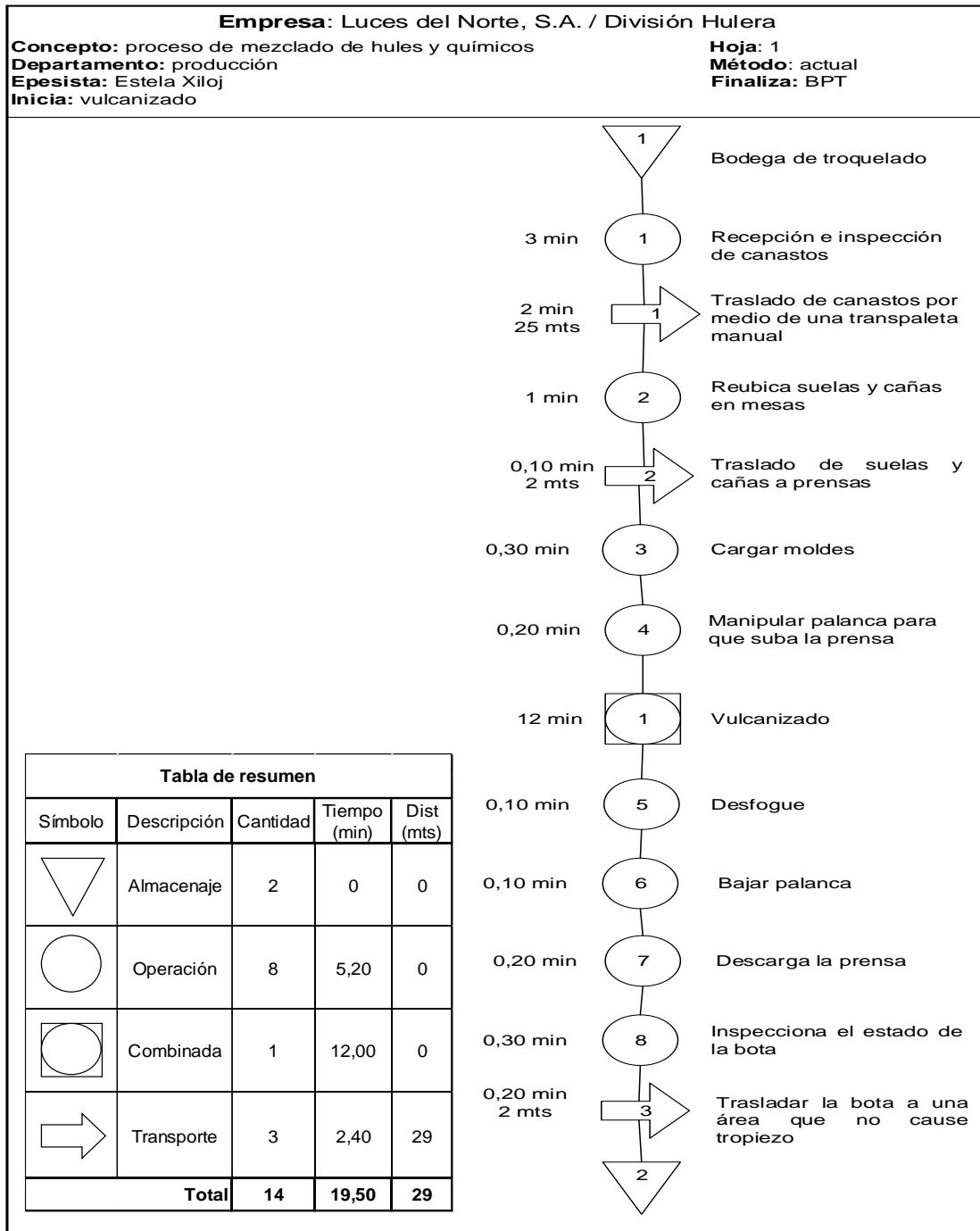
Recepción e inspección de canastos que contienen suelas y cañas, ubicados en la bodega de troquelado (3 min), el alimentador traslada los canastos por medio de una transpaleta manual (2 min), al área de vulcanizado que se encuentra a (25 mts).

Posteriormente reubica suelas y cañas en mesas correspondientes (1 min), posteriormente los encargados trasladan suelas y cañas a prensas (0,10 min) a una distancia (2 mts).

Seguidamente cargan moldes durante (0,30 min), rápidamente el encargado manipula la palanca para que la prensa suba (0,20 min), inmediatamente inicia el vulcanizado que permanece (12 min), entre este tiempo se realiza un desfogue de (0,10 min), permitirá eliminar el aire que ha quedado comprimido, los operarios realizan los recorridos para completar la vuelta realizando las mismas operaciones, posteriormente baja la palanca (0,20 min), descarga la prensa (0,20 min) después inspecciona el estado de la bota (0,30 min), traslada la bota a una área que no cause tropiezo a la hora de moverse (0,20 min) a una distancia de (2 mts).

En la figura 37 se presenta el diagrama de flujo actual del proceso de vulcanizado.

Figura 37. Diagrama de flujo actual del proceso de vulcanizado



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio 2016.

2.2.7.5. Tiempos actuales

A continuación, se presenta un resumen de la tabla de los tiempos que actualmente se usan para el proceso de vulcanizado.

Tabla XXIII. **Tiempos actuales del proceso de vulcanizado**

Tiempos actuales												
Área de vulcanizado								Estudio Núm.				
Operación: vulcanizado de bota								Comienza				
Producto: bota de hule colibrí								Termina				
Materias primas: master de bota								Fecha: observado por:				
Descripción del elemento	CICLOS							RESUMEN				
	1	2	3	4	5	6	Tiempo T	P	V	TB	S(N)	TS
Recepción e inspección de canastos	5,00	3,00	2,00	3,30	4,00	2,00	19,30	3,22	100	3,22	22	3,92
Traslado de canastos por medio de una transpaleta manual	3,00	2,00	1,30	3,00	3,00	2,00	14,30	2,38	100	2,38	22	2,91
Reubica suelas y cañas en mesas	1,00	1,00	0,30	1,00	1,00	1,00	5,30	0,88	100	0,88	22	1,08
Traslado de suelas y cañas a prensas	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,60	0,10	100	0,10	22	0,12
Cargar moldes	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	1,80	0,30	100	0,30	22	0,37
Manipular palanca para que suba la prensa	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	1,20	0,20	100	0,20	22	0,24
Vulcanizado	14,00	12,00	12,00	13,00	12,30	14,00	77,30	12,88	100	12,88	22	15,72
Desfogue	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,60	0,10	100	0,10	22	0,12
Bajar palanca	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	1,20	0,20	100	0,20	22	0,24
Descarga la prensa	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	1,20	0,20	100	0,20	22	0,24
Inspecciona el estado de la bota	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	1,80	0,30	100	0,30	22	0,37
Trasladar la bota a una área que no cause tropiezo	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	1,20	0,20	100	0,20	22	0,24
										Minutos	TS	25,58
Nota: V = valoración TB = Tiempo Básico T = Total P = Promedio S = Suplemento por descanso TS = Tiempo estándar												

Fuente: Luces del Norte, S.A./División Hulera.

2.2.8. Proceso de empaque

El análisis de la situación actual del proceso de empaque, permitirá identificar oportunidades de mejora del proceso de producción pues se puede establecer operaciones y actividades innecesarias que afectan el proceso.

2.2.8.1. Materia prima

En el área de empaque se utiliza la siguiente materia prima proveniente del área de vulcanizado:

- Bota de hule colibrí: producto que se obtiene por medio del vulcanizado de caña y suela de hule.
- Sellos: logotipo que identifica la marca de la bota.
- Súper wonder: pegamento que se usa para pegar los sellos que identifican a la bota de hule colibrí.
- Solvente: químico para combatir impurezas que quedan impregnadas en la bota.
- Bolsas y costales: para empacar las botas, cuenta con su logotipo.

Las botas provenientes del área de vulcanizado son almacenadas en la bodega de empaque, como se muestra en la figura 38.

Figura 38. **Bodega de empaque**



Fuente: Empresa Luces del Norte, S.A./División Hulera

En la figura 39 se muestra el área de empaque de la bota de hule colibrí.

Figura 39. **Área de empaque**



Fuente: Luces del Norte, S.A./División Hulera.

2.2.8.1.1. Pruebas de inspección

Actualmente el área de empaque realiza inspecciones muy básicas, asimismo, se maneja un formato en el cual no se describen los diferentes problemas que afectan la producción. Las encargadas realizan reportes de los

problemas que presentan las botas, el reporte representa un problema debido a que no se entrega diario sino es semanal, lo cual afecta grandemente a la proyección que el encargado de planeación ha estimado entregar en una fecha específica.

2.2.8.2. Recurso humano

El personal que realiza las actividades de empaque de la bota se especifica en la tabla XXIV.

Tabla XXIV. **Puesto de trabajo área de empaque**

Puesto de trabajo	Núm.
Operadora de desviradora	1
Operadora de recorte	1
Ayudante	1
Encargada de limpieza y empackado de bota	1
Encargado de empackado y costura de costales	1
Total	5

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo a los lineamientos de la empresa, el personal de empaque de bota debe cumplir con lo siguiente:

- Nivel académico primario.
- Sexo femenino y masculino.
- Requiere de esfuerzo físico para realizar las operaciones.
- Conocimientos de desvirado de bota 1 año mínimo.
- Verificación de calidad del producto.

- Elaborar reportes diarios de producción.
- Acostumbrado a trabajar en equipo y bajo presión.
- Horario de trabajo rotativo.

El supervisor tiene como responsabilidad, verificar que el personal cumpla con el requerimiento establecido.

2.2.8.3. Maquinaria

A continuación, se especifica la descripción de la maquinaria utilizada en el proceso de empacado de bota:

- Desviradora

Elimina el residuo de hule en la suela debido a su cuchilla que es especial para esos cortes. (Ver figura 40).

Figura 40. **Desviradora**



Fuente: Luces del Norte, S.A./División Hulera

- Cosedora de costales

Cose bocas de sacos de todo tipo papel, algodón, rafia, plástico, etc. velocidad de cosido 1 800/1 900 rpm, cuenta con un mango ortopédico de

nylon reforzado engrase por bomba manual corte automático del hilo. (Ver figura 41).

Figura 41. **Cosedora de costal manual**



Fuente: Luces del Norte, S.A./División Hulera.

- **Selladora de bolsa**

Tiene un mecanismo de protección para el cuchillo de sellado contra sobrecalentamiento y corte. La altura de la correa de transporte puede ser ajustada, la velocidad de transporte es controlada por un transductor. (Ver figura 42).

Figura 42. **Selladora de bolsa**



Fuente: Luces del Norte, S.A./División Hulera.

2.2.8.4. Descripción del proceso

Recepción e inspección de la producción de la bota de hule (3,30 min), provenientes del área de vulcanizado que se encuentra a (10 mts).

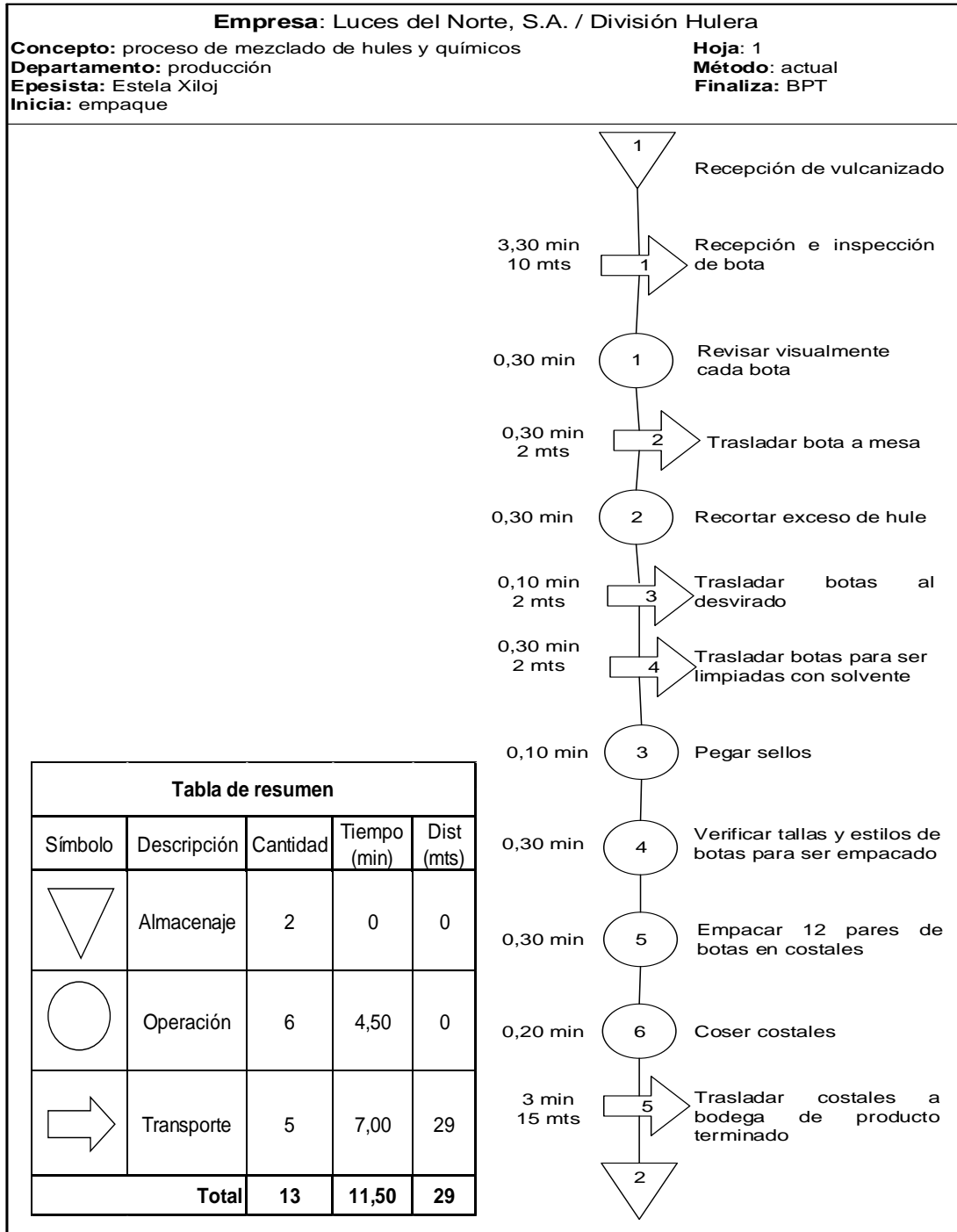
Posteriormente proceden a revisar visualmente las botas durante (0,30 min), después trasladan las botas a una mesa durante (0,30 min), a una distancia de (2 mts), las encargadas recortan el exceso de hule durante (3,30 min).

Consecutivamente trasladan las botas para ser desviradas durante (0,10 min), que se encuentra a (2 mts), después trasladan las botas sin ningún residuo para ser limpiada con solvente en una mesa (0,30 min) a una distancia de (2 mts), se realiza el pegado de sellos (0,10 min).

La encargada verifica tallas y estilos de botas para ser empacados (0,30 min), se realiza el empacado de 12 pares de botas en costales (0,30 min), después cose los costales (0,20 min), finalmente se trasladan a bodega de producto terminado durante (3 min), que se encuentra ubicada a (15 mts).

En la figura 43 se presenta el diagrama de flujo actual del proceso de empaque.

Figura 43. Diagrama de flujo actual del proceso de empaque



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio 2016.

2.2.8.5. Tiempos actuales

En la tabla XXV se presenta un resumen de la tabla de los tiempos que actualmente se usan para el proceso de empaque.

Tabla XXV. **Tiempos actuales del proceso de empaque**

Tiempos actuales												
Área de empaque								Estudio Núm.				
Operación: empackado de bota								Comienza				
Producto: bota de hule colibrí								Termina				
Materias primas: bota								Fecha: observado por:				
Descripción del elemento	CICLOS							RESUMEN				
	1	2	3	4	5	6	Tiempo T	P	V	TB	S(N)	TS
Recepción e inspección de bota	5,00	2,00	4,00	3,30	2,30	3,20	19,90	3,32	100	3,22	22	4,05
Revisar visualmente cada bota	1,00	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	2,50	0,42	100	0,42	22	0,51
Trasladar bota a mesa	1,00	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	2,50	0,42	100	0,42	22	0,51
Recortar exceso de hule	5,00	2,30	3,30	4,30	5,00	3,30	23,20	3,87	100	3,87	22	4,72
Trasladar botas al desvirado	0,20	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,70	0,12	100	0,12	22	0,14
Trasladar botas para ser limpiadas con solvente	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	1,80	0,30	100	0,30	22	0,37
Pegar sellos	0,15	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,65	0,11	100	0,11	22	0,13
Verificar tallas y estilos de botas para ser empackados	1,00	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	2,50	0,42	100	0,42	22	0,51
Empacar 12 pares de botas en costales	0,30	0,20	0,30	0,20	0,20	0,30	1,50	0,25	100	0,25	22	0,31
Coser costales	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	1,20	0,20	100	0,20	22	0,24
Trasladar costales a bodega de producto terminado	5,00	3,00	5,00	3,00	4,00	3,00	23,30	3,88	100	3,88	22	4,74
										Minutos	TS	16,22
Nota: V = valoración TB = Tiempo Básico T = Total P = Promedio S = Suplemento por descanso TS = Tiempo estándar												

Fuente: Luces del Norte, S.A./División Hulera.

2.2.9. Registro y documentación referente al ERP Microsoft Dynamics AX 2009

A continuación se realizará una breve descripción del funcionamiento y comportamiento del programa ERP (*enterprise resource planning*), es un software de gestión integral cuyas características fundamentales permiten integrar la información relevante de los procesos que se realizan dentro de la empresa Luces del Norte, S.A./División Hulera.

Asimismo, registra las actividades que realiza producción, con la disposición de aprobar nuevas adaptaciones fundamentales en el sistema de gestión, desde el inicio hasta completar el proceso final, el propósito es consultar y verificar en línea toda la información necesaria para administrar los recursos. Entre las áreas funcionales que actualmente cuentan con el sistema ERP pueden catalogarse las siguientes:

- Planificación y control de materia prima: verifica la existencia de materia prima, con el fin de no atrasar ningún proceso que necesita ser producido, asimismo, cuenta con un registro que permite medir la existencia de materia prima almacenada en bodega verificando lo siguiente:
 - Generación automática de pedidos de materia prima.
 - Despacho de materia prima.

- Gestión de control de calidad: realiza los lineamientos de aprobación de materia prima, productos en proceso, creación de nuevos códigos de nuevos productos para obtener la certificación es necesario realizar lo siguiente:

- Definición de fórmulas.
 - Pruebas de materia prima.
 - Reporte sobre la aceptación de la formulación.
 - Reporte de control de calidad.
 - Certificación de prueba.
- Planificación y control de producción: soportan todo lo que respecta a las funciones de compra, logística y transporte, manufactura, planeamiento de la producción, y mantenimiento de la maquinaria, posteriormente realiza lo siguientes:
 - Creación de informes.
 - Control diario de producción.
 - Reporte de órdenes de trabajo.
- Planificación y control de producto terminado: está orientado principalmente al control de procesos desde la generación del pedido hasta el despacho de producto terminado, permitiendo realizar lo siguiente:
 - Control de tiempos de producción.
 - Simulación y valorización de pedidos.
 - Reportes de control.
 - Despacho de producto terminado.

Todas las actividades que realizan permiten que los procesos dentro de la empresa puedan estar integrados ya que cada área puede tener acceso a la información de primera línea a un tiempo muy rápido de consulta. Esto permitirá

que se implementen nuevos tipos de sistemas enfocados a sus procesos de manufactura buscando ser más productivos y competitivos en el mercado.

2.2.10. Control de calidad

Lo que se persigue con el control de calidad es que desde que inicia el proceso en la bodega de materia prima, pasando por los diferentes procesos, hasta llegar a la bodega de producto terminado, todas las operaciones que se realizan deben de cumplir con los estándares que se presentan:

- Verificación de fechas de caducidad de químicos que son los que se implementan para la bota.
- Verificar que bodega de materia prima este con un excelente inventario de químicos.
- Verificar la que se cuente con los toneles necesarios.
- Realizar planes para el pesado de un solo producto.
- Ambiente en el que se pesan los químicos.
- Que el personal de pesado cuente con equipo necesario para el pesado.
- Verificación de aprobación del formulario.
- Verificar la aprobación de master para la realización de pruebas.
- Inspeccionar los componentes a través de pruebas a master.
- Verificar calibres de planchas laminadas.
- Verificar pesos adecuados.
- Inspección de medidas de troqueles.

Teniendo bien definido estos procedimientos para que se realice un buen control en la producción de la bota.

2.3. Mejoras propuestas

La propuesta que se presenta en este capítulo consiste en mejorar los procesos de producción de la bota de hule colibrí; constará del estudio de tiempos para cada proceso, diagramas de flujo mejorados, creación de formatos para el apoyo del departamento de control de calidad mismos que son importantes para evaluar la aceptación del producto, mejoramiento en las pruebas de materias primas con la finalidad de tener un mejor control, asimismo, la adquisición de maquinaria nueva que garantice la producción con altos estándares de calidad eficiencia y productividad.

2.3.1. Descripción del proceso de pesado


Con el fin de mejorar el proceso de producción, se realizó un estudio de tiempos en el cual se mida el porcentaje de tolerancia del personal para disminuir operaciones o tiempos innecesarios que afectan al proceso de producción de la bota de hule colibrí, también se elaboraron los diagramas de flujo respectivos.

En la figura 44 se representa el diagrama de flujo propuesto para el mejoramiento del proceso de pesado.

2.3.1.1. Tiempos propuestos

Es importante enfocarse en las mejoras propuestas de tiempos que mide el tiempo requerido para terminar una unidad de trabajo, utilizando método y equipo estándar, por un trabajador que posee la habilidad requerida, desarrollando una velocidad normal que pueda mantener día tras día, sin mostrar síntomas de fatiga.

Tabla XXVI. **Formulario para el estudio de tiempos del proceso de pesado**

		Toma de tiempos											
Proceso: pesado													
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Fecha:</td><td></td></tr> <tr><td>Operario:</td><td></td></tr> <tr><td>Operario:</td><td></td></tr> </table>						Fecha:		Operario:		Operario:	
Fecha:													
Operario:													
Operario:													
Elementos	Observacion												
	1	2	3	4	5	6							
1	To												
2	To												
3	To												
4	To												
5	To												
6	To												
7	To												
8	To												
9	To												
10	To												
11	To												
12	To												
13	To												
14	To												
15	To												

Elemento	Actividad
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	

Fuente: elaboración propia.

En la tabla XXVII se presenta el control de tiempos para el proceso de pesado.

Tabla XXVII. Control de tiempos del proceso de pesado

Elementos		Observacion					
		1	2	3	4	5	6
1	To	0,10	0,10	0,10	0,10	0,25	0,10
2	To	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
3	To	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
4	To	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
5	To	0,15	0,15	0,25	0,25	0,30	0,15
6	To	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
7	To	0,15	0,15	0,15	0,15	0,35	0,15
8	To	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
9	To	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
10	To	1,00	1,00	1,05	1,00	1,00	1,00
11	To	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
12	To	1,05	1,00	1,00	1,00	0,55	1,00
13	To	0,30	0,30	0,30	0,30	0,45	0,30
14	To	1,10	1,00	1,01	1,05	0,50	1,10
15	To	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	1,00

Elemento	Actividad
1	Recepción de papelería
2	Montacargas traslada y reubica MP
3	Inspección
4	Negro N-330
5	Colocar en bolsa
6	Acelerantes
7	Colocar en bolsa
8	Traslado a toneles
9	Inspección
10	Corte hule sintético
11	Pesado de hule sintético
12	Corte hule natural
13	Pesado de hule natural
14	Pesado de caolín
15	Traslado a toneles

Fuente: elaboración propia.

En este método se consideran cuatro factores al evaluar la actuación del operario que son: habilidad, esfuerzo o empeño, condiciones y consistencia.

Tabla XXVIII. **Porcentajes de tolerancia área de pesado**

Tolerancia personal de pesado		Porcentaje %
Habilidad	C1	6
Esfuerzo	C1	6
Consistencia	C2	3
Condiciones	C2	3
Total		18

Fuente: elaboración propia.

- Tiempo normal: “tiempo que requerirá un operario normal para realizar la operación y se determinará como lo indica la siguiente ecuación del tiempo normal”.¹³

$$TN = TO * \frac{R}{100}$$

Donde:

TN = tiempo normal o tiempo estándar

TO = tiempo cronometrado o tiempo de operación

R = calificación del operador o tasa de rendimiento

A continuación, se describe la ecuación de tasa promedio:

$$\bar{R} = \frac{\Sigma R}{N}$$

¹³ NIEBEL, Freivalds. *Métodos, estándares y diseño del trabajo*. P. 544

Donde:

R = rendimiento

N = número de observaciones

En la tabla XXIX se muestra la columna de tiempos cronometrados y la calificación para cada operador de 0 a 100, para especificar el tiempo normal (TN), necesaria para cada operación.

Tabla XXIX. Tiempo normal del proceso de pesado

Núm.	OPERACIONES	OBSERVACIONES						Tiempo promedio (min)	Calificacion	Tiempo normal /min)
		1	2	3	4	5	6			
1	Recepción de papelería	0,10	0,10	0,10	0,10	0,25	0,10	0,13	80	0,10
2	Montacargas traslada y reubica MP	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	95	0,24
3	Inspección	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	85	1,20
4	Negro N-330	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	85	0,17
5	Colocar en bolsa	0,15	0,15	0,25	0,25	0,30	0,15	0,21	85	0,18
6	Acelerantes	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	85	0,21
7	Colocar en bolsa	0,15	0,15	0,15	0,15	0,35	0,15	0,18	85	0,16
8	Traslado a toneles	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	85	0,17
9	Inspección	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	90	0,90
10	Corte hule sintético	1,00	1,00	1,05	1,00	1,00	1,00	1,01	90	0,91
11	Pesado de hule sintético	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	90	0,18
12	Corte hule natural	1,05	1,00	1,00	1,00	0,55	1,00	0,93	90	0,84
13	Pesado de hule natural	0,30	0,30	0,30	0,30	0,45	0,30	0,33	90	0,91
14	Pesado de caolín	1,00	1,00	1,00	1,05	0,50	1,10	0,96	90	0,86
15	Traslado a toneles	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	1,00	0,92	90	0,83
Tiempo normal de producción										7,05

Fuente: elaboración propia.

Las calificaciones se tomaron con base en evaluación del operario por observación visual del trabajo que realiza.

Tabla XXX. **Porcentajes de tolerancia**

Tolerancia	Porcentaje %
Actividades personales	5
Fatiga	5
Nuevos requerimientos	3
Ergonomía	5
Total	18

Fuente: elaboración propia.

- Tiempo estándar: “se requiere un operario calificado y capacitado trabajando a paso normal para realizar la operación y se calcula como lo indica la siguiente ecuación”.¹⁴

$$TE = TN (1 + \% \text{ suplemento})$$

Donde:

TE = tiempo estándar

TN = tiempo normal

% Suplemento = porcentaje de concesiones

En la tabla XXXI se describe el tiempo estándar TE de cada operación, tomando 18 % de concesiones

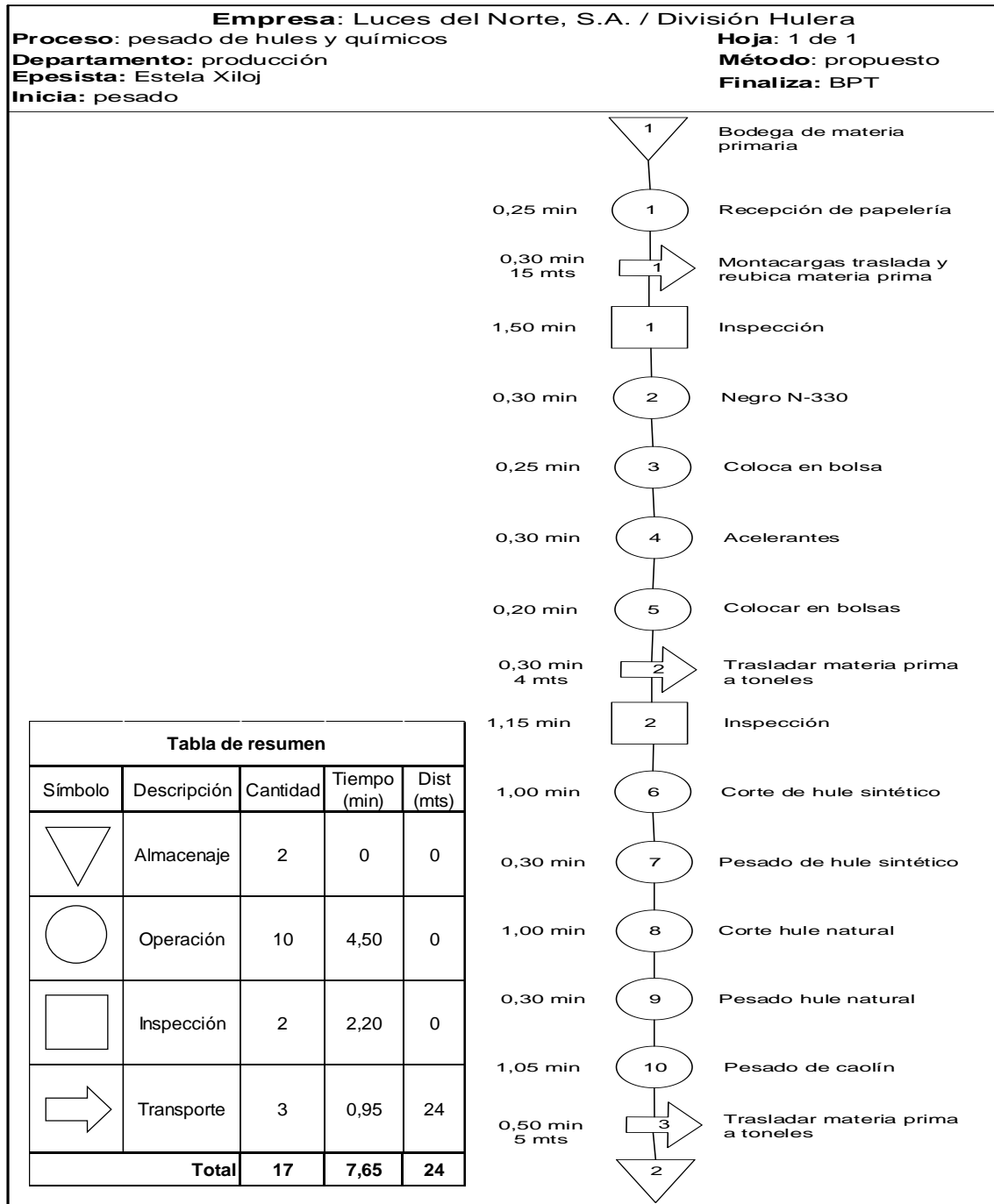
¹⁴ NIEBEL, Freivalds. *Métodos, estándares y diseño del trabajo*. P. 451

Tabla XXXI. **Tiempo estándar proceso de pesado**

Resumen de tiempo propuesto					
Área: pesado Núm. de trabajadores: 2			Estudio Núm: Hoja: 1 de 1 Fecha del estudio: Método: propuesto Responsable: Estela Xiloj		
Descripción del producto y materia prima Hule sintético Hule natural Químicos			Tiempo estándar: 8,33 min		
Descripción: pesado					
Núm.	Descripción del elemento	T. N (min)	F.A %	Tol %	T.S (min)
1	Recibe papelería	0,10	80	18	0,12
2	Montacargas traslada y reubica MP	0,24	95	18	0,28
3	Inspección	1,02	85	18	1,20
4	Negro N-330	0,17	85	18	0,20
5	Colocar en bolsa	0,18	85	18	0,21
6	Polvo + aceite	0,21	85	18	0,25
7	Colocar en bolsa	0,16	85	18	0,19
8	Traslado a toneles	0,17	85	18	0,20
9	Inspección	0,90	90	18	1,06
10	Corte hule sintético	0,91	90	18	1,07
11	Pesado de hule sintético	0,18	90	18	0,21
12	Corte hule natural	0,84	90	18	0,99
13	Pesado de hule natural	0,29	90	18	0,34
14	Pesado de caolín	0,86	90	18	1,01
15	Traslado a toneles	0,83	90	18	0,98
16					
Factor de actuación y tolerancias					
Descripción		F.A	Tol.		Nota: TN = Tiempo normal FA = Factor de actuación Tol = Tolerancia TS = Tiempo estándar
Operario de pesado hules		90 %	18 %		
Operario de pesado químicos		85 %	18 %		
Operario de montacargas		95 %	18 %		

Fuente: elaboración propia.

Figura 44. Diagrama de flujo propuesto del proceso de pesado



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio 2016.

2.3.2. Descripción del proceso de Banbury

Con el fin de mejorar el proceso de producción del área de banbury fue necesario realizar propuestas en la adquisición de maquinaria nueva de esta forma no tendrían ningún inconveniente en la realización del proceso de mezclado, también se realizó un estudio de tiempos en los cuales se busca disminuir tiempo muertos.

Es importante mejorar la supervisión a los trabajadores para evitar que éstos generen demoras en sus labores o reprocesos de la materia prima. Dicha supervisión deberá estar a cargo del jefe de planta; cargo que debería crearse ya que es necesario que los empleados de la planta tengan un mando superior que esté al tanto de las actividades que realizan.

2.3.2.1. Maquinaria propuesta

A continuación se hace la propuesta de adquirir maquinaria nueva fundamental para mejorar los procesos de plastificación y mezclado del hule.

- Banbury GK 30 SUK

Volumen de la cámara de mezclado: 58 litros, capacidad útil: 40 litros, potencia de accionamiento: $N = 120$ HP. Sobrecarga admisible: 1,6 veces la carga máxima para el 10 % de la duración de un ciclo de 3 minutos de trabajo. (Ver figura 45).

Figura 45. **Banbury GK 30 SUK**



Fuente: <http://rubbermachine.es/1-2-internal-mixer.Jpg>. Consulta: agosto 2017.

- Mezclador GK 30 SUK

“Guía del rodillo controlado hidráulicamente, que puede ajustar libremente la separación axial del rodillo. Cuenta con un accionamiento por cadena y el motor principal cuenta con una estructura compacta, de alta intensidad y bajo nivel de ruido”.¹⁵ (Ver figura 46).

Figura 46. **Mezclador GK 30 SUK**



Fuente: <http://rubbermachine.es/1-2-internal-mixer.jpg>. Consulta: agosto 2017.

¹⁵ <http://rubbermachine.es/1-7-rubber-mixing-mill>. Consulta agosto 2017.

2.3.2.2. Tiempos propuestos

Propuesta para un estudio de tiempo con cronómetro de 6 muestras del proceso de banbury a continuación, se mostrarán los resultados obtenidos y calificación de actuación y las tolerancias que se consideraron.

En la tabla XXXII se presenta el control de tiempos para el proceso de banbury.

Tabla XXXII. **Formato de toma de tiempos Banbury**

Elementos		Observacion					
		1	2	3	4	5	6
1	To	0,20	0,30	0,30	0,15	0,15	0,20
2	To	0,20	0,30	0,15	0,15	0,10	0,20
3	To	0,20	0,30	0,15	0,20	0,15	0,30
4	To	0,20	0,30	0,15	0,20	0,15	0,30
5	To	0,20	0,30	0,15	0,20	0,15	0,30
6	To	6,00	6,00	6,00	6,00	7,00	6,00
7	To	2,50	3,00	3,00	3,00	2,50	3,00
8	To	0,20	0,30	0,20	0,20	0,20	0,20

Elemento	Actividad
1	Traslado de tarimas
2	Inspección
3	Trasladar cargas al elevador
4	Inspección de orden de trabajo
5	Introducir materia prima
6	Mezclar materia prima
7	Mezclar master
8	Cortar master

Fuente: elaboración propia.

En este método se consideran cuatro factores al evaluar la actuación del operario que son: habilidad, esfuerzo o empeño, condiciones y consistencia.

Tabla XXXIII. **Porcentajes de tolerancia Banbury**

Tolerancia personal de pesado		Porcentaje %
Habilidad	C1	6
Esfuerzo	C1	6
Consistencia	C2	3
Condiciones	C2	3
Total		18

Fuente: elaboración propia.

- Tiempo normal: “tiempo que requerirá un operario normal para realizar la operación y se determinara como lo indica la siguiente ecuación del tiempo normal”.¹⁶

$$TN = TO * \frac{R}{100}$$

Donde:

TN = tiempo normal o tiempo estándar

TO = tiempo cronometrado o tiempo de operación

R = calificación del operador o tasa de rendimiento

A continuación, se describe la ecuación de tasa promedio:

$$\bar{R} = \frac{\sum R}{N}$$

¹⁶ NIEBEL, Freivalds. *Métodos, estándares y diseño del trabajo*. P. 544

Donde:

R = rendimiento

N = número de observaciones

En la tabla XXXIV se muestra la columna de tiempos cronometrados y la calificación para cada operador de 0 a 100, para especificar el tiempo normal (TN), necesaria para cada operación.

Tabla XXXIV. **Tiempo normal del proceso de Banbury**

Núm.	OPERACIONES	OBSERVACIONES						Tiempo promedio (min)	Calificación	Tiempo normal /min)
		1	2	3	4	5	6			
1	Traslado de tarimas	0,20	0,30	0,30	0,15	0,15	0,20	0,22	80	0,17
2	Inspección	0,20	0,30	0,15	0,15	0,10	0,20	0,18	80	0,15
3	Trasladar cargas al elevador	0,20	0,30	0,15	0,20	0,15	0,30	0,22	90	0,20
4	Inspección de orden de trabajo	0,20	0,30	0,15	0,20	0,15	0,30	0,22	80	0,17
5	Introducir materia prima	0,20	0,30	0,15	0,20	0,15	0,30	0,22	90	0,20
6	Mezclar materia prima	6,00	6,00	6,00	6,00	7,00	6,00	6,17	85	5,24
7	Mezclar master	2,50	3,00	3,00	3,00	2,50	3,00	2,83	90	2,55
8	Cortar master	0,20	0,30	0,20	0,20	0,20	0,20	0,22	85	0,18
Tiempo normal de producción										8,86

Fuente: elaboración propia.

Las calificaciones se tomaron con base a evaluación de los operarios por observación visual del trabajo que realiza.

Tabla XXXV. **Porcentajes de tolerancia**

Tolerancia	Porcentaje %
Actividades personales	5
Fatiga	5
Nuevos requerimientos	3
Ergonomía	5
Total	18

Fuente: elaboración propia.

- Tiempo estándar: “se requiere un operario calificado y capacitado trabajando a paso normal para realizar la operación y se calcula como lo indica la siguiente ecuación”.¹⁷

$$TE = TN (1 + \% \text{ suplemento})$$

Donde:

TE = tiempo estándar

TN = tiempo normal

% Suplemento = porcentaje de concesiones

En la tabla XXXVI se describe el tiempo estándar de cada operación, tomando 18 % de concesiones.

¹⁷ NIEBEL, Freivalds. *Métodos, estándares y diseño del trabajo*. P. 451

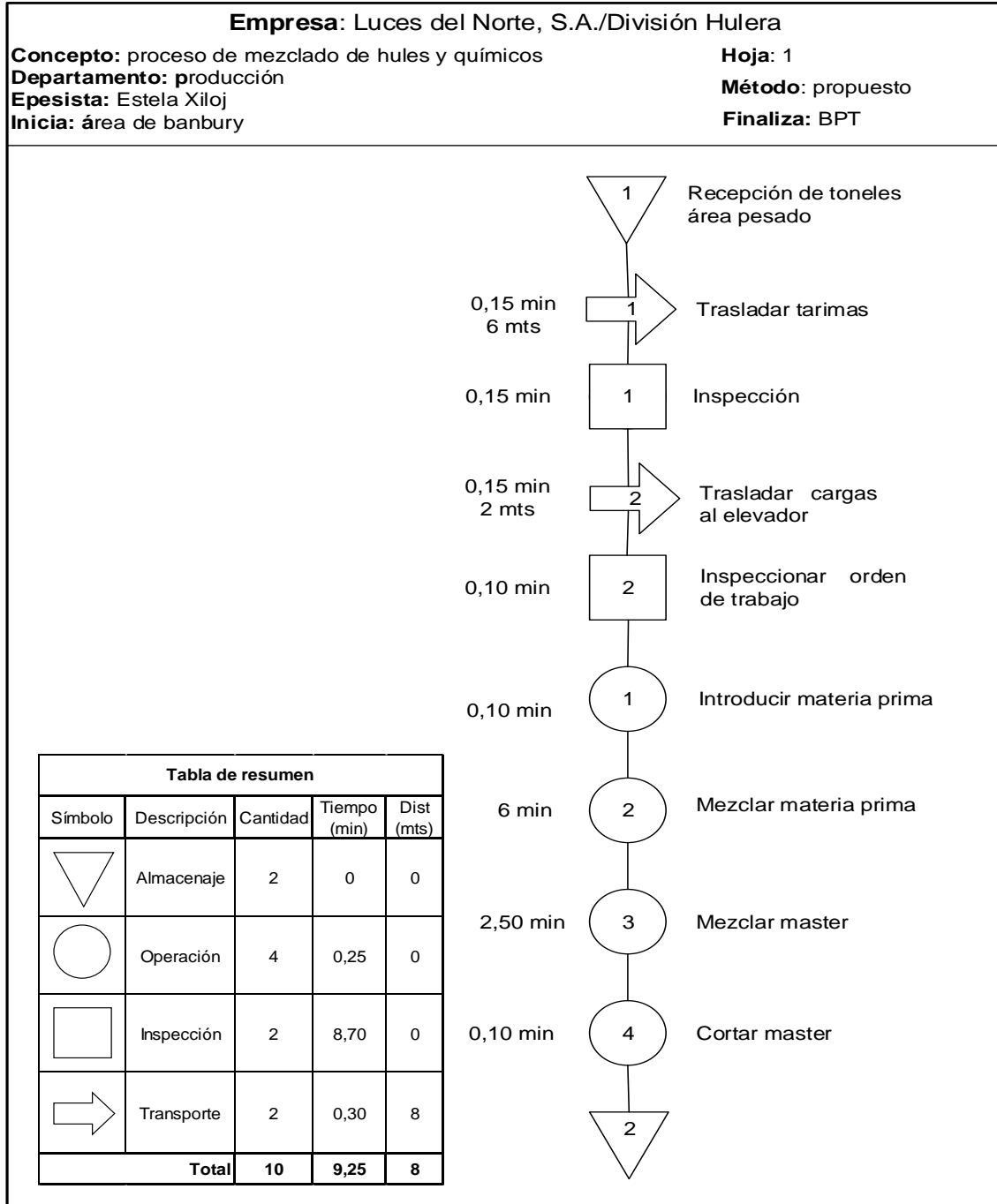
Tabla XXXVI. **Tiempo estándar proceso de Banbury**

Resumen del tiempo propuesto					
Área: Banbury Núm. de trabajadores: 4			Estudio Núm: Hoja: 1 de 1 Fecha del estudio: Método: propuesto Responsable: Estela Xiloj		
Descripción del producto y materia prima Hule sintético Hule natural Químicos			Tiempo estándar: 10,45 min		
Descripción: banbury					
Núm. Elem.	Descripción del elemento	T.N (min)	F.A %	Tol. %	T.S (min)
1	Traslado de tarimas	0,17	85	18	0,20
2	Inspección	0,15	80	18	0,18
3	Trasladar cargas al elevador	0,20	95	18	0,24
4	Inspección de orden de trabajo	0,17	85	18	0,20
5	Introducir materia prima	0,20	95	18	0,24
6	Mezclar materia prima	5,24	90	18	6,18
7	Mezclar master	2,55	95	18	3,01
8	Cortar master	0,18	85	18	0,21
9					
10					
Factor de actuación y tolerancias					
Descripción		F.A	Tol.	Nota:	
Operario de banbury		95 %	18 %	TN = Tiempo normal	
Ayudante de banbury		85 %	18 %	FA = Factor de actuación	
Operario de molino		95 %	18 %	Tol = Tolerancia	
Ayudante de molino		85 %	18 %	TS = Tiempo estándar	

Fuente: elaboración propia.

En la figura 47 se presenta el diagrama de flujo propuesto del proceso de banbury.

Figura 47. Diagrama de flujo propuesto del proceso de Banbury



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio 2016.

2.3.3. Descripción del proceso de enfriamiento

Con el fin de mejorar el proceso de enfriamiento es importante disminuir los riesgos de accidentes de trabajo, asimismo se realizó un estudio de tiempos en el cual se evaluó el porcentaje de tolerancia que presenta el personal de esta área.


Es importante mejorar la supervisión a los trabajadores para evitar que éstos generen demoras en sus procesos.

2.3.3.1. Tiempos propuestos

Se realizó un estudio de tiempo con cronómetro de 6 muestras del proceso de enfriamiento; a continuación, se mostrarán los resultados obtenidos y calificación de actuación y las tolerancias que se consideraron.

En la tabla XXXVII se presenta el control de tiempos para el proceso de enfriamiento.

Tabla XXXVII. **Formato de toma de tiempos enfriamiento**

		<p style="text-align: center;">Toma de tiempos</p> <p>Proceso: enfriamiento</p>						Fecha:									
								Operario:									
Elementos		Observacion						Operario:									
		1	2	3	4	5	6										
1	To	1,00	1,50	1,00	2,00	1,00	1,50										
2	To	0,30	0,30	0,30	1,00	0,30	0,30										
3	To	1,00	1,50	1,00	1,00	2,00	1,00										
								<table border="1"> <thead> <tr> <th>Elemento</th> <th>Actividad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Transportador los cortes del master</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Aplicar caolín</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Traslada a la bodega intermedia</td> </tr> </tbody> </table>		Elemento	Actividad	1	Transportador los cortes del master	2	Aplicar caolín	3	Traslada a la bodega intermedia
Elemento	Actividad																
1	Transportador los cortes del master																
2	Aplicar caolín																
3	Traslada a la bodega intermedia																

Fuente: elaboración propia.

En este método se consideran cuatro factores al evaluar la actuación del operario que son: habilidad, esfuerzo o empeño, condiciones y consistencia.

Tabla XXXVIII. **Porcentajes de tolerancia enfriamiento**

Tolerancia personal de enfriamiento		Porcentaje %
Habilidad	C1	6
Esfuerzo	C1	6
Consistencia	C2	3
Condiciones	C2	3
Total		18

Fuente: elaboración propia.

- Tiempo normal: “tiempo que requerirá un operario normal para realizar la operación y se determinara como lo indica la siguiente ecuación del tiempo normal”.¹⁸

$$TN = TO * \frac{R}{100}$$

Donde:

TN = tiempo normal o tiempo estándar

TO = tiempo cronometrado o tiempo de operación

R = calificación del operador o tasa de rendimiento

A continuación, se describe la ecuación de tasa promedio:

$$\bar{R} = \frac{\Sigma R}{N}$$

Donde:

R = rendimiento

N = número de observaciones

En la tabla XXXVIII se muestra la columna de tiempos cronometrados y la calificación para cada operador de 0 a 100, para especificar el tiempo normal (TN), necesaria para cada operación.

¹⁸ NIEBEL, Freivalds. *Métodos, estándares y diseño del trabajo*. P. 544

Tabla XXXIX. **Tiempo normal del proceso de enfriamiento**

Núm.	OPERACIONES	OBSERVACIONES						Tiempo promedio (min)	Calificación	Tiempo Normal /min)
		1	2	3	4	5	6			
1	Transportador los cortes del master	1,00	1,50	1,00	2,00	1,00	1,50	1,33	95	1,27
2	Aplicar caolín	0,30	0,30	0,30	1,00	0,30	0,30	0,42	95	0,40
3	Traslada a la bodega intermedia	1,00	1,50	1,00	1,00	2,00	1,00	1,25	95	1,19
Tiempo normal de producción										2,85

Fuente: elaboración propia.

Las calificaciones se tomaron con base a evaluación de los operarios por observación visual del trabajo que realiza.

Tabla XL. **Porcentajes de tolerancia**

Tolerancia	Porcentaje %
Actividades personales	5
Fatiga	5
Nuevos requerimientos	3
Ergonomía	5
Total	18

Fuente: elaboración propia.

- Tiempo estándar: “se requiere un operario calificado y capacitado trabajando a paso normal para realizar la operación y se calcula como lo indica la siguiente ecuación”.¹⁹

$$TE = TN (1 + \% \text{ suplemento})$$

Donde:

TE = tiempo estándar

TN = tiempo normal

% Suplemento = porcentaje de concesiones

En la tabla XLI, se describe el tiempo estándar de cada operación, tomando 18 % de concesiones.

¹⁹ NIEBEL, Freivalds. *Métodos, estándares y diseño del trabajo*. P. 451

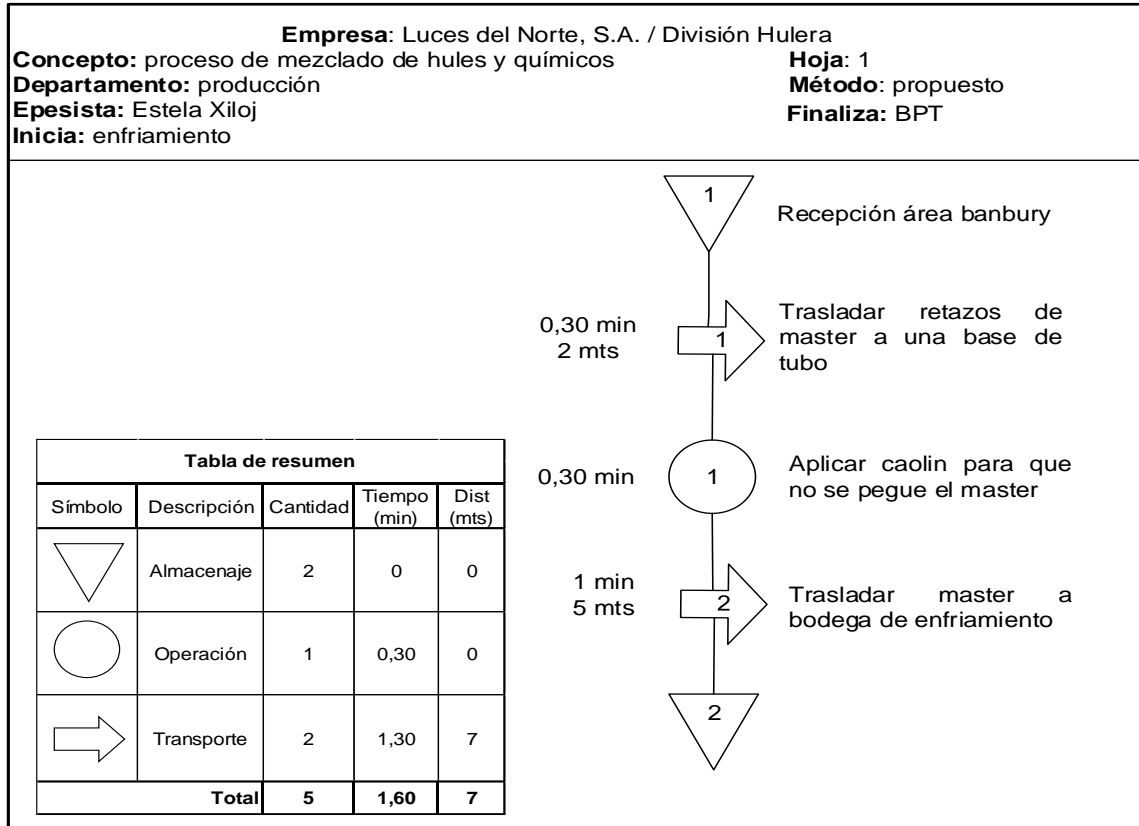
Tabla XLI. **Tiempo estándar del proceso de enfriamiento**

Resumen del tiempo propuesto					
Área: enfriamiento Núm. de trabajadores: 2		Estudio Núm: Hoja: 1 de 1 Fecha del estudio: Método: propuesto Responsable: Estela Xiloj			
Descripción del producto y materia prima Master o retazos		Tiempo estándar: 3,37 min			
Descripción: proceso de enfriamiento					
Núm. Elem.	Descripción del elemento	TN. (min)	F.A %	Tol. %	T.S (min)
1	Transportador los cortes del master	1,27	95	18	1,50
2	Aplicar caolín	0,40	95	18	0,47
3	Traslada a la bodega intermedia	1,19	95	18	1,40
4					
5					
Factor de actuación y tolerancias					
Descripción		F.A	Tol.	Nota: TN = Tiempo normal FA = Factor de actuación Tol = Tolerancia TS = Tiempo estándar	
Operario de molino		95 %	18 %		
Ayudante de molino		95 %	18 %		

Fuente: elaboración propia.

En la figura 48 se presenta el diagrama de flujo propuesto del proceso de enfriamiento.

Figura 48. Diagrama de flujo propuesto del proceso de enfriamiento



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio 2016.

2.3.4. Descripción del proceso de mezclado acelerado

Con el fin de mejorar el proceso fue necesario realizar una propuesta en la adquisición de maquinaria nueva, esto contribuirá a mejorar la calidad del master, fue necesario realizar mejoras en las pruebas que se realizan, también un estudio de tiempos para evaluar el porcentaje de tolerancia del personal de esta área.

Es importante mejorar la supervisión que deberá estar a cargo del jefe de planta; cargo que debería crearse ya que es necesario que los empleados de la planta tengan un mando superior que esté al tanto de las actividades que éstos realizan.

2.3.4.1. Maquinaria propuesta

A continuación se describen las características para la maquinaria propuesta, fundamental para el mezclado acelerado del hule.

- Mezclador acelerado de hule

“El molino consta de dos rodillos de mezcla, consta de un asiento, bastidor, rodillo, engranaje de accionamiento, dispositivo de lubricación, dispositivo de refrigeración y calentamiento, dispositivo de ajuste de los rodillos, freno de seguridad, motor y reductor, rodillo pulido está hecho de hierro fundido, el vapor y el agua de enfriamiento se pueden inyectar en el rodillo vacío para ajustar la temperatura de dicho rodillo, los dos rodillos giran de forma inversa con velocidades diferentes, de manera que los materiales de caucho son arrastrados dentro de la separación para su procesamiento”.²⁰
(Ver figura 49).

²⁰ <http://rubbermachine.es/1-4-rubber-mixing-mill>. Consulta: agosto 2016.

Figura 49. **Mezclador acelerado de hule**



Fuente: <http://rubbermachine.es/1-4-rubber-mixing-mill.jpg>. Consulta: agosto 2016.

2.3.4.2. Pruebas propuestas de materia prima

La propuesta que se elaborara para la realización de pruebas es someter un pedazo de master para ser analizado por el flexómetro, a una temperatura de 70 °C comprobando los resultados de reometria en la resistencia a la tensión y elongación. En la tabla XXXVI se desarrollará un formato en el cual registrar los resultados obtenidos de cada prueba que se realice a los diferentes masters.

Tabla XLII. **Formato de pruebas de materias primas**

Empresa: Luces del Norte, S.A./División Hulera																	
pruebas de materia prima (reometria)						Hoja No. Registro: Fecha inicial: Fecha final: No. de prueba											
Pruebas de elongacion: Psi Pruebas de tencion: Psi Pruebas de deformación: Psi						Carga: Kg Descripción: master bota de hule colibri											
Núm.	Elongacion				Núm.	Tension				Núm.	Deformacion						
	Indic1	Indic2	Prom.	%		Indic1	Indic2	Prom.	%		Indic1	Indic2	Prom.	%			
						Observaciones:											
Encargado de mezclado acelerado: _____						Laboratorista: _____						Gerente General: _____					

Fuente: elaboración propia.

2.3.4.3. Tiempos propuestos

Se realizó un estudio de tiempo con cronómetro de 6 muestras del proceso de mezclado acelerado; a continuación, se presentan los resultados obtenidos de la calificación de actuación y las tolerancias que se consideraron necesarias.

En la tabla XLIII se presenta el control de tiempos para el proceso de mezclado acelerado.

Tabla XLIII. Toma de tiempos proceso de mezclado acelerado

Elementos		Observacion						Elemento		Actividad	
		1	2	3	4	5	6				
1	To	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1	Trasladado de master por medio del montacargas		
2	To	0,15	0,10	0,15	0,20	0,15	0,10	2	Inspección de requerimiento		
3	To	1,00	0,30	1,00	0,40	1,00	0,30	3	Traslada retazos de master al molino		
4	To	6,30	6,00	7,00	9,00	7,30	6,00	4	Mezclar el master con acelerantes		
5	To	1,00	0,30	1,00	0,20	0,30	0,30	5	Traslada el master al área de calandra por medio de una carreta		

Fuente: elaboración propia.

En este método se consideran cuatro factores al evaluar la actuación del operario que son: habilidad, esfuerzo o empeño, condiciones y consistencia.

Tabla XLIV. **Porcentajes de tolerancia mezclado acelerado**

Tolerancia personal de mezclado acelerado		Porcentaje %
Habilidad	C1	6
Esfuerzo	C1	6
Consistencia	C2	3
Condiciones	C2	3
Total		18

Fuente: elaboración propia.

- Tiempo normal: “tiempo que requerirá un operario normal para realizar la operación y se determinara como lo indica la siguiente ecuación del tiempo normal”.²¹

$$TN = TO * \frac{R}{100}$$

Donde:

TN = tiempo normal o tiempo estándar

TO = tiempo cronometrado o tiempo de operación

R = calificación del operador o tasa de rendimiento

A continuación, se describe la ecuación de tasa promedio:

$$\bar{R} = \frac{\Sigma R}{N}$$

²¹ NIEBEL, Freivalds. *Métodos, estándares y diseño del trabajo*. P. 544

Donde:

R = rendimiento

N = número de observaciones

En la tabla XLV se muestra la columna de tiempos cronometrados y la calificación para cada operador de 0 a 100, para especificar el tiempo normal (TN), necesaria para cada operación.

Tabla XLV. **Tiempo normal del proceso de mezclado acelerado**

Núm.	OPERACIONES	OBSERVACIONES						Tiempo promedio (min)	Calificación	Tiempo Normal /min)
		1	2	3	4	5	6			
1	Trasladado de master por medio del montacargas	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	80	0,80
2	Inspección de requerimiento	0,15	0,10	0,15	0,20	0,15	0,10	0,14	80	0,11
3	Traslada retazos de master al molino	1,00	0,30	1,00	0,40	1,00	0,30	0,67	90	0,60
4	Mezclar el master con acelerones	6,30	6,00	7,00	9,00	7,30	6,00	6,93	90	6,24
5	Traslada el master al área de calandra por medio de una carreta	1,00	0,30	1,00	0,20	0,30	0,30	0,52	80	0,41
Tiempo normal de producción										8,17

Fuente: elaboración propia.

Las calificaciones se tomaron con base a evaluación de los operarios por observación visual del trabajo que realiza.

Tabla XLVI. **Porcentajes de tolerancia**

Tolerancia	Porcentaje %
Actividades personales	5
Fatiga	5
Nuevos requerimientos	3
Ergonomía	5
Total	18

Fuente: elaboración propia.

- Tiempo estándar: “se requiere un operario calificado y capacitado trabajando a paso normal para realizar la operación y se calcula como lo indica la siguiente ecuación”.²²

$$TE = TN (1 + \% \text{ suplemento})$$

Donde:

TE = tiempo estándar

TN = tiempo normal

% Suplemento = porcentaje de concesiones

En la tabla XLVII se describe el tiempo estándar de cada operación, tomando 18 % de concesiones.

²² NIEBEL, Freivalds. *Métodos, estándares y diseño del trabajo*. P. 451

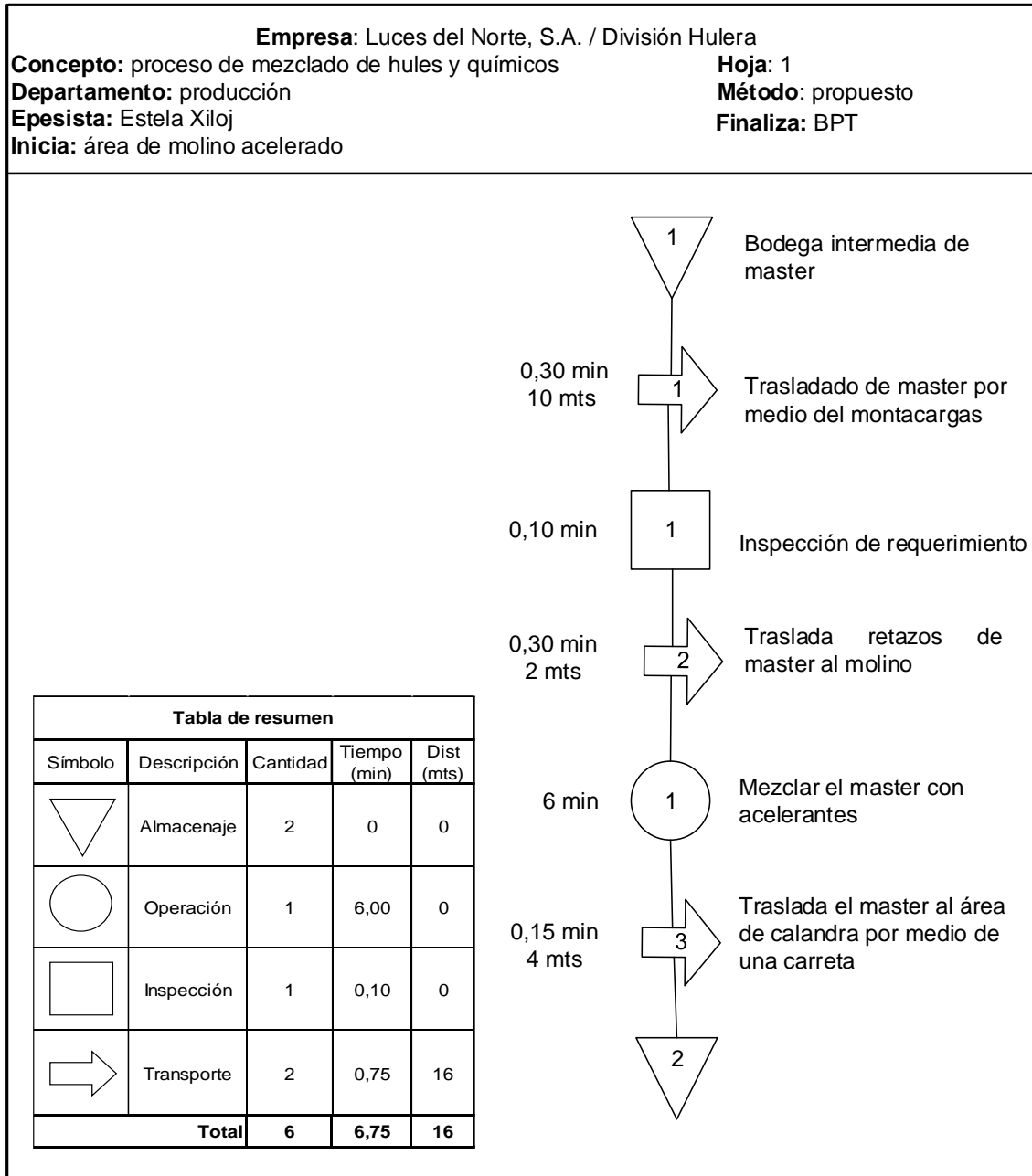
Tabla XLVII. **Tiempo estándar proceso de mezclado acelerado**

Resumen del tiempo propuesto					
Área: mezclado acelerado Núm. de trabajadores: 1		Estudio Núm: Hoja: 1 de 1 Fecha del estudio: Método: propuesto Responsable: Estela Xiloj			
Descripción del producto y materia prima Retazos de master		Tiempo estándar: 10.93 min			
Descripción: mezclado acelerado					
Núm. Elem.	Descripción del elemento	T. N (min)	F.A %	Tol. %	T.S (min)
1	Trasladado de master por medio del montacargas	1,00	80	18	1,18
2	Inspección de requerimiento	0,14	80	18	0,17
3	Traslada retazos de master al molino	0,67	90	18	0,79
4	Mezclar el master con acelerantes	6,93	90	18	8,18
5	Traslada el master al área de calandra por medio de una carreta	0,52	80	18	0,61
6					
7					
Factor de actuación y tolerancias					
Descripción		F.A	Tol.	Nota: TN = Tiempo normal FA = Factor de actuación Tol = Tolerancia TS = Tiempo estándar	
Operario de molino		90 %	18 %		

Fuente: elaboración propia.

En la figura 50 se presenta el diagrama de flujo propuesto del proceso de mezclado acelerado.

Figura 50. **Diagrama de flujo propuesto del proceso de mezclado acelerado**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio 2016.

2.3.5. Descripción del proceso de calandra

Con el fin de mejorar el proceso de calandra se realizaron mejoras en el diagrama de flujo, asimismo se realizó una propuesta en la adquisición de maquinaria nueva que contribuya al proceso de laminado de planchas, también se realizaron formatos en la realización de pruebas de master y un estudio de tiempos para verificar el porcentaje de tolerancia que presenta el personal.

Es importante mejorar la supervisión a los trabajadores para evitar que éstos generen demoras en los procesos. Dicha supervisión deberá estar a cargo del jefe de planta; cargo que debería crearse ya que es necesario que los empleados de la planta tengan un mando superior que esté al tanto de las actividades que éstos realizan.

2.3.5.1. Maquinaria propuesta

La propuesta consiste en la adquisición de maquinaria nueva para el laminado de planchas.

- Calandra

“Rodillo pulido está hecho de hierro fundido. El vapor y el agua de enfriamiento se pueden inyectar en el rodillo vacío para ajustar la temperatura de dicho rodillo. Los dos rodillos giran de forma inversa con velocidades diferentes, de manera que los materiales de caucho son arrastrados dentro de la separación para su procesamiento”.²³ (Ver figura 51).

²³ <http://rubbermachine.es/1-4-rubber-mixing-mill>. Consulta: agosto 2017.

Figura 51. **Calandra**





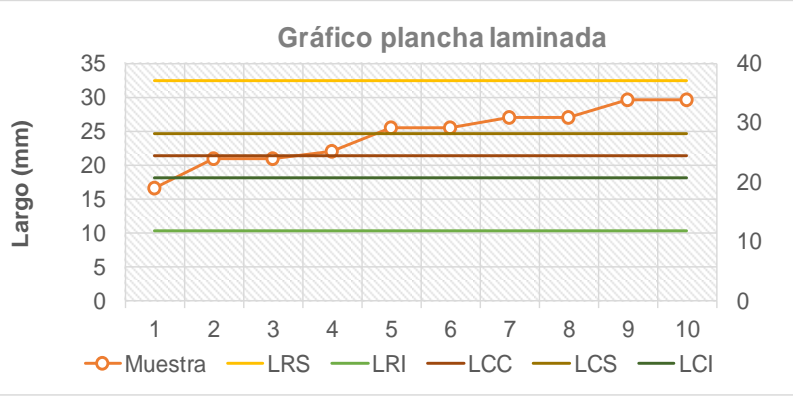
Fuente: <http://rubbermachine.es/1-4-rubber-mixing-mill.jpg>. Consulta: agosto 2017.

2.3.5.2. Pruebas propuestas de materia prima

Las propuestas para la realización de pruebas que deben realizarse a las planchas laminadas permitirán verificar que sus medidas sean las adecuadas para que no exista pérdida de materia prima, se deberá verificar el peso para llevar un control.

En la tabla XLVIII se describe el formato requerido para la realización de pruebas de materia prima.

Tabla XLVIII. Formato de pruebas de planchas laminadas

Luces del Norte, S.A./División Hulera																	
Pruebas de materia prima (planchas laminadas)																	
Formulación														Hoja Núm.			
Master de bota de hule colibrí														Registro:			
Código														Fecha inicial:			
														Fecha final:			
Descripción														Núm. de prueba:			
Bota de hule colibrí		Responsable:															
Medidas de planchas														Peso (kg)			
Talla	Muestra	Largo (mm)				Ancho (mm)				Calibre (mm)							
		1	2	3	Prom.	1	2	3	Prom.	1	2	3	Prom.				
109	1	16,9	17,1	15,5	15,5	4,5	4,5	4,5	4,5±0,1	18	18	18	18	7,5	7,0	6,5	7,0
212	2	20,0	21,0	22,0	22,0	4,5	4,5	4,5	4,5±0,1	18	18	18	18	7,5	7,0	6,5	7,0
213	3	20,0	21,0	22,0	22,0	4,5	4,5	4,5	4,5±0,1	18	18	18	18	7,5	7,0	6,5	7,0
302	4	21,0	22,0	23,0	23,0	4,5	4,5	4,5	4,5±0,1	18	18	18	18	7,5	7,0	6,5	7,0
404	5	25,0	25,5	26,0	26,0	4,5	4,5	4,5	4,5±0,1	18	18	18	18	7,5	7,0	6,5	7,0
406	6	25,0	25,5	26,0	26,0	4,5	4,5	4,5	4,5±0,1	18	18	18	18	7,5	7,0	6,5	7,0
705	7	27,0	27,0	27,0	27,0	11	11	11	4,5±0,1	18	18	18	18	7,5	7,0	6,5	7,0
706	8	27,0	27,0	27,0	27,0	11	11	11	4,5±0,1	18	18	18	18	7,5	7,0	6,5	7,0
708	9	29,5	29,5	29,5	29,5	11	11	11	4,5±0,1	18	18	18	18	7,5	7,0	6,5	7,0
709	10	29,5	29,5	29,5	29,5	11	11	11	4,5±0,1	18	18	18	18	7,5	7,0	6,5	7,0
Gráfico plancha laminada														Observaciones:			
																	
Supervisor de área:				Laboratorista:				Gerente General:									

Fuente: elaboración propia.

2.3.5.3. Tiempos propuestos

Se realizó un estudio de tiempo con cronómetro de 6 muestras del proceso de calandra; a continuación, se mostrarán los resultados obtenidos y calificación de actuación y las tolerancias que se consideraron.

En la tabla XLIX se presenta el control de tiempos para el proceso de enfriamiento.

Tabla XLIX. **Observaciones tomas de tiempo proceso de calandra**

Elementos		Observacion					
		1	2	3	4	5	6
1	To	1,00	0,30	0,30	0,20	0,30	0,20
2	To	1,00	0,30	0,20	0,30	0,20	0,30
3	To	6,00	6,00	6,00	5,00	6,00	6,00
4	To	1,00	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
5	To	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
6	To	0,20	0,20	0,30	0,20	0,30	0,20
7	To	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
8	To	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
9	To	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20

Elemento	Actividad
1	Trasladado de rollos de master por medio una carretilla
2	Alimentar la calandra
3	Mezclar el master
4	Inspeccionar el grosor del master
5	Pasar mezcla a través de una banda transportadora
6	Verificar calibre de planchas laminadas
7	Trasladar planchas para ser pesada
8	Trasladar planchas a reposar
9	traslado de planchas en tarimas al área de troquelado

Fuente: elaboración propia.

En este método se consideran cuatro factores al evaluar la actuación del operario que son: habilidades, fuerza o empeño, condiciones y consistencia.

Tabla L. **Porcentajes de tolerancia calandra**

Tolerancia personal de calandra		Porcentaje %
Habilidad	C1	6
Esfuerzo	C1	6
Consistencia	C2	3
Condiciones	C2	3
Total		18

Fuente: elaboración propia.

- Tiempo normal: “tiempo que requerirá un operario normal para realizar la operación y se determinara como lo indica la siguiente ecuación del tiempo normal”.²⁴

$$TN = TO * \frac{R}{100}$$

Donde:

TN = tiempo normal o tiempo estándar

TO = tiempo cronometrado o tiempo de operación

R = calificación del operador o tasa de rendimiento

A continuación, se describe la ecuación de tasa promedio:

$$\bar{R} = \frac{\sum R}{N}$$

²⁴ NIEBEL, Freivalds. *Métodos, estándares y diseño del trabajo*. P. 544

Donde:

R = rendimiento

N = número de observaciones

En la tabla LI se muestra la columna de tiempos cronometrados y la calificación para cada operador de 0 a 100, para especificar el tiempo normal (TN), necesaria para cada operación.

Tabla LI. **Tiempo normal del proceso de calandra**

Núm.	OPERACIONES	OBSERVACIONES						Tiempo promedio (min)	Calificación	Tiempo Normal /min)
		1	2	3	4	5	6			
1	Trasladado de rollos de master por medio una carretilla	1,00	0,30	0,20	0,20	0,20	0,20	0,38	95	0,36
2	Alimentar la calandra	1,00	0,30	0,20	0,30	0,20	0,30	0,38	95	0,36
3	Mezclar el master	6,00	6,00	6,00	5,00	6,00	6,00	5,83	95	5,54
4	Inspeccionar el grosor del master	1,00	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,42	95	0,40
5	Pasar mezcla a través de una banda transportadora	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	95	0,29
6	Verificar calibre de planchas laminadas	0,20	0,20	0,30	0,20	0,30	0,20	0,23	95	0,22
7	Trasladar planchas para ser pesada	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	95	0,29
8	Trasladar planchas a reposar	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	95	0,95
9	traslado de planchas en tarimas al área de troquelado	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	95	0,19
Tiempo normal de producción										8,60

Fuente: elaboración propia.

Las calificaciones se tomaron con base a evaluación de los operarios por observación visual del trabajo que realiza.

Tabla LII. **Porcentajes de tolerancia de calandra**

Tolerancia	Porcentaje %
Actividades personales	5
Fatiga	5
Nuevos requerimientos	3
Ergonomía	5
Total	18

Fuente: elaboración propia.

- Tiempo estándar: “se requiere un operario calificado y capacitado trabajando a paso normal para realizar la operación y se calcula como lo indica la siguiente ecuación”.²⁵

$$TE = TN (1 + \% \text{ suplemento})$$

Donde:

TE = tiempo estándar

TN = tiempo normal

% Suplemento = porcentaje de concesiones

En la tabla LII se describe el tiempo estándar de cada operación, tomando 18 % de concesiones.

²⁵ NIEBEL, Freivalds. *Métodos, estándares y diseño del trabajo*. P. 451

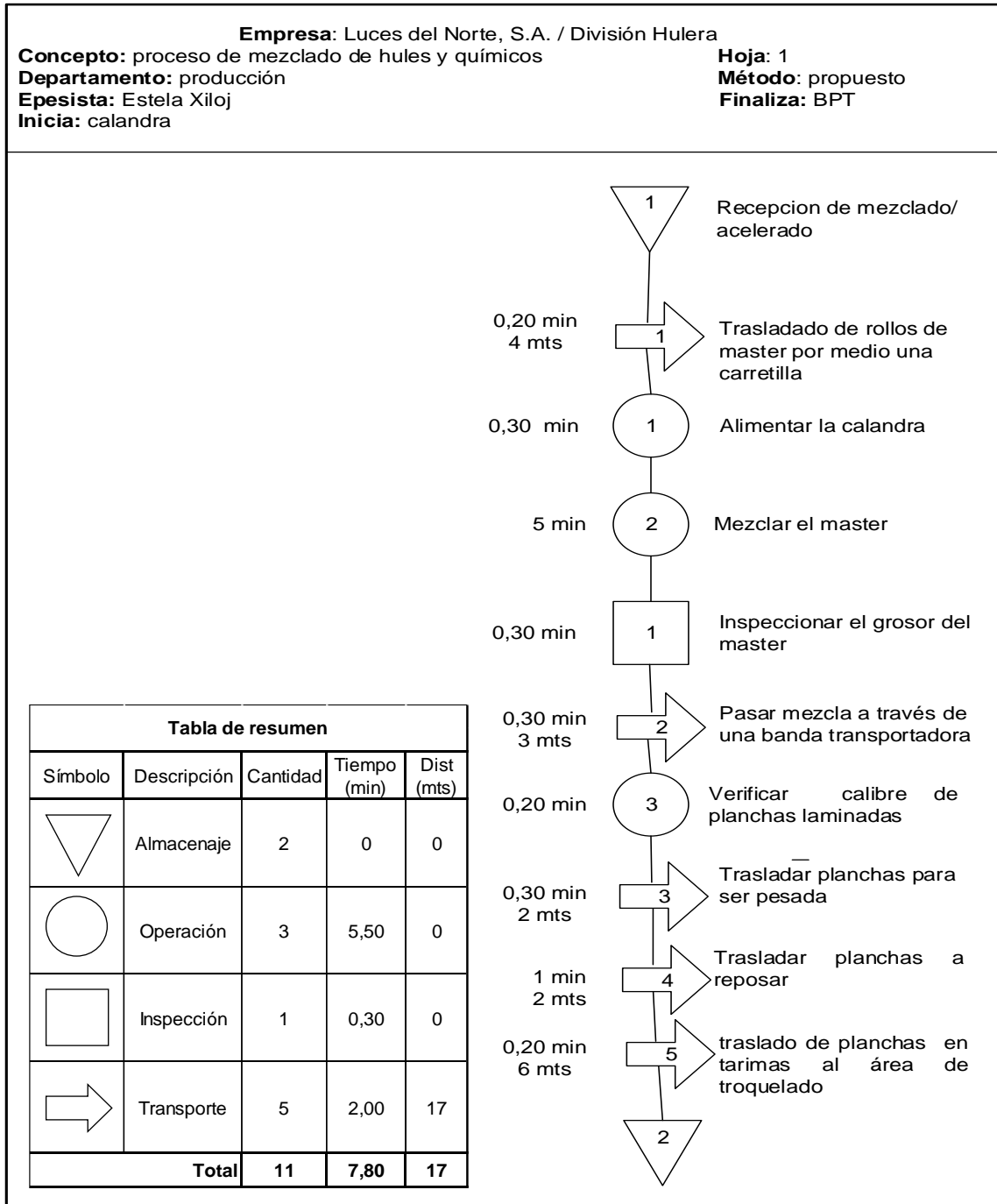
Tabla LIII. **Tiempo estándar proceso de calandra**

Resumen del tiempo propuesto					
Área: calandra Núm. de trabajadores: 3		Estudio Núm. Hoja: 1 de 1 Fecha del estudio: Método: propuesto Responsable: Estela Xiloj			
Descripción del producto y materia prima Master o retazos		Tiempo estándar: 10,15 min			
Descripción: calandra					
Núm. Elem.	Descripción del elemento	T.N (min)	F.A %	Tol. %	T.S (min)
1	Trasladado de rollos de master por medio una carretilla	0,36	95	18	0,42
2	Alimentar la calandra	0,36	95	18	0,42
3	Mezclar el master	5,54	95	18	6,54
4	Inspeccionar el grosor del master	0,40	95	18	0,47
5	Pasar mezcla a través de una banda transportadora	0,29	95	18	0,34
6	Verificar calibre de planchas laminadas	0,22	95	18	0,26
7	Trasladar planchas para ser pesada	0,29	95	18	0,34
8	Trasladar planchas a reposar	0,95	95	18	1,12
9	traslado de planchas en tarimas al área de troquelado	0,19	95	18	0,22
Factor de actuación y tolerancias					
Descripción		F.A	Tol.	Nota:	
Operario de calandra		95 %	18 %	TN = Tiempo normal	
Ayudante de calandra		95 %	18 %	FA = Factor de actuación	
Ayudante de pesos		95 %	18 %	Tol = Tolerancia	
				TS = Tiempo estándar	

Fuente: elaboración propia.

En la figura 52 se presenta el diagrama de flujo propuesto del proceso calandra.

Figura 52. Diagrama de flujo propuesto del proceso de calandra



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio 2016.

2.3.6. Descripción del proceso de troquelado

Con el fin de mejorar el proceso de troquelado, se realizaron mejoras en el diagrama de flujo, asimismo se realizó una propuesta en la adquisición de maquinaria nueva que contribuya al proceso de troquelar las cañas y suelas de la bota de hule colibrí, asimismo se realizaron formatos en la realización de pruebas de master, de igual forma se realizó un estudio de tiempos para verificar el porcentaje de tolerancia que presenta el personal.

Es importante mejorar la supervisión a los trabajadores para evitar que éstos generen demoras en los procesos. La supervisión deberá estar a cargo del jefe de planta; cargo que debería crearse ya que es necesario que los empleados de la planta tengan un mando superior que esté al tanto de las actividades que éstos realizan.

2.3.6.1. Maquinaria propuesta

La propuesta para mejoramiento del proceso de vulcanizado, es necesario la adquisición de maquinaria nueva. A continuación, se describen las características

- Troqueladora

“Alta velocidad *open close* molde, alta eficiencia de producción, bajo molde, velocidad de bloqueo, protege el molde, adoptar el nuevo material de sellado, excelente sellado y larga vida, *matching* forma de aceite reduce

el consumo de energía avanzada, la estructura es simple aplicación es amplio y fácil de operar”.²⁶ (Ver figura 53).

Figura 53. **Troqueladora**



Fuente: <http://rubbermachine.es/1-4-rubber-mixing-mill.jpg>. Consulta: agosto 2016.

2.3.6.2. Pruebas propuestas de materia prima

Para determinar la calidad del proceso de producción, es necesario llevar un control en la calidad de las pruebas de materia prima, a través de un formato que permita controlar secuencias lógicas de las variables de peso que influyen antes y durante el proceso de producción de cañas y suelas, al mismo tiempo este formato podrá ser archivado y consultarlo y dar trazabilidad a cada trabajo.

En la tabla LIV se muestra los pesos obtenidos de suelas y cañas de la bota de hule colibrí.

²⁶ <http://rubbermachine.es/1-4-rubber-mixing-mill>. Consulta: agosto 2017.

Tabla LIV. **Muestra de pesos de suela y caña**

Código	14100101406			Código	14100101406		
Descripción	Master suela de bota de hule colibri			Descripción	Master caña de bota de hule colibri		
Talla:	406	Pares	48	Talla:	406	Pares	48
Núm.	Pesos (kg)	Núm.	Pesos (kg)	Núm.	Pesos (kg)	Núm.	Pesos (kg)
1	0,350	6	0,355	1	0,250	6	0,240
2	0,355	7	0,360	2	0,245	7	0,245
3	0,355	8	0,355	3	0,250	8	0,240
4	0,355	9	0,355	4	0,250	9	0,250
5	0,375	10	0,360	5	0,245	10	0,250
Promedio	0,358	Desv. Std	0,0068	Promedio	0,247	Desv. Std	0,0041


Fuente: elaboración propia.

2.3.6.2.1. Pruebas propuestas de inspección

La propuesta para el mejoramiento y verificación del control e inspección del proceso de troquelado de caña y suela, permite controlar pesos y medidas que son importantes patentizar. De esta forma es necesario establecer este procedimiento a utilizar para garantizar la identificación y controlar el producto que no cumple con las especificaciones requeridas, evitando que sea entregado o utilizado.

En la tabla LV se incluye el formulario que tendrá que ser empleado en el trabajo de inspección, el formulario será válido para cualquier tipo de prueba que se presente o sea requerida con el tiempo.

Tabla LV. Formato de pruebas de inspección propuesto

Luces del Norte, S.A./División Hulera						
				Formulación: _____ Registro: _____ Talla: _____ Fecha inicial: _____ Fecha final: _____ Responsable: _____		
Pruebas de inspeccion						
Descripción	Suela (mm)	Peso (kg)	Caña (mm)	Peso (Kg)	Bota vulcanizada (cm)	Peso par (kg)
Ancho Suela (Medida parte delantera)	A	20,00			9,50	1,705
Ancho de suela antes de tacon	B	22,00			6,00	
Anchura del tacon	C	21,00			6,50	
Altura de la caña (medida de suela de la parte alta)	D				26,50	
Ancho de caña (medida parte superior)	E		5,50		16,50	
Ancho de caña (medida parte inferior)	F		5,50	0,247	13,50	
Largo de suela	G		5,50		26,50	
Grosor de caña	H		5,50		2,50	

Pesos de suela (Kg)



Pesos de caña (Kg)



Supervisor de área: _____	Laboratorista: _____	Gerente General: _____
------------------------------	-------------------------	---------------------------

Fuente: elaboración propia.

2.3.6.3. Tiempos propuestos

Se realizó un estudio de tiempo con cronómetro de 6 muestras del proceso de troquelado; a continuación se presentan los resultados obtenidos la calificación de actuación y las tolerancias que se consideraron necesarias.

En la tabla LVI se presenta el control de tiempos para el proceso de troquelado.

Tabla LVI. **Observaciones de tomas de tiempo del proceso de troquelado**

Elementos		Observacion					
		1	2	3	4	5	6
1	To	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
2	To	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
3	To	1,00	1,00	1,50	1,50	1,00	1,00
4	To	1,00	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
5	To	0,50	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
6	To	1,00	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
7	To	1,00	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30

Elemento	Actividad
1	Recepción de planchas laminadas
2	Inspeccionar el estado de las planchas laminadas
3	Traslada planchas a mesa del troquel
4	El troquel baja, sube y desplaza el molde a los lados
5	Traslada suelas y cañas a canastos
6	Verifica que la canasta este completa
7	Traslada canastos al área de bodega

Fuente: elaboración propia.

En este método se consideran cuatro factores al evaluar la actuación del operario que son: habilidad, esfuerzo o empeño, condiciones y consistencia.

Tabla LVII. **Porcentajes de tolerancia troquelado**

Tolerancia personal de troquelado		Porcentaje %
Habilidad	C1	6
Esfuerzo	C1	6
Consistencia	C2	3
Condiciones	C2	3
Total		18

Fuente: elaboración propia.

- Tiempo normal: “tiempo que requerirá un operario normal para realizar la operación y se determinara como lo indica la siguiente ecuación del tiempo normal”.²⁷

$$TN = TO * \frac{R}{100}$$

Donde:

TN = tiempo normal o tiempo estándar

TO = tiempo cronometrado o tiempo de operación

R = calificación del operador o tasa de rendimiento

A continuación, se describe la ecuación de tasa promedio:

$$\bar{R} = \frac{\Sigma R}{N}$$

²⁷ NIEBEL, Freivalds. *Métodos, estándares y diseño del trabajo*. P. 544

Donde:

R = rendimiento

N = número de observaciones

En la tabla LVIII se muestra la columna de tiempos cronometrados y la calificación para cada operador de 0 a 100, para especificar el tiempo normal (TN), necesaria para cada operación.

Tabla LVIII. **Tiempo normal de proceso del troquelado**

Núm.	OPERACIONES	OBSERVACIONES						Tiempo promedio (min)	Calificación	Tiempo Normal /min)
		1	2	3	4	5	6			
1	Recepción de planchas laminadas	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	85	0,85
2	Inspeccionar el estado de las planchas laminadas	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	85	0,85
3	Traslada planchas a mesa del troquel	1,00	1,00	1,50	1,50	1,00	1,00	1,17	85	0,99
4	El troquel baja, sube y desplaza el molde a los lados	1,00	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,42	85	0,35
5	Traslada suelas y cañas a canastos	0,50	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,33	85	0,28
6	Verifica que la canasta este completa	1,00	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,42	85	0,35
7	Traslada canastos al área de bodega	1,00	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,42	85	0,35
Tiempo normal de producción										4,04

Fuente: elaboración propia.

Las calificaciones se tomaron con base a evaluación de los operarios por observación visual del trabajo que realiza.

Tabla LIX. **Porcentajes de tolerancia troquelado**

Tolerancia	Porcentaje %
Actividades personales	5
Fatiga	5
Nuevos requerimientos	3
Ergonomía	5
Total	18

Fuente: elaboración propia.

- Tiempo estándar: “se requiere un operario calificado y capacitado trabajando a paso normal para realizar la operación y se calcula como lo indica la siguiente ecuación”.²⁸

$$TE = TN (1 + \% \text{ suplemento})$$

Donde:

TE = tiempo estándar

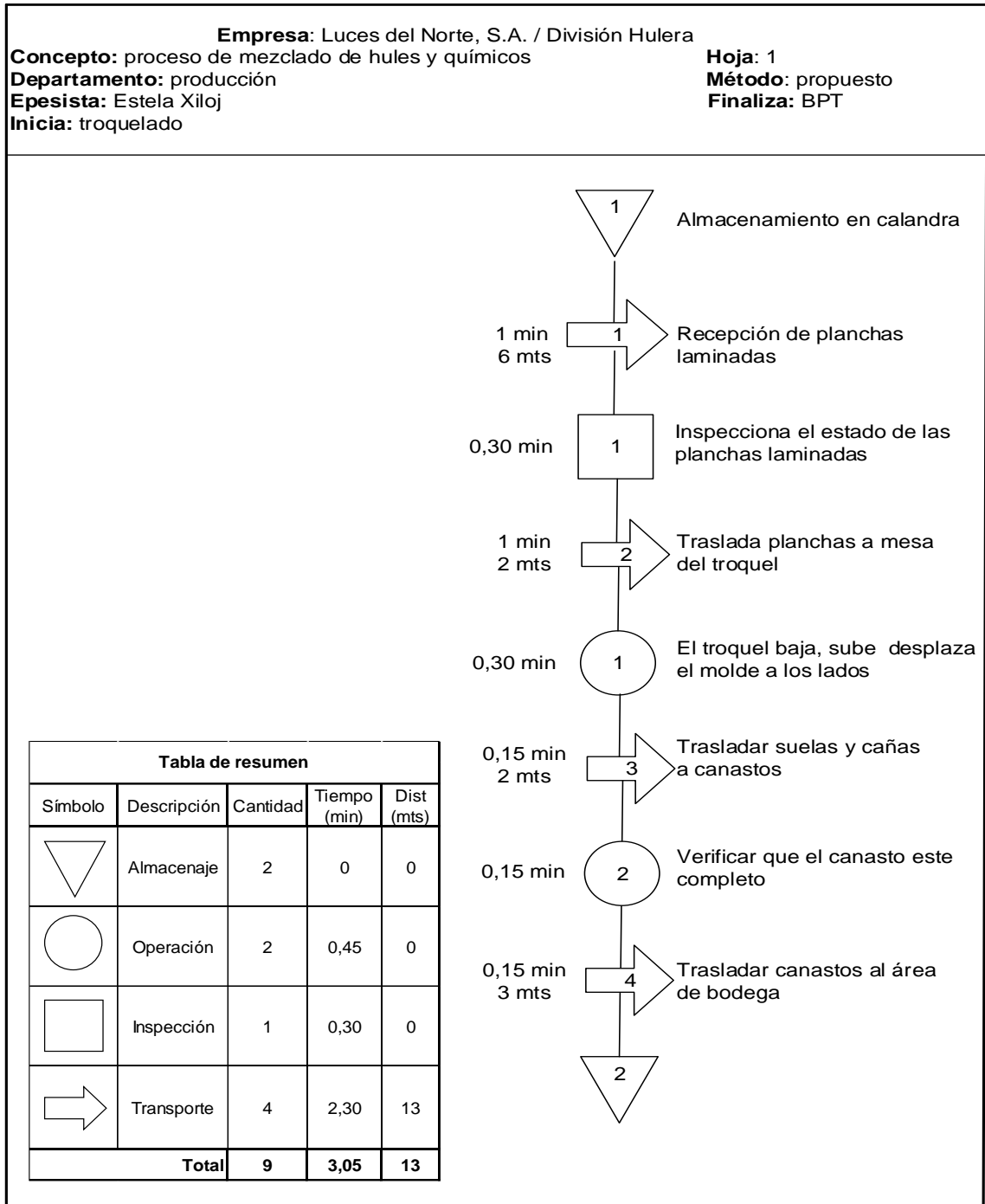
TN = tiempo normal

% Suplemento = porcentaje de concesiones

En la tabla LX se describe el tiempo estándar de cada operación, tomando 18 % de concesiones.

²⁸ NIEBEL, Freivalds. *Métodos, estándares y diseño del trabajo*. P. 451

Figura 54. Diagrama de flujo propuesto del proceso de troquelado



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio 2016.

2.3.7. Descripción del proceso de vulcanizado

En la propuesta de mejora del proceso de vulcanizado, fue necesario mejorar el diagrama de flujo, se propone la adquisición de maquinaria nueva la cual contribuirá al proceso de vulcanizado de bota, se crearon formatos y registros para las pruebas de laboratorio, también se realizó un estudio de tiempos para verificar el porcentaje de tolerancia que presenta el personal.

Es importante mejorar la supervisión que deberá estar a cargo del jefe de planta; cargo que debería crearse ya que es necesario que los empleados tengan un mando superior para evitar que se generen demoras en los procesos.

2.3.7.1. Maquinaria propuesta

La propuesta para mejorar el proceso de vulcanizado es necesario la adquisición de maquinaria nueva. A continuación se describen las características.

- Prensa línea A-B

“La prensa presenta una estructura de columna, que incluye la estación hidráulica y la cabina de control eléctrico. Se compone de una base, pistón de émbolo, plataforma, viga, dispositivo automático de empuje del molde y dispositivo de apertura del molde. Cuenta con un control PLC que le permite realizar un cierre automático del molde, la sincronización y tiempo de la vulcanización, el ajuste de la frecuencia, la abertura del molde y el empujado del molde”.²⁹ (Ver figura 55).

²⁹ <http://rubbermachine.es/1-4-rubber-mixing-mill>. Consulta: agosto 2017.

Figura 55. **Prensa línea A-B**




Fuente: <http://rubbermachine.es/1-4-rubber-mixing-mill.jpg>. Consulta: agosto 2017.

2.3.7.2. Pruebas propuestas de laboratorio

Las pruebas de laboratorio propuesto incluirán la descripción del material y la técnica empleada: tipo de flexómetro, tiempo para la toma de lecturas, pruebas de rotura, numero de flexiones, fecha y resultado de rotura, son algunos indicadores que se deben de verificar periódicamente. Se recomienda verificar diariamente las pruebas, esto permitirá establecer y controlar los problemas de flexión, ya que se verificará la formulación para no producir botas que no cumplan con el requerimiento de calidad.

Tabla LXI. Prueba de laboratorio propuesto

Luces del Norte, S.A./División Hulera								
 <p style="text-align: center;">Prueba de flexion (RBFM)</p>						Descripcion del producto:		
						Registro:		
						Fecha inicial:		
						Fecha final:		
						Responsable:		
No. de prueba	Estilo de Bota	Talla	Inicio de prueba	Seccion de inicio de rotura (suela)	Seccion de inicio de rotura (caña)	Hora inicio de rotura	hora final de rotura	No. Flexiones
Supervisor de área:			Laboratorista:			Gerente General:		

Fuente: elaboración propia.

2.3.7.2.1. Registros propuestos de pruebas

La propuesta de registros de pruebas que deben realizarse a la bota, permitirán comprobar: densidad, tonalidad, flexión, abrasión, dureza *Shore A*, modulo 300, elongación, desgarre y tensión, estos procedimientos son necesarios para verificar el grado de aceptación que tendrá el lote de botas que se deben de producir.

En la tabla LXII se describe las pruebas propuestas que se realizarán en el laboratorio.

Tabla LXII. Formato de registro de pruebas

Luces del Norte, S.A./División Hulera										
Nombre del producto	Descripción	Color	Código	Fecha	Dimensiones finales de la bota estándar					
Bota	Bota de hule colibrí	Negro								
Formulación	Clasificación	Proceso			Calibre (mm)					
Master bota de hule colibrí	Bota	Vulcanizado			Lado	Std	Incerteza			
Especificaciones de formula				Calibre A		± 1 mm				
	Propiedad	Std.	Incerteza	Calibre B		± 1 mm				
	Densidad (gr/cm ³)									
	Tonalidad			Largo (cm)						
	Flexión			Talla	STD	Incerteza				
	Abrasión % NBS (Min)			109	17,00	± 0,5 CM				
	Dureza Shore A			212	19,50	± 0,5 CM				
	Modulo 300 % (psi)			213	21,00	± 0,5 CM				
	Elongación (%)			302	22,50	± 0,5 CM				
	Desgarre (psi)			404	26,00	± 0,5 CM				
	Tensión (psi)			405	26,00	± 0,5 CM				
	Especificaciones de medidas			406	26,50	± 0,5 CM				
	A: Ancho suela delantera			705	30,50	± 0,5 CM				
	B: Ancho de suela trasera			706	30,50	± 0,5 CM				
	C: Anchura de tacón			707	30,50	± 0,5 CM				
	D: Altura de bota			708	30,50	± 0,5 CM				
Registro de pruebas de laboratorio										
Lote, Color y Número	Tensión (psi)	Desgarre (psi)	Elongación (%)	Modulo 300 % (psi)	Dureza Shore A	Abrasión NBS	Flexión Flexiones	Tonalidad	Densidad g/cm ³	Resultado

Fuente: elaboración propia.

2.3.7.3. Tiempos propuestos

Se realizó un estudio de tiempo con cronómetro de 6 muestras del proceso de enfriamiento; a continuación se mostrarán los resultados obtenidos y calificación de actuación y las tolerancias que se consideraron. En la tabla LXIII, se presenta el control de tiempos para el proceso de enfriamiento.

Tabla LXIII. **Observaciones de toma de tiempos proceso de vulcanizado**

Elementos		Observacion					
		1	2	3	4	5	6
1	To	5,00	3,00	3,00	3,30	4,00	2,00
2	To	3,00	2,00	2,30	3,00	3,00	2,00
3	To	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
4	To	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
5	To	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
6	To	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
7	To	14,00	12,00	12,00	13,00	12,30	14,00
8	To	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
9	To	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
10	To	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
11	To	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
12	To	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20

Elemento	Actividad
1	Recepción e inspección de canastos
2	Traslado de canastos por medio de una transpaleta manual
3	Reubica suelas y cañas en mesas
4	Traslado de suelas y cañas a prensas
5	Cargar moldes
6	Manipular palanca para que suba la prensa
7	Vulcanizado
8	Desfogue
9	Bajar palanca
10	Descarga la prensa
11	Inspecciona el estado de la bota
12	Trasladar la bota a una área que no cause tropiezo

Fuente: elaboración propia.

En este método se consideran cuatro factores al evaluar la actuación del operario que son: habilidad, esfuerzo o empeño, condiciones y consistencia.

Tabla LXIV. **Porcentajes de tolerancia de vulcanizado**

Tolerancia personal de vulcanizado		Porcentaje %
Habilidad	C1	6
Esfuerzo	C1	6
Consistencia	C2	3
Condiciones	C2	3
Total		18

Fuente: elaboración propia.

- Tiempo normal: “tiempo que requerirá un operario normal para realizar la operación y se determinara como lo indica la siguiente ecuación del tiempo normal”.³⁰

$$TN = TO * \frac{R}{100}$$

Donde:

TN = tiempo normal o tiempo estándar

TO = tiempo cronometrado o tiempo de operación

R = calificación del operador o tasa de rendimiento

A continuación, se describe la ecuación de tasa promedio:

$$\bar{R} = \frac{\Sigma R}{N}$$

³⁰ NIEBEL, Freivalds. *Métodos, estándares y diseño del trabajo*. P. 544

Donde:

R = rendimiento

N = número de observaciones

En la tabla LXV se muestra la columna de tiempos cronometrados y la calificación para cada operador de 0 a 100, para especificar el tiempo normal (TN), necesaria para cada operación.

Tabla LXV. **Tiempo normal del proceso de vulcanizado**

Núm.	OPERACIONES	OBSERVACIONES						Tiempo promedio (min)	Calificación	Tiempo normal /min)
		1	2	3	4	5	6			
1	Recepción e inspección de canastos	5,00	3,00	3,00	3,30	4,00	2,00	3,38	80	2,71
2	Traslado de canastos por medio de una transpaleta manual	3,00	2,00	2,30	3,00	3,00	2,00	2,55	80	2,04
3	Reubica suelas y cañas en mesas	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	80	0,80
4	Traslado de suelas y cañas a prensas	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	80	0,08
5	Cargar moldes	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	95	0,29
6	Manipular palanca para que suba la prensa	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	95	0,19
7	Vulcanizado	14,00	12,00	12,00	13,00	12,30	14,00	12,88	85	10,95
8	Desfogue	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	95	0,10
9	Bajar palanca	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	95	0,19
10	Descarga la prensa	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	95	0,19
11	Inspecciona el estado de la bota	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	95	0,29
12	Trasladar la bota a una área que no cause tropiezo	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	95	0,19
Tiempo normal de producción										18,00

Fuente: elaboración propia.

Las calificaciones se tomaron con base a evaluación de los operarios por observación visual del trabajo que realiza.

Tabla LXVI. **Porcentajes de tolerancia vulcanizado**

Tolerancia	Porcentaje %
Actividades personales	5
Fatiga	5
Nuevos requerimientos	3
Ergonomía	5
Total	18

Fuente: elaboración propia.

- Tiempo estándar: “se requiere un operario calificado y capacitado trabajando a paso normal para realizar la operación y se calcula como lo indica la siguiente ecuación”.³¹

$$TE = TN (1 + \% \text{ suplemento})$$

Donde:

TE = tiempo estándar

TN = tiempo normal

% Suplemento = porcentaje de concesiones

En la tabla LXVII se describe el tiempo estándar de cada operación, tomando 18 % de concesiones.

³¹ NIEBEL, Freivalds. *Métodos, estándares y diseño del trabajo*. P. 451

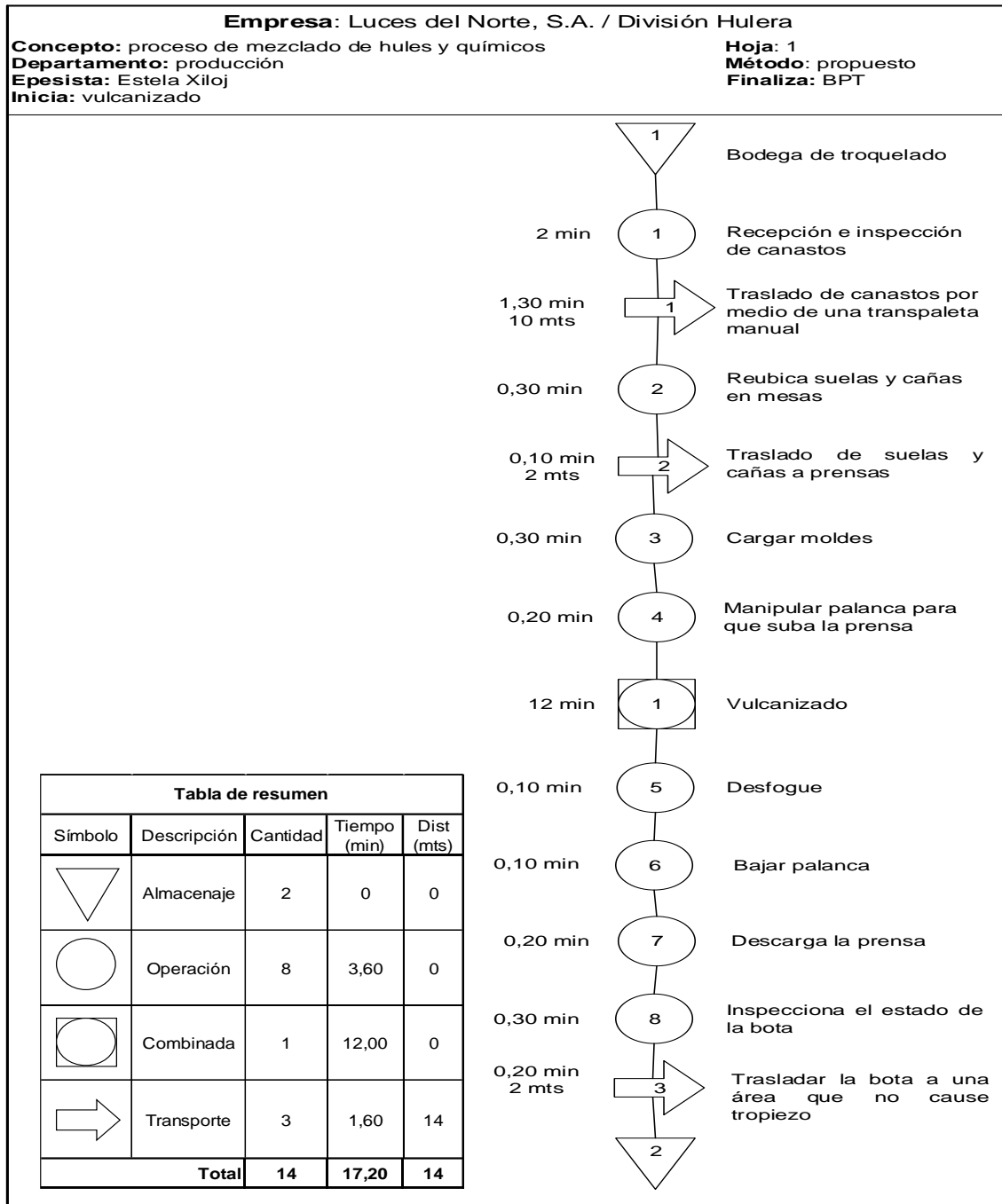
Tabla LXVII. **Tiempo estándar proceso de vulcanizado**

Resumen del tiempo propuesto					
Área: vulcanizado Núm. de trabajadores: 3		Estudio Núm. Hoja: 1 de 1 Fecha del estudio: Método: propuesto Responsable: Estela Xiloj			
Descripción del producto y materia prima Cañas de hule Suela de hule Sello de hule		Tiempo estándar: 21,26 min			
Descripción: vulcanizado					
Núm. Elem.	Descripción del elemento	T.N (min)	F.A %	Tol. %	T.S (min)
1	Recepción e inspección de canastos	2,71	80	18	3,20
2	Traslado de canastos por medio de una transpaleta manual	2,04	80	18	2,41
3	Reubica suelas y cañas en mesas	0,80	80	18	0,94
4	Traslado de suelas y cañas a prensas	0,08	80	18	0,09
5	Cargar moldes	0,29	95	18	0,34
6	Manipular palanca para que suba la prensa	0,19	95	18	0,22
7	Vulcanizado	10,95	80	18	12,92
8	Desfogue	0,10	95	18	0,12
9	Bajar palanca	0,19	95	18	0,22
10	Descarga la prensa	0,19	95	18	0,22
11	Inspecciona el estado de la bota	0,29	95	18	0,34
12	Trasladar la bota a una área que no cause tropiezo	0,19	95	18	0,22
Factor de actuación y tolerancias					
Descripción		F.A	Tol.	Nota:	
Operario de prensa		95 %	18 %	TN = Tiempo normal	
Ayudante de prensa		95 %	18 %	FA = Factor de actuación	
Alimentador		80 %	18 %	Tol = Tolerancia	
				TS = Tiempo estándar	

Fuente: elaboración propia.

En la figura 56 se presenta el diagrama de flujo propuesto del proceso vulcanizado.

Figura 56. Diagrama de flujo propuesto del proceso de vulcanizado



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio 2016.

2.3.8. Descripción del proceso de empaque

Con el fin de mejorar el proceso del empaqueo de bota, fue necesario mejorar el diagrama de flujo, se propone la adquisición de maquinaria nueva la cual contribuirá al proceso de desvirado de la bota, se crearon formatos los cuales contribuirán al mejoramiento de pruebas que es prioridad realizarle, también se realizó un estudio de tiempos para verificar el porcentaje de tolerancia que presenta el personal.

Es importante mejorar la supervisión que deberá estar a cargo del jefe de planta; cargo que debería crearse ya que es necesario que los empleados tengan un mando superior para evitar que se generen demoras en los procesos.

2.3.8.1. Maquinaria propuesta

La propuesta para mejorar el proceso de vulcanizado es necesario la adquisición de maquinaria nueva, a continuación, se describen las características.

- Troqueladora Atom

“Carro de alta velocidad, sistema hidráulico patentado de Atom que limita el consumo de energía mediante el uso de motores eléctricos con menos potencia existente en el mercado”.³² (Ver figura 57).

³² <http://rubbermachine.es/1-4-rubber-mixing-mill>. Consulta: agosto 2017.

Figura 57. **Troqueladora Atom**



Fuente: <http://rubbermachine.es/1-4-rubber-mixing-mill.jpg>. Consulta: agosto 2017.

2.3.8.2. Pruebas propuestas de inspección

En el proceso de inspección y selección de las botas, es recomendable establecer ciertas normas o patrones que sirvan de base para rechazar o aceptarlas de esa forma realizar una adecuada selección. Como parte de la propuesta se realizó el diseño de un formato para el aseguramiento de calidad, se plantea el uso de guías para ejercer la inspección de productos en proceso y productos terminados.

En la tabla LXVIII se realiza una descripción de los puntos a inspeccionar.



Tabla LXVIII. **Pasos para la inspección**

Núm.	Pasos	Descripción
1	Establecer procedimientos adecuados para la recepción, inspección, selección y manejo.	Elaborar un listado del grupo de operarios encargados de la producción de la bota.
2	Establecer las normas mínimas de aceptación de la bota	Especificar los lineamientos mínimos de calidad que deben de cumplir las botas para ser aprobadas.
3	Definir acciones a tomar cuando las botas resulten defectuosas.	Elaborar un listado de los problemas que se presentan en la bota frecuentemente debido a esta problemática se buscan soluciones para minimizar el problema.
4	Comprobar el número de aceptación requerida para mantener la calidad ofrecida al cliente.	Evaluar el grado de aceptación que debe de cumplir la bota, en cuanto a la calidad requerida.

Fuente: elaboración propia.

En la tabla LXIX se describen el formato de inspección que deberán realizarle a las botas para ser aprobada y empacadas.

Tabla LXIX. Formato de inspección

Luces del Norte, S.A./División Hulera								
Código						Registro:		
						Fecha inicial:		
Descripción						No. de prueba:		
Bota de hule colibrí						Responsable:		
Pruebas de inspeccion								
Talla	Rajadura	Quemado	Crudo	Contaminacion	Otros	Largo (mm)	Ancho (mm)	Calibre (mm)
						1	2	3
109								
212								
213								
302								
404								
406								
705								
706								
708								
709								
Grafico de aceptacion o rechazo						Observaciones:		
Supervisor de área:			Control de calidad			Gerente General		

Fuente: elaboración propia.

2.3.8.3. Tiempos propuestos

Se realizó un estudio de tiempo con cronómetro de 6 muestras del proceso de enfriamiento; a continuación se mostrarán los resultados obtenidos y calificación de actuación y las tolerancias que se consideraron.

En la tabla LXX se presenta el control de tiempos para el proceso de empaque.

Tabla LXX. Observaciones toma de tiempos proceso de empaque

Elementos		Observacion					
		1	2	3	4	5	6
1	To	5,00	3,00	4,00	3,30	2,30	3,30
2	To	1,00	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
3	To	1,00	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
4	To	5,00	4,00	3,30	4,30	5,00	3,30
5	To	0,20	0,15	0,10	0,10	0,10	0,10
6	To	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
7	To	0,15	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
8	To	1,00	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
9	To	0,30	0,20	0,30	0,20	0,20	0,30
10	To	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
11	To	5,00	3,00	5,00	3,30	4,00	3,00

Elemento	Actividad
1	Recepción e inspección de bota
2	Revisar visualmente cada bota
3	Trasladar bota a mesa
4	Recortar exceso de hule
5	Trasladar botas al desvirado
6	Trasladar botas para ser limpiadas con solvente
7	Pegar sellos
8	Verificar tallas y estilos de botas para ser empacados
9	Empacar 12 pares de botas en costales
10	Coser costales
11	Trasladar costales a bodega de producto terminado

Fuente: elaboración propia.

En este método se consideran cuatro factores al evaluar la actuación del operario que son: habilidad, esfuerzo o empeño, condiciones y consistencia.

Tabla LXXI. **Porcentajes de tolerancia de empaque**

Tolerancia personal de empaque		Porcentaje %
Habilidad	C1	6
Esfuerzo	C1	6
Consistencia	C2	3
Condiciones	C2	3
Total		18

Fuente: elaboración propia.

- Tiempo normal: “tiempo que requerirá un operario normal para realizar la operación y se determinará como lo indica la siguiente ecuación del tiempo normal”.³³

$$TN = TO * \frac{R}{100}$$

Donde:

TN = tiempo normal o tiempo estándar

TO = tiempo cronometrado o tiempo de operación

R = calificación del operador o tasa de rendimiento

A continuación, se describe la ecuación de tasa promedio:

$$\bar{R} = \frac{\Sigma R}{N}$$

³³ NIEBEL, Freivalds. *Métodos, estándares y diseño del trabajo*. P. 544

Donde:

R = rendimiento

N = número de concesiones

En la tabla LXXII, se muestra la columna de tiempos cronometrados y la calificación para cada operador de 0 a 100, para especificar el tiempo normal (TN), necesaria para cada operación.

Tabla LXXII. **Tiempo normal del proceso de empaque**

Núm.	OPERACIONES	OBSERVACIONES						Tiempo promedio (min)	Calificación	Tiempo normal /min)
		1	2	3	4	5	6			
1	Recepción e inspección de bota	5,00	3,00	4,00	3,30	2,30	3,30	3,48	90	3,14
2	Revisar visualmente cada bota	1,00	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,42	90	0,38
3	Trasladar bota a mesa	1,00	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,42	90	0,38
4	Recortar exceso de hule	5,00	4,00	3,30	4,30	5,00	3,30	4,15	90	3,74
5	Trasladar botas al desvirado	0,20	0,15	0,10	0,10	0,10	0,10	0,13	90	0,11
6	Trasladar botas para ser limpiadas con solvente	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	90	0,27
7	Pegar sellos	0,15	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	90	0,10
8	Verificar tallas y estilos de botas para ser empacados	1,00	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,42	90	0,38
9	Empacar 12 pares de botas en costales	0,30	0,20	0,30	0,20	0,20	0,30	0,25	90	0,23
10	Coser costales	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	90	0,18
11	Trasladar costales a bodega de producto terminado	5,00	3,00	5,00	3,30	4,00	3,00	3,88	90	3,50
Tiempo normal de producción										12,38

Fuente: elaboración propia.

Las calificaciones se tomaron con base a evaluación de los operarios por observación visual del trabajo que realiza.

Tabla LXXIII. **Porcentajes de tolerancia de empaque**

Tolerancia	Porcentaje %
Actividades personales	5
Fatiga	5
Nuevos requerimientos	3
Ergonomía	5
Total	18

Fuente: elaboración propia.

- Tiempo estándar: “se requiere un operario calificado y capacitado trabajando a paso normal para realizar la operación y se calcula como lo indica la siguiente ecuación”.³⁴

$$TE = TN (1 + \% \text{ suplemento})$$

Donde:

TE = tiempo estándar

TN = tiempo normal

% Suplemento = porcentaje de concesiones

En la tabla LXXIV, se describe el tiempo estándar de cada operación, tomando 18 % de concesiones.

³⁴ NIEBEL, Freivalds. *Métodos, estándares y diseño del trabajo*. P. 451

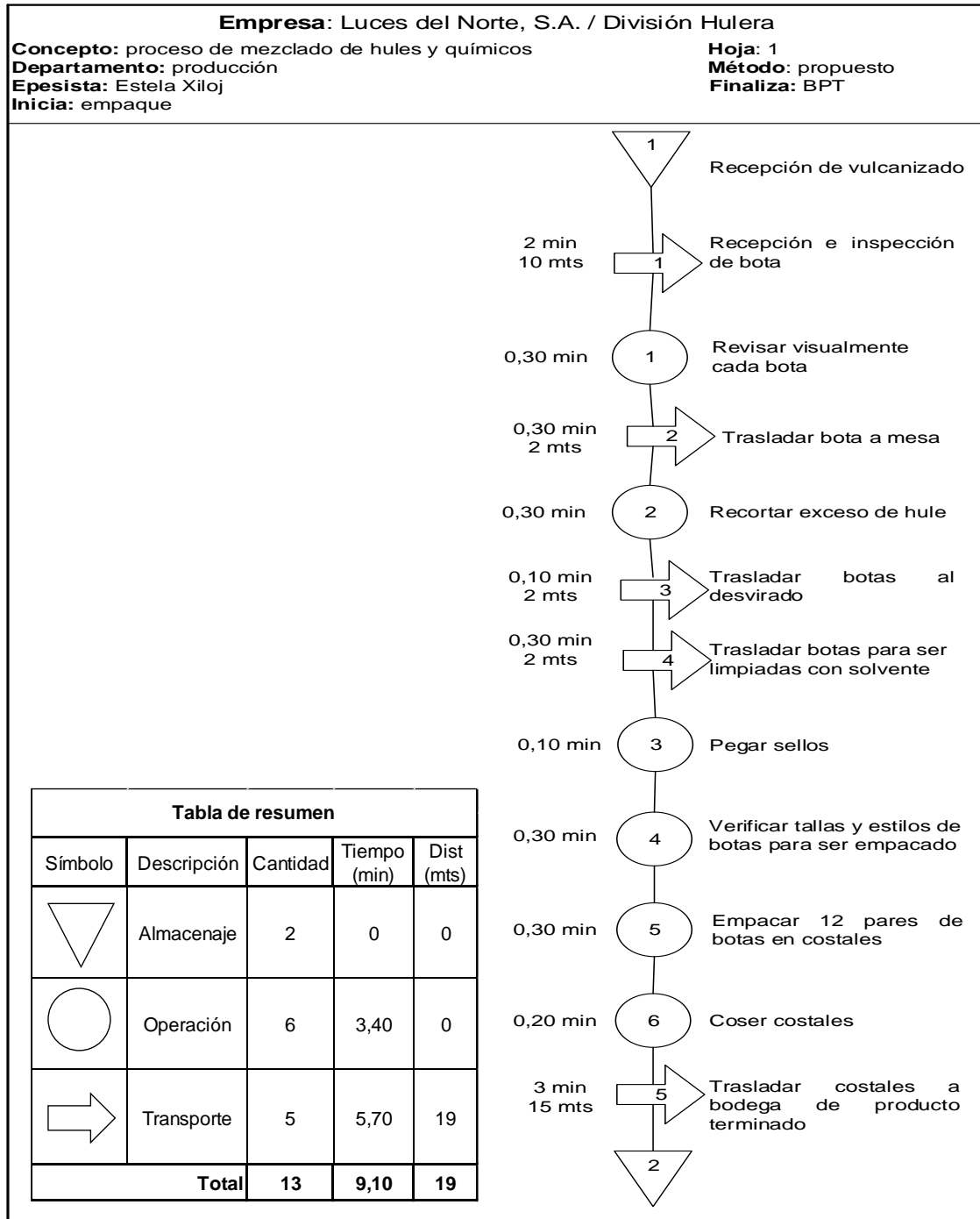
Tabla LXXIV. **Tiempo estándar proceso de empaque**

Resumen del tiempo propuesto					
Área: empaque No. de trabajadores: 5		Estudio Núm. Hoja: 1 de 1 Fecha del estudio: Método: propuesto Responsable: Estela Xiloj			
Descripción del producto y materia prima Bota de hule colibrí		Tiempo estándar: 14,55 min			
Descripción: empaque					
Núm. Elem.	Descripción del elemento	T.N (min)	F.A %	Tol. %	T.S (min)
1	Recepción e inspección de bota	3,14	90	18	3,71
2	Revisar visualmente cada bota	0,30	90	18	0,35
3	Trasladar bota a mesa	0,38	90	18	0,45
4	Recortar exceso de hule	3,74	90	18	4,41
5	Trasladar botas al desvirado	0,11	90	18	0,13
6	Trasladar botas para ser limpiadas con solvente	0,27	90	18	0,32
7	Pegar sellos	0,10	90	18	0,12
8	Verificar tallas y estilos de botas para ser empacados	0,38	90	18	0,45
9	Empacar 12 pares de botas en costales	0,23	90	18	0,27
10	Coser costales	0,18	90	18	0,21
11	Trasladar costales a bodega de PT	3,50	90	18	4,13
Factor de actuación y tolerancias					
Descripción		F.A	Tol.	Nota:	
Operaria de desvirado		90 %	18 %	TN = Tiempo normal	
Ayudantes de corte de bota		90 %	18 %	FA = Factor de actuación	
Encargada de limpieza y pegado de sellos		90 %	18 %	Tol = Tolerancia	
Encargado de traslado de costales		90 %	18 %	TS = Tiempo estándar	

Fuente: elaboración propia.

En la figura 58 se presenta el diagrama de flujo propuesto del proceso empaque.

Figura 58. Diagrama de flujo propuesto del proceso de empaque



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio 2016.

2.3.9. Propuestas de control de calidad

La propuesta que se presenta para el desarrollo de los procesos de control de producción, se registran algunos factores que contribuirán a obtener mejoras significativas, lo que se busca es la optimización de los recursos involucrados en el proceso.

La finalidad de ejercer el control durante la producción es para tener la posibilidad de ajustar y corregir desviaciones que puedan presentarse durante el proceso de producción de la bota de hule colibrí. Todo proceso, en sus inicios requiere de una estricta vigilancia hasta llegar a establecer las proporciones del producto deseado.

Es por ello que el control de calidad le corresponde al departamento ya que es el encargado de detectar los problemas y realizar los ajustes necesarios y oportunos para su corrección.

En la fabricación de la bota de hule colibrí, en principio se determina la formulación con los componentes que intervienen en las proporciones deseadas para que éste cumpla con una determinada función, para lo cual se elaboran muestras pequeñas con distintas proporciones de estos componentes hasta encontrar la formulación deseada.

La elaboración de las muestras consiste en la incorporación de todos los componentes en un proceso de mezclado mediante un molino de rodillos, con lo cual se obtiene el *master* que posteriormente es sometido a un proceso enfriamiento por el cual estará en 24 horas en reposo de esta forma será conducido al molino para ser acelerado, seguidamente al área de calandra en el cual se realizarán las planchas laminadas las cuales serán troqueladas para

conducirlas al área de vulcanización mediante presión y calor para obtener las botas de hule colibrí. El tiempo y temperatura de vulcanización se determina con el reómetro.

Las cañas y suelas provenientes de troquelado se emplean en la fabricación de la bota, las cuales deberán realizarle pruebas de tensión y alargamiento, desgarramiento y envejecimiento acelerado, así como la prueba de dureza *Shore A*.

La verificación de calidad es un proceso empleado principalmente para aceptación de la bota de hule, misma que es necesario realizarle evaluaciones del proceso de control de calidad.

2.4. Costos de la propuesta

Para realizar la propuesta de inversión en la compra de maquinaria es necesario invertir económicamente una determinada cantidad, los costos se detallan en la siguiente tabla LXXV el total de la inversión es de \$ 407 800 monto asumido al 100 % por la empresa para realizar la propuesta de mejora.

Tabla LXXV. Costos de la propuesta de mejora

COSTOS PROPUESTOS		
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	INVERSIÓN TOTAL
Banbury	1	\$84 000
Mezclador	1	\$56 000
Mezclador acelerado	1	\$38 000
Calandra	1	\$140 000
Prensa	6	\$80 00
Desviradora	2	\$14 000
Precintadora/selladora de bolsa	3	\$2 500
Subtotal	15	\$401 500
<u>Otros</u>		
Estudios		\$350
Gastos pre operativos		\$5 000
Mantenimiento correctivo		\$200
Capacitación		\$150
Subtotal		\$5 700
Imprevistos 2 %		\$600
<u>COSTO TOTAL</u>		\$407 800

Fuente: elaboración propia.

3. FASE DE INVESTIGACIÓN. PLAN PARA LA REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE PAPEL EN EL DEPARTAMENTO DE CONTROL DE CALIDAD

3.1. Diagnóstico

En el departamento de control de calidad de la empresa se consume papel para el desarrollo de sus actividades, por lo que es necesario establecer el tipo y cantidad de consumo de este recurso. A través de observaciones, entrevistas no estructuradas, se logró identificar el consumo de dicho recurso.

El departamento en análisis, se identificó que el papel es empleado para lo siguiente:

- Impresión de calcomanías.
- Impresión ordenes de salida de productos.
- Impresión inventario de bodega de materia prima.
- Impresión de formulación de productos.
- Impresión inventario de masters.
- Impresión de pedidos urgentes.
- Impresión ordenes de trabajo.
- Impresión inventario de maquinaria y equipo.
- Impresión inventario de rebaba.
- Impresión reportes.
- Impresión de rotación del personal.

Con base en los datos obtenidos se elaboró la tabla de frecuencia de uso que se presenta en la tabla LXXVI.

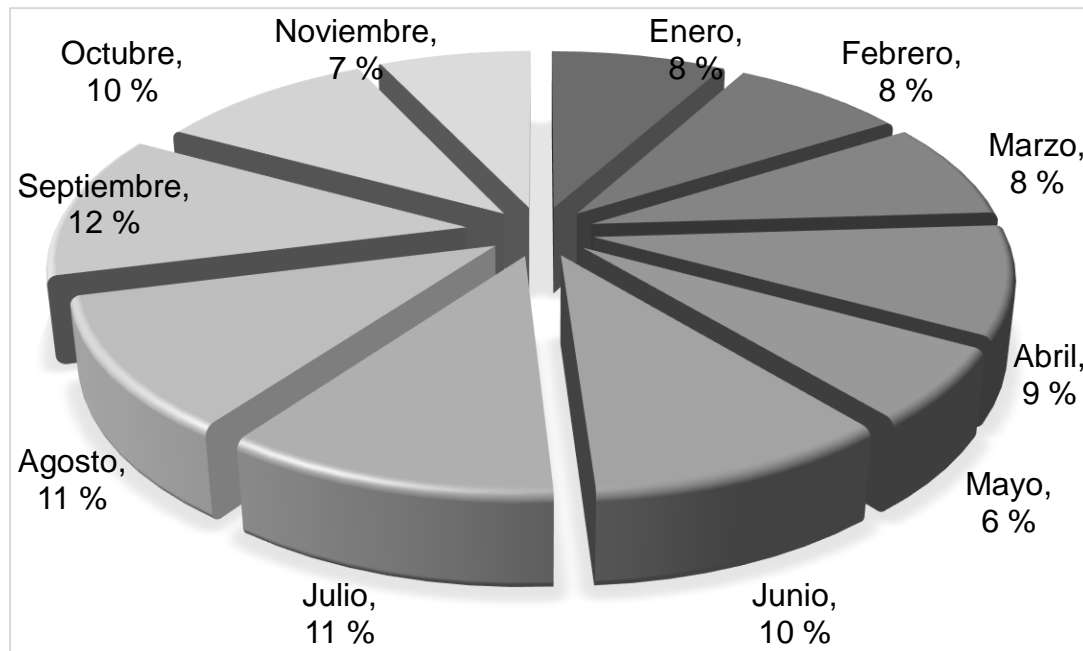
Tabla LXXVI. **Causas de los problemas del consumo de papel**

Descripción del uso de papel	Frecuencia mensual	Costos del consumo	Hojas de papel bond	Papel reutilizado	Suplementos	Impresiones	Total	Costo total
Impresión calcomanías	Enero	Q31,50	4 043	500	680	4 900	10 123	Q637,75
Impresión orden de salida de producto	Febrero	Q22,00	4 136	700	420	4 500	9 756	Q429,26
Impresión inventario de bodega de MP	Marzo	Q22,00	4 880	400	390	4 900	10 570	Q465,08
Impresión formulación de productos	Abril	Q22,00	5 168	300	410	5 200	11 078	Q487,43
Impresión inventario de masters	Mayo	Q22,00	5 720	900	460	620	7 700	Q338,80
Impresión pedidos urgentes	Junio	Q22,00	5 900	300	480	6 300	12 980	Q571,12
Impresión órdenes de trabajo	Julio	Q22,00	6 000	200	500	6 500	13 200	Q580,80
Impresión inventario de maquinaria y equipo	Agosto	Q22,00	6 100	300	520	6 300	13 220	Q581,68
Impresión de inventario de rebaba	Septiembre	Q22,00	6 710	300	560	7 000	14 570	Q641,08
Impresión reportes	Octubre	Q22,00	5 400	500	610	6 000	12 510	Q550,44
Impresión rotación del personal	Noviembre	Q22,00	1 000	100	620	7 300	9 020	Q396,88
Total								Q5 680,33

Fuente: elaboración propia.

Al tratarse del departamento de control de calidad, el consumo de papel es de suma importancia, ya que todas las actividades que se desarrollan están relacionadas con la utilización de papel, tanto a nivel interno como externo de la empresa. A nivel interno el consumo se debe principalmente a todo tipo de documentos que generan los diferentes departamentos de producción, informes que deben presentar e información trasladada hacia otros departamentos.

Figura 59. **Gráfica consumo mensual de papel**



Fuente: elaboración propia.

La producción más limpia es una estrategia de prevención de la contaminación del uso innecesario del papel según la definición PNUMA: “es el órgano encargado de liderar los esfuerzos de protección del medio ambiente, fomentando la conciencia ecológica e impulsando a otras agencias del sistema de naciones unidas, a gobiernos a trabajar en favor de la conservación del medio ambiente”.³⁵

A continuación se presenta el consumo mensual de papel desperdiciado generado por los siguientes departamentos: bodega de materia prima, bodega de producto terminado, control de calidad, control de producción, empaque,

³⁵ <http://www.dicc.hegoa.ehu.es/listar/mostrar/171>. Consulta: septiembre 2017.

mantenimiento, planificación y supervisores. Estos departamentos representan el 100 % del total.

En la tabla LXXVII se describe el costo mensual de papel que desperdiciaron los departamentos de producción, en los meses de abril-julio base de estudio. Se observa que el costo fue de Q14 312 se observa un pico máximo de 110 000 en su uso de hojas desperdiciadas, en los diferentes departamentos de producción. En la tabla LXXVII, describe el consumo desperdiciado de papel.

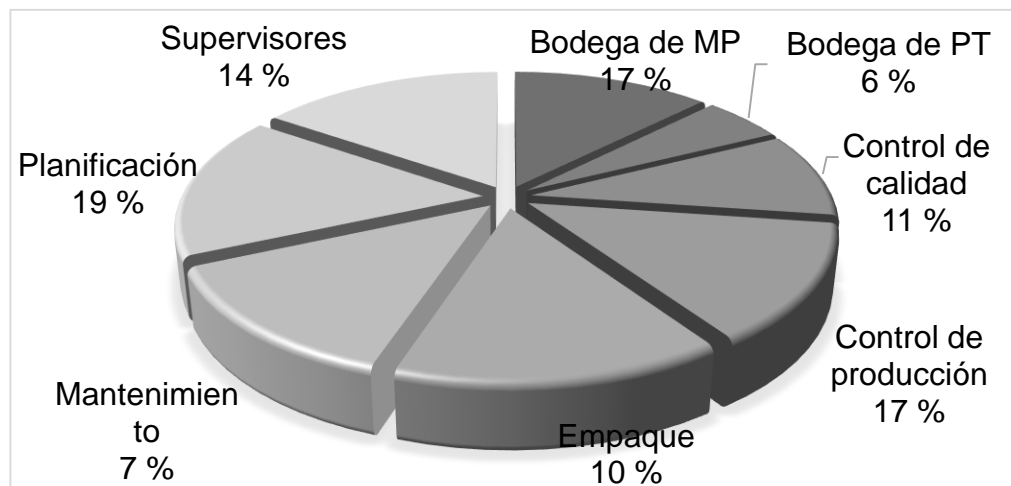
Tabla LXXVII. **Consumo mensual de papel desperdiciado**

 Consumo mensual de papel desperdiciado						
Departamento	Abril-julio 2015					
	Desperdicio de hojas	Desperdicio de impresiones	Núm. Resmas	Uso %	Resmas/mes	Costo total de impresión + hoja
Bodega de MP	8 500	7 000	31	17	7,75	Q 1 404,00
Bodega de PT	3 500	2 500	12	6	3	Q 889,00
Control de calidad	6 500	4 500	22	11	5,5	Q 1 609,00
Control de producción	9 000	7 000	32	17	8	Q 2 454,00
Empaque	10 000	4 000	28	10	7	Q 1 616,00
Mantenimiento	9 000	3 000	24	7	6	Q 1 278,00
Planificación	11 000	8 000	38	19	9,5	Q 2 836,00
Supervisores	10 500	6 000	33	14	8,25	Q 2 226,00
TOTAL	68 000	42 000	220	100	55	Q 14 312,00

Fuente: elaboración propia.

El resultado que presenta la gráfica se puede observar el consumo mensual desperdiciado de papel de los siguientes departamentos: bodega de MP 17 %, bodega de PT 6 %, control de calidad 11 %, control de producción 17 %, empaque 10 %, mantenimiento 7 %, planificación 19 % y supervisores 14 %.

Figura 60. **Gráfica consumo mensual de papel desperdiciado**



Fuente: elaboración propia.

En la tabla LXXVIII se muestra el costo mensual que representa el consumo innecesario de papel durante los meses de abril-julio base de estudio, el cual se debe a que en esos meses se inició la impresión de la formulación de nuevos productos, en el departamento de control de calidad.

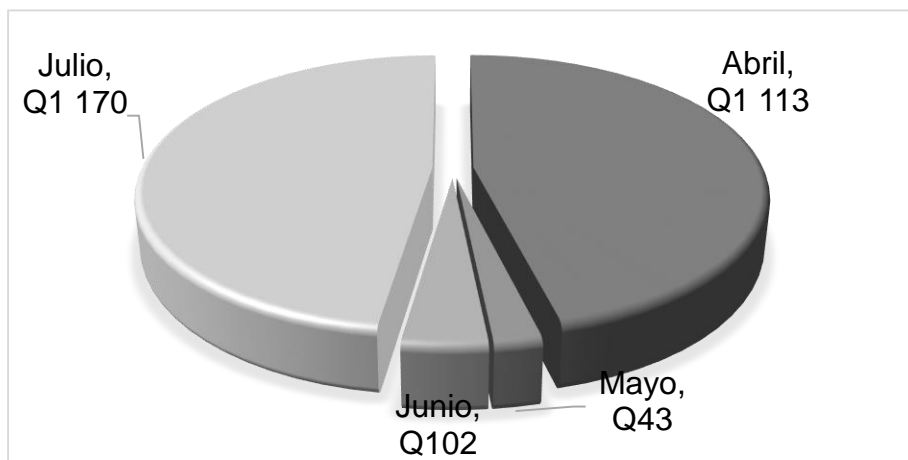
Tabla LXXVIII. **Costo mensual de papel**

 Costo mensual					
Actividad	Mes				Totales
	Abril	Mayo	Junio	Julio	
Papel bond	Q268	Q13	Q23	Q277	Q582
Papel reutilizado	Q295	Q13	Q25	Q308	Q641
Suplementos	Q238	Q13	Q27	Q264	Q542
Impresiones	Q312	Q4	Q27	Q321	Q665
Totales	Q1 113	Q43	Q102	Q1 170	Q2 430

Fuente: elaboración propia.

En la gráfica se muestra el resultado de los meses de abril y julio, los altos costos de papel, esto se debe a que coinciden con la mayor demanda de impresiones de proyecciones de planificación, lo cual origina un mayor peso en magnitud de costo.

Figura 61. **Gráfica costo del consumo de papel**



Fuente: elaboración propia.

3.2. Medidas de ahorro de papel

Actualmente el departamento de control de calidad no cuenta con datos específicos del consumo de papel por departamento y usuario que permita identificar el consumo real, debido a este problema es necesario realizar medidas enfocadas al ahorro del papel:


- Desarrollar un registro de impresión por usuario en línea, en el sistema de Información, necesarios para la impresora que deberá figurar el registro y estadística de impresión al igual que el de las fotocopadoras.

- Desarrollar a través de un software orientado a administrar las impresoras por medio de la generación de registros y reportes estadísticos, de acuerdo a los requisitos mínimos necesarios que deberán contemplar los siguiente:
 - Usuario.
 - Perfil del usuario del sistema.
 - Tipo de documento autorizados.
 - Identificación de impresora o fotocopiadora.
 - Número de impresiones o fotocopias realizadas.
 - Estadística de consumo de tóner o tinta (rendimiento de uso).
 - Fecha y hora del proceso.

En general cualquier otra variable que considere de suma importancia el departamento de control de calidad, para controlar el uso de adecuado de papel, será necesario involucrar a los encargados de cada departamento de la empresa y solicitarles que se comprometan en el ahorro de papel.

En la tabla LXXIX se describe el costo mensual ahorrado de papel, logrado por los diferentes departamentos de producción, en los meses de agosto-noviembre base de estudio. Se observa que ahorro fue de Q9 617 el pico que se presenta es de 68 000 de ahorro en el uso de hojas. En la tabla LXXIX se describe el ahorro mensual de papel.

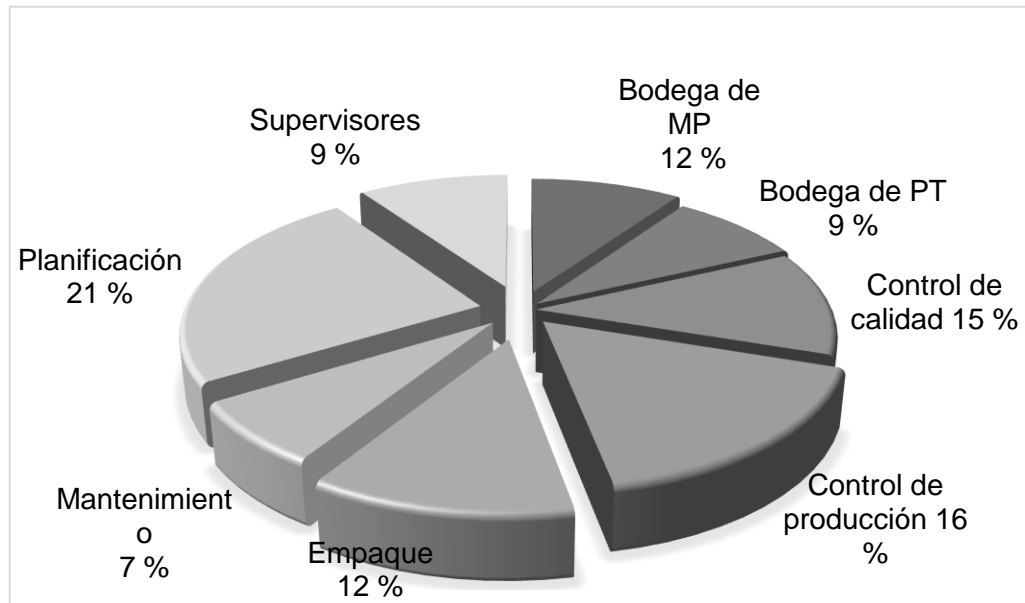
Tabla LXXIX. Ahorro mensual de papel

 Ahorro mensual de papel						
Departamento	Agosto-Noviembre 2015					
	Ahorro de hojas	Ahorro de impresiones	Núm. Resmas	Uso %	Resmas/mes	Costo total de ahorro de impresión + hoja
Bodega de MP	4 000	4 000	16	12	4	Q1 352,00
Bodega de PT	3 500	2 500	12	9	3	Q889,00
Control de calidad	5 000	5 000	20	15	5	Q1 690,00
Control de producción	7 000	4 000	22	16	5,5	Q1 484,00
Empaque	5 000	3 000	16	12	4	Q1 102,00
Mantenimiento	3 000	2 000	10	7	2,5	Q720,00
Planificación	10 000	4 000	28	21	7	Q1 616,00
Supervisores	4 000	2 000	12	9	3	Q764,00
TOTAL	41 500	26 500	136	100	34	Q9 817,00

Fuente: elaboración propia.

El resultado de la gráfica se logra observar del ahorro mensual de papel que han controlar los siguientes departamentos: bodega de MP 12 %, bodega de PT 9 %, control de calidad 15 %, control de producción 16 %, empaque 12 %, mantenimiento 7 %, planificación 21 % y supervisores 9 %.

Figura 62. **Gráfica ahorro mensual de papel**



Fuente: elaboración propia.

En la tabla LXXX se muestra el costo mensual ahorrado logrado por los departamentos de producción durante los meses de agosto-noviembre base de estudio. Se observa que en agosto se presentó un pico máximo en su uso, el cual se debió a que en ese mes hubo una afluencia en la planificación de proyecciones de productos.

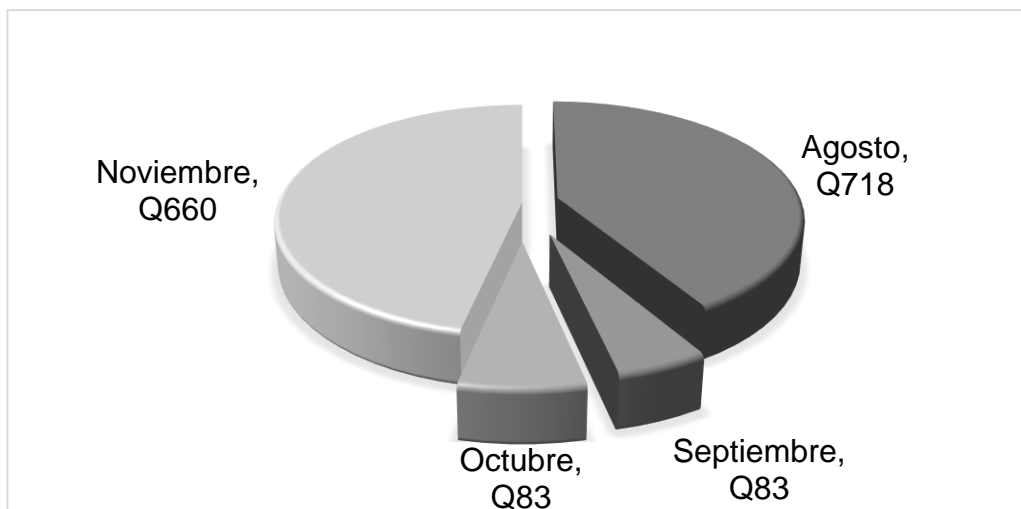
Tabla LXXX. Costo mensual ahorrado

 Costo mensual ahorrado					
Actividad	Mes				
	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Total
Papel bond	Q178	Q22	Q30	Q200	Q445
Papel reutilizado	Q150	Q31	Q18	Q120	Q319
Suplementos	Q190	Q17	Q17	Q160	Q384
Impresiones	Q200	Q13	Q18	Q180	Q411
Totales	Q718	Q83	Q83	Q660	Q1 559

Fuente: elaboración propia.

En los meses de agosto y noviembre se logró reducir los costos que representa el consumo de papel Q1 559.

Figura 63. Gráfica costo mensual ahorrado



Fuente: elaboración propia.

3.3. Plan para disminuir el consumo de papel

A continuación se describen los planes dirigidos a los departamentos que son responsables del consumo de papel:

Figura 64. **Capacitación producción más limpia**

Luces del Norte, S.A./División Hulera		Buenas prácticas ambientales
Capacitar al personal de control de calidad en el tema:		Educar y concientizar sobre el uso de papel
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> • Promover las buenas prácticas para reducir el consumo de papel y formular indicadores que faciliten posteriores tareas de diagnóstico que permitan controlar los avances e identificar donde se pueden llevar a cabo mejoras • Identificar e involucrar a las personas encargadas de la implementación del ahorro de papel. • Difundir la iniciativa por múltiples medios que promuevan el cambio de cultura y hábitos en cuanto a la utilización de documentos y procedimientos para administrar los recursos. 	
Alcances	<p>Diseño de un programa de gestión documental que incorpore la gestión electrónica de documentos.</p> <p>Promover las buenas prácticas para reducir el consumo de papel y formular indicadores que faciliten posteriores tareas de diagnóstico que permitan controlar los avances e identificar donde se pueden llevar a cabo mejoras.</p> <p>Contribuir al desarrollo de indicadores que permitan conocer el impacto generado por las medidas adoptadas en la reducción del consumo de papel.</p>	
Beneficios	Disminución del consumo de recursos naturales empleados en la fabricación de papel: árboles, agua y energía.	Contribuir al desarrollo sostenible, el consumo responsable de recursos que no comprometa el desarrollo social y ambiental.
	Disminuir el consumo de energía empleada para imprimir documentos.	Reducir los residuos contaminantes como toner, cartuchos y tintas.

Fuente: elaboración propia.

El propósito que persigue esta capacitación es que se reduzcan el uso innecesario de papel y concientizar al personal que es necesario tener buenas prácticas ambientales.

Figura 65. **Capacitación reducir el consumo de papel**

Luces del Norte, S.A./División Hulera		Buenas prácticas ambientales
Capacitar al personal de planificación en el tema:		Reducir el consumo de papel
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> • No deberá realizarse la impresión o reproducción de documentos que no se relacionen con temas de sus actividades y funciones específicas, o sean ajenos a los departamentos de producción. • La impresión y fotocopiado de documentos deberá hacerse sólo cuando sea indispensable para el desarrollo de las funciones importantes, evitando su duplicidad. • Los trabajos que así lo permitan deberán realizarse con la opción de impresión o fotocopiado por ambas caras, a fin de obtener una disminución en la cantidad de papel que se consume. • Para la revisión de trabajos previos o borradores deberán utilizarse versiones electrónicas, y en su caso, hojas reutilizadas; la impresión en hojas nuevas se hará únicamente para el caso de la versión final. 	
Alcances	<p>Promover entre los encargados de los departamentos de producción, un sentido de responsabilidad con el ambiente.</p> <p>Promover entre los encargados de los departamentos de producción, un compromiso con las políticas de eficiencia en la utilización del papel.</p> <p>Contribuir al desarrollo de indicadores que permitan conocer el impacto generado por las medidas adoptadas en la reducción del consumo de papel.</p>	
Beneficios	Uso óptimo de los recursos	Buenas prácticas en gestión documental
	Eliminar la duplicidad de documentos	Reducir las necesidades de espacio de almacenamiento

Figura: elaboración propia.

El propósito que persigue esta capacitación es que se reduzcan el uso innecesario de papel y concientizar al personal que es necesario tener buenas prácticas ambientales.

Figura 66. **Capacitación educar y concientizar sobre el uso de papel**

Luces del Norte, S.A./División Hulera		Buenas prácticas ambientales
Capacitar al personal bodega de MP y PT en el tema:		Educación y concientización sobre el uso de papel
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> • Toma de conciencia: concienciar a la gente de los problemas relacionados con el medio. • Participación: desarrollar el sentido de la responsabilidad para adoptar medidas adecuadas. • Actitudes: adquirir interés por el medio ambiente y voluntad para conservarlo. 	
Alcances	<p>Tema de actualidad y que concierne a todos los involucrados es importante que se desarrolle, por ello es necesario realizar campañas de sensibilización y concientización del medio ambiental.</p> <p>Educación y concientización: es un proceso que dura toda la vida y que tiene como objetivo impartir conciencia ambiental, conocimiento ecológico, actitudes y valores hacia el medio ambiente para tomar un compromiso de acciones y responsabilidades que tengan por fin el uso racional de los recursos y poder lograr así un desarrollo adecuado y sostenible..</p>	
Beneficios	Evaluar los programas sobre la concientización del ahorro de papel	Aptitudes: ayudar a adquirir aptitudes para resolver el problema.

Fuente: elaboración propia.

El propósito que persigue esta capacitación es que se reduzcan el uso innecesario de papel y concientizar al personal que es necesario tener buenas prácticas ambientales.

Figura 67. **Capacitación uso de intranet**

Luces del Norte, S.A./División Hulera		Buenas prácticas ambientales
Capacitar al personal de planificación en el tema:		Uso de intranet
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> • Es una herramienta de gestión que permite una potente difusión de información y mecanismos de colaboración entre el personal. 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Adaptación a las necesidades de diferentes niveles: empresa, departamento, empleos, etc. Centraliza el acceso a la información actualizada de la organización, al mismo tiempo que puede servir para organizar y acceder a la información de la competencia dispuesta en Internet. 	
Alcances	<p>Uno de los aspectos más importantes entre sus características a la hora de establecer una Intranet es el de la seguridad. Para que los miembros de una organización, y solo ellos, puedan acceder a la información.</p> <p>Fácil adaptación y configuración a la infraestructura tecnológica de la organización, así como gestión y manipulación. Disponible en todas las plataformas informáticas.</p>	
Beneficios	La búsqueda de información se vuelve mucho más sencilla, sin tener que ir forzosamente a las bibliotecas tradicionales.	Es posible la creación y descarga de <i>software</i> libre, por sus herramientas colaborativas.

Fuente: elaboración propia.

El propósito que persigue esta capacitación es que se reduzcan el uso innecesario de papel y concientizar al personal que es necesario tener buenas prácticas ambientales.

Figura 68. **Capacitación implementación de formas de consultar documentos sin necesidad de ser impresos**

Luces del Norte, S.A./División Hulera		Buenas prácticas ambientales
Capacitar al personal de control de calidad y control de producción en el tema:		Implementación de formas de consultar documentos sin necesidad de ser impresos
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> • Reducir la impresión y mejorar el uso de la documentación digital esto contribuirá a un mejor uso y adecuado manejo del papel. • Impulsar la colaboración entre departamentos con intereses comunes de mejorar el acceso a la información contenida en documentos que no requerirán de impresión. 	
Alcances	<p>Garantía del acceso a los diferentes tipos de documentos deberán estar disponibles para ser recuperados a través de búsquedas sencillas, lo que obliga a compartir los mismos puntos de acceso</p> <p>Prioridades en la digitalización de documentos vendrán dadas por las necesidades de los usuarios y los recursos disponibles en cada momento: estas condiciones permiten establecer los criterios mínimos, que sirven para establecer las líneas básicas en la política de digitalización de los archivos.</p>	
Beneficios	Las prioridades así determinadas permitirán establecer una clasificación general de documentos para digitalizar.	

Fuente: elaboración propia.

El propósito que persigue esta capacitación es que se reduzcan el uso innecesario de papel y concientizar al personal que es necesario tener buenas prácticas ambientales.

Figura 69. **Capacitación contribución a la reducción del impacto ambiental**

Luces del Norte, S.A./División Hulera		Buenas prácticas ambientales
Capacitar al personal de empaque y mantenimiento en el tema:		Contribución a la reducción del impacto ambiental
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> • La producción y consumo de papel tiene un fuerte impacto ambiental y social sobre el planeta. • Asegurar que el uso de papel será medido de acuerdo a las necesidades que requiera el departamento de empaque, esto contribuirá a reducir el uso de papel. • Eliminar el consumo innecesario y excesivo de papel. Adquirir fotocopiadoras, impresoras y faxes que puedan ser modificados para imprimir por las dos caras, dos páginas por folio, empleé otros. 	
Alcances	<p>Aumentar la eficacia en el uso de papel en el departamento y demás entornos. Replantearse los procesos de diseño para reducir el papel usado en copias e impresiones. Reducir el envío y la recepción de correo no deseado.</p> <p>Reducir las impresiones, tiradas y fotocopias de documentos en función de su verdadera demanda.</p> <p>Promover las buenas prácticas para reducir el consumo de papel y formular indicadores que faciliten posteriores tareas de diagnóstico que permitan controlar los avances e identificar donde se pueden llevar a cabo mejoras.</p>	
Beneficios	<p>Para reducir el consumo de papel en las oficinas es imprescindible poner bajo tela de juicio el actual uso que hacemos de fotocopiadoras e impresoras.</p>	

Fuente: elaboración propia.

El propósito que persigue esta capacitación es que se reduzcan el uso innecesario de papel y concientizar al personal que es necesario tener buenas prácticas ambientales.

En la tabla LXXXI se muestran las actividades que son necesarias aplicar para contribuir a la disminución del papel de igual forma se asignara una persona que sea el responsable del cumplimiento, así como la fecha de cumplimiento de las mismas.

Tabla LXXXI. **Plan de capacitación**

TEMA	FRECUENCIA	DURACIÓN	DIRIGIDO A	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Producción más limpia	semestral	1 hora por sesión	Control de calidad												
Buenas prácticas ambientales en el uso del papel	semestral	2 hora por sesión	Control de calidad												
Reducir el consumo de papel	semestral	1 hora por sesión	Planificación												
Educación y concientización sobre el uso de papel	semestral	1 hora por sesión	Bodega de MP y PT												
Uso de intranet	Semestral	30 min por sesión	Planificación												
Implementación de formas de consultar documentos sin necesidad de ser impresos	Semestral	1 hora por sesión	Control de calidad y producción												
Contribución a la reducción del impacto ambiental	Semestral	1 hora por sesión	Empaque												

Fuente: elaboración propia.

- Resultados de la capacitación

Los resultados que se esperan lograr es implementar las actividades en los departamentos de producción, los cuales se conocerán mediante los siguientes:

- Número de personas sensibilizadas, educadas y concientizadas con el tema de la reducción en el consumo de papel para la impresión de documentos.
- Número de personas que efectivamente desarrollaran las buenas prácticas ambientales en el uso de papel.
- Número de documentos necesarios que serán impreso sin duplicidad o error de lectura.
- Número de informes que deberán ser enviados por medio de correo electrónico.
- Número de comunicaciones realizadas por correo electrónico.

3.4. Costos de la propuesta

A continuación se detallarán los costos sobre la inversión del ahorro de papel el cual es importante que la empresa realice para contribuir de esta forma a reducir la contaminación del medio ambiente y hacer conciencia en el personal para que no desperdicien papel.

La tabla LXXXII costos de inversión, buscando optimizar el consumo de papel.

Tabla LXXXII. Costos de la capacitación de producción más limpia

COSTOS DE CAPACITACIÓN		
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	INVERSIÓN TOTAL (Q)
Producción más limpia	3	Q1 500,00
Buenas prácticas ambientales en el uso del papel	3	Q1 800,00
Reducir el consumo de papel	3	Q900,00
Educar y concientizar sobre el uso de papel	4	Q800,00
Uso de intranet	6	Q300,00
Implementación de formas de consultar documentos sin necesidad de ser impresos	3	Q500,00
Contribución a la reducción del impacto ambiental	3	Q600,00
Mitigar el impacto ambiental que generan las actividades del uso innecesario de papel	2	Q600,00
Subtotal	27	Q7 000,00
Otros		
Papel bond		Q100,00
Lapiceros		Q50,00
Subtotal		Q100,00
Imprevistos 2 %		Q300,00
<u>COSTO TOTAL</u>		Q7 550,00

Fuente: elaboración propia.

4. FASE DE DOCENCIA. PLAN DE CAPACITACIÓN

4.1. Diagnóstico de necesidades de capacitación

Para establecer el plan de capacitación es necesario diagnosticar la situación actual del personal de la empresa Luces del Norte, S.A./División Hulera. En las siguientes tablas y gráficas se presenta la información obtenida.

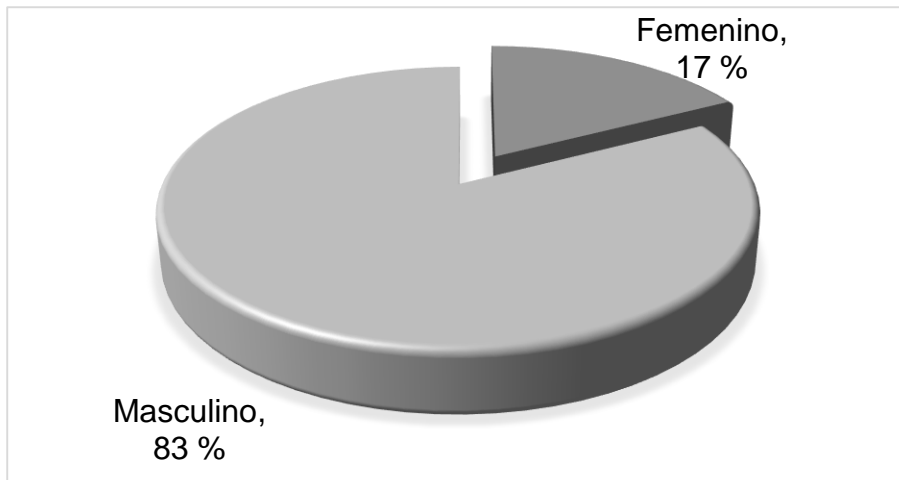
En la tabla LXXXIII se presenta a continuación la mayoría del personal son hombres, ya que por el grado de dificultad no se contrata a mujeres para estas actividades.

Tabla LXXXIII. **Personal que labora en la empresa clasificado por género**

Genero	Núm. de trabajadores
Femenino	8
Masculino	38
Total	46

Fuente: elaboración propia.

Figura 70. **Gráfica personal que labora en la empresa clasificado por género**



Fuente: elaboración propia.

En la empresa se puede observar que el 83 % del total de los trabajadores son hombres el 17 % refleja a mujeres la mayoría es parte del área administrativa, se requiere más personal operativo por lo que se opta en su mayoría por hombres.

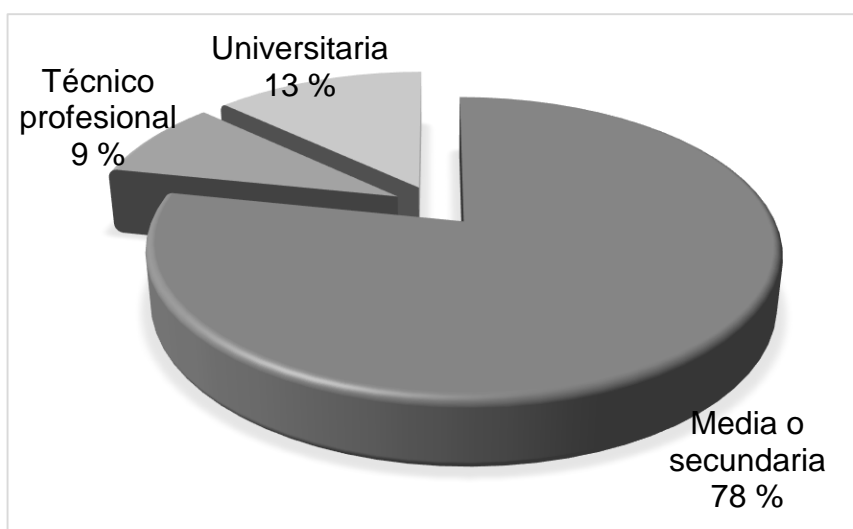
En la tabla LXXXIII que se presenta a continuación, se muestra el nivel de grado académico con el que cuenta el personal de los departamentos de producción.

Tabla LXXXIV. **Nivel académico del personal**

Nivel académico	Núm. de trabajadores
Media o secundaria	36
Técnico profesional	4
Universitaria	6
Total	46

Fuente: elaboración propia.

Figura 71. **Gráfica nivel académico del personal**



Fuente: elaboración propia.

En la figura se muestra que el 13 % de los trabajadores tienen preparación Universitaria, el 9 % terminaron una carrera técnica, y un 78 % solo terminaron primaria o básicos, la empresa para incentivarlos en que tomen la iniciativa en su desarrollo profesional que le permita de una u otra manera crecer y aportar a la empresa.

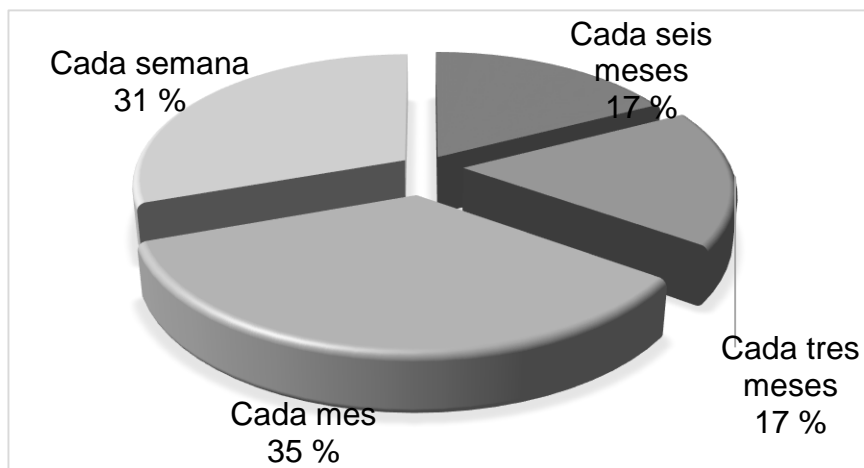
En la tabla LXXXV, se muestra la frecuencia con la cual se evalúa al personal de producción.

Tabla LXXXV. **Frecuencia con que se evalúa al personal**

Frecuencia con que se evalúa al personal	Núm. de trabajadores
Cada seis meses	8
Cada tres meses	8
Cada mes	16
Cada semana	14
Total	46

Fuente: elaboración propia.

Figura 72. **Gráfica frecuencia con que se evalúa al personal**



Fuente: elaboración propia.

El gráfico muestra que el 35 % es evaluado cada mes. El 31 % de manera semanal, 17 % trimestral y semestral. Lo cual representa una frecuencia concreta de evaluación y que a todos evalúan dentro de un mismo rango de tiempo.

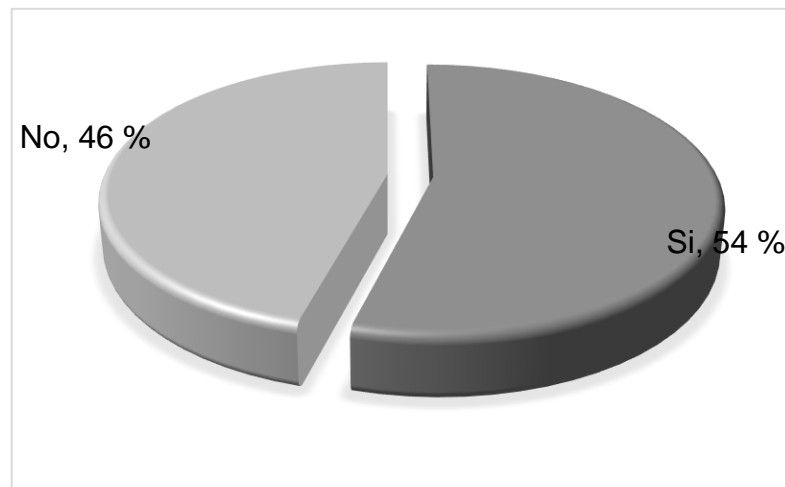
En la tabla LXXVI se muestran los resultados obtenidos de las evaluaciones que se realizan al personal de producción.

Tabla LXXXVI. **Resultados de la evaluación al personal**

Resultados de la evaluación al personal	Núm. de trabajadores
Si	25
No	21
Total	46

Fuente: elaboración propia.

Figura 73. **Gráfica resultados de la evaluación al personal**



Fuente: elaboración propia.

El resultado que se muestra en la gráfica se observa que el 46 % no recibe los resultados de la evaluación que realizan, mientras que el 54 % si la recibe. Dentro de la evaluación del desempeño se encuentra un punto importantísimo

que se llama retroalimentación consiste en la comunicación con los trabajadores para mejorar su productividad.

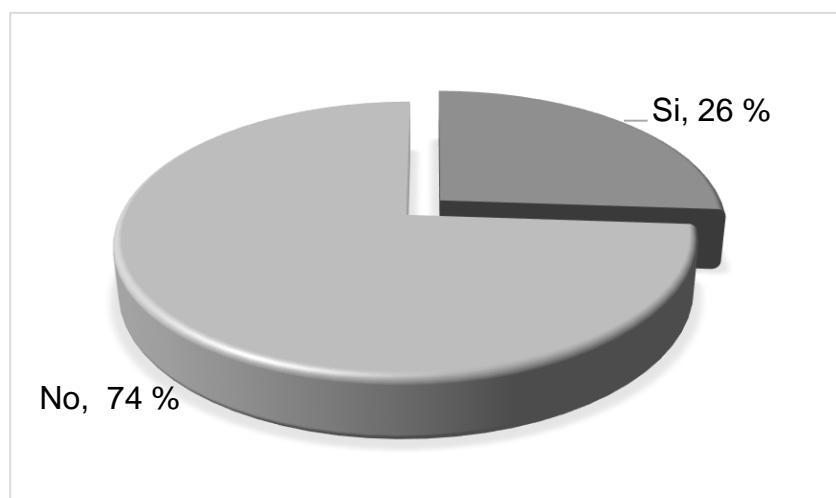
En la tabla LXXXVII se muestra el resultado si existe algún programa de seguridad e higiene industrial en la empresa.

Tabla LXXXVII. **Programa de seguridad e higiene industrial**

Programa de seguridad e higiene industrial	Núm. de trabajadores
Si	12
No	34
Total	46

Fuente: elaboración propia.

Figura 74. **Gráfica programa de seguridad e higiene industrial**



Fuente: elaboración propia.

El gráfico muestra que el 26 % afirma la existencia de un programa de seguridad e higiene industrial y un 74 % de los trabajadores del área de producción, coincide que no existe programa. Se puede concluir que el personal desconoce exactamente lo que es un programa de seguridad e higiene industrial, aduciendo que ellos practican algunas medidas de protección, por instinto personal y por indicaciones generales de sus supervisores, más no por una regulación formal de la empresa.

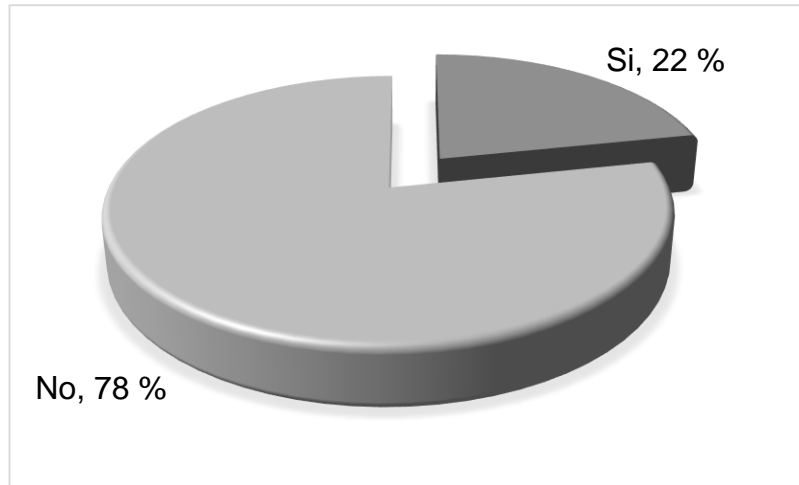
En la tabla LXXXVIII se muestra los resultados de si existen capacitaciones en temas de seguridad e higiene industrial, enfocado al personal de producción.

Tabla LXXXVIII. **Capacitación en temas de seguridad e higiene industrial**

Capacitación en temas de seguridad e higiene industrial	Núm. de trabajadores
Si	10
No	36
Total	46

Fuente: elaboración propia.

Figura 75. **Gráfica capacitación en temas de seguridad e higiene industrial**



Fuente: elaboración propia.

El gráfico muestra que el 22 % del personal operativo afirma que ha recibido capacitación brindada por la empresa, mientras que el 78 % nunca ha recibido ninguna. La información brindada por los supervisores de mantenimiento, producción y bodega corroboran que efectivamente no se les han brindado capacitación, específicamente en tema de seguridad y combate de incendios, lo cual concuerda con la información recabada por parte del personal.

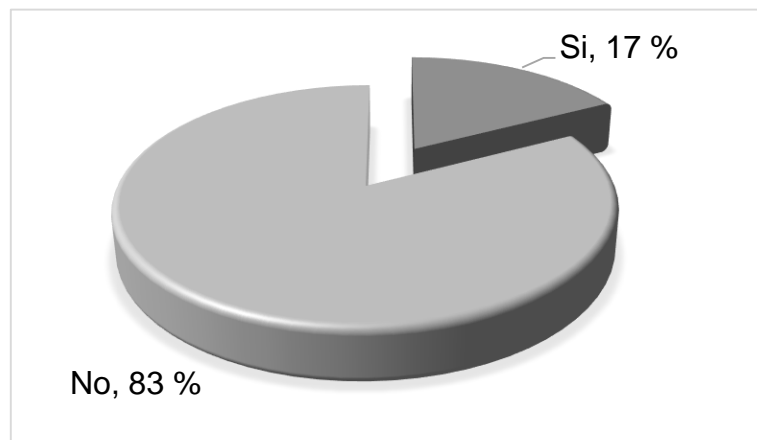
En la tabla LXXXIX verifica si realmente existe alguna comisión o encargado de la seguridad e higiene industrial, en las instalaciones de la empresa.

Tabla LXXXIX. **Comisión de seguridad e higiene industrial**

Comisión de seguridad e higiene industrial	Núm. de trabajadores
Si	8
No	38
Total	46

Fuente: elaboración propia.

Figura 76. **Gráfica comisión de seguridad e higiene industrial**



Fuente: elaboración propia.

El gráfico muestra que el 8 % de los trabajadores manifestaron que, si saben que existe un encargado, mientras que el 38 % indicaron no conocerlo. El hecho de que los trabajadores desconozcan la existencia de un responsable, se debe a que no se hizo una presentación formal por parte de gerencia, inclusive los supervisores del área de producción afirman que no existe una persona o comisión encargada de la seguridad e higiene industrial dentro de la empresa.

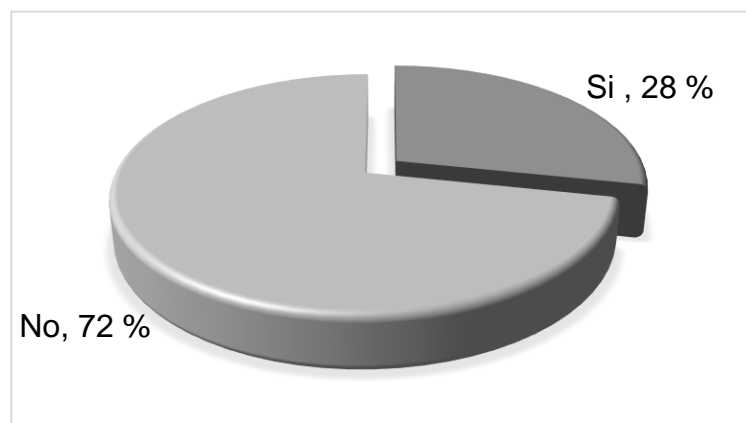
En la tabla XC se verifica si realmente se capacita al personal nuevo que estará a cargo de operar maquinaria pesada.

Tabla XC. **Capacitar al personal al momento de ser contratado**

Capacitación al momento de ser contratado	Núm. de trabajadores
Si	13
No	33
Total	46

Fuente: elaboración propia.

Figura 77. **Gráfica capacitación al personal al momento de ser contratado**



Fuente: elaboración propia.

El gráfico muestra que el 28 % del personal de producción indicó haber recibido capacitación al momento de ser contratado, mientras que el 72 % no se le brindó ninguna. Los supervisores del área indicaron que efectivamente el personal no recibe capacitación formal al momento de su contratación, esto se

debe a la limitación de tiempo en el área de producción, por lo cual únicamente dan indicaciones verbales, sobre cómo realizar su trabajo, sin incluir capacitaciones específicas del puesto, lo cual es corroborado según lo manifestado por el personal.

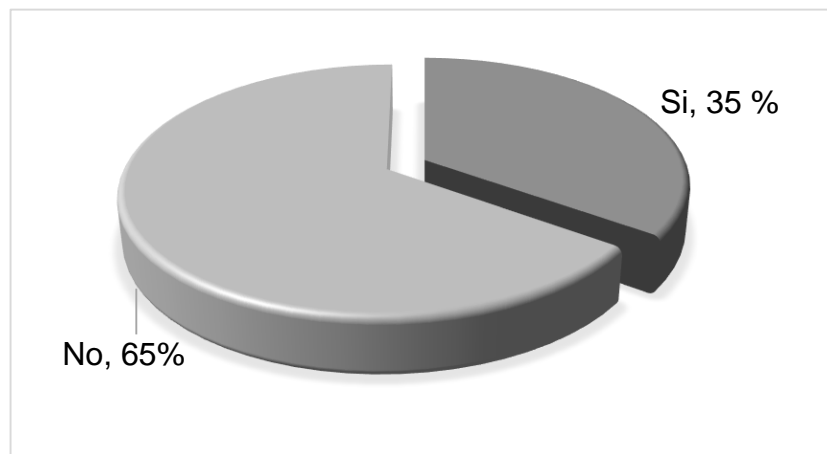
En la tabla XCI se puede observar si realmente se le da una inducción al personal para el uso de la maquinaria pesada, si realmente se le indica el grado de peligrosidad que estas máquinas representan.

Tabla XCI. **Inducción al personal en el uso de maquinaria**

Inducción al personal en el uso de maquinaria	Núm. de trabajadores
Si	16
No	30
Total	46

Fuente: elaboración propia.

Figura 78. **Gráfica inducción al personal en el uso de maquinaria**



Fuente: elaboración propia.

El gráfico muestra que el personal contratado en el área de producción utiliza diferentes tipos de maquinaria para la elaboración de diferentes productos. El 35 % del personal le indicaron sobre los riesgos de operar esa maquinaria, mientras que el 65 % manifiesta que no le indicaron los peligros que representan.

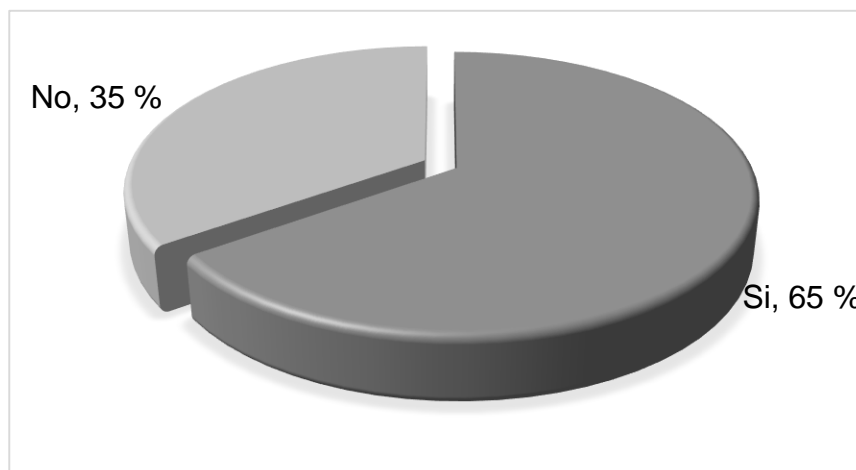
En la tabla XCII se analiza el número del personal que ha sufrido accidentes durante la manipulación de las diferentes maquinas con las que cuenta la empresa.

Tabla XCII. **Accidentes laborales que ha sufrido el personal**

Accidentes laborales	Núm. de trabajadores
Si	30
No	16
Total	46

Fuente: elaboración propia.

Figura 79. **Gráfica accidentes laborales que ha sufrido el personal**



Fuente: elaboración propia.

El gráfico muestra que el 65 % del personal del área de producción, ha sufrido algún accidente originado en la ejecución de sus labores. Mientras que el 35 % se ha salvado de sufrir algún accidente.

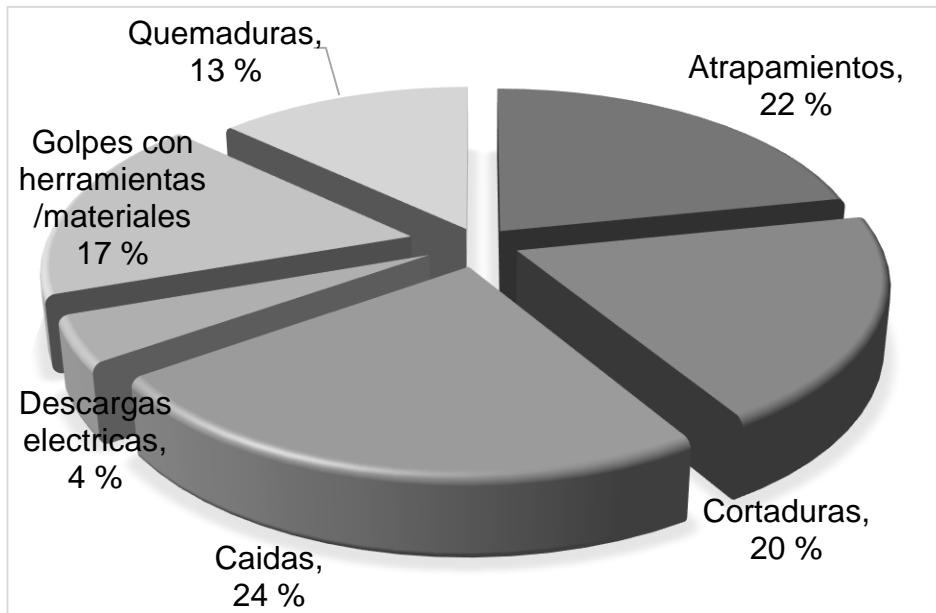
En la tabla XCIII se verifica el tipo de accidente que han sufrido el personal del área de producción, el nivel de riesgo que corren al operar estas máquinas que presentan un serio peligro para la salud ocupacional.

Tabla XCIII. **Tipo de accidentes sufridos por el personal**

Tipo de accidentes sufridos por el personal	Núm. de trabajadores
Atrapamientos	10
Cortaduras	9
Caídas	11
Descargas eléctricas	2
Golpes con herramientas y materiales	8
Quemaduras	6
Total	46

Fuente: elaboración propia.

Figura 80. **Gráfica tipo de accidentes sufridos por el personal**



Fuente: elaboración propia.

El gráfico muestra que el 22 % ha sufrido de atrapamientos, el 20 % cortaduras, el 24 % caídas, el 4 % descargas eléctricas, el 17 % golpes con herramientas y el 13 % quemaduras al momento de realizar sus tareas. Los supervisores confirmaron que algunos de sus colaboradores han sufrido accidentes, esto es perjudicial porque nuevamente se evidencia la necesidad de un control y registro de accidentes, para que el departamento de gerencia esté enterado de la situación de sus trabajadores y apliquen medidas necesarias para la protección.

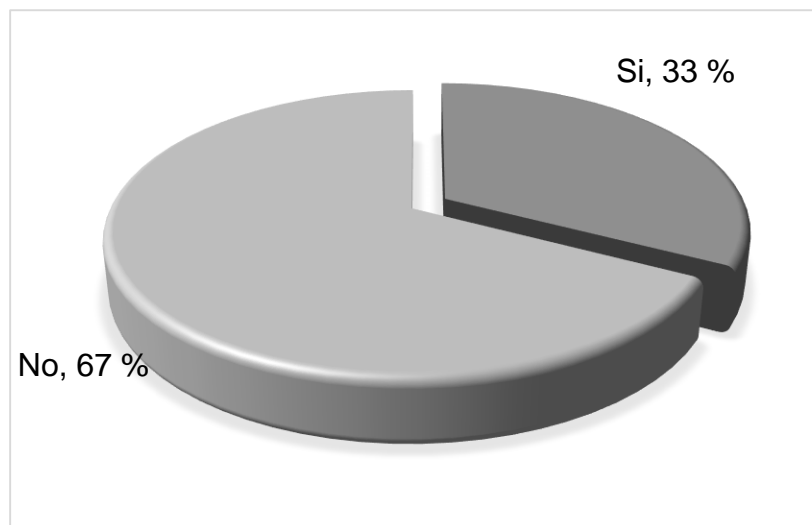
En la tabla XCIV se puede observar si existen medidas para la prevención de accidente, si el personal ha recibido capacitación de primeros auxilios para saber qué hacer en caso de algún accidente.

Tabla XCIV. **Medidas para prevención de accidentes**

Medidas para prevención de accidentes	Núm. de trabajadores
Si	15
No	31
Total	46

Fuente: elaboración propia.

Figura 81. **Gráfica medidas para prevención de accidentes**



Fuente: elaboración propia.

El gráfico muestra que el 31 % argumentó haber estado incapacitados temporalmente, y un 15 % no sufrieron ninguna incapacidad y siguieron con sus labores diarias. Los supervisores de producción, también afirman que no se han tomado medidas para la prevención de accidentes, únicamente dan indicaciones generales a sus trabajadores sobre cómo prevenir accidentes.

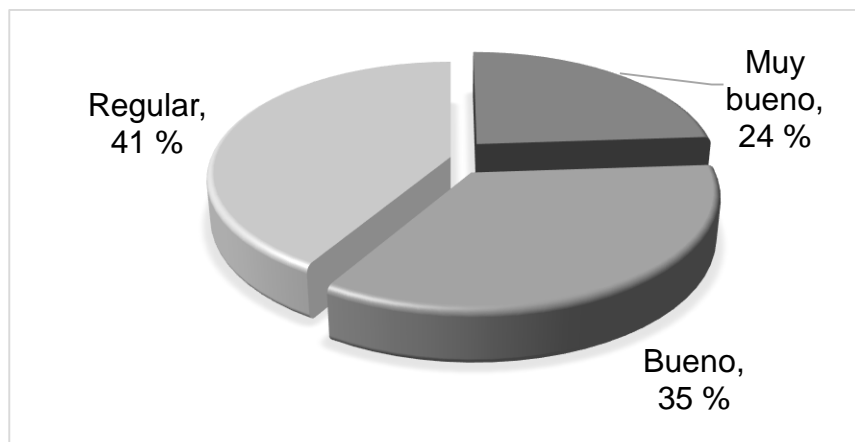
En la tabla XCV se puede verificar si los encargados de los departamentos de producción desarrollan liderazgo para sus subordinados a la hora de dar órdenes para las actividades que deben realizar.

Tabla XCV. **Liderazgo**

Liderazgo	Núm. de trabajadores
Muy bueno	11
Bueno	16
Regular	19
Total	46

Fuente: elaboración propia.

Figura 82. **Gráfica de liderazgo**



Fuente: elaboración propia.

Con relación al liderazgo, se logró evidenciar que es uno de los problemas que realmente afecta al resultado de todo el personal, se identificó que el 19 % no tiene un buen liderazgo respecto de los resultados, mientras que el 16 % se

encuentra en un nivel aceptable y el 11 % mantiene un nivel de liderazgo adecuado al que se necesita.

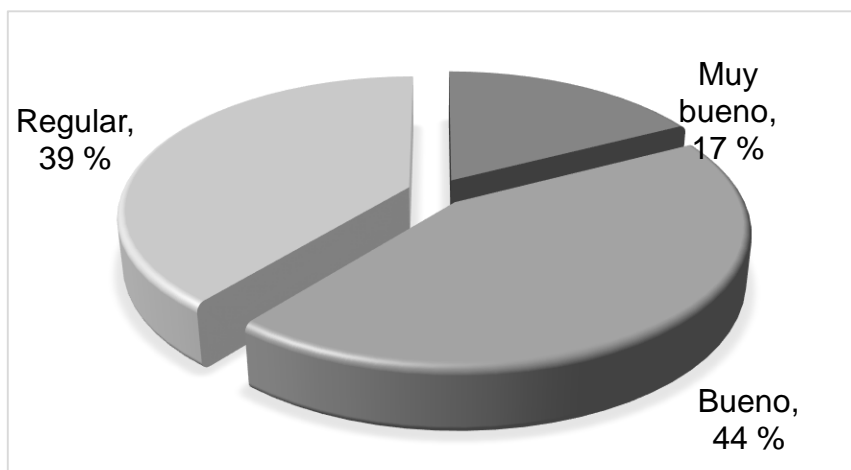
En la tabla XCVI representa el nivel de comunicación que desarrolla el personal con sus compañeros de área.

Tabla XCVI. **Comunicación**

Comunicación	Núm. de trabajadores
Muy bueno	14
Bueno	15
Regular	17
Total	46

Fuente: elaboración propia.

Figura 83. **Gráfica de comunicación**



Fuente: elaboración propia.

Con respecto a la comunicación se percibió que representa un serio problema ya que este es un factor muy importante para la realización de las labores diarias, se logró evidenciar que afecta a los resultados de comunicación se identificó que el 14 % tiene una comunicación aceptable, el 15 % se encuentra en un nivel de mejoramiento y el 17 % necesita mejorar la comunicación para mantenerse al tanto de todo lo que representa la empresa.

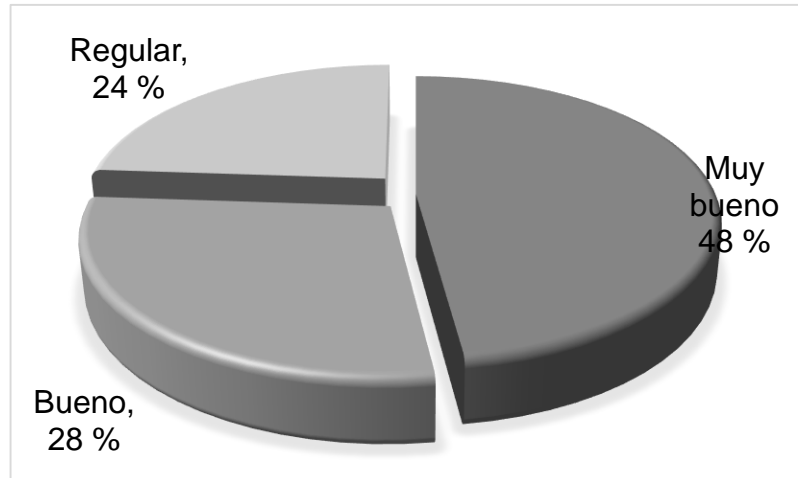
En la tabla XCVII se verificará si el personal conoce lo que representa la cadena de suministros y que es necesario que aplique estos conceptos para un mejor desarrollo de las actividades que se realizan en producción.

Tabla XCVII. **Cadena de suministros**

Cadena de suministros	Núm. de trabajadores
Muy bueno	22
Bueno	13
Regular	11
Total	46

Fuente: elaboración propia.

Figura 84. **Gráfica de cadena de suministros**



Fuente: elaboración propia

Con relación a la cadena de suministros la empresa, requiere el involucramiento del personal asignado obteniendo el 48 % de compromiso, el 28 % se encuentra renuente a estas actividades extras y el 24 % necesita que se le informe de cuáles serán las nuevas modificaciones que representará para su horario de trabajo.

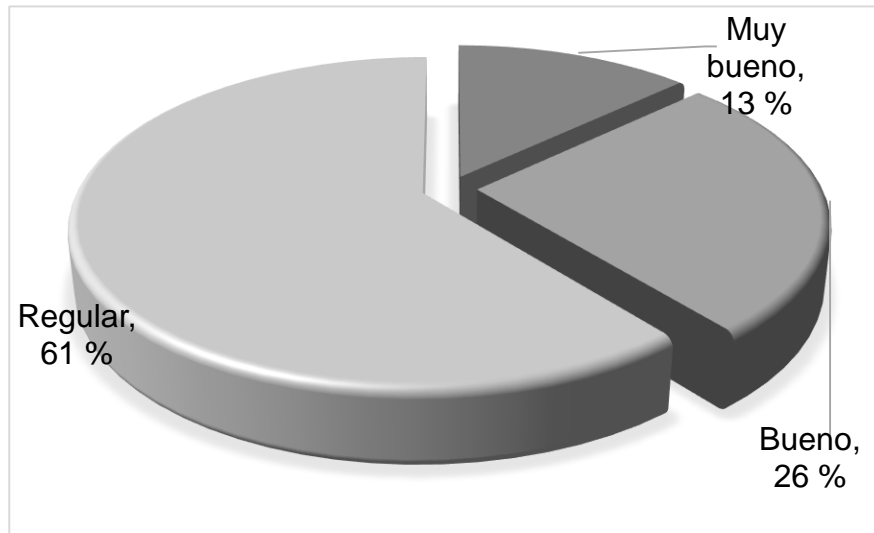
En la tabla XCVIII se puede analizar las mejoras que necesitan capacitar al personal para tener un mejor manejo a este programa que es necesario para la realización de reportes y otras actividades importante.

Tabla XCVIII. **Manejo de Excel**

Manejo de Excel	Núm. de trabajadores
Muy bueno	6
Bueno	12
Regular	28
Total	46

Fuente: elaboración propia.

Figura 85. **Gráfica de manejo de Excel**



Fuente: elaboración propia.

Con relación al manejo de Excel representa uno de los grandes problemas para la elaboración de los reportes de controles de producción entre otras actividades que son muy importantes realizarlas en este programa, el personal se encuentra según el resultado en un 61 % con grandes problemas y que es necesario solucionar el 26 % tiene un nivel básico y el 13 % su nivel es intermedio

por eso es necesario realizar capacitaciones que ayuden al mejoramiento del uso de este programa.

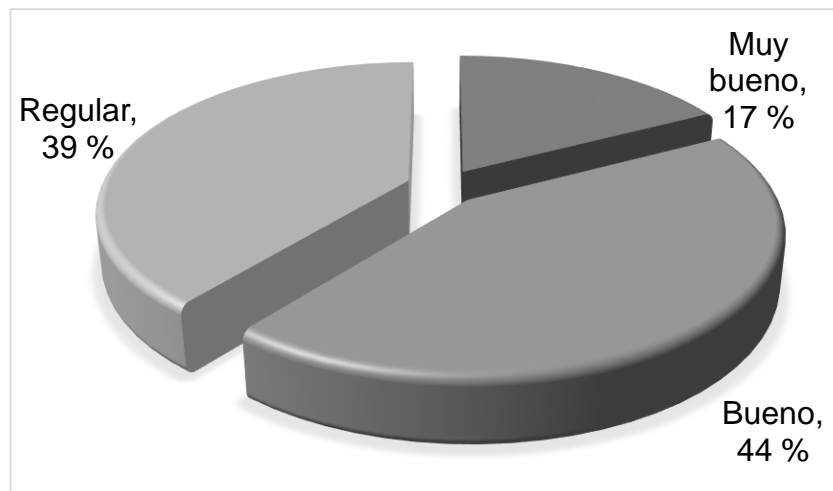
En la tabla XCIX se puede verificar la problemática que afronta el personal de planificación ya que este departamento es el responsable de generar las diferentes producciones que se deben de realizar.

Tabla XCIX. **Planificación**

Planificación	Núm. de trabajadores
Muy bueno	8
Bueno	20
Regular	18
Total	46

Fuente: elaboración propia.

Figura 86. **Gráfica de planificación**



Fuente: elaboración propia.

Con relación de la planificación del personal el resultado muestra un buen manejo de esta actividad representada por un 44 %, mientras él 17 % aprovecha este conocimiento para rendir mejor durante sus actividades y el 39 % mantiene un nivel que necesita ser mejorado para estar al nivel de sus compañeros.

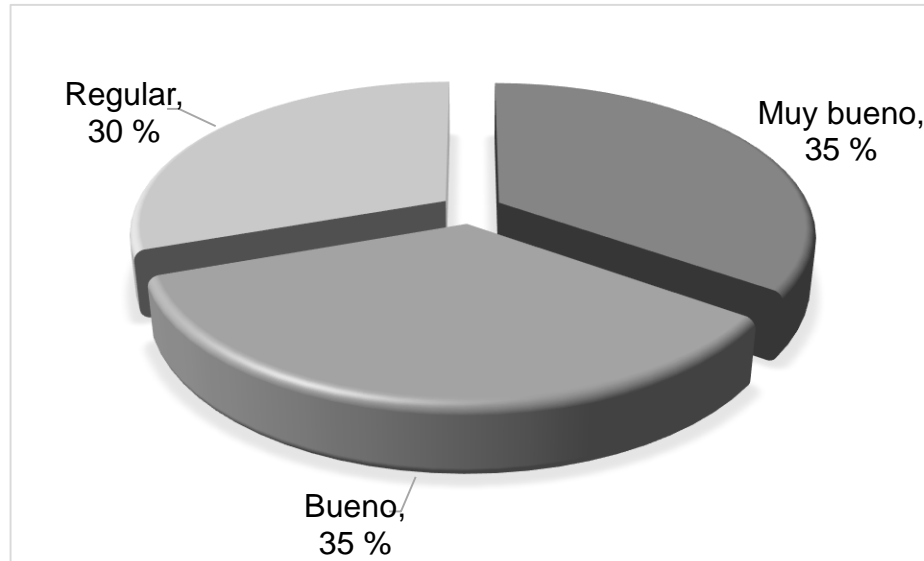
En la tabla C a continuación se muestra que la mayoría personal son hombres, ya que por el grado de dificultad no se contrata a mujeres para estas actividades.

Tabla C. **Control de la producción**

Control de la producción	Núm. de trabajadores
Muy bueno	16
Bueno	16
Regular	14
Total	46

Fuente: elaboración propia.

Figura 87. **Gráfica de control de la producción**



Fuente: elaboración propia.

Con relación al control de la producción, se logró evidenciar que es uno de los problemas que realmente son necesarios mejorar ya que los resultados representan un 35 y el 30 %.

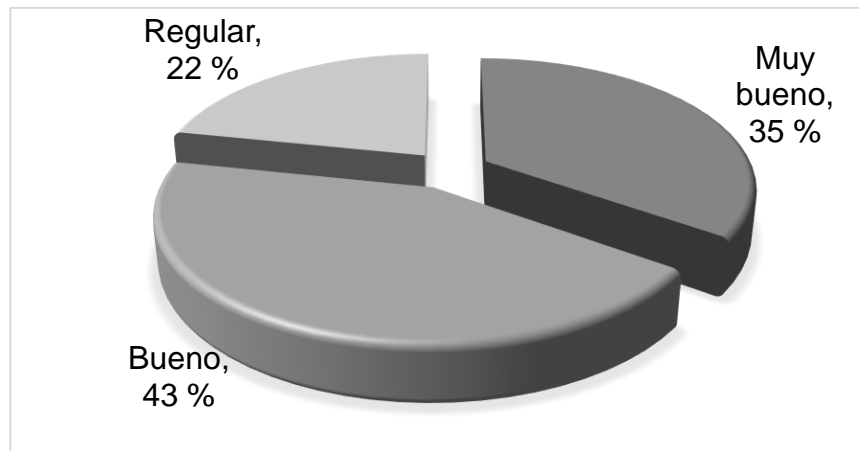
En la tabla CI a continuación se muestra que la mayoría personal son hombres, ya que por el grado de dificultad no se contrata a mujeres para estas actividades.

Tabla CI. **Técnicas y elementos para el control de la producción**

Técnicas y elementos para el control de la producción	Núm. de trabajadores
Muy bueno	16
Bueno	20
Regular	10
Total	46

Fuente: elaboración propia.

Figura 88. **Gráfica de técnicas y elementos para el control de la producción**



Fuente: elaboración propia.

Con relación a las técnicas y elementos para el control de la producción, se logró evidenciar que es necesario concentrarse en este problema que necesita más atención, se identificó que el 35 % tiene un control de las técnicas en sus actividades mientras que el 43 % se esfuerza por mejorar el rendimiento de estas técnicas y el 22 % aún no tiene resultados buenos y debe mejorar para nivelarse.

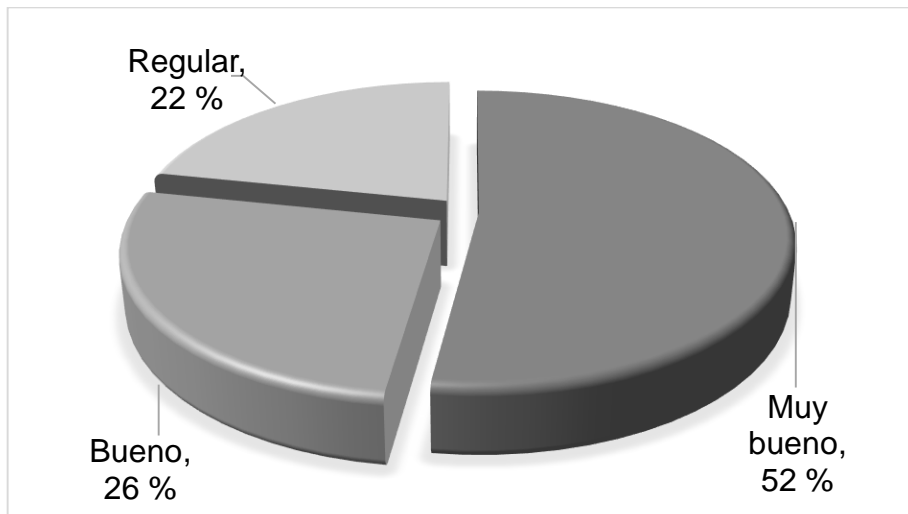
En la tabla CII representa el grado de agilidad que debe de desarrollar el personal para la resolución de diferentes problemas que afrontan durante la jornada de trabajo.

Tabla CII. **Resolución de problemas**

Resolución de problemas	Núm. de trabajadores
Muy bueno	24
Bueno	12
Regular	10
Total	46

Fuente: elaboración propia.

Figura 89. **Gráfica de resolución de problemas**



Fuente: elaboración propia.

Con relación a la resolución de problemas, se logró evidenciar que el personal se mantiene en un nivel aceptable en cuanto a darle soluciones precisas a los problemas que se puedan presentar en los procesos, se identificó que el 52 % conoce muy bien sus responsabilidades, mientras que el 26 % se encuentra en un nivel aceptable y el 22 % debe mejorar.

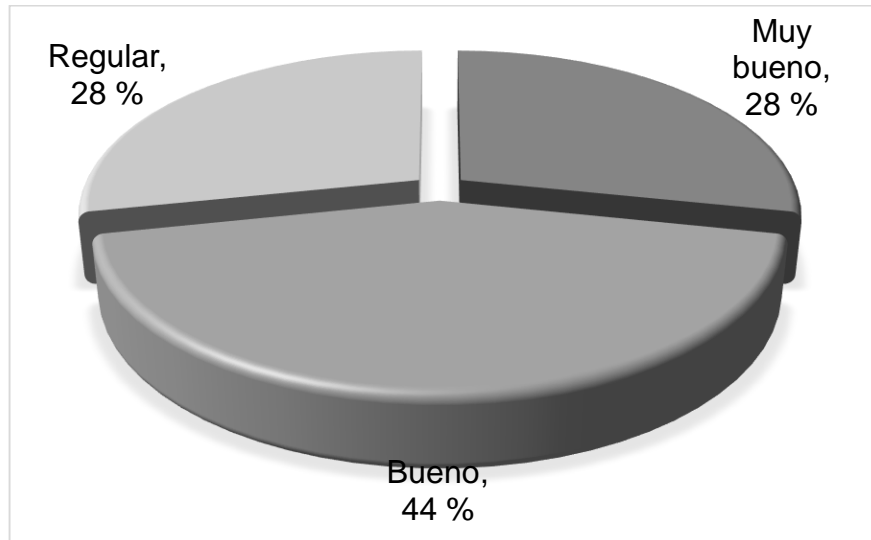
En la tabla CIII el resultado obtenido se puede verificar que el personal debe mejorar el manejo del personal para evitar conflictos internos debido a la inexperiencia de manejar a un grupo grande de personas de diferentes caracteres.

Tabla CIII. **Manejo del personal**

Manejo de personal	Núm. de trabajadores
Muy bueno	13
Bueno	20
Regular	13
Total	46

Fuente: elaboración propia.

Figura 90. **Gráfica de manejo del personal**



Fuente: elaboración propia.

Con relación al manejo del personal, se logró evidenciar que es uno de los problemas que debe de mejorar para que el funcionamiento de todos los procesos sean los adecuados, se identificó que el 28 % sabe cómo manejar a su personal de área, mientras que el 44 % tiene la cualidad bien desarrollada y asigna actividades acordes a la capacidad del personal, el 28 % debe mejorar si realmente quiere conocer bien el proceso.

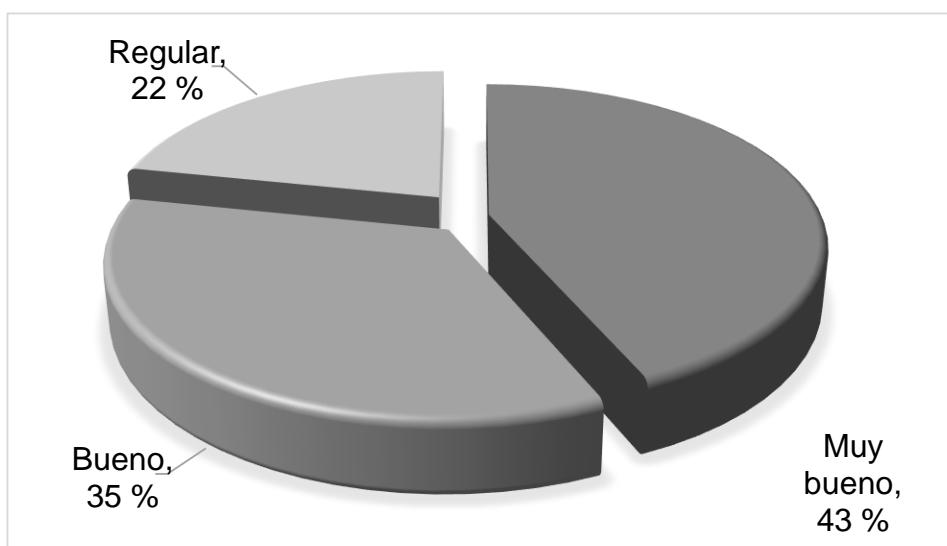
En la tabla CIV se muestra que la mayoría personal son hombres, ya que por el grado de dificultad que conlleva el nivel de riesgo no se contrata a mujeres para estas actividades.

Tabla CIV. **Recursos industriales**

Recursos industriales	Núm. de trabajadores
Muy bueno	20
Bueno	16
Regular	10
Total	46

Fuente: elaboración propia.

Figura 91. **Gráfica de recursos industriales**



Fuente: elaboración propia.

Con relación a los recursos industriales, se logró evidenciar que los resultados muestran que el 43 % sabe manejar este proceso, se identificó que el 35 % se esfuerza por cumplir con estas actividades y el 22 % realmente afecta a las personas que ya están encaminadas a estas mejoras.

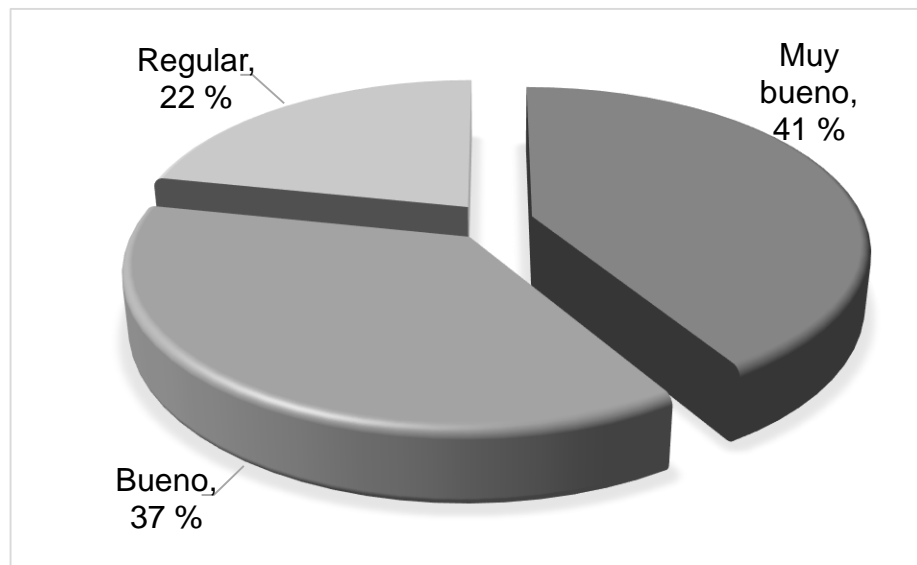
En la siguiente tabla CV será relevante para mejorar el desempeño del control de los procesos de producción, a través de estos resultados contribuirá a desarrollar capacitaciones que estén enfocadas a las necesidades que presenta el personal de producción.

Tabla CV. **Desempeño de planificación y control**

Desempeño de planificación y control	Núm. de trabajadores
Muy bueno	18
Bueno	18
Regular	10
Total	46

Fuente: elaboración propia

Figura 92. **Gráfica de desempeño de planificación y control**



Fuente: elaboración propia.

Con relación al desempeño de planificación y control, se logró evidenciar que el 41 % desarrollar estos métodos, el 37 % se esfuerza por desarrollarlos y el 22 % necesita ser capacitado para comprender y aplicar estos métodos para sus actividades diarias.

4.2. Plan propuesto de capacitación

Con base en los hallazgos del inciso anterior, a continuación, se presentan los temas que deben incluirse en el plan de capacitación propuesto para la empresa.

- Buenas prácticas de producción. Esta capacitación estará dirigida a todo el personal de producción, tendrá una duración de una hora por sesión y se realizará semestralmente. Será impartido por: Abiler Franco, gerente industrial, la capacitación se realizará en las instalaciones del comedor de la planta de la empresa. Los subtemas que se abordarán son los siguientes:
 - Procesos productivos.
 - Buenas prácticas de señalización, orden y limpieza.
 - Buenas prácticas de seguridad.

- Seguridad e higiene industrial. Esta capacitación estará dirigida a todo el personal de producción, tendrá una duración de una hora por sesión y se realizará mensualmente. Será impartida por el cuerpo de bomberos voluntarios, Luces del Norte, S.A./División Hulera, la capacitación se realizará en: las instalaciones de la planta de la empresa. Los subtemas que se abordarán son los siguientes:

- Implementación del programa integral de seguridad e higiene industrial [políticas y normas]
 - Accidentes más frecuentes en producción y sus primeros auxilios.
 - Riesgos de maquinarias.
 - Protección personal.
 - Señalización y manejo de extintores.
- Liderazgo: esta capacitación estará dirigida a todo el personal de producción, tendrá una duración de una hora por sesión y se realizará semestralmente. Será impartido por: Oscar Hernández, control de calidad, la capacitación se realizará en: las instalaciones del comedor de planta de la empresa se rotarán al personal para que no represente ningún problema. Los subtemas que se abordarán son los siguientes:
 - Integración conjunta de los factores que afectan el liderazgo.
 - Brindar seguridad sobre el manejo del liderazgo
- Comunicación: esta capacitación estará dirigida a todo el personal de producción, tendrá una duración de una hora por sesión y se realizará semestralmente. Será impartido por: Oscar Hernández, control de calidad, la capacitación se realizará en: las instalaciones del comedor de la planta de la empresa. Los subtemas que se abordarán son los siguientes:
 - Mejorar los niveles de comunicación.
 - Fortalecer y afianzar la comunicación para el trabajo en equipo.
- Cadena de suministro: esta capacitación estará dirigida a todo el personal de producción, tendrá una duración de una hora por sesión y se realizará semestralmente. Será impartido por: Abiler Franco, gerente industrial, la

capitación se realizará en: las instalaciones del comedor de la planta de la empresa. Los subtemas que se abordarán son los siguientes:

- La calidad del producto.
 - El tiempo de entrega y formalidad.
 - Los precios que maneje deben de ser competitivos con respecto de los demás.
 - Qué tanta garantía ofrece el producto.
 - Qué tan actualizado y modernizado esta en cuanto a la producción.
- Excel: esta capacitación estará dirigida a todo el personal de producción, tendrá una duración de una hora por sesión y se realizará semestralmente. Será impartido por: Omar Bocher, programador de oficinas centrales de División Hulera, la capacitación se realizará en la sala de reuniones de la empresa. Los subtemas que se abordarán son los siguientes:
 - Nivel básico.
 - Nivel intermedio.
 - Nivel avanzado.
- Planificación: esta capacitación estará dirigida a todo el personal de producción, tendrá una duración de una hora por sesión y se realizará semestralmente. Será impartido por: Abiler Franco, gerente industrial, la capacitación se realizará en: las instalaciones del comedor de la planta de la empresa. Los subtemas que se abordarán son los siguientes:
 - Planificación de inventario de materia prima.
 - Planificar actividades sobre producción.
 - Planificación de reportes y gráficos de control.

- Planificación de recursos.
- Control de la producción: esta capacitación estará dirigida a todo el personal de producción, tendrá una duración de una hora por sesión y se realizará semestralmente. Será impartido por el Ingeniero Jorge Pérez, gerente general, la capacitación se realizará en: las instalaciones del comedor de la planta de la empresa. Los subtemas que se abordarán son los siguientes:
 - Mejoramiento de los controles de producción.
 - Control de producción y recursos.
 - Control de producción sobre reportes y esquemas.
- Técnicas y elementos para el control de la producción: esta capacitación estará dirigida a todo el personal de producción, tendrá una duración de una hora por sesión y se realizará semestralmente. Será impartido por: Abiler Franco, gerente industrial, la capacitación se realizará en: las instalaciones del comedor de la planta de la empresa. Los subtemas que se abordarán son los siguientes:
 - Toma de tiempos.
 - Secuencia de hojas de requerimientos.
 - Aprendizaje de nuevos programas enfocados al control de producción.
 - Verificación de operaciones innecesarias para mejoramiento de técnicas
- Resolución de problemas: esta capacitación estará dirigida a todo el personal de producción, tendrá una duración de una hora por sesión y se

realizará semestralmente. Será impartido por: Abiler Franco, gerente industrial, la capacitación se realizará en las instalaciones del comedor de la planta de la empresa. Los subtemas que se abordarán son los siguientes:

- Aprender a tomar decisiones sobre la resolución de problemas.
 - Técnicas enfocadas a la resolución de los problemas dentro del departamento de producción.
 - Métodos avanzados para el manejo de resolución de problemas.
- Manejo de personal: esta capacitación estará dirigida a todo el personal de producción, tendrá una duración de una hora por sesión y se realizará semestralmente. Será impartido por: Abiler Franco, gerente industrial, la capacitación se realizará en las instalaciones del comedor de la planta de la empresa. Los subtemas que se abordarán son los siguientes:
 - Rasgos más importantes para el manejo del personal.
 - Técnicas sobre el manejo de supervisión.
 - Factores que deben aplicarse para el buen manejo del personal.
- Recursos industriales: esta capacitación estará dirigida a todo el personal de producción, tendrá una duración de una hora por sesión y se realizará semestralmente. Será impartido por: Oscar Hernández, control de calidad, la capacitación se realizará en las instalaciones del comedor de la planta de la empresa. Los subtemas que se abordarán son los siguientes:
 - Verificación del inventario de materia prima.
 - Calidad de la materia prima.
 - Supervisar los recursos con los que cuenta el departamento de mantenimiento.

En la tabla CVI se presenta el plan de capacitación propuesto para el personal de producción, de la empresa Luces del Norte, S.A./División Hulera.

A continuación se realiza el programa propuesto de capacitación.

Tabla CVI. **Programa de capacitación**

TEMA	FRECUENCIA	DURACIÓN	DIRIGIDO A	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Buenas prácticas de producción	Semestral	1 hora por sesión	Personal de producción												
Seguridad e higiene Industrial	Semestral	1 hora por sesión	Personal de producción												
Liderazgo	Semestral	1 hora por sesión	Personal de producción												
Comunicación	Semestral	1 hora por sesión	Personal de producción												
Cadena de suministro	Semestral	1 hora por sesión	Personal de producción												
Programa de Excel	Semestral	1 hora por sesión	Personal de producción												
Planificación	Semestral	1 hora por sesión	Personal de producción												
Control de la producción	Semestral	1 hora por sesión	Personal de producción												
Técnicas y elementos para el control de la producción	Semestral	1 hora por sesión	Personal de producción												
Resolución de problemas	Semestral	1 hora por sesión	Personal de producción												
Manejo de personal	Semestral	1 hora por sesión	Personal de producción												
Recursos industriales	Semestral	1 hora por sesión	Personal de producción												

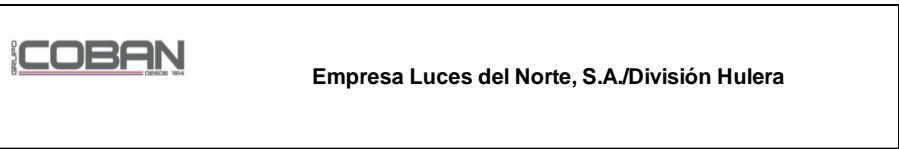
Fuente: elaboración propia.

4.3. Resultados de la capacitación

Las capacitaciones desarrolladas como parte del programa de EPS son las siguientes:

- Buenas prácticas de producción. La capacitación se realizó el 11 septiembre 2015, participaron 15 personas del área de producción. La capacitación se desarrolló en instalaciones del comedor de planta de la empresa y fue impartida por el gerente industrial Abiler Franco. En la figura 93, se presenta el listado de asistentes a la actividad de capacitación.


Figura 93. Listado del personal a ser capacitado

						
Listado de asistentes a la actividad de capacitación.						
Núm.	Nombre	Departamento	Fecha	Horario de capacitación	Tema de capacitación	Firma
1	Adán Hernández	Operador de banbury 1				
2	Adolfo Rendón	Operador de banbury 2				
3	Antonio Gómez	Operador de bandera				
4	Aroldo Valenzuela	Operador de calandra				
5	Cesar Esquivel	Supervisor de molinos				
6	Dorindo Marroquín	Operador de molino acelerado				
7	Edgar Yoc	Prensas desmas				
8	Feliciano Salas	Pesado de químicos				
9	Fidel Hernández	Pesado de hules				
10	Freddy Umul	Planificación				
11	Margarito Pérez	Supervisor de bodega de MP				
13	Oscar Hernández	Control de calidad				
14	Rolando Jon	Operador de barwell				
15	Salvador Alvarado	Operador de molino				

Fuente: elaboración propia.

Con el propósito de integrar y esquematizar el programa de capacitación se elaboró una guía que auxilie al responsable de capacitación. A continuación, en la figura 94, se resumen algunos de los aspectos más importantes a tomar en cuenta para desarrollar el programa de capacitación.

Figura 94. **Guía de capacitación de buenas prácticas de producción**

	Luces del Norte, S.A./División Hulera	Buenas prácticas de producción
---	--	-----------------------------------

1. Presentación

Este programa tiene como finalidad brindar las pautas necesarias para mantener las instalaciones ordenadas y evitar incidentes o contaminación en los masters producidos. En primer plano se dan a conocer las normas de higiene para el personal de producción. En la capacitación se abordarán los siguientes subtemas:






- a. Procesos productivos
- b. Buenas prácticas de señalización, orden y limpieza
- c. Buenas prácticas de seguridad

2. Conocimientos previos

No se necesita ningún conocimiento previo adicional a los que ya poseen, solamente el interés por adquirir nuevos conocimientos.

3. Competencias

- a. Desarrollar normas generales de orden y limpieza dentro de las áreas de trabajo se implementan técnicas que mejoran la calidad productiva.
- b. Reconocer los diversos tipos de señales visuales, de acuerdo al mensaje que quieren transmitir.

Vehículos de manutención
Riesgo eléctrico
Peligro en general

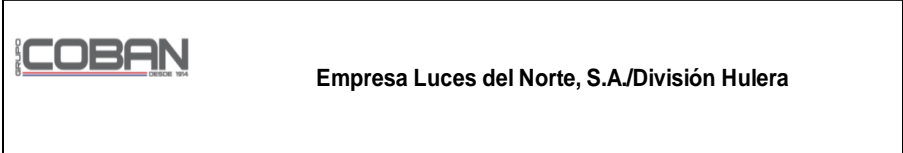
4. Resultados del tema

- a. Como parte de la prevención de accidentes en las instalaciones, maquinaria y equipo se debe contar con la señalización

Fuente: elaboración propia.

- Seguridad e higiene industrial. La capacitación se realizó el 18 de noviembre 2015, participaron 10 personas del área de producción. La capacitación se desarrolló en instalaciones de planta de la empresa y fue impartida por el cuerpo de bomberos voluntarios y un delegado de Luces del Norte, S.A./División Hulera, en la figura 95, se presenta el listado de asistentes a la actividad de capacitación.


Figura 95. **Listado del personal a ser capacitado**

						
Listado de asistentes a la actividad de capacitación.						
Núm.	Nombre	Departamento	Fecha	Horario de capacitación	Tema de capacitación	Firma
1	Abiler Franco	Gerente industrial				
2	Adán Hernández	Operador de banbury 1				
3	Antonio Gómez	Operador de calandra				
4	Aroldo Valenzuela	Operador de banbury				
5	Cesar Esquivel	Supervisor de molinos				
6	Dorindo Marroquín	Operador de molino acelerado				
7	Margarito Pérez	Supervisor de bodega de MP				
9	Rolando Jon	Operador de barwell				
10	Salvador Alvarado	Operador de molino				

Fuente: elaboración propia.

Para el programa de capacitación se elaboró una guía que ayude al responsable de capacitación en la figura 96, se resumen algunos de los aspectos más importantes a tomar en cuenta para desarrollar el programa de capacitación.

Figura 96. **Guía de capacitación seguridad e higiene industrial**

	Luces del Norte, S.A./División Hulera	Seguridad e higiene industrial
---	--	-----------------------------------

1. Presentación

Actualmente el concepto de seguridad industrial abarca aspectos como la seguridad física de los trabajadores, su bienestar a largo plazo, infraestructura idónea y economía de costos que favorezca a la empresa. En la capacitación se abordarán los siguientes subtemas:


- a. Implementación del programa integral de seguridad e higiene industrial (políticas y normas)
- b. Accidentes más frecuentes en producción y sus primeros auxilios
- c. Riesgos de maquinarias
- d. Protección personal
- e. Señalización y manejo de extintores.

2. Conocimientos previos


No se necesita ningún conocimiento previo adicional a los que ya poseen, solamente el interés por adquirir nuevos conocimientos.

3. Competencias

a. Riesgos de maquinaria contempla el tema de primeros auxilios son procedimientos médicos, simples, destinados a salvar la vida o evitar mayores complicaciones del daño ocurrido como puede ser: apagar maquinaria en funcionamiento, verificar si el afectado puede liberar su mano sin problemas, antes de pedir asistencia profesional, por parte de miembros del cuerpo de bomberos.



b. Importancia de la utilización del equipo de protección que debe usar el personal de área de producción.



4. Resultados del tema


- a. Como parte de la prevención de accidentes en las instalaciones, maquinaria y equipo se debe contar con la señalización
- b. El objetivo de la prevención de incendios es evitar mediante el diseño de las actividades y la disminución del riesgo que se produzca un incendio.

Fuente: elaboración propia.

- Liderazgo y productividad: la capacitación se realizó el 24 de julio 2 015, participaron 17 personas del área de producción. La capacitación se desarrolló en instalaciones del comedor de planta de la empresa y fue impartida por el departamento de control de calidad Oscar Hernández, en

la figura 97. se presenta el listado de asistentes a la actividad de capacitación.


Figura 97. **Listado del personal a ser capacitado**

						
Listado de asistentes a la actividad de capacitación.						
Núm.	Nombre	Departamento	Fecha	Horario de capacitación	Tema de capacitación	Firma
1	Abiler Franco	Gerente industrial				
2	Alfredo Gómez	Operador de bandera				
3	Angélica Fernández	Empaque				
4	Antonio Gómez	Operador de calandra				
5	Aroldo Valenzuela	Banbury				
6	Carlos Cabrera	Prensas				
7	Cesar Esquivel	Supervisor de molinos				
8	Dorindo Marroquín	Operador de molino acelerado				
9	Eddy Santiago	Bodeguero				
10	Edgar Cimala	Ayudante de calandra				
11	Elias Cabrera	Prensas				
12	Feliciano Salas	Pesado de químicos				
13	Freddy Umul	Planificación				
14	Heidy Oliva	Recursos humanos				
15	José Álvarez	Supervisor de mantenimiento				
16	Margarito Pérez	Supervisor de bodega de MP				
17	Vinicio Herrera	Encargado de calderas				

Fuente: elaboración propia.

Para integrar y esquematizar el programa de capacitación se elaboró una guía que ayude al responsable de capacitación en la figura 98, se resumen algunos de los aspectos más importantes a tomar en cuenta para desarrollar el programa de capacitación.

Figura 98. **Guía de capacitación de liderazgo y productividad**

	Luces del Norte, S.A./División Hulera	Liderazgo y productividad
---	--	------------------------------

1. Presentación

La guía de capacitación tiene como finalidad manejar el concepto del liderazgo y la productividad, así como su importancia en el desarrollo de los subtemas que se abordaran:

- a. La calidad del producto.
- b. El tiempo de entrega y formalidad.
- c. Los precios que maneje deben de ser competitivos con respecto de los demás.
- d. Qué tanta garantía ofrece el producto.
- e. Qué tan actualizado y modernizado esta en cuanto a la producción.

2. Conocimientos previos

No se necesita ningún conocimiento previo adicional a los que ya poseen, solamente el interés por adquirir nuevos conocimientos.

3. Competencias

- a. Dar a conocer su situación, sus necesidades, sus dudas y temores, sus expectativas, sus intereses y sus opiniones.
- b. Escuchar y tener información básica para participar activamente en la toma de decisiones sobre los asuntos que afectan directamente los procesos de producción.

4. Resultados del tema

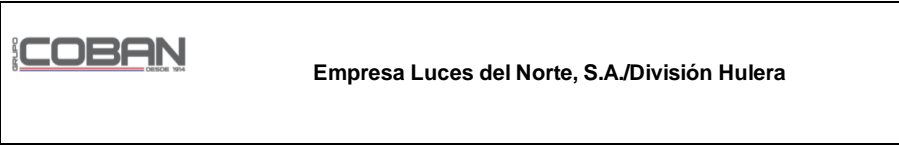
- a. Adquirir conocimientos sobre el liderazgo para implementarlo en sus labores diarias.
- b. Comprender que todas las personas o grupos en la empresa deben tener igualdad de oportunidades

Fuente: elaboración propia.

- Comunicación: la capacitación se realizó el 24 de septiembre 2015, participaron 10 personas del área de producción. La capacitación se desarrolló en las instalaciones del comedor de planta de la empresa fue

impartida por el departamento de control de calidad Oscar Hernández, en la figura 99, se presenta el listado de asistentes a la actividad de capacitación.


Figura 99. **Listado del personal a ser capacitado**

						
Listado de asistentes a la actividad de capacitación.						
Núm.	Nombre	Departamento	Fecha	Horario de capacitación	Tema de capacitación	Firma
1	Alfredo Gómez	Operador de bandera				
2	Angélica Fernández	Empaque				
3	Antonio Gómez	Operador de calandra				
4	Aroldo Valenzuela	Banbury				
5	Carlos Cabrera	Prensas				
6	Dorindo Marroquín	Operador de molino acelerado				
7	Edgar Cimala	Ayudante de calandra				
8	Elias Cabrera	Prensas				
9	Feliciano Salas	Pesado de químicos				
10	Margarito Pérez	Supervisor de bodega de MP				

Fuente: elaboración propia.

Con el propósito de integrar y esquematizar el programa de capacitación se elaboró una guía que auxilie al responsable de capacitación. En la figura 100, se resumen algunos de los aspectos más importantes a tomar en cuenta para desarrollar el programa de capacitación.


Figura 100. **Guía de capacitación de comunicación**

 COBAN <small>GRUPO EMPRESARIAL</small>	Luces del Norte, S.A./División Hulera	Comunicación
1. Presentación		
La capacitación permite identificar las relaciones que se establece con la empresa y personas, con quienes se interactúa. Este tema es importante para desarrollar los subtemas que se abordaran:		
a. Mejorar los niveles de comunicación. b. Fortalecer y afianzar la comunicación para el trabajo en equipo.		
2. Conocimientos previos		
No se necesita ningún conocimiento previo adicional a los que ya poseen, solamente el interés por adquirir nuevos conocimientos.		
3. Competencias		
a. El diseño de estrategias de comunicación es una fórmula a aplicar, es el conjunto de acciones que mejoran las oportunidades en el área de trabajo. b. Para todas las estrategias que se propongan, el elemento clave se fundamenta en la producción y generación de información pertinente, oportuna y de calidad que permita la fluidez.		
4. Resultados del tema		
a. Comprender la importancia de la comunicación como herramienta para solucionar problemas y tener una relación estable con el personal.		

Fuente: elaboración propia.

- Cadena de suministros: la capacitación se realizó el 1 de octubre 2015, participaron 4 personas del área de producción. La capacitación se desarrolló en instalaciones del comedor de planta de la empresa y fue impartida por el gerente industrial Abiler Franco. En la figura 101, se presenta el listado de asistentes a la actividad de capacitación.


Figura 101. **Listado del personal a ser capacitado**

						
Listado de asistentes a la actividad de capacitación.						
Núm.	Nombre	Departamento	Fecha	Horario de capacitación	Tema de capacitación	Firma
1	Cesar Esquivel	Supervisor de molinos				
2	José Álvarez	Supervisor de mantenimiento				
3	Margarito Pérez	Supervisor de bodega de MP				
4	Oscar Hernández	Control de calidad				

Fuente: elaboración propia.

Con el propósito de integrar y esquematizar el programa de capacitación se elaboró una guía que auxilie al responsable de capacitación. En la figura 102, se resumen algunos de los aspectos más importantes a tomar en cuenta para desarrollar el programa de capacitación.

Figura 102. **Guía cadena de suministros**

	Luces del Norte, S.A./División Hulera	Cadena de suministros
---	--	--------------------------

1. Presentación

La guía de capacitación tiene como finalidad brindar las herramientas necesarias para entender lo que representa la cadena de suministro para empresas de producción. En la capacitación se abordarán los siguientes subtemas:

- La calidad del producto.
- El tiempo de entrega y formalidad.
- Los precios que maneje deben de ser competitivos con respecto de los demás.
- Qué tanta garantía ofrece el producto.
- Qué tan actualizado y modernizado esta en cuanto a la producción.

2. Conocimientos previos

No se necesita ningún conocimiento previo adicional a los que ya poseen, solamente el interés por adquirir nuevos conocimientos.

3. Competencias

- Conocer la vinculación entre estrategia general de la empresa y los procesos de aprovisionamiento, producción y distribución.

4. Resultados del tema

- Adquirir conocimientos sobre la administración de la cadena de suministro en todas sus fases, compras, producción y distribución física.
- Comprender la importancia del carácter integrador de la administración de la cadena de suministro y las aportaciones prácticas del mismo.

Fuente: elaboración propia.

- Excel: la capacitación se realizó el 20 de septiembre 2015, participaron 7 personas del área de producción. La capacitación se desarrolló en la sala de reuniones de la empresa, fue impartida por el programador Omar

Bocher. En la figura 103, se presenta el listado de asistentes a la actividad de capacitación.


Figura 103. **Listado del personal a ser capacitado**

		Empresa Luces del Norte, S.A./División Hulera				
Listado de asistentes a la actividad de capacitación.						
Núm.	Nombre	Departamento	Fecha	Horario de capacitación	Tema de capacitación	Firma
1	Abiler Franco	Gerente industrial				
2	Cesar Esquivel	Supervisor de molinos				
3	Erick Mateos	Digitalizador				
4	Eddy Santiago	Bodeguero				
5	Freddy Umul	Planificación				
6	Margarito Pérez	Supervisor de bodega de MP				
7	Oscar Hernandez	Control de calidad				

Fuente: elaboración propia.

- Planificación: la capacitación se realizó el 15 de octubre 2 015, participaron 4 personas del área de producción. La capacitación se desarrolló en las instalaciones del comedor de planta de la empresa fue impartida por el gerente industrial Abiler Franco. En la figura se presenta el listado de asistentes a la actividad de capacitación.


Figura 104. **Listado del personal a ser capacitado**

						
Listado de asistentes a la actividad de capacitación.						
Núm.	Nombre	Departamento	Fecha	Horario de capacitación	Tema de capacitación	Firma
1	Cesar Esquivel	Supervisor de molinos				
2	Freddy Umul	Planificación				
3	Margarito Pérez	Supervisor de bodega de MP				
4	Oscar Hernández	Control de calidad				

Fuente: elaboración propia.

El propósito de integrar y esquematizar el programa de capacitación se elaboró una guía que apoye al responsable de capacitación. En la figura 104, se resumen algunos de los aspectos más importantes a tomar en cuenta para desarrollar el programa de capacitación.


Figura 105. **Guía de capacitación planificación**

	Luces del Norte, S.A./División Hulera	Planificación
1. Presentación		
En el desarrollo de la capacitación se abordarán los aspectos que sustentan el proceso de planificación se abordarán los siguientes subtemas:		
<ul style="list-style-type: none">a. Planificación de inventario de materia primab. Planificar actividades sobre producciónc. Planificación de reportes y gráficos de controld. Planificación de recursos		
2. Conocimientos previos		
No se necesita ningún conocimiento previo adicional a los que ya poseen, solamente el interés por adquirir nuevos conocimientos.		
3. Competencias		
<ul style="list-style-type: none">a. Desarrollar métodos en la planificación de inventario de materia prima y actividades de producción en las áreas de producción.b. Establecer métodos sobre la planificación de la creación de reportes que contribuyan al control de las medidas adoptadas y la revisión final de las orientaciones seguidas.		
4. Resultados del tema		
<ul style="list-style-type: none">a. Una vez culminada la capacitación, el personal contara con herramientas para la ejecución de las actividades planeadas, buscando el mejoramiento de los procesos de planeación para alcanzar los objetivos y metas propuestas.		

Fuente: elaboración propia.

- Control de la producción: la capacitación se realizó el 4 de octubre 2015, participaron 9 personas del área de producción. La capacitación se desarrolló en instalaciones del comedor de planta de la empresa fue impartida por el gerente general ingeniero Jorge Pérez. En la figura 106, se presenta el listado de asistentes a la actividad de capacitación.


Figura 106. **Listado del personal a ser capacitado**

 <p style="text-align: center;">Empresa Luces del Norte, S.A./División Hulera</p>						
Listado de asistentes a la actividad de capacitación.						
Núm.	Nombre	Departamento	Fecha	Horario de capacitación	Tema de capacitación	Firma
1	Alfredo Gómez	Operador de bandera				
2	Angélica Fernández	Empaque				
3	Antonio Gómez	Operador de calandra				
4	Aroldo Valenzuela	Banbury				
5	Carlos Cabrera	Prensas				
6	Dorindo Marroquín	Operador de molino acelerado				
7	Elias Cabrera	Prensas				
8	Feliciano Salas	Pesado de químicos				

Fuente: elaboración propia.

El propósito de integrar y esquematizar el programa de capacitación se elaboró una guía que auxilie al responsable de capacitación. En la figura 107, se resumen algunos de los aspectos más importantes a tomar en cuenta para desarrollar el programa de capacitación.

Figura 107. **Guía de capacitación de control de la producción**

	Luces del Norte, S.A./División Hulera	Control de la producción
---	--	-----------------------------

1. Presentación

Desarrollo de la capacitación que abarca el tema de control de la producción dirigido al personal de la empresa. Se abordarán subtemas que son necesarios que el personal pueda comprender.

- Mejoramiento de los controles de producción
- Control de producción y sus recursos
- Control de producción sobre reportes y esquemas

2. Conocimientos previos

No se necesita ningún conocimiento previo adicional a los que ya poseen, solamente el interés por adquirir estos nuevos conocimientos.

3. Competencias

- Mejorar los niveles de productividad es uno de los principales objetivos que busca alcanzar la empresa, a través de la implementación de inventarios de materias primas y registros sobre metas de producción acordes a la capacidad de la maquinaria.
- Dirigir y organizar empresa mediante sistemas de producción, aplicando conocimientos y capacidades de organización industrial, estrategia comercial, planificación y logística.
- Ser capaz de tomar decisiones de diseño, dirección y gestión de los procesos implicados en la cadena de aprovisionamiento de la empresa.
- Diseñar reportes evaluando la productividad del personal mediante esquemas de control o gráficos de control de los procesos de control de la producción.

4. Resultados del tema


- Conocer la vinculación entre estrategia general de la empresa y los procesos sobre el control de producción.
- Entender la importancia del factor humano en la empresa y conocer los principios básicos para su correcta gestión.

Fuente: elaboración propia.

- Técnicas y elementos para el control de la producción: la capacitación se realizó el 16 de noviembre 2015, participaron 6 personas del área de

producción. La capacitación se desarrolló en instalaciones del comedor de planta de la empresa fue impartida por el gerente industrial Abiler Franco. En la figura 108, se presenta el listado de asistentes a la actividad de capacitación.

Figura 108. **Listado del personal a ser capacitado**

		Empresa Luces del Norte, S.A./División Hulera				
Listado de asistentes a la actividad de capacitación.						
Núm.	Nombre	Departamento	Fecha	Horario de capacitación	Tema de capacitación	Firma
1	Alfredo Gómez	Operador de bandera				
2	Antonio Gómez	Operador de calandra				
3	Aroldo Valenzuela	Banbury				
4	Dorindo Marroquín	Operador de molino acelerado				
5	Elias Cabrera	Prensas				
6	Feliciano Salas	Pesado de químicos				

Fuente: elaboración propia.

El propósito de integrar y esquematizar el programa de capacitación se elaboró una guía que apoye al responsable de capacitación. En la figura 109, se resumen algunos de los aspectos más importantes a tomar en cuenta para desarrollar el programa de capacitación.

Figura 109. **Guía de capacitación de técnicas y elementos para el control de la producción**

	Luces del Norte, S.A./División Hulera	Técnicas y elementos del control producción
--	--	--

1. Presentación

En el desarrollo de la capacitación se abordarán los aspectos que sustentarán el mejoramiento de nuevas técnicas y elementos enfocados al control de producción, se abordarán los siguientes subtemas:

- Toma de tiempos
- Secuencia de hojas de requerimientos
- Aprendizaje de nuevos programas enfocados al control de producción.
- Verificación de operaciones innecesarias para mejoramiento de técnicas

2. Conocimientos previos

No se necesita ningún conocimiento previo adicional a los que ya poseen, solamente el interés por adquirir nuevos conocimientos.

3. Competencias

- Desarrollar nuevos métodos en las tomas de tiempos e implementación de hojas en las cuales se describa los requerimientos a evaluar.
- Aprendizaje de nuevo software enfocados a producción necesarios para llevar un control adecuado a los procesos que se desarrollan en la empresa.
- Implementar nuevas técnicas para el desarrollo de los procesos de producción.

4. Resultados del tema

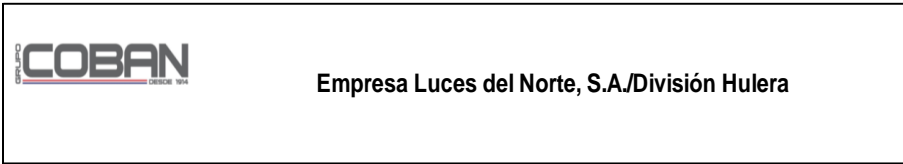
- Una vez culminada la capacitación, el personal desarrollara nuevos conocimientos que contribuyan a un mejoramiento de sus actividades de trabajo.

Fuente: elaboración propia.

- Resolución de problemas: la capacitación se realizó el 22 de septiembre 2015, participaron 5 personas del área de producción. La capacitación se desarrolló en las instalaciones del comedor de planta de la empresa fue

impartida por el gerente industrial Abiler Franco. En la figura 110, se presenta el listado de asistentes a la actividad de capacitación.


Figura 110. **Listado del personal a ser capacitado**

						
Listado de asistentes a la actividad de capacitación.						
Núm.	Nombre	Departamento	Fecha	Horario de capacitación	Tema de capacitación	Firma
1	Cesar Esquivel	Supervisor de molinos				
2	Freddy Umul	Planificación				
3	José Álvavez	Supervisor de mantenimiento				
4	Margarito Pérez	Supervisor de bodega de MP				
5	Oscar Hernández	Control de calidad				

Fuente: elaboración propia.

El propósito de integrar y esquematizar el programa de capacitación se elaboró una guía que favorezca al responsable de capacitación. En la figura 111, se resumen algunos de los aspectos más importantes a tomar en cuenta para desarrollar el programa de capacitación.

Figura 111. **Guía de capacitación de resolución de problemas**

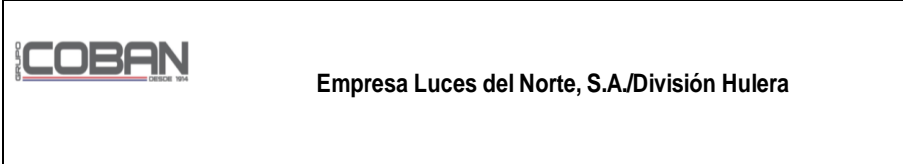
 Luces del Norte, S.A./División Hulera	Resolución de problemas
1. Presentación En el desarrollo de la capacitación se abordarán los aspectos que sustentarán el mejoramiento de nuevas técnicas y elementos enfocados al control de producción, se abordarán los siguientes subtemas: <ul style="list-style-type: none">a. Aprender a tomar decisiones sobre la resolución de problemasb. Técnicas enfocadas a la resolución de los problemas dentro del departamento de producciónc. Métodos avanzados para el manejo de resolución de problemas	
2. Conocimientos previos No se necesita ningún conocimiento previo adicional a los que ya poseen, solamente el interés por adquirir nuevos conocimientos.	
3. Competencias <ul style="list-style-type: none">a. Los desafíos que enfrentan supervisores en cuanto a la verificación de la calidad del producto que se entrega a clientes, es necesario implementar para el mejoramiento de la gestión productiva.b. La metodología general de resolución de problemas es un método que permite no solamente resolver un problema puntual (lo cual hace a su propia eficiencia) sino que también deberá ser vista como una estrategia explícita que permite crear, adquirir y transferir nuevos conocimientos.	
4. Resultados del tema <ul style="list-style-type: none">a. Una vez culminada la capacitación, el personal desarrollará nuevos conocimientos que contribuyan al mejoramiento de la resolución de problemas que se puedan presentar en las actividades de trabajo.	

Fuente: elaboración propia.

- Manejo de personal: la capacitación se realizó el 8 de septiembre 2015, participaron 14 personas del área de producción. La capacitación se desarrolló en las instalaciones del comedor de planta de la empresa fue

impartida por el gerente industrial Abiler Franco. En la figura 112, se presenta el listado de asistentes a la actividad de capacitación.


Figura 112. **Listado del personal a ser capacitado**

						
Listado de asistentes a la actividad de capacitación.						
Núm.	Nombre	Departamento	Fecha	Horario de capacitación	Tema de capacitación	Firma
1	Adán Hernández	Operador de benbury 1				
2	Aroldo Rendón	Operador de banbury 2				
3	Antonio Gómez	Operador de calandra				
4	Cesar Esquivel	Supervisor de molinos				
5	Dorindo Marroquín	Operador de molino acelerado				
6	Freddy Umul	Planificación				
7	Heidy Oliva	Recursos humanos				
8	José Álvarez	Supervisor de mantenimiento				
9	Margarito Pérez	Supervisor de bodega de MP				
10	Oscar Hernandez	Control de calidad				
11	Salvador Alvarado	Operador de molino				
12	Victor	Eléctricista				
13	Vinicio Herrera	Encargado de calderas				

Fuente: elaboración propia.

El propósito de integrar y esquematizar el programa de capacitación se elaboró una guía que brinde al responsable de capacitación. En la figura 113, se resumen algunos de los aspectos más importantes a tomar en cuenta para desarrollar el programa de capacitación.

Figura 113. **Guía de capacitación de manejo de personal**

	Luces del Norte, S.A./División Hulera	Manejo de personal
---	--	-----------------------

1. Presentación

En el desarrollo de la capacitación se abordarán aspectos de técnicas en el manejo del personal de producción, a continuación, tratarán los siguientes subtemas:

- a. Rasgos más importantes para el manejo del personal
- b. Técnicas sobre el manejo de supervisión
- c. Factores que deben aplicarse para el buen manejo del personal

2. Conocimientos previos

No se necesita ningún conocimiento previo adicional a los que ya poseen, solamente el interés por adquirir nuevos conocimientos.

3. Competencias

- a. Informar al personal sobre los objetivos y políticas de la empresa, con el fin de que no se cometan errores y asimismo conozcan lo que pueden lograr dentro de la empresa.
- b. Evitar conflictos entre el personal; nunca actuar por lo primero que se dice, sino investigar bien los problemas para no cometer injusticias.
- c. Metodo de supervision se debe tomar una actitud de enseñar haciendo o explicar detalladamente las funciones, para lograr una mayor Identificación con el personal.

4. Resultados del tema


- a. Todo líder debe generar confianza en su personal, La confianza se logra por medio de: ser abierto, ser justo, expresar los sentimientos, decir la verdad, mostrar consistencia, cumplir sus promesas y mantener discreción respecto a información sensible.

Fuente: elaboración propia.

- Recursos industriales: la capacitación se realizó el 25 de julio 2015, participaron 3 personas del área de producción. La capacitación se desarrolló en las instalaciones del comedor de planta de la empresa fue

impartida por el gerente industrial Abiler Franco. En la figura 114, se presenta el listado de asistentes a la actividad de capacitación.


Figura 114. Listado del personal a ser capacitado

						
<p>Listado de asistentes a la actividad de capacitación.</p>						
Núm.	Nombre	Departamento	Fecha	Horario de capacitación	Tema de capacitación	Firma
1	Cesar Esquivel	Supervisor de molinos				
2	José Álvarez	Supervisor de mantenimiento				
3	Oscar Hernández	Control de calidad				

Fuente: elaboración propia.

El propósito de integrar y esquematizar el programa de capacitación se elaboró una guía que facilite al responsable de capacitación. Estos se presentan en la figura 115, se resumen algunos de los aspectos más importantes a tomar en cuenta para la elaboración del programa de capacitación.


Figura 115. **Guía de capacitación de recursos industriales**

 Luces del Norte, S.A./División Hulera	Recursos industriales
1. Presentación Los problemas ambientales relacionados con las actividades de la industria en general, y de la industria química en particular pueden ser prevenidos si es que los procesos productivos que utilizan las empresas, cumplen con una serie de requisitos y tienen como base para su diseño un conjunto de principios que deben ser tomados en cuenta por los ingenieros. Tratarán los siguientes subtemas	
<ul style="list-style-type: none">▪ Verificación del inventario de materia prima▪ Calidad de la materia prima▪ Supervisar los recursos con los que cuenta el departamento de mantenimiento.	
2. Conocimientos previos No se necesita ningún conocimiento previo adicional a los que ya poseen, solamente el interés por adquirir nuevos conocimientos.	
3. Competencias <ul style="list-style-type: none">a. Optimizar el consumo de recursos naturales y materias primas.b. Aumentar la eficiencia energética y utilizar combustibles más limpios.c. Prevenir la generación de residuos contaminantes.d. Prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos ambientales sobre la población y los ecosistemas.e. Adoptar tecnologías más limpias y prácticas de mejoramiento continuo de la gestión ambiental.f. Minimizar y aprovechar los residuos, en caso de que estos sean inevitables.	
4. Resultados del tema <ul style="list-style-type: none">a. Una empresa que utiliza en su planta un proceso industrial sostenible, no debe generar problemas ambientales.	

Fuente: elaboración propia.

En la figura 116 se describe la encuesta que se le realizó al personal de producción:

Figura 116. **Formato del resultado de la capacitación**

 COBAN Luces del Norte, S.A./División Hulera

Instrucciones: responda las siguientes preguntas subrayando lo que usted considere objetiva para su respuesta

1. ¿Con que frecuencia se realiza una evaluación en su área de trabajo?
 - a. Cada año
 - b. Cada seis meses
 - c. Cada tres meses
 - d. Cada mes
 - e. Cada semana
2. ¿Si hay una evaluación del área de trabajo le hacen llegar los resultados a usted?
 - a. Si
 - b. No
3. ¿Cómo calificaría el ambiente laboral? Es decir, las relaciones con los supervisores.
 - a. Muy bueno
 - b. Bueno
 - c. Regular
 - d. Malo
 - e. Muy malo
4. ¿Recibe la capacitación necesaria para desempeñar correctamente sus procesos?
 - a. Muy satisfecho
 - b. Satisfecho
 - c. Insatisfecho
 - d. Muy insatisfecho
 - e. No aplica
5. ¿Dentro de la empresa se potencializa sus competencias y/o habilidades?
 - a. Siempre
 - b. Casi siempre
 - c. A veces
 - d. Casi nunca
 - e. Nunca
6. ¿Cómo se siente con la labor que realiza el supervisor del área?
 - a. Muy satisfecho
 - b. Satisfecho
 - c. Insatisfecho
 - d. Muy insatisfecho
 - e. No aplica

Fuente: elaboración propia.

4.4. Costos de la propuesta

Los costos de las capacitaciones que se impartirán durante un año en la empresa Luces del Norte, S.A./División Hulera, se presentan en la tabla CVII.

Tabla CVII. Costos de la propuesta de capacitación

COSTOS DE CAPACITACIÓN		
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	INVERSIÓN TOTAL (Q)
Buenas prácticas de producción	3	Q2 500,00
Seguridad e higiene industrial	4	Q6 000,00
Liderazgo y productividad	6	Q1 500,00
Comunicación	6	Q700,00
Cadena de suministros	4	Q1 000,00
Programa de Excel	6	Q200,00
Planificación	3	Q1 000,00
Control de la producción	5	Q600,00
Técnicas y elementos para el control de la producción	4	Q1 000,00
Resolución de problemas	3	Q600,00
Manejo de personal	2	Q1 100,00
Recursos industriales	2	Q500,00
Subtotal	48	Q16 700,00
Otros		
Papel bond		Q100,00
Lapiceros		Q50,00
Tinta para impresora		Q150,00
Guías del tema a capacitar		Q150,00
Subtotal		Q100,00
Imprevistos 2 %		Q300,00
COSTO TOTAL		Q17 550,00

Fuente: elaboración propia.

CONCLUSIONES

1. El departamento de control de producción en conjunto con planeación, deben involucrarse en las mejoras que deben de desarrollarse para el mejoramiento de los procesos de fabricación de la bota de hule colibrí.
2. A través del diagnóstico se logra mejores oportunidades enfocadas al mejoramiento de las operaciones que conlleva el proceso de producción.
3. Con la propuesta del mejoramiento de los diagramas de flujos de los procesos contribuirá a determinar cambios en los procesos de producción.
4. A través del estudio de tiempos el departamento de control de calidad, podrá mejorar el registro actualizándolo para tener un comparativo de los tiempos mejorados, que serán relevantes para realizar diferentes estudios al personal de cada área de trabajo.
5. Es importante que el departamento de control de producción, logre desarrollar las mejoras que son necesarias que se realicen para un mejor aprovechamiento de la eficiencia del personal.
6. Capacitar al personal de producción en temas enfocados a: producción más limpia, buenas prácticas ambientales entre otras, que contribuyan al ahorro de papel.

7. Capacitar continuamente al personal de producción de esta forma evaluar el rendimiento y brindarle la ayuda necesaria y adecuada en cuanto a ejerce sus funciones dentro de la empresa.

RECOMENDACIONES

1. Departamento de control de producción mediante el análisis del diagnóstico de la problemática de los procesos, deberá desarrollar un método o herramienta que contribuyan en el mejoramiento de los procesos de producción.
2. La empresa Luces del Norte, S.A./División Hulera, con el fin de aumentar el compromiso de los trabajadores fomentara reuniones periódicas donde se informe al personal los planes de la empresa, a través de esta acción la gerencia puede obtener aportes u opiniones de mejora.
3. Es importante que se implementen los nuevos diagramas para que se pueda hacer un comparativo sobre los procesos que se realizan vrs las propuestas realizadas.
4. El departamento de control de calidad deberá implementar técnicas efectivas de controles y directrices en la ejecución del proceso de producción, esto se fundamenta en que si se realizan los controles requeridos se podrán minimizar riesgos y costos de producción los cuales pueden no afecten directamente la producción.
5. Este proceso debe estar acompañado por supervisores que deben de verificar que se cumplan los tiempos establecidos en cada una de las áreas de trabajo y así evitar tiempos muertos en la producción.

6. La empresa Luces del Norte, S.A./División Hulera, debe implementar planes de producción más limpia enfocados a la reutilización y ahorro del papel ya que esto permitirá desarrollar estrategias que contribuyan al medio ambiente.

7. Luces del Norte, S.A./División Hulera, debe desarrollara planes de capacitación del personal, es importante. Estas actividades contribuirán al mejoramiento del rendimiento de su desempeño.

BIBLIOGRAFÍA

1. BARBOSA, Sebastián. *Ingeniería de métodos*, S.C.: Sebastián Barbosa, 2011. [en línea]. <http://ingmetodosunimeta.blogspot.com/2011/05/tecnicas-para-el analisis-de-trabajo_9048.html>. [Consulta: 24 de agosto de 2017].
2. CASAS, Alejandra. *Estandarización del proceso de empaque en la empresa Alúmina S.A. para 100 referencias del área en crudo utilizando la técnica del estudio del trabajo*, Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Occidente, Julio de 2011. 190 p.
3. EVANS, Jonathan. y WILLIAM, Lindsay, *Administración y control de la calidad*. 7ª ed. México: Cengage Learning, 2008. 300 p.
4. GUTIÉRREZ PULIDO, Humberto. *Calidad total y productividad*. 3a ed. México: McGraw-Hill. 2010. 383 p.
5. ITURALDE TORRES, Pedro. *La evaluación de desempeño laboral y su incidencia en los resultados del rendimiento de los trabajadores de la cooperativa de ahorro y crédito Oscus Ltda. De la ciudad de Ambato*, 2011. Ecuador. 290 p.
6. MOSES JURAN, Joseph & GRINA, Frank. *Manual de Control de Calidad*, 4ª ed. McGraw-Hill, (Vol. 2.). 450 p.

7. KRAJEWSKI, Lee. *Administración de Operaciones*. México: Pearson Educación. 2008. 270 p.
8. MITCHEL, Garry. *Manual del capacitador*. 2ª. ed. Argentina: Ediciones Granica, 60 p.
9. NAVAJO, Pablo. *Planificación estratégica*. 1ª ed. Madrid, España: NARCEA, S.A. 2009. 210 p.
10. NIEBEL, Benjamín. *Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo*. 12ª ed. México: McGraw-Hill. 2009. 451 p.
11. OLIVA, Sosa. *Diseño de un sistema de evaluación de desempeño de 360° del Personal de la Cámara de Comercio de Quito*, 2008. Quito, Ecuador. 260 p.
12. ROBBINS, Stephen. *Comportamiento organizacional*. 13ª. ed. México: Pearson Educación, 2009. 190 p.
13. TORRES, Sergio. *Ingeniería de plantas*. 3ª ed. Guatemala: Imprenta Universitaria, 2008. 178 p.
14. WALPOLE, Roberto Horacio, MEYERS, Sharon & YE, Keying. *Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias*. 8ª ed. México: Pearson Prentice-Hall. 2007. 570 p.
15. _____. *Control de la producción*. 3ª ed. Guatemala: Editorial CC. Dapal, 2013. 209 p.