



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

**OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN DEL
DEPARTAMENTO DE MÁQUINAS CIRCULARES PARA UNA EMPRESA TEXTIL**

Gerson Leonardo Yoc Colindres

Asesorado por el Ing. Carlos Humberto Pérez Rodríguez

Guatemala, noviembre de 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN DEL
DEPARTAMENTO DE MÁQUINAS CIRCULARES PARA UNA EMPRESA TEXTIL**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

GERSON LEONARDO YOC COLINDRES

ASESORADO POR EL ING. CARLOS HUMBERTO PÉREZ RODRÍGUEZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO MECÁNICO INDUSTRIAL

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
VOCAL V	Br. Sergio Alejandro Donis Soto
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

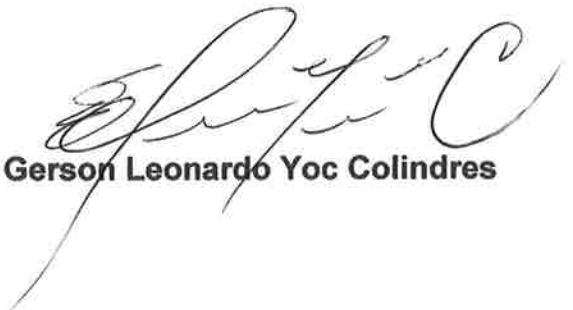
DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
EXAMINADORA	Inga. María Martha Wolford de Hernández
EXAMINADORA	Inga. Rossana Margarita Castillo Rodríguez
EXAMINADOR	Ing. Esdras Feliciano Miranda Orozco
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN DEL DEPARTAMENTO DE MÁQUINAS CIRCULARES PARA UNA EMPRESA TEXTIL

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 9 de agosto de 2012.



Gerson Leonardo Yoc Colindres

Guatemala, febrero de 2013

A QUIEN INTERESE

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN DEL DEPARTAMENTO DE MÁQUINAS CIRCULARES PARA UNA EMPRESA TEXTIL**, presentando por el estudiante universitario **Gerson Leonardo Yoc Colindres**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización.



Carlos Humberto Pérez Rodríguez
INGENIERO MECÁNICO INDUSTRIAL
Colegiado 3071

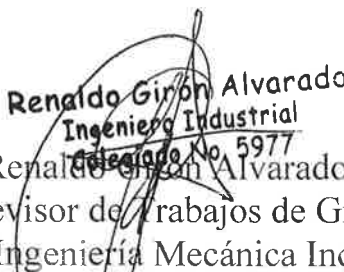
Ing. Carlos Humberto Pérez Rodríguez
Catedrático de la asesoría



REF.REV.EMI.179.013

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN DEL DEPARTAMENTO DE MÁQUINAS CIRCULARES PARA UNA EMPRESA TEXTIL**, presentado por el estudiante universitario **Gerson Leonardo Yoc Colindres**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Renaldo Giron Alvarado
Ingeniero Industrial
Categoría No. 5977
Ing. Renaldo Giron Alvarado
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, octubre de 2013.

/mgp



REF.DIR.EMI.303.013

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 **OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN DEL DEPARTAMENTO DE MÁQUINAS CIRCULARES PARA UNA EMPRESA TEXTIL**, presentado por el estudiante universitario **Gerson Leonardo Yoc Colindres**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


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



Guatemala, noviembre de 2013.

/mgp



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: **OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN DEL DEPARTAMENTO DE MÁQUINAS CIRCULARES PARA UNA EMPRESA TEXTIL**, presentado por el estudiante universitario: **Gerson Leonardo Yoc Colindres**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
Decano



Guatemala, noviembre de 2013

/cc

ACTO QUE DEDICO A:

Dios

Por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y brindarme una vida llena de aprendizaje, experiencias y sobre todo permitirme ver mi meta cumplida.

Mis padres

María Otilia Colindres Chinchilla y Cástulo Yoc Sian, por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, valores, por la motivación que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

Mis hermanos

Jeannifer Analy, Karin Gabriela, Ángel Sebastián, por compartir conmigo las experiencias estudiantiles, para el logro de nuestras metas.

Mi novia

Evelin Andrea Ochaita Amado, por ser mi apoyo y estar a mi lado en los momentos más difíciles de mi carrera.

AGRADECIMIENTOS A:

Dios	Por darme la oportunidad de ver mi sueño cumplido y permitirme compartirlo con mi familia y amigos.
Universidad de San Carlos de Guatemala	Por ser el centro de enseñanza que inculcó en mí la responsabilidad, el trabajo y la dedicación.
Facultad de Ingeniería	Por proveerme del conocimiento a lo largo de mi carrera universitaria y el orgullo de permitirme ser san carlista.
Nylontex Internacional S. A.	En especial a la Sra. Winda Guerra de Torres, por brindarme la oportunidad de realizar el presente trabajo, poniendo en práctica los conocimientos adquiridos en mi carrera universitaria.
Departamento de Máquinas Circulares	Por su apoyo incondicional en la realización del presente trabajo.
Mis amigos	En especial a Luis Pedro Cordero, Rita Pantaleón, Carlos Gómez, Leonardo Recinos, Javier García, Jhony Garoz, Elmer Reyes, Luis Felipe por el tiempo compartido y el incondicional apoyo.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	VII
LISTA DE SÍMBOLOS.....	XI
GLOSARIO	XIII
RESUMEN	XV
OBJETIVOS	XVII
INTRODUCCIÓN	XIX
1. ANTECEDENTES GENERALES.....	1
1.1. Inicios de la empresa en Guatemala.....	1
1.2. Información general	1
1.2.1. Ubicación	2
1.2.2. Misión.....	3
1.2.3. Visión	3
1.3. Tipo de organización.....	3
1.3.1. Organigrama	4
1.3.2. Organización de la empresa	5
2. SITUACIÓN ACTUAL	7
2.1. Descripción del producto	7
2.2. Materia prima	8
2.3. Descripción del equipo.....	8
2.3.1. Maquinaria	8
2.3.1.1. Máquina circular SM8 TOP 1	9
2.3.1.2. Máquina circular SM8 TOP 2	10
2.4. Descripción de procesos	11
2.4.1. Área de Máquinas Circulares.....	12
2.4.2. Área de Costura	15
2.4.3. Área de Tintorería	18

2.4.4.	Área de Secado	21
2.4.5.	Área de Empaque.....	24
2.5.	Análisis de desempeño	27
2.5.1.	Toma de tiempos en los procesos.....	28
2.5.2.	Estandarización de procesos mediante la toma de tiempos	28
2.6.	Eficiencias en los procesos	29
2.6.1.	Cálculo de eficiencias de máquinas circulares diámetro 15	29
2.6.2.	Factores que afectan la producción.....	31
2.6.3.	Factores aplicables para mejorar la eficiencia.....	32
2.6.3.1.	Iluminación	32
2.6.3.2.	Ventilación.....	33
2.6.3.3.	Temperatura	33
2.6.3.4.	Ruido	33
2.6.3.5.	Mantenimiento de equipos.....	34
2.6.3.6.	Evaluación de desempeño laboral.....	35
3.	PROPUESTA PARA LA APLICACIÓN DE LA EFICIENCIA.....	37
3.1.	Planeación de los procesos.....	37
3.1.1.	Diagrama de operaciones.....	37
3.1.2.	Diagrama de flujo.....	39
3.1.3.	Diagrama de recorrido	40
3.2.	Plan de mantenimiento de equipos	41
3.2.1.	Mantenimiento preventivo.....	42
3.2.2.	Mantenimiento correctivo.....	47
3.2.3.	Esquema de mantenimiento	48
3.2.3.1.	Objetivos.....	48
3.2.3.2.	Políticas de mantenimiento.....	49

	3.2.3.3.	Estrúctura de la planta	50
	3.2.3.4.	Objetivo del mantenimiento.....	51
	3.2.3.5.	Instrucciones de trabajo	51
	3.2.3.6.	Planificación de los trabajos.....	51
	3.2.3.7.	Procedimientos de trabajo	53
3.3.		Diseño de fichas de control.....	53
	3.3.1.	Para un equipo.....	53
	3.3.2.	Para una orden de trabajo	54
	3.3.3.	Para una inspección.....	54
	3.3.4.	Para un control de órdenes de trabajo	55
	3.3.5.	Para un reporte de actividades	55
	3.3.6.	Para un historial de equipo	55
3.4.		Costos de servicios.....	63
3.5.		Análisis de calidad del proceso.....	63
3.6.		Análisis de materia prima utilizada par el proceso de fabricación	63
3.7.		Evaluación de desempeño.....	64
3.8.		De la evaluación de desempeño.....	64
	3.8.1.	Importancia de la evaluación de desempeño	65
	3.8.2.	Objetivos de la evaluación de desempeño.....	65
	3.8.3.	Usos de la evaluación de desempeño	65
	3.8.4.	Beneficios de la evaluación de desempeño	66
		3.8.4.1. Beneficios para el operario	67
		3.8.4.2. Beneficios para el jefe.....	68
		3.8.4.3. Beneficios para la empresa.....	68
	3.8.5.	Ventajas de la evaluación de desempeño.....	69
	3.8.6.	Metodología de la evaluación	70
	3.8.7.	Método de evaluación	70
	3.8.8.	Elección del método de evaluación.....	70
	3.8.9.	De la evaluación 180 grados.....	71
	3.8.10.	Participantes de la evaluación	72

3.8.11.	Criterios de la evaluación de desempeño	73
3.8.12.	Descripción del instrumento de evaluación	74
3.8.13.	Recomendaciones para el evaluador	78
3.8.14.	Notificación de resultados.....	80
4.	IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA.....	89
4.1.	Plan de acción	89
4.1.1.	Implementación del plan de mantenimiento	90
4.1.2.	Entidades responsables	90
4.1.2.1.	Gerencia	90
4.1.2.2.	Producción.....	90
4.1.3.	Programación del mantenimiento	91
4.1.4.	Órdenes de trabajo	91
4.1.5.	Rutinas de mantenimiento	94
4.1.6.	Mantenimiento de la máquina.....	94
4.1.7.	Instrucciones y recomendaciones para el personal.....	94
4.1.7.1.	Controles preliminares.....	95
4.1.7.2.	Controles durante el uso.....	95
4.1.7.3.	Instrucciones para el personal de producción	95
4.1.7.4.	Instrucciones para el personal de mantenimiento	95
4.1.8.	Seguridad	97
4.1.8.1.	Dispositivos de seguridad.....	97
4.1.8.2.	Dispositivos de protección para el encargado de mantenimiento.....	98
4.1.8.3.	Dispositivos de protección individual.....	100
4.1.9.	Conexiones.....	101

4.1.9.1.	Conexiones eléctricas.....	101
4.1.9.2.	Conexiones al aire comprimido	102
4.1.9.3.	Conexiones a la aspiración del aire	103
4.1.10.	Lubricación y mandos neumáticos	104
4.1.10.1.	Lubricación.....	104
4.1.10.2.	Lubricación autónoma.....	104
4.1.10.3.	Lubricación con dispositivo DROPSA.....	105
4.1.11.	Mantenimiento del engrasador.....	106
4.1.12.	Sistema de engrase y lubricación	107
4.1.12.1.	Lubricante	108
4.1.13.	Frecuencia de mantenimiento.....	108
4.2.	Evaluación de desempeño.....	109
4.2.1.	Procedimiento para implementar un sistema de evaluación.....	109
4.2.2.	Etapa de planificación	109
4.2.3.	Etapa de ejecución.....	111
4.3.	Tiempos utilizados en los procesos	116
4.3.1.	Tiempos promedios de los procesos.....	116
4.3.2.	Factores que aumentan el tiempo de producción	117
4.3.2.1.	Limpieza.....	118
4.3.2.2.	Orden	118
4.3.2.3.	Calidad e intensidad de iluminación	118
4.3.2.4.	Acondicionamiento cromático	119
4.3.2.5.	Ruido y vibraciones.....	120
4.4.	Logística en los procesos	121
4.5.	Costo/Beneficio de la propuesta	122

5.	SEGUIMIENTO Y MEJORA	125
5.1.	Resultados obtenidos	125
5.1.1.	Interpretación	126
5.1.1.	Aplicación	127
5.2.	Ventajas y beneficios.....	127
5.3.	Acciones correctivas.....	129
6.	ANÁLISIS DEL MEDIO AMBIENTE	131
6.1.	Impacto ambiental	131
6.1.1.	Tipos de impacto ambiental.....	131
6.1.1.1.	Impactos positivos	132
6.1.1.2.	Impactos negativos.....	133
6.2.	Desechos de los subproductos.....	134
6.2.1.	Control de desechos.....	134
6.2.2.	Clasificación de desechos	139
6.2.3.	Almacenamiento de desechos.....	141
6.2.4.	Uso de los desechos	143
	CONCLUSIONES	145
	RECOMENDACIONES.....	147
	BIBLIOGRAFÍA.....	149
	APÉNDICES	151

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Ubicación.....	2
2.	Organigrama de la empresa.....	4
3.	Productos <i>seamless</i>	7
4.	Máquina circular SM8 TOP 1.....	9
5.	Máquina circular SM8 TOP 2.....	10
6.	Descripción de procesos de producción Nylontex.....	11
7.	Diagrama de procesos Área de Máquinas Circulares.....	14
8.	Diagrama de procesos Área de Costura.....	17
9.	Diagrama de procesos Área de Tintorería.....	20
10.	Diagrama de procesos Área de Secado.....	23
11.	Diagrama de procesos de Empaque.....	26
12.	Diagrama de operaciones del proceso.....	37
13.	Diagrama de flujo máquinas circulares.....	39
14.	Diagrama de recorrido.....	40
15.	Programa de mantenimiento.....	45
16.	Estructura de mantenimiento.....	50
17.	Ficha de control para un equipo.....	57
18.	Ficha para una orden de trabajo.....	58
19.	Ficha para una inspección.....	59
20.	Ficha para un control de órdenes de trabajo.....	60
21.	Ficha para un reporte de actividades.....	61
22.	Ficha para un historial de actividades.....	62
23.	Evaluación 180 grados.....	72
24.	Instrumento de evaluación de desempeño.....	81
25.	Notificación de resultados.....	87

26.	Programación de mantenimiento	92
27.	Formato de órdenes de trabajo	93
28.	Dispositivos de seguridad instalados	97
29.	Dispositivos de seguridad	99
30.	Dispositivos de protección individual	100
31.	Conexiones al aire comprimido	102
32.	Conexiones a la aspiración de aire	103
33.	Puntos de aplicación de lubricación	106
34.	Planificación de la evaluación de desempeño.....	110
35.	Etapas de ejecución	111
36.	Evaluación de desempeño	112
37.	Notificación de resultados de evaluación de desempeño	115
38.	Iluminación área de máquinas circulares	119
39.	Acondicionamiento cromático	120
40.	Comparación de eficiencias	126
41.	Tratamiento biológico	132
42.	Transporte de aguas residuales	133
43.	Almacenamiento de materia prima defectuosa	142
44.	Desechos área de máquinas circulares	143

TABLAS

I.	Cálculo de eficiencias.....	30
II.	Instructivo de llenado	46
III.	Cuadro resumen de factores evaluados.....	76
IV.	Cuadro de ponderación de factores	77
V.	Descripción de la ponderación de factores	77
VI.	Puntos de aplicación de lubricación	107
VII.	Especificaciones técnicas lubricante FUCHS TRAX 14 BL.....	108
VIII.	Tiempos de operación por mecánico	116
IX.	Descripción de actividades área de máquinas circulares.....	117

X.	Costo de mantenimiento.....	122
XI.	Cálculo basado en un día (24 horas).....	122
XII.	Cálculo de eficiencia.....	125

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
BPT	Bodega de producto terminado
dpi	Dispositivos de protección individual
DH	División de recursos humanos
EV	Evaluación
pH	Medida de acidez o alcalinidad
nm	Nanómetro
NR	Notificación de resultados
rpm	Revoluciones por minuto
TPM	Tiempo promedio
Bar	Unidad de presión
dBA	Unidad de medida del ruido
V	Voltios

GLOSARIO

Desempeño	Punto de convergencia de varios elementos relevantes ante una situación, que da sentido, límites y alcance a la competencia de una persona.
Despitado	Proceso de retirar hilos sueltos en prendas.
Digitador	Persona encargada del almacenaje, en una base de datos de la producción por área.
Evaluar	Acción de calificar, con base a observaciones y evidencias objetivas, el nivel de desempeño de los trabajadores.
Evaluación del desempeño	Modelo que permite establecer, por medio de una calificación objetiva, el nivel de dominio del trabajador de los criterios de desempeño determinados para el desarrollo de sus funciones.
Evaluación 180 grados	Herramienta para el desarrollo de los recursos humanos, en la cual se busca la mejora continua, detectando en ella los aspectos sobresalientes del trabajador como los aspectos a mejorar.
Instrumento de evaluación	Documento estructurado donde se formulan preguntas a los evaluadores designados, para que expresen su opinión sobre el nivel de desempeño de los trabajadores.

Mecánico	Operario de máquina circular.
Producto de segunda	Material clasificado que presenta defectos de fabricación.
<i>Seamless</i>	Sin costura.

RESUMEN

El enfoque principal del presente trabajo está fundamentado en la situación actual del Departamento de Máquinas Circulares de la empresa Nylontex Internacional S. A., que basado en un diagnóstico general conocido como estudio de investigación, donde se encontraron fortalezas, debilidades y oportunidades, han permitido desarrollar herramientas de ingeniería que permitan optimizar los recursos y proyecten de una manera eficaz las mejoras que estas presentan en su aplicación.

Partiendo de esta premisa se estableció el mejoramiento del mantenimiento de las máquinas circulares Top 1 y Top 2, que consiste en utilizar las herramientas administrativas y la información adquirida para fortalecer un departamento que sea capaz de sustentar un mantenimiento eficiente, basados en una planeación estratégica.

Se estableció la evaluación del recurso humano partiendo de la evaluación de desempeño laboral, basado en la metodología 180 grados, acorde a las características y necesidades existentes dentro de la misma, en la cual se plantean estrategias claras para mejorar el desempeño del trabajador, con el único fin de optimizar los procesos, que conlleva como objetivo fundamental minimizar los paros en el proceso productivo del Departamento a causa de aplicar actualmente un tipo de mantenimiento de tipo correctivo y por falta de previsión en el mantenimiento de la maquinaria y equipo como: engrase, lubricación, cambios de repuestos oportunamente, planificación, coordinación, capacitación al personal y un canal de comunicación adecuado a la alta Gerencia.

OBJETIVOS

General

Optimización de los procesos de producción del Departamento de Máquinas Circulares, implementando en su desarrollo herramientas de ingeniería.

Específicos

1. Realizar un estudio del trabajo del Departamento de Máquinas Circulares por medio de la toma de tiempos de los procesos implicados.
2. Determinar las causas principales de los productos dañados en las máquinas circulares.
3. Determinar las eficiencias de las máquinas circulares Top 1 y Top 2 diámetro 15.
4. Estudiar los diferentes factores aplicables para mejorar la eficiencia en el Departamento de Máquinas Circulares.
5. Estudiar los factores internos que influyen dentro del proceso de producción.
6. Implementar un plan de mantenimiento preventivo para las máquinas circulares diámetro 15.

INTRODUCCIÓN

Nylontex Internacional S. A. es una empresa dedicada a la fabricación de medias, calcetas y ropa sin costura para el mercado centroamericano. el fundamento sobre el cual se ha consolidado su liderazgo se debe a su constante investigación en el desarrollo de nuevos productos que satisfagan las exigencias, tanto del consumidor como de las condiciones cambiantes de la moda del mercado mundial.

Es muy importante que en la producción de ropa sin costura, se siga un orden lógico en las diferentes áreas, para disminuir el error humano y optimizar los recursos. Muchas veces las fábricas de este tipo nacen en un pequeño espacio y se van expandiendo, sin tomar en cuenta los factores que podrían afectar su producción.

Cuando se ubica una fábrica y se ordenan sus áreas, no solamente en fabricación de ropa sin costura sino que en general, se busca que la producción sea fluida y se optimice el tiempo y todas las actividades que se dan en cada parte del proceso.

En el presente trabajo de graduación, la eficiencia en el aprovechamiento de los recursos textiles se va a enfocar en una adecuada producción basada en el estudio de los diferentes factores que ayuden a la optimización de los procesos del Área de Máquinas Circulares.

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1. Inicios de la empresa en Guatemala

Su constante investigación, desde su fundación en 1963, en el desarrollo de nuevos productos que satisfagan las exigencias, tanto del consumidor como de las condiciones cambiantes de la moda del mercado, ha sido el fundamento sobre el cual ha consolidado su liderazgo, tanto en el mercado nacional como en el internacional. En 1969 se convirtió en la empresa pionera en el lanzamiento del *panty hose* en el mercado centroamericano.

Siguiendo una línea exitosa de expansión, inicia en el 2001 la producción de ropa sin costura, alcanzando la excelencia en poco tiempo en ese ramo de la confección. La innovación de nuevos sistemas de fabricación le permite brindar la más alta calidad al mejor costo; es por esto, que todos sus productos son de alta calidad a precios competitivos, logrando así obtener una cobertura y participación importante en el mercado internacional.

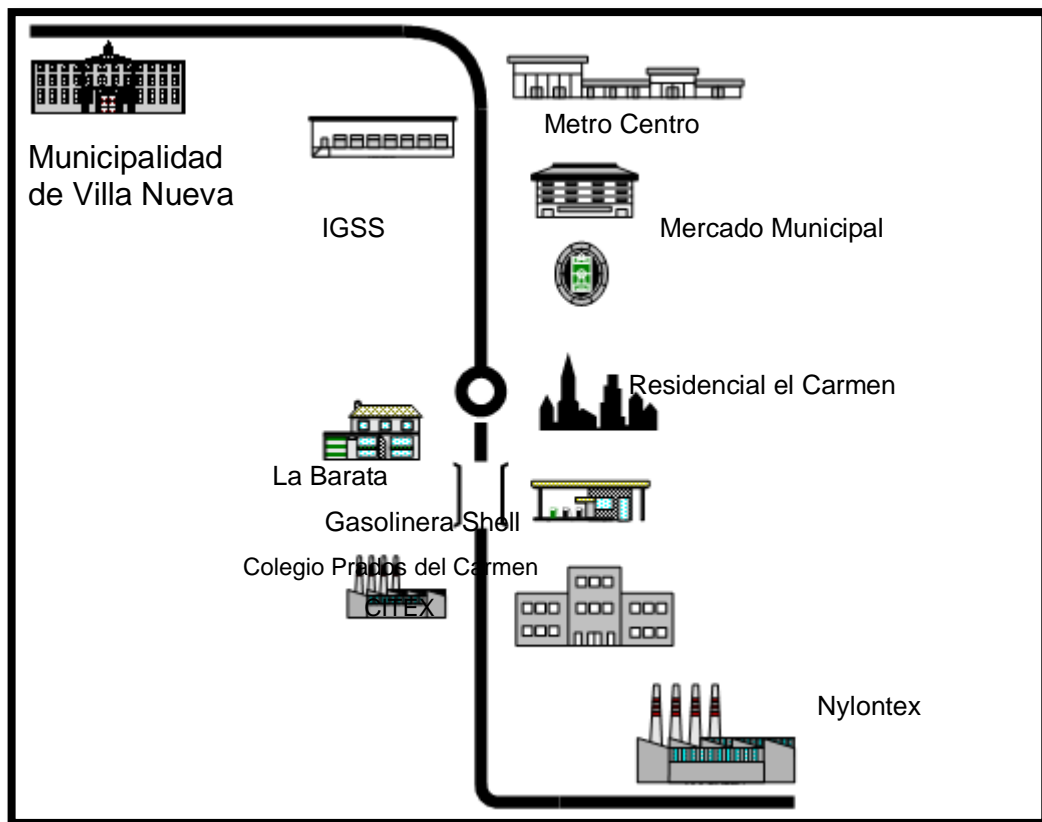
1.2. Información general

Nylontex Internacional S. A. es una empresa guatemalteca, fundada en 1963, la cual se ha convertido en la industria líder en la fabricación de ropa sin costura y en la distribución de: medias, calcetas y ropa sin costura para el mercado centroamericano.

1.2.1. Ubicación

Nylontex Internacional S. A. se encuentra ubicada actualmente en el kilómetro 18,5 carretera a Mayan Golf, Villa Nueva, Guatemala.

Figura 1. Ubicación



Fuente: elaboración propia, con programa Microsoft Office Visio 2007.

1.2.2. Misión

“Ser líderes en la producción distribución y venta de productos de alta calidad, para satisfacer las necesidades de belleza y comodidad de nuestros consumidores que buscan estar a la altura de la moda, brindando la total garantía en nuestros productos”.

1.2.3. Visión

“Ser una empresa líder, solida y bien organizada con productos de alta calidad de clase mundial”.

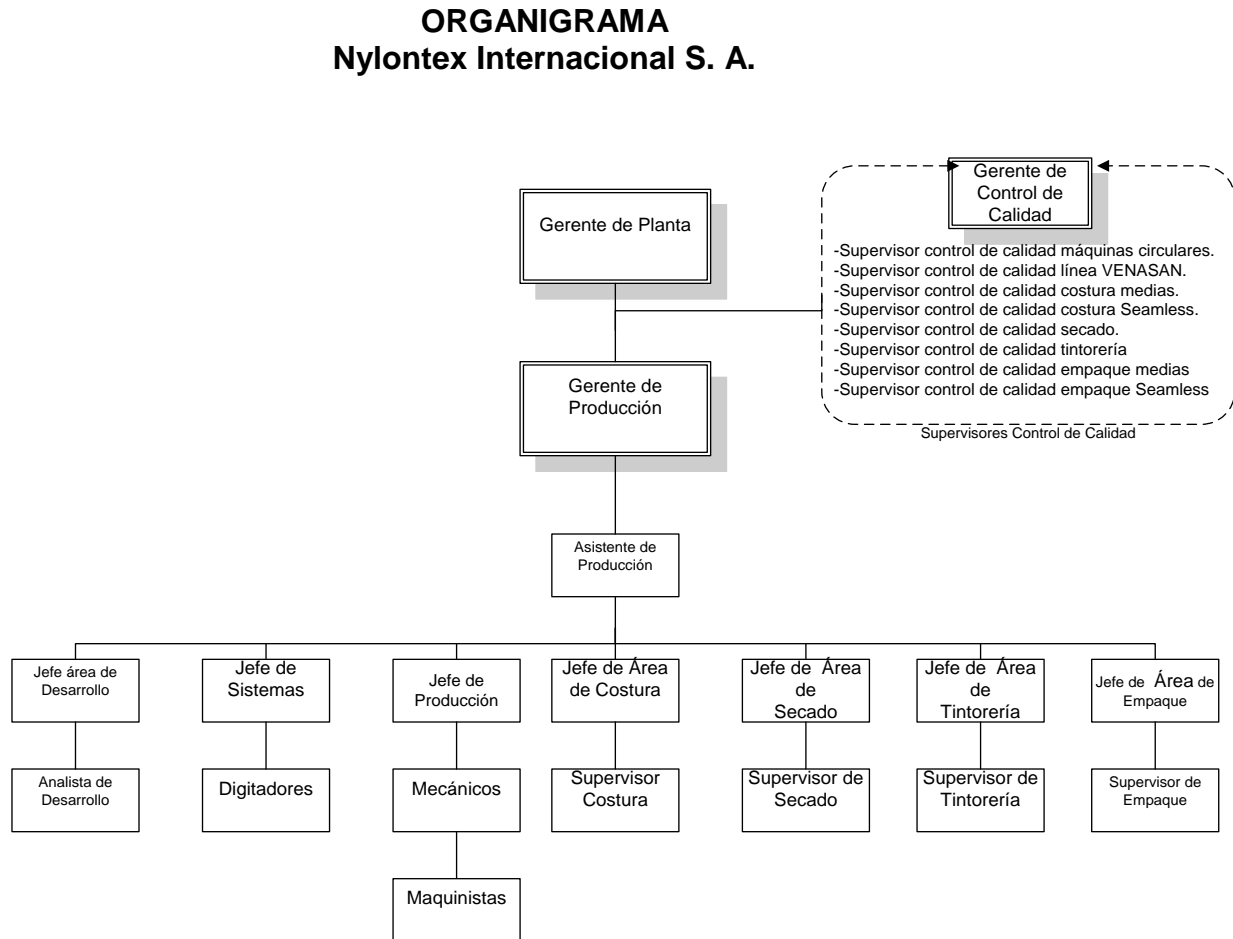
1.3. Tipo de organización

La manera en que se conforman grupos de personas coordinadas eficientemente para alcanzar las metas que no se podrían alcanzar individualmente, se le conoce administrativamente como una organización y ésta representa la columna vertebral de toda empresa. Esta manera de organizarse conlleva establecer diferentes niveles de jerarquía tanto de autoridad con su respectiva responsabilidad. Según sea el tamaño de la organización así será el número de niveles que existan. Nylontex Internacional S. A. es una empresa productora de bienes, esto es, de productos tangibles, como las industrias en general. El objetivo es procesar y transformar materias primas en productos acabados de alta calidad.

1.3.1. Organigrama

Estructuración jerárquica de puestos Nylontex Internacional S. A.

Figura 2. Organigrama de la empresa



Fuente: elaboración propia.

1.3.2. Organización de la empresa

Nylontex Internacional S. A. cuenta con personal altamente calificado para sus diferentes puestos de trabajo, algunos de estos se mencionan a continuación:

- Gerente de Planta: dirigir y controlar los procedimientos involucrados en los procesos gerenciales, misionales y de apoyo de la empresa. Aplicar y cumplir lo establecido en el Sistema de Gestión Integral (calidad, ambiental, seguridad y salud ocupacional) en el desarrollo de sus actividades laborales, con responsabilidad social.
- Gerente de Producción: responsable de planificar, organizar, coordinar, dirigir y controlar todas las funciones dentro de la planta.
- Gerente de Control de Calidad: su principal función es minimizar la producción defectuosa y eliminarlas. Todo su personal debe estar debidamente calificado y capacitado para poder ejercer su labor de manera eficiente y correcta.
- Supervisor de Control de Calidad: encargado de hacer las mediciones en crudo del producto que sale directamente del Departamento de Máquinas Circulares respectivas contra la ficha técnica, con el fin de comprobar que las medidas específicas de la prenda sean las correctas.
- Jefe de Departamento de Máquinas Circulares: responsable de cumplir con los objetivos de producción, tanto en calidad, cantidad y tiempo, así como verificar el uso adecuado de la maquinaria y equipo asignado al personal.

- Mecánico: operario encargado del proceso de fabricación de las prendas sin costuras del Departamento de Máquinas Circulares.
- Maquinista: responsable de mantener en constante funcionamiento la máquinas circulares cuando se presenta alguna problema mecánico.

2. SITUACIÓN ACTUAL

2.1. Descripción del producto

Nylontex internacional S. A. líder en la fabricación, transformación y distribución de productos sin costura para el mercado centroamericano. Sus principales productos de fabricación son los siguientes: medias, ropa íntima seamless, fajas seamless, línea medical, línea deportiva, danza *seamless*, línea para hombres, entre otras.

Figura 3. **Productos *seamless***



Fuente: elaboración propia.

2.2. Materia prima

Nylontex utiliza la más alta calidad de materia prima europea, americana e israelí, También cuenta con una planta procesadora de hilos y lycras, con el propósito de darle el acabado a sus materias primas antes de tejerlas las que producen por medio de equipos industriales de hilatura, caracterizados por una constante innovación tecnológica que permite trabajar con elevados volúmenes de producción y regularidad en la calidad del hilado obtenido. Asimismo, esta tecnología permite el diseño de hilados cada día más sofisticados, para usos específicos, ampliando la oferta de productos en el mercado de la industria textil e indumentaria.

2.3. Descripción del equipo

El Área de Producción cuenta con máquinas circulares electrónicas TOP 1 y TOP 2 monofrentura con ocho juegos, con un punto de selección en cada juego, su principal función es la elaboración de prendas individuales seamlesswear con alta productividad en su desempeño. Las máquinas están dotadas de accionamiento brushless tipo IRT regulado en tensión y con señal *encoder* en salida, lo que permite el control del motor RCV de 2000v. y 19Nm., dando la relación de reducción 1/8, la máxima velocidad del cilindro de 200v.

2.3.1. Maquinaria

La maquinaria que se utiliza en la elaboración de medias y ropa sin costura es de la más alta calidad textil, utilizando tecnología italiana de las marcas: Santoni, Lonati, San Giaconmo, la cual garantiza innovación y seguridad en la producción.

2.3.1.1. Máquina circular SM8 TOP 1

Máquina circular SM8 TOP1, electrónica monofrentura con un punto de selección en cada juego. Posee un sistema patentado Santoni que permite realizar un dibujo con elevada definición y nitidez del color en los 8 juegos. El equipamiento es del último tipo con sistema de microprocesador de 32 *bit* y *display* de 16 líneas y 40 caracteres (ver figura 4).

Figura 4. Máquina circular SM8 TOP 1



Fuente: www.santoni.com/es-machine-sheet.asp?idm=281. Consulta:
12 de enero de 2013.

2.3.1.2. Máquina circular SM8 TOP 2

Máquina circular SM8 TOP2, de jersey con 8 alimentaciones, con el punto de 2 selecciones por cada alimentación. Posee un sistema patentado Santoni que permite realizar un dibujo con elevada definición y nitidez del color en los 8 juegos. El equipamiento es del último tipo con sistema de microprocesador de 32 *bit* y 2 actuadores por cada 16 niveles y 40 caracteres (ver figura 5).

Figura 5. Máquina circular SM8 TOP2

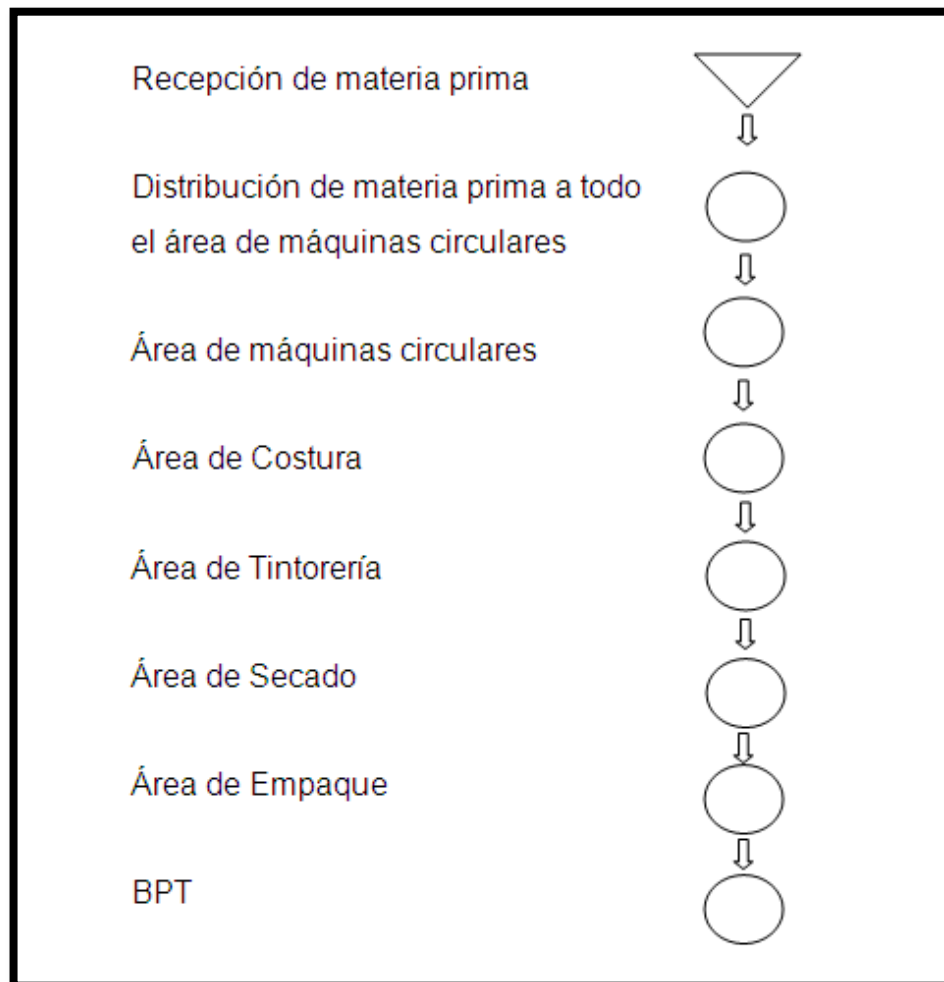


Fuente: www.santoni.com/es-macchine-sheet.asp?idm=283. Consulta:
12 de enero de 2013.

2.4. Descripción de procesos

El proceso de elaboración de prendas sin costuras pasa por diversas áreas en donde se manejan estrictos controles de calidad para la confección y de este modo permite acabados que satisfagan los requerimientos del cliente (ver figura 6).

Figura 6. Descripción de procesos de producción Nylontex



Fuente: elaboración propia.

2.4.1. Área de Máquinas Circulares

En esta área da inicio el proceso de fabricación de las prendas sin costura, donde el mecánico encargado debe realizar una serie de acciones para arrancar con la producción, de las cuales se describen sus principales procedimientos de control de calidad:

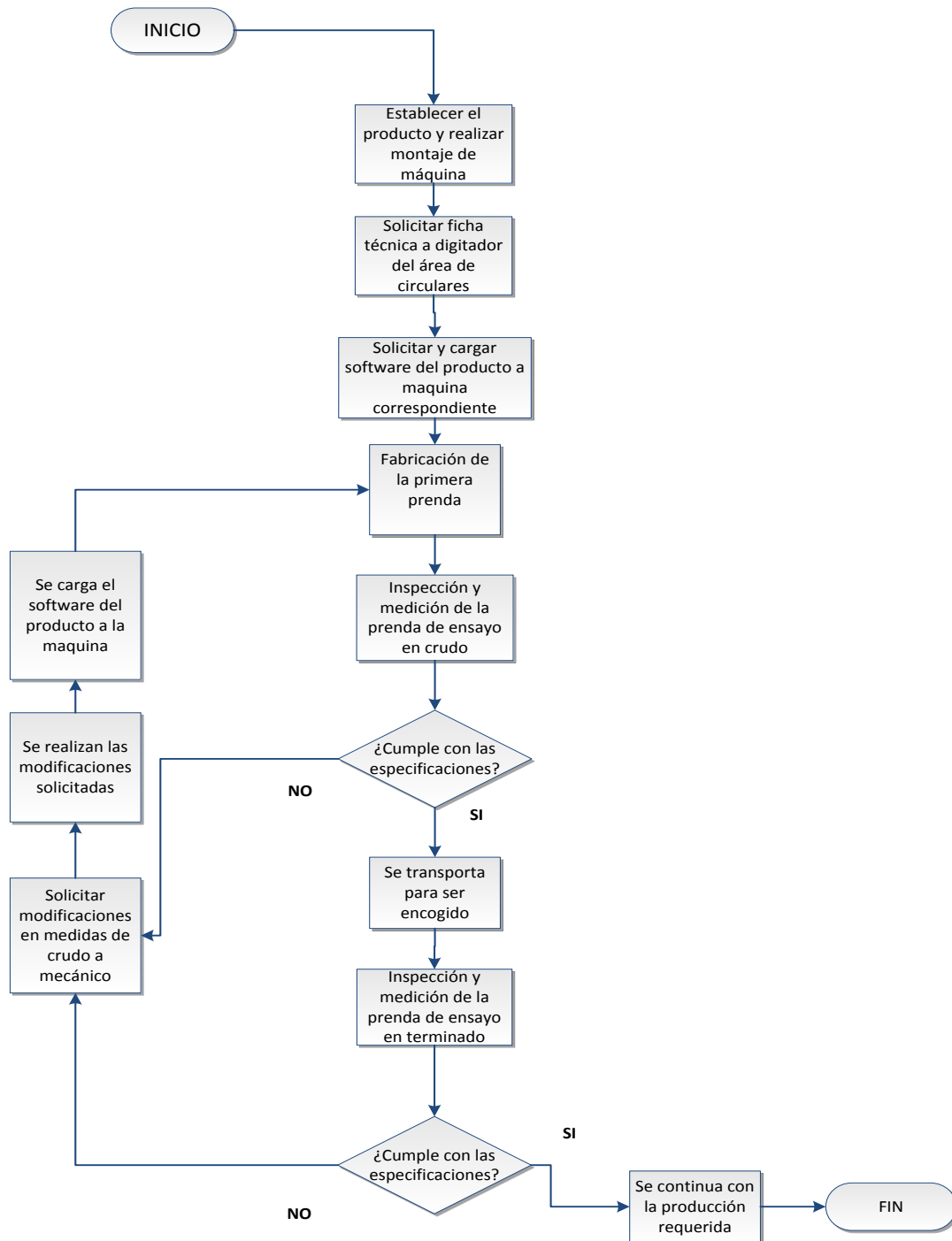
- a) Según el plan de producción se establece el producto a fabricar, posteriormente el mecánico realiza el montaje de la máquina con la materia prima necesaria.
- b) El mecánico solicita la ficha técnica del producto requerido al digitador del área de circulares.
- c) El mecánico solicita el software del producto para ser cargado a la máquina correspondiente.
- d) El mecánico carga el *software* a la máquina correspondiente.
- e) Se procede a fabricar la primera prenda, la cual será utilizada para someterla a todas las pruebas establecidas para cumplir con el estándar requerido.
- f) El supervisor de calidad hace las mediciones en crudo respectivas contra la ficha técnica solicitada anteriormente al digitador del área de circulares.
- g) Si el producto cumple con las especificaciones de ficha la técnica, el producto se envía al área de encogido.

- h) El producto encogido regresa al área de circulares para verificar medidas en ficha técnica en terminado, si el producto cumple con lo requerido se continua con la producción para cumplir el pedido.

- i) Si el producto no cumple con las especificaciones de la ficha técnica en crudo, el supervisor de calidad solicita al mecánico responsable de la línea realizar modificación de medidas al software del producto.

- j) El mecánico realiza las correcciones solicitadas y nuevamente carga el software a la máquina correspondiente, para así repetir el procedimiento desde el paso e.

Figura 7. Diagrama de procesos Área de Máquinas Circulares



Fuente: elaboración propia.

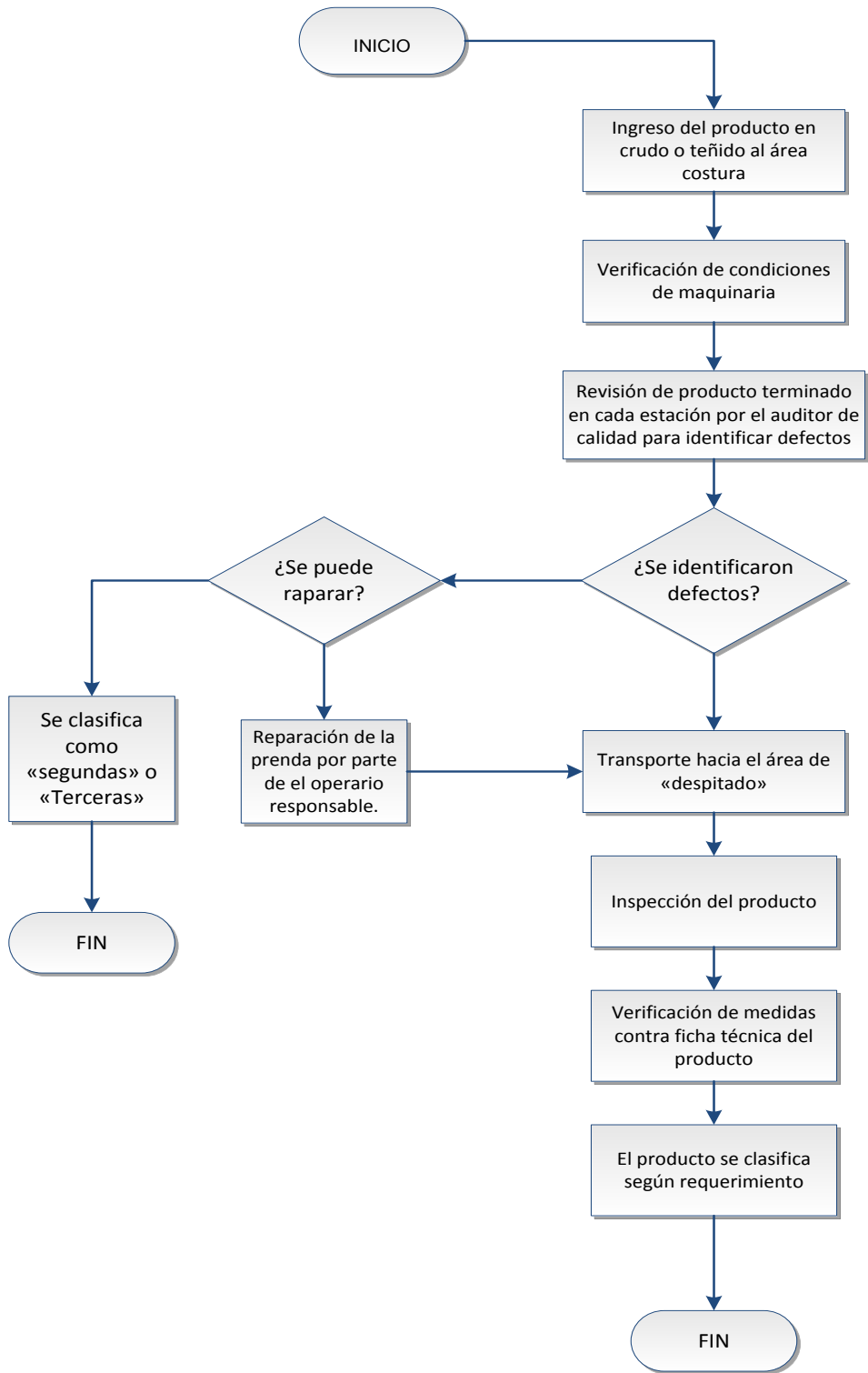
2.4.2. Área de Costura

Área encargada de hacer los correspondientes cortes y costuras de las prendas para dar los acabados según los requerimientos del cliente, las cuales se describen sus principales procedimientos de control de calidad:

- a) El producto crudo o teñido ingresa al Área de Costura para confeccionarlo.
- b) Posteriormente los operarios revisan la maquinaria que tienen asignada, para asegurarse que está calibrada, para brindar la mejor calidad en las operaciones a realizar. Se verifican las siguientes condiciones: la maquinaria no reviente el hilo, la tensión en los hilos sean la requerida y la maquinaria realice bien la costura.
- c) La supervisora de calidad procede a revisar en cada estación de trabajo el producto ya confeccionado para identificar defectos, los más comunes pueden ser: puntada este correctamente colocada, no tener los hilos requeridos (3 y 4 hilos), costura reventada.
- d) En caso de identificar un defecto, el producto se regresa al operario para descoserlo y repararlo, si el defecto no se puede reparar es clasificado como segundas o terceras.
- e) El producto es transportado hacia el Área de Despitado donde se le quita todo exceso de hilo y puntas sueltas.
- f) El producto es transportado hacia el Área de Inspección, el operario revisa la cantidad de unidades contra la boleta de producción y coloca el código de operario en la boleta para identificar al operario que realizó la revisión.

- g) Los aspectos a inspeccionar en la prenda son: costura, manchas, defectos de hilo, defectos de tela.
- h) En caso de identificar uno de los defectos descritos en el paso anterior, se verifica en la boleta proveniente del área de máquinas circular, en que máquina se produjo para poder reparar ese desperfecto en la maquinaria y así detener la producción de prendas con el mismo defecto. Se reporta al área de máquinas circulares para que sea reparada.
- i) Posteriormente el producto pasa al área de medidas, donde realiza el proceso de medición establecido en la ficha técnica del producto, la cual se identifica según el cliente. El operario tiene que anotar la cantidad de prendas que se midieron, talla y el código de identificación del operario.
- j) El producto pasa al Área de Clasificación, donde se vuelven a revisar las prendas en busca de defectos. Los defectos más comunes en esta área son: costura, agujeros, manchas.
- k) El producto ya revisado, sin ningún defecto, se envía al Departamento de Tintorería o Empaque, según sea el requerimiento.

Figura 8. Diagrama de procesos Área de Costura



Fuente: elaboración propia.

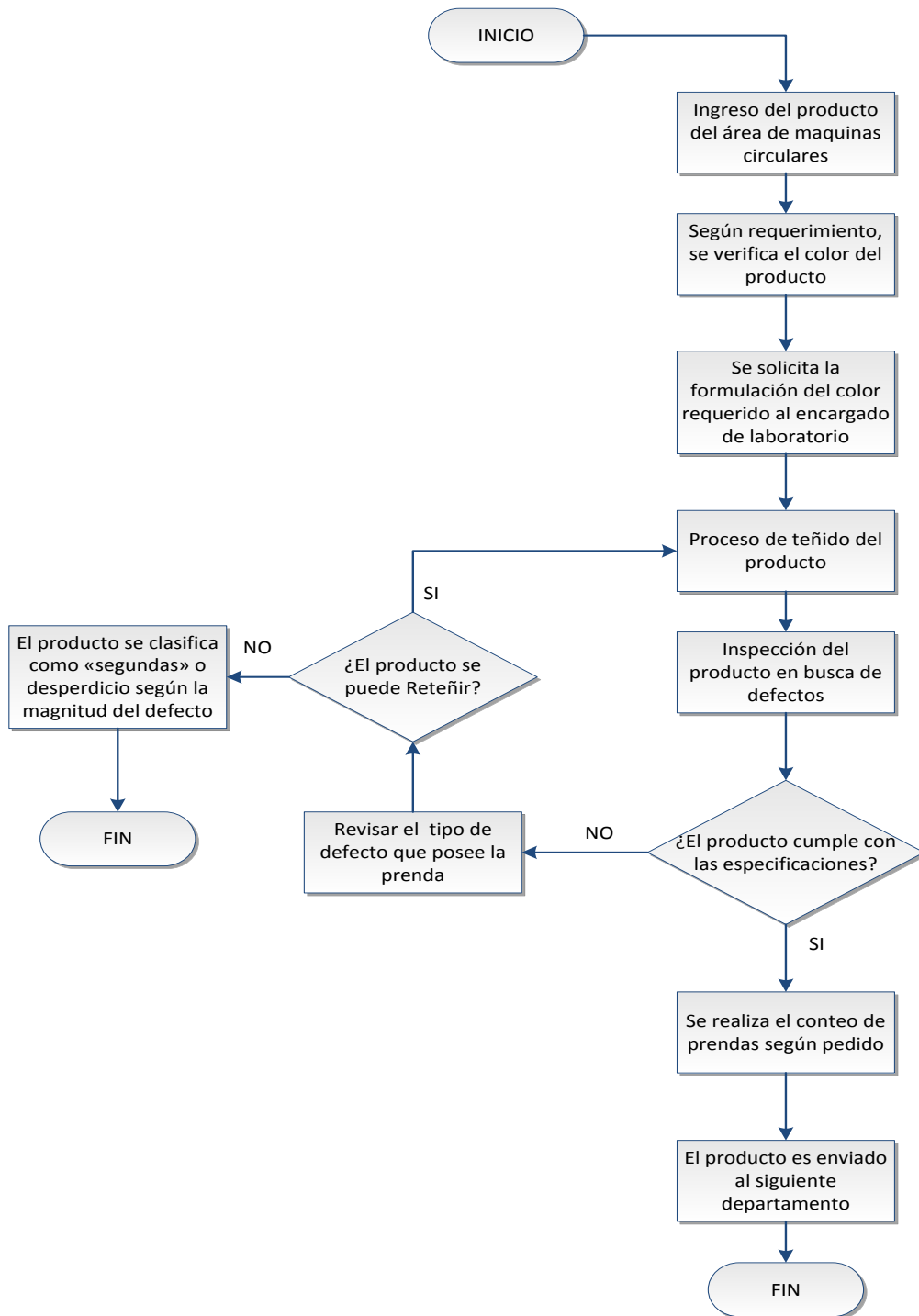
2.4.3. Área de Tintorería

Área especializada en el teñido de las prendas sin costura para dar el color según los requerimientos del cliente. A continuación se describen sus principales procedimientos de control de calidad:

- a) Autorizar los colores de hilo (cada vez que se tiña producto en planta).
- b) Revisar las partidas autorizadas, esto dependiendo de cuántas partidas saque el Departamento de Producción por día.
- c) Realizar la prueba de solidez de hilo, dependiendo de las partidas que realicen por día.
- d) Hacer los tejidos de las partidas autorizadas.
- e) Tener en orden la información para actualizarla para el archivo de hilos (una vez por día).
- f) Archivar récord de hilo por cliente (tres veces por semana).
- g) Tener actualizado el récord de conos de hilo, tanto manual como físico (una vez por mes).
- h) Tener el control del record de conos en el sistema (una vez por mes).
- i) Autorizar los colores de hilos en laboratorio químico (fórmulas), esta información tiene que ser aprobada diariamente por el encargado del área.

- j) Realizar lecturas de repeticiones de hilo al momento de aprobación de fórmulas por parte del laboratorio químico.
- k) Tener la información actualizada y en orden de los estándares por cliente (hilo). Esto se realiza cada vez que se homologue un color a otro hilo.
- l) Realizar pruebas de humedad y liberación de partidas de hilo, esto se hace cada vez que se revisa una partida, dependiendo de la producción diaria.
- m) Revisar cartillas (muestras de hilo de todos los colores que se tienen), se hacen cinco juegos cada cuatro meses para actualizar si hay nuevos colores.
- n) Llevar control e información actualizada del programa de teñidas de hilo, una vez por día.

Figura 9. Diagrama de procesos Área de Tintorería



Fuente: elaboración propia.

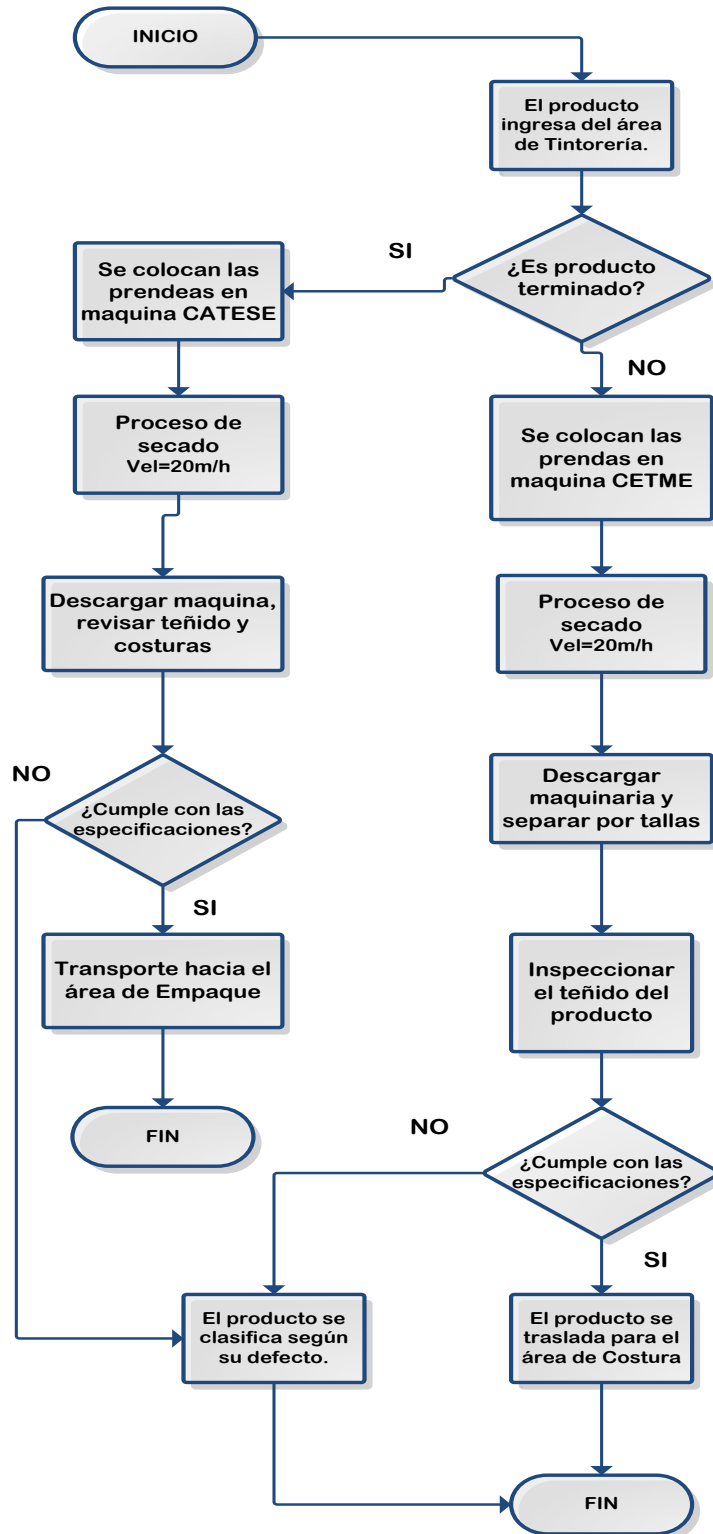
2.4.4. Área de Secado

Área encargada de realizar el secado de las prendas al momento de finalizar el teñido de las mismas, a ciertas temperaturas según el producto lo requiera, de las cuales se describen sus principales procedimientos de control de calidad:

- a) El producto ingresa directamente del Área de Tintorería, el cual previamente fue teñido.
- b) Posteriormente se verifica si es producto terminado el que se acaba de teñir.
- c) Si es producto terminado, las prendas se colocan exclusivamente en la maquinaria catese que realiza el secado.
- d) Se realiza el proceso de secado en la maquinaria, aproximadamente a una velocidad de veinte metros por hora.
- e) Posteriormente se descarga la maquinaria y se procede a revisar el teñido y las costuras de las prendas para identificar defectos.
- f) En caso de identificar defectos se evalúa la magnitud del mismo y se verifica si se puede proceder a reteñir, si el defecto es irreversible la prenda se clasifica como segundas o inservible.
- g) El producto se transporta hacia el Área de Empaque.
- h) Si no es producto terminado las prendas se colocan exclusivamente en la maquinaria cetme.

- i) Se realiza el proceso de secado, aproximadamente a una velocidad de veinte metros por hora.
- j) Posterior al teñido la maquinaria se descarga y se procede a separar las prendas por tallas.
- k) Los auditores y supervisores de calidad revisan las prendas en busca de defectos, los cuales pueden ser malas costuras o defectos propiamente del teñido.

Figura 10. Diagrama de procesos Área de Secado



Fuente: elaboración propia.

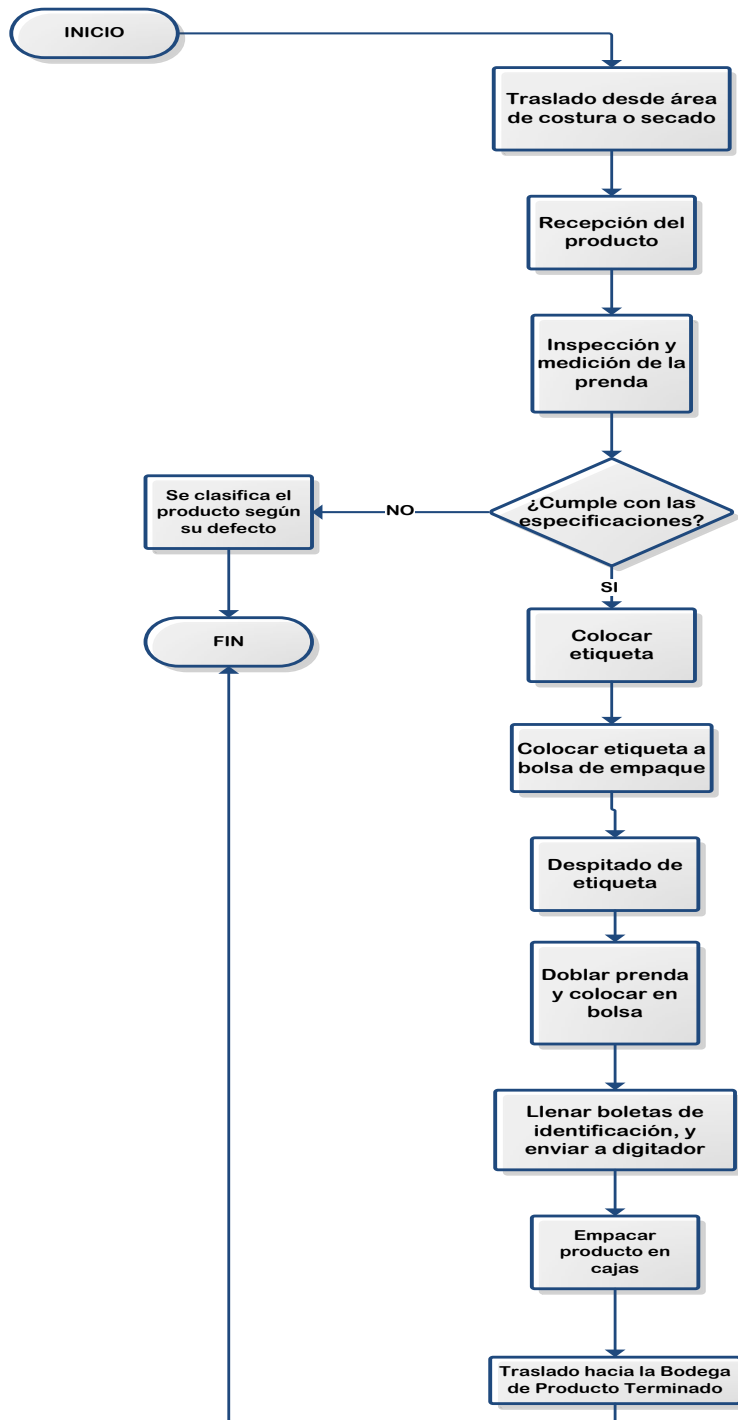
2.4.5. Área de Empaque

Área destinada a finalizar con el proceso de producción, si los empaques cumplen con los requerimientos de calidad se procede a empacar en cajas y ser trasladados hacia la bodega de producto terminado, de las cuales se describen sus principales procedimientos:

- a) Trasladar el producto se traslada desde el área de costura o secado.
- b) Realiza la recepción del producto, en el Área de Secado.
- c) Hacer una inspección a la prenda en busca de defectos, y la medición de la prenda contra la ficha técnica del producto.
- d) Si el producto cumple con las especificaciones del paso anterior se procede a colocar la etiqueta.
- e) Si el producto no cumple con las especificaciones hechas en la medición de la prenda, se verifica el defecto y se clasifica según la visibilidad del defecto.
- f) Colocar la etiqueta a la bolsa de empaque, la cual tiene que cumplir con las medidas establecidas.
- g) Despintar la etiqueta colocada al producto, la cual debe estar ubicada en la parte trasera de la prenda de forma centrada.
- h) Coloca la bolsa del empaque al producto.
- i) Llenar la ficha de identificación del producto y se envía al digitador del Departamento para ingresar la información al sistema.

- j) El auditor de calidad procede a revisar las condiciones de la prenda en el empaque, si el producto está mal empacado se envía hacia el inicio del proceso para volver a empacar de una forma correcta.

Figura 11. Diagrama de procesos Área de Empaque



Fuente: elaboración propia.

2.5. Análisis de desempeño

El análisis de desempeño constituye el proceso por el cual se estima el rendimiento global del empleado. El análisis trata de evaluar si el individuo tiene un horizonte, es decir, las competencias y actitudes necesarias para lograr las metas de la empresa y de esta forma evidenciar el buen desenvolvimiento de su trabajo realizado.

En definitiva, se trata de un proceso que contempla tres pasos:

- La descripción: consiste en identificar qué áreas de trabajo debe analizar el directivo para medir el rendimiento, teniendo en cuenta que el sistema de evaluación tiene que referirse a aquellas actividades que están relacionadas directamente con el éxito de la empresa.
- La medición: es el núcleo central del sistema de evaluación que agrupa las valoraciones realizadas por el evaluador sobre el rendimiento del evaluado para potenciar sus puntos fuertes y desarrollar sus áreas de mejora.
- El desarrollo: es la finalidad principal de un sistema de evaluación del desempeño. Este instrumento no se limita a analizar las actuaciones de los colaboradores, llevadas a cabo durante un determinado período de tiempo, y según su resultado, felicitarles o reprobarles. Para conseguir realmente que los profesionales de cualquier empresa se desarrollen, la evaluación debe contemplar el futuro y analizar lo que los trabajadores pueden hacer para desarrollar y aportar su máximo potencial en la empresa.

2.5.1. Toma de tiempos en los procesos

Debido a que las operaciones en el Área de Máquinas Circulares se realizan en intervalos muy cortos de tiempo, se toma como referencia el tiempo que emplean los mecánicos en realizar diferentes actividades en su jornada laboral, usando para este análisis el método cronometrado, que consiste en tomar el tiempo que el operario emplea para realizar determinadas operaciones y dividiendo este tiempo dentro del número de observaciones; de esta forma se obtiene el promedio de sus actividades. Tomando en cuenta las demoras personales, fatiga y retrasos que se puedan presentar al realizar dicha actividad. El estudio busca producir más en menos tiempo y mejorar la eficiencia en las estaciones de trabajo.

2.5.2. Estandarización de procesos mediante la toma de tiempos

Su objetivo primordial es evidenciar las actividades que se llevan a cabo en el Área de Máquinas Circulares, para este modo resumirlas en cuatro actividades importantes: operación, espera, traslados e inspección que se subdividirán en otras, que permitirán un análisis de las operaciones que el mecánico realiza en su jornada de trabajo. La estandarización consta de una amplia variedad de procedimientos para determinar la cantidad de tiempo requerido, bajo ciertas condiciones estándar de medición, para tareas que implican alguna actividad humana. La estandarización busca mejorar la eficiencia en las estaciones de trabajo, esta actividad implica la técnica de establecer un estándar de tiempo permisible para realizar una tarea determinada, con base en la medición del contenido de trabajo del método prescrito, con la debida consideración de la fatiga y las demoras personales y los retrasos inevitables. Los elementos de la estandarización consta de:

- Selección del operario: si más de un operario está efectuando el trabajo al que se estudiará, varias condiciones deberán ser tomadas en cuenta en la selección del operario que usará para el estudio. En general; el operario de tipo medio o el que esta algo más arriba del promedio, permitirá obtener un estudio más satisfactorio que el efectuado con un operario poco experto o con uno altamente calificado.
- Trato con el operario: de la técnica usada por el analista de tiempos para establecer la estandarización con el operario seleccionado dependerá mucho la cooperación que reciba. Deberá tratársele amistosamente e informársele que la operación será estudiada. Darle la oportunidad de que haga todas las preguntas que desee acerca de la toma de tiempos y del estudio a realizar.

2.6. Eficiencias en los procesos

Hace referencia a los recursos empleados y los resultados obtenidos. Por ello, es una capacidad o cualidad muy apreciada por la empresa debido a que en la práctica todo lo que estas hacen tienen como propósito alcanzar metas u objetivos, con recursos en situaciones complejas y competitivas.

2.6.1. Cálculo de eficiencias máquinas circulares diámetro 15

La eficiencia de las máquinas diámetro 15 será calculada por un modelo ya establecido, dicho cálculo se realizó durante el período en el cual las máquinas circulares no ha recibido el mantenimiento correspondiente (ver tabla I).

$$\text{Eficiencia} = \frac{[\text{Producción física} - (\% \text{ de segundas} \times \text{produccion física})]}{[\text{Producción esperada} + (\text{Tiempo perdido(hora)} \times \text{Horas trabajadas})]}$$

Cálculo de eficiencia:

Máquina 1:

$$\text{Eficiencia} = \frac{[61 - (0,03 \times 59)]}{[77 + (1,77 \times 8)]}$$

$$\text{Eficiencia} = 0,64 = 64$$

Máquina 2:

$$\text{Eficiencia} = \frac{[65 - (0,01 \times 68)]}{[90 + (1,95 \times 8)]}$$

$$\text{Eficiencia} = 0,60 = 60$$

Tabla I. **Cálculo de eficiencia**

MÁQUINA DIÁMETRO 15	PRODUCCIÓN ESPERADA	PRODUCCIÓN FÍSICA	TIEMPO PERDIDO (HORA)	NÚMERO DE PRENDAS DE SEGUNDA	% SEGUNDAS	EFICIENCIA % MÁQUINA
1	77	61	1,77	2	3	62
2	90	65	1,95	1	1	64
3	86	71	1,67	5	8	58
4	134	106	1,66	1	1	65
18	89	66	1,23	3	5	58
19	58	43	2,06	2	5	56
33	60	39	3,77	5	13	41
34	48	36	2,01	3	8	55

Fuente: elaboración propia.

2.6.2. Factores que afectan la producción

El Área de Producción, el diseño del producto, la maquinaria, el entorno y el equipo, así como la calidad de las materias primas que se emplean y la continuidad de su abastecimiento tienen un importante efecto en la producción, definiendo los siguientes factores que afectan la producción:

- **Materia prima:** uno de los principales problemas por los que se enfrenta control de calidad es el número considerable de producto de segunda debido a la presencia, en su fabricación, de diversidad de defectos (rayado, nudos, jalones, entre otros) a consecuencia del mal embobinado y estado de la materia prima.
- **Mala medida:** según los datos proporcionados por las fichas técnicas se deben mantener ciertas medidas y parámetros los cuales deben cumplirse para la obtención eficaz del producto terminado. Siendo un problema la variación en las medidas debido al cambio de temperatura en el Área de Máquinas Circulares.
- **Temperatura y humedad:** la variación de temperatura y humedad es uno de los principales problemas que presenta el Área de Máquinas Circulares, dado que los productos a fabricar según la ficha técnica presentan una diversidad de rangos, los cuales se deben de cumplir para que el producto terminado dé las medidas especificadas por control de calidad.
- **Mantenimiento:** continuos paros en las máquinas circulares producto de piezas en mal estado y del mantenimiento correctivo que deberían de realizarse a las mismas.

2.6.3. Factores aplicables para mejorar la eficiencia

La eficiencia logra crear condiciones laborales que permite a los trabajadores ejecutar sus tareas sin fatiga innecesaria. Si el trabajador se encuentra en un ambiente grato, en condiciones higiénicas, sin experimentar frío ni calor, con una iluminación adecuada y con el menor ruido posible, disminuye considerablemente su fatiga, además, si no distrae su atención en cuestiones personales, puede concentrarse en su trabajo y realizarlo mejor.

Las condiciones de trabajo dependen principalmente de los siguientes factores:

2.6.3.1. Iluminación

Uno de los principales problemas que se presenta en el área de máquinas circulares es la incapacidad de detectar que hilo o que lycra se ha roto en el proceso de producción de las prendas sin costura a consecuencia de una ineficiente iluminación, lo que provoca tiempo perdido en las máquinas ya que el operario encargado de remediar este problema tiene bajo su responsabilidad 15 máquinas, por lo que se le hace difícil la detección del defecto. Una buena iluminación acelera la producción, la cual es esencial para la salud, seguridad y eficiencia de los trabajadores. Sin una buena iluminación existe el riesgo de aumentar el desperdicio del material y disminuirá la producción. Además de la intensidad de alumbrado, es necesario tener en cuenta la calidad de la luz, el deslumbramiento por localización de las fuentes luminosas, los contrastes de colores y de brillantez, el parpadeo de las lámparas y las sombras producidas.

2.6.3.2. Ventilación

La calidad del aire que se debe mantener en el área de máquinas circulares está determinada simplemente por la concentración de agentes contaminantes, tales como polvo, humos, gases, vapores, disipadores de calor de motores, hornos, secadores, calderas, ente otros. Los cuales se debé controlar, ya que estos factores son los principales agentes por los cuales se presenta inactividad en las máquinas circulares dada la mala calidad de ventilación que influye directamente en las rupturas de hilo y licras.

2.6.3.3. Temperatura

Actualmente, en el Área de Máquinas Circulares existen variaciones en temperatura y humedad dado que el cuarto que conforma dicha área no se encuentra en su totalidad herméticamente aislada de los agentes externos (polvo, aire, humo, vapores, entre otros). La cual si se lograra controlar se mejoraría la eficiencia ya que la materia prima, que es el hilo como principal influyente, tiene que mantenerse a determinadas temperatura y humedad para que mantenga sus propiedades y de esta manera las máquinas no presenten en su operación continuos paros por causa de rupturas de hilos.

2.6.3.4. Ruido

Los operarios del Área de Máquinas Circulares no cuentan con el hábito de implementar en su protección individual el uso de tapones para aislar el ruido de su entorno, dado que no existen políticas de seguridad industrial que les obligue el implemento del mismo. El ruido es un factor importante que debe ser eliminado o reducido en lo posible para incrementar la eficacia del trabajador.

Es causa frecuente de fatiga, irritación y caídas de producción; además, cuando es intermitente o constante tiende a excitar emocionalmente a los trabajadores: es decir, altera su estado de ánimo y dificulta que realice un trabajo de precisión. Con frecuencia: controversias, conflictos personales y otras formas de mala conducta entre los trabajadores pueden ser atribuidos a ruidos perturbadores.

2.6.3.5. Mantenimiento de equipos

Según el estudio realizado en el Área de Máquinas Circulares se evidenció que se cuenta con un mantenimiento de equipos del tipo correctivo dado que sus procesos son continuos y en la mayoría de veces se trabaja bajo pedidos urgentes que hacen que las máquinas estén en funcionamiento en un 100% ya que se trabaja en dos jornadas, diurna y nocturna, lo cual hace difícil la disponibilidad de implementar su correcto mantenimiento según especificación de fabricación de las máquinas, además no existen políticas de mantenimiento que permitan la implementación de un plan que evidencie el correcto funcionamiento de las mismas.

Es evidente que con un buen control del mantenimiento puede alcanzarse el equilibrio entre la fiabilidad, la disponibilidad y el costo. Es posible reducir significativamente los problemas que afectan la producción, los costos de mantenimiento mediante la gestión de los indicadores relevantes que permitan el cumplimiento del mismo, salvaguardando la seguridad del trabajador y el respeto al medio ambiente.

2.6.3.6. Evaluación de desempeño laboral

La evaluación del recurso humano es un proceso destinado a determinar y comunicar a los colaboradores la forma en que están desempeñando su trabajo y en principio, a elaborar planes de mejora. Cuando se realiza adecuadamente la evaluación del personal no se hace saber a los colaboradores cual es su nivel de cumplimiento, sino que se influye en su nivel futuro de esfuerzo y el desempeño correcto de sus tareas. Si el esfuerzo del colaborador es suficiente, seguramente mejora su rendimiento dentro de su área de trabajo

3. PROPUESTA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA EFICIENCIA

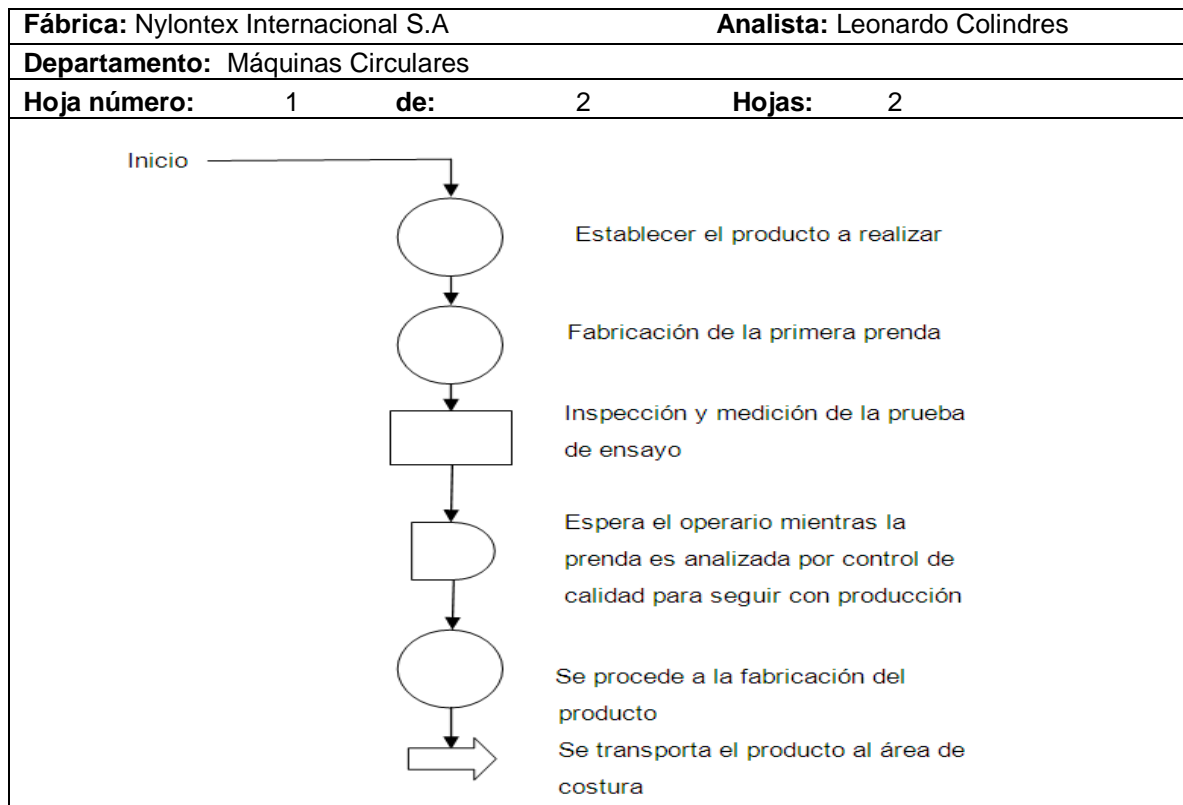
3.1. Planeación de los procesos

Para el buen análisis de los procesos que se involucran en el Área de Máquinas Circulares es necesario analizar sus correspondientes diagramas.

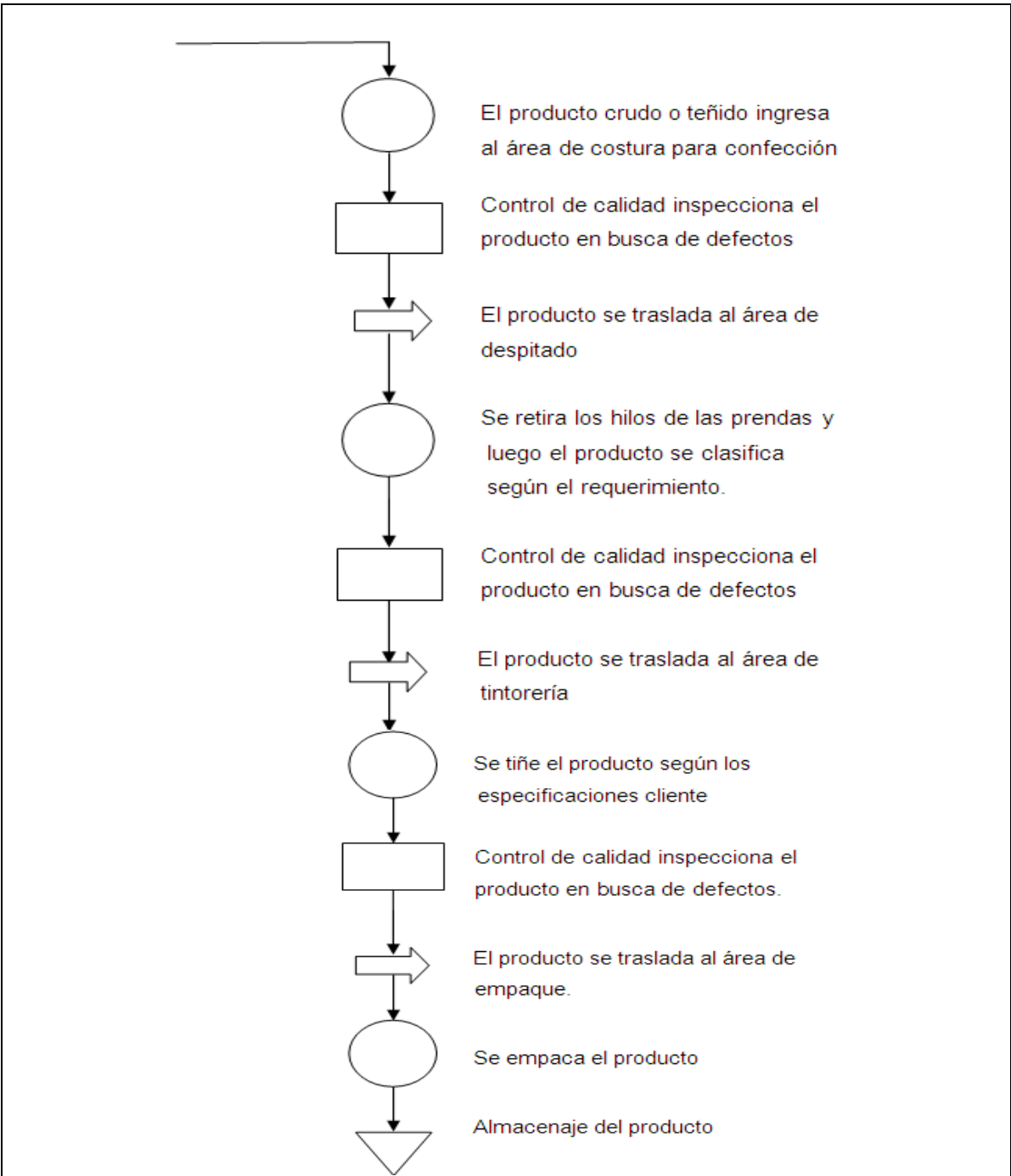
3.1.1. Diagrama de operaciones

El diagrama de operaciones del Área de Máquinas Circulares evidencia los puntos de control de calidad que se manejan en el proceso de producción.

Figura 12. Diagrama de operaciones del proceso



Continuación de la figura 12.

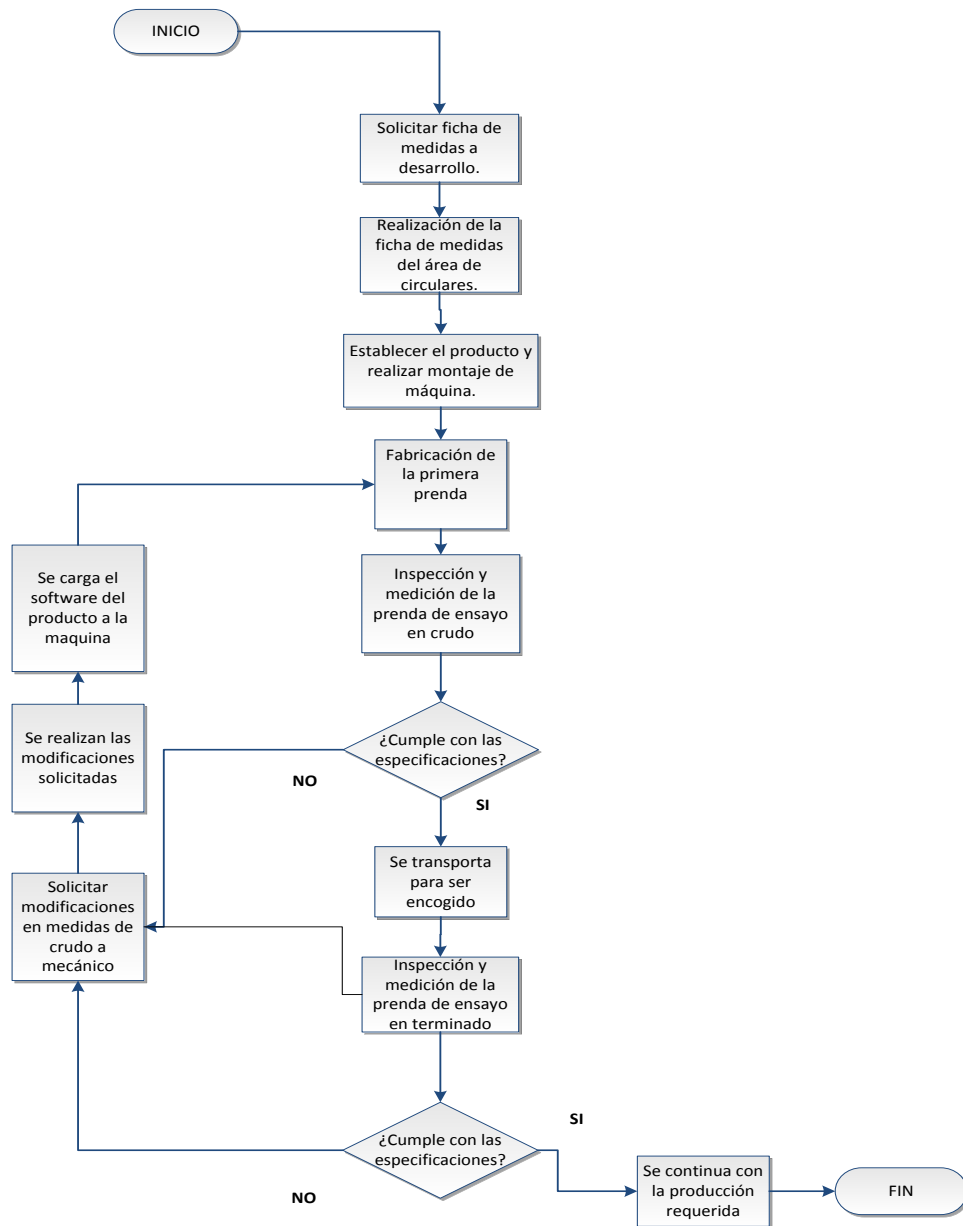


Fuente: elaboración propia.

3.1.2. Diagrama de flujo

A continuación en la figura 13 se detalla el proceso de producción del Área de Máquinas Circulares.

Figura 13. Diagrama de flujo máquinas circulares

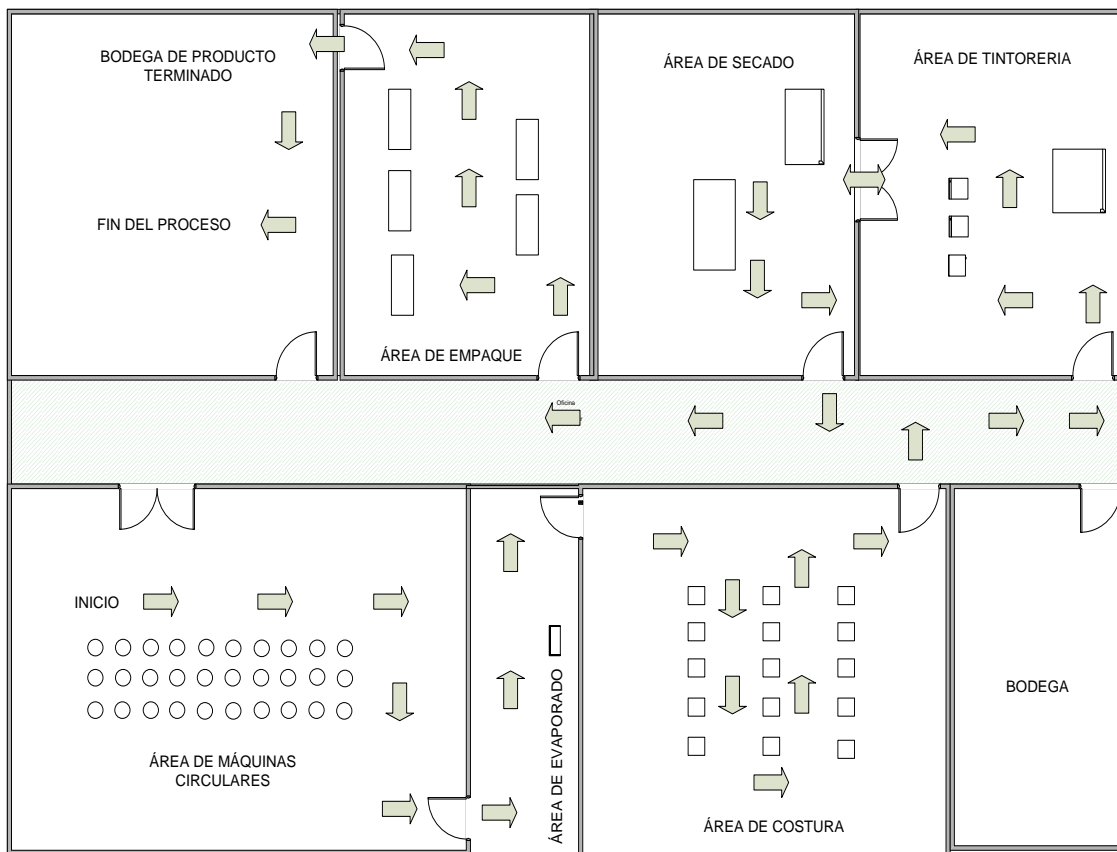


Fuente: elaboración propia.

3.1.3. Diagrama de recorrido

El diagrama de recorrido muestra el proceso de transformación de la materia prima en producto terminado.

Figura 14. Diagrama de recorrido



Fuente: elaboración propia, con programa Microsoft Office Visio 2007.

3.2. Plan de mantenimiento de equipos

El plan de mantenimiento permite lograr un proceso eficiente para que una empresa tenga una maquinaria idónea para el trabajo diario, en el cual estará incluido la organización, estrategias, planificación y la manera de ejecutar.

La finalidad del mantenimiento en todos sus ámbitos es el de reparar desperfectos en forma rápida y rentablemente económica para la empresa, de tal manera que la inversión que se realiza en el mantenimiento se vea reflejada en la producción. La planificación y ejecución de un mantenimiento correcto, beneficia a la empresa directamente en: capacidad de producir con calidad, seguridad y rentabilidad.

La labor del mantenimiento está relacionada muy estrechamente en la prevención de accidentes y lesiones en el trabajador ya que tiene la responsabilidad de mantener en buenas condiciones, la maquinaria y equipo de la empresa, lo cual permite un mejor desenvolvimiento y seguridad evitando en parte riesgos en el área laboral.

- **Objetivos del mantenimiento**

El diseño de implantación de cualquier sistema organizativo y su posterior informatización, debe tener presente que está al servicio de unos determinados objetivos.

Cualquier sofisticación del sistema debe ser contemplada con gran prudencia en evitar, precisamente, de que enmascaren dichos objetivos o se dificulte su consecución.

En el caso del mantenimiento, su organización está dirigida a la permanente consecución de los siguientes objetivos.

- Optimizar la disponibilidad del equipo productivo
- Disminuir los costos de mantenimiento correctivo
- Administración de los correctos recursos humanos
- Maximizar la vida útil de las máquinas

3.2.1. Mantenimiento preventivo

Este tipo de mantenimiento surge de la necesidad de prevenir al máximo, las fallas que se puedan generar detectándolas con anterioridad, básicamente son todas aquellas actividades que conllevan a revisiones programadas, que pueden tener una consecuencia correctiva o de cambio. Su fin es reducir el mantenimiento correctivo y todo lo que representa. Pretende reducir la reparación mediante una rutina de inspecciones periódicas la prestación de servicios y la renovación de los elementos dañados.

- Características

Se caracteriza en programar revisiones de las máquinas circulares, apoyándose en el conocimiento de estas, con base en la experiencia de los mecánicos y los datos históricos de mantenimiento obtenidos de las mismas. Se confecciona un plan de mantenimiento para cada máquina, donde se realizaran las acciones necesarias, engrasado, cambio de agujas, desmontaje, limpieza, entre otras cosas. En la figura 15 y la tabla II se detalla el formato propuesto para programar el mantenimiento preventivo correspondiente según las necesidades del Departamento.

- Ventajas
 - Previamente se tiene un conocimiento de las máquinas y un tratamiento de los datos históricos que ayudará en gran medida a controlar la maquinaria.

- Debe conocerse con anticipación qué es lo que se debe de hacer, ya que se dispone de personal, documentos técnicos e insumos.
 - El cuidado periódico incluye a un estudio óptimo de conservación, con el que es indispensable una aplicación eficaz para contribuir a un correcto sistema de calidad y a la mejora continua.
 - La reducción del mantenimiento correctivo representará una reducción de costos de producción y un aumento de la disponibilidad, esto posibilita una planificación de los trabajos del Departamento de Mantenimiento, así como una previsión de los cambios o medios necesarios.
 - Los trabajos pueden ser programados a futuro sin afectar las actividades de producción y se dispone de tiempo para realizar todas las tareas que no se pueden hacer cuando el equipo está en funcionamiento.
- Actividades

Con el mantenimiento preventivo se busca minimizar la probabilidad de falla, esto se realiza por medio de cuatro actividades básicas:

- Visitas o inspecciones

Sirven para verificar el estado del equipo o instalación a través de inspecciones rápidas, periódicas y planificadas que no requieren acción de desmontaje alguno.

- Revisiones o ajustes

Son inspecciones periódicas con la diferencia que en estas sí se hacen operaciones de desmontaje. En este tipo de inspecciones es necesario realizar la supervisión del funcionamiento de la máquina.

- Lubricación

Es un punto primordial en el mantenimiento preventivo y consiste en la aplicación periódica de aceites y grasas, para evitar fallas debido al desgaste prematuro de las piezas, a causa de la fricción. Con una lubricación apropiada se obtienen varios beneficios, tales como:

- Reducción de costos de mantenimiento
- Prolongación de la vida útil de la maquinaria o equipo
- Reducción de paros de producción imprevistos
- Ahorro en el consumo energético

- Limpieza

La limpieza de maquinaria es una parte vital para la aplicación del mantenimiento preventivo, en cualquier tipo de industria, ya que permite detectar de una mejor forma las fallas en el equipo y al mismo tiempo facilita la labor del personal de mantenimiento.

Figura 15. Programa de mantenimiento

 FORMATO PARA PROGRAMA DE MANTENIMIENTO															
Semestre: _____ (1) _____										Año: _____ (2) _____					
No.	SERVICIO	TIPO (5)	E (6)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC
(3)	(4)		P												
			R												
			O												
			P												
			R												
			O												
			P												
			R												
			O												
			P												
			R												
			O												
			P												
			R												
			O												

FECHA DE ELABORACIÓN: _____ (7) _____ LABORÓ: _____ (8) _____

FECHA DE APROBACIÓN: _____ (9) _____ APROBÓ: _____ (10) _____

Fuente: elaboración propia.

Tabla II. **Instructivo de llenado**

No.	DESCRIPCIÓN
1	Anotar el semestre correspondiente. Ejemplo: enero/junio o agosto/diciembre.
2	Anotar el año correspondiente.
3	Anotar el número consecutivo de las actividades de mantenimiento a realizar.
4	Anotar la descripción de los servicios de mantenimiento a realizar
5	Anotar una letra "I" cuando se realiza con personal del propio plantel o sea con recursos humanos internos y la letra "E" cuando se contrate el servicio.
6	En la fila "P" registrar en la columna correspondiente el mes, el día en que se programa el mantenimiento, en la fila con la letra "R" registrar en la columna correspondiente al mes, el día en que se realizo el mantenimiento. En la fila de "O", en la columna de servicios, se anotará la causa de la reprogramación del mantenimiento y en la columna de los meses, la fecha en que se reprograma.
7	Anotar la fecha de elaboración del programa de mantenimiento.
8	Anotar el nombre y firma del jefe del Departamento de Recursos de Materiales, centro de cómputo o mantenimiento de equipo.
9	Anotar la fecha de aprobación.
10	Anotar el nombre y firma del subdirector de servicios.

Fuente: elaboración propia.

3.2.2. Mantenimiento correctivo

Este tipo de mantenimiento se ocupa de la reparación cuando se ha producido el fallo y el paro súbito de la máquina. En el mantenimiento correctivo se elabora un plan en el que se prevé repuestos, mano de obra, entre otras.

- Ventajas
 - El equipo está preparado para que la intervención en el fallo, sea rápida y la reposición en la mayoría de los casos será con el mínimo tiempo.
 - No se necesita una infraestructura excesiva, un grupo de operarios competentes es suficiente, por lo tanto el costo de mano de obra será mínimo, se prioriza la experiencia y la pericia de los operarios, para la capacidad de análisis del tipo de problema que se produzca, guie a la mejor solución.
 - Es rentable en equipos que no intervienen de manera instantánea en la producción, donde la implementación de otro sistema no es recomendable desde el punto de vista económico.

- Desventajas
 - Suele producirse una baja calidad en las reparaciones debido a la rapidez en la intervención, y a la prioridad de reponer antes que reparar definitivamente, por lo que produce un hábito a trabajar defectuosamente.
 - Se producen paradas y daños imprevisibles en la producción que afectan la planificación de manera incontrolada.

- Sensación de insatisfacción e impotencia, ya que este tipo de intervenciones a menudo generan otras al cabo del tiempo por mala reparación.

3.2.3. Esquema de mantenimiento

Con el fin de desarrollar un proceso de seguimiento y análisis para llevar a cabo mejoras continuas se estructura un esquema de mantenimiento.

3.2.3.1. Objetivos

- Objetivo general

Mantener las máquinas circulares en las mejores condiciones de funcionamiento optimizando tiempos y recursos.

- Objetivos específicos
 - Plantear políticas que mejoren el desempeño del Área de Máquinas Circulares.
 - Recopilar información, tanto técnica como estadística, de mantenimiento.
 - Realizar la programación de los trabajos de mantenimiento siguiendo un proceso lógico y ordenado.

3.2.3.2. Políticas de mantenimiento

Por parte de la empresa es indispensable llevar a cabo un plan de mantenimiento como objetivo principal para mantener en las mejores condiciones el funcionamiento de las máquinas circulares. Este compromiso es de todo el personal del Área de Máquinas Circulares entre técnicos y mecánicos a colaborar con la ejecución del plan, refiriéndose que ha de ser una visión integral, donde cada uno coopera y se complementa con el otro. Las políticas pueden describirse así:

- Priorizar los trabajos de acuerdo a los requerimientos de producción. A entenderse, esta política como la importancia que se le dará a los trabajos en las máquinas circulares, dando prioridad a aquellos que se necesitan para cumplir con los requerimientos de la empresa. Es trabajo de los directivos de la planta el realizar este estudio de prioridad y asignar las respectivas tareas de mantenimiento.
- Mejorar la confiabilidad y la operatividad de las máquinas. Se busca elevar el grado de confiabilidad de las máquinas, con la finalidad de evitar pérdidas por presentarse fallos durante la realización de su trabajo. Además procurar tener un mayor número de unidades en condiciones de funcionamiento.
- Mantener al personal de mantenimiento actualizado. Es base fundamental mantener al personal capacitado constantemente, tanto en aspectos técnicos actuales, como en avances tecnológicos.
- Trabajar con base a la creación de un medio ambiente sustentable.

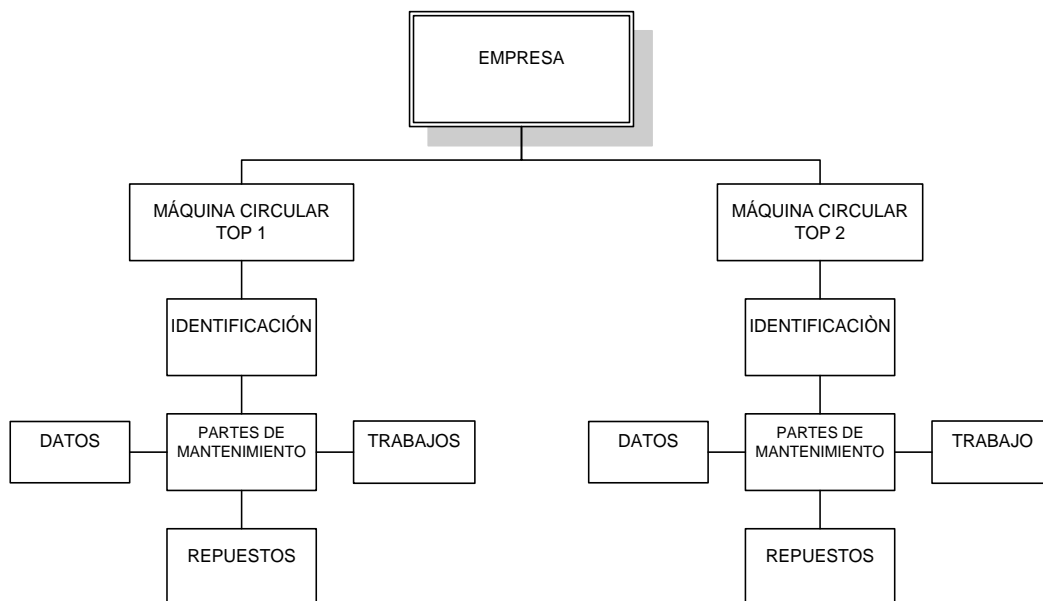
3.2.3.3. Estructura de la planta

La estructura de la planta de mantenimiento será la distribución y orden en que se dará inicio al mantenimiento, para determinar esta se toman en cuenta los más importantes factores, tales como:

- Entidades responsables
- Tipo de máquina circular
- Marca e identificación
- Partes a las que se necesita dar el mantenimiento
- Trabajos, instrucciones, datos técnicos, repuestos
- Manuales de operación y mantenimiento.

Lo anteriormente indicado se esquematiza como se indica en la figura 16.

Figura 16. Estructura del mantenimiento



Fuente: elaboración propia.

3.2.3.4. Objetivo del mantenimiento

Es un término que se utilizará para cada sistema o pieza de equipo para seguimiento individualizado. Es decir, que se puede hacer planes de cualquier clase de trabajo de mantenimiento encaminados a una pieza específica del equipo, o a todo el sistema.

3.2.3.5. Instrucciones de trabajo

Las instrucciones de trabajo pueden ser dirigidas a cualquier clase de orden de trabajo, inspecciones en los diferentes sistemas de las máquinas circulares. Para cada instrucción, se puede añadir una descripción; es decir, detallar los pasos a seguir en la tarea a realizarse. Las instrucciones de trabajo pueden ser usadas para trabajos de mantenimiento preventivo y mantenimientos correctivos programados.

Las instrucciones de trabajo serán tomadas de manuales de servicio e historial de trabajos realizados a cada máquina circular en el área de trabajo. Estas tendrán una frecuencia que se establecerá de acuerdo a los manuales y en algunos casos se ajusta a la realidad de la empresa.

3.2.3.6. Planificación de los trabajos

Para que los trabajos se puedan realizar con la eficiencia deseada es preciso:

- Concretar el trabajo a realizar
- Estimar los medios necesarios (mano de obra, materiales)
- Definir las normas de seguridad y procedimientos aplicables

Se trata de hacer la preparación tanto de la mano de obra como de los materiales (repuestos, herramientas, útiles, entre otras cosas), y por ello se puede decir que es una actividad imprescindible para una adecuada programación.

- Preparación de la mano de obra
 - Normas, procedimientos, guías de trabajo aplicables.
 - Calificación y formación necesaria de los ejecutores.
 - Horas de trabajo necesarias y permisos de trabajo a obtener.
 - Condiciones a reunir por la instalación para obtener el permiso para trabajar.

- Preparación de materiales

Se requiere de materiales de consumo y otros no almacenados. Evidentemente no todos los trabajos requieren igual preparación. Se aceptan los siguientes grados de preparación en mantenimiento para justificarla económicamente:

- 10 por ciento de los trabajos no requiere ninguna preparación
- 60 por ciento de los trabajos se hará una preparación general, incidiendo más en los materiales que en la mano de obra (trabajos normales).
- 30 por ciento de los trabajos se hará una preparación exhaustiva (grandes reparaciones, larga duración, parada de proceso).

3.2.3.7. Procedimientos de trabajo

Deben ser útiles y fáciles de manejar por los interesados, no son manuales para técnicos sino guías para operarios. Debiendo contener:

- Las operaciones necesarias y su orden de ejecución
- Los instrumentos, útiles y herramientas especiales necesarias
- El número de personas necesarias para cada operación
- Las indicaciones de seguridad en las tareas que revisten un cierto riesgo

3.3. Diseño de fichas de control

Una ficha u hoja de control sirve para llevar información sobre la maquinaria o equipo de la empresas así como de los trabajos realizados en las mismas, dicha información interesa al departamento de mantenimiento para establecer si se está cumpliendo con los objetivos trazados y en caso contrario determinar medidas correctivas.

3.3.1. Para un equipo

Es una ficha que lleva un resumen de datos técnicos del equipo que interesen; dichos datos consisten en: nombre de la empresa, nombre de la maquinaria o equipo, localización, código o registro, área, serie, modelo, motor, potencia, número de rpm, lubricante, cantidad de lubricante, entre otros.

En la página 57 se muestra el modelo para el control de un equipo o maquinaria (figura 17).

3.3.2. Para una orden de trabajo

Esta ficha está diseñada para suministrar información necesaria para programar el mantenimiento, contiene información sobre el solicitante, departamento, área, equipo a reparar, urgencia, descripción del trabajo solicitado y realizado. Además, al concluir el trabajo, provee de información sobre los materiales y mano de obra utilizados, así como también la incidencia que tiene el trabajo efectuado sobre la producción y aspectos importantes concernientes a la reparación realizada. En la página 58 se muestra el modelo para una orden de trabajo (figura 18).

3.3.3. Para una inspección

Teniendo en cuenta la importancia de las inspecciones o visitas en un programa de mantenimiento preventivo, la ficha de control para una inspección debe ser diseñada basándose en la maquinaria existente y de acuerdo a las especificaciones del proveedor para hacer más efectiva, y al mismo tiempo facilitar, la tarea del inspector de mantenimiento.

La ficha para una inspección debe contener los puntos más importantes que se deben revisar en una maquinaria o equipo, por ejemplo: nivel de lubricante, cojinetes, fajas, acoples, poleas, retenedores, ejes, ruidos, etc.

En la página 59 se muestra el modelo para una inspección (figura 19).

3.3.4. Para un control de órdenes de trabajo

Esta ficha sirve para anotar las órdenes de trabajo que se reciben en el Departamento de Mantenimiento con el propósito de programar el mismo, según prioridades y al mismo tiempo verificar que se realicen todas las órdenes recibidas y el tiempo utilizado para realizar dicha orden, ya que con esto se puede volver a asignar, de una manera más eficiente las tareas del personal de mantenimiento.

En la página 60 se muestra el modelo para un control de órdenes de trabajo (figura 20).

3.3.5. Para un reporte de actividades

La ficha de control sobre un reporte de actividades contiene información sobre el trabajador, tipo de tarea realizada, tiempo utilizado, y tiempo asignado. Esta ficha permite además llevar un control sobre la eficiencia de cada uno de los miembros del personal de mantenimiento en el cumplimiento de sus tareas asignadas.

En la página 61 se muestra el modelo para un reporte de actividades (figura 21).

3.3.6. Para un historial de equipo


La ficha de control para el historial de un equipo, es básicamente la biografía del mismo, se anotan todos los problemas y las reparaciones que se le han hecho al equipo o maquinaria, desde el momento de su instalación.

Además de asentar las reparaciones realizadas, se deben anotar las modificaciones o mejoras en el diseño original de la máquina o equipo.

Esta ficha proporciona información acerca de la fecha y tipo de reparación efectuada, cantidad y tipo de repuestos usados, tiempo utilizado para la reparación.


En la página 62 se muestra el modelo para un historial de equipo (figura 22).

Figura 17. **Ficha de control para un equipo**

	HOJA DE CONTROL PARA UN EQUIPO	MANTENIMIENTO
NÚMERO DE REGISTRO:		
NOMBRE DEL EQUIPO:		
LOCALIZACIÓN:		
ÁREA O DEPARTAMENTO:		
MARCA:		
SERIE:		
MODELO:		
MOTOR:		
POTENCIA:		
VOLTAJE:		
RPM:		
LUBRICANTE:		
CANTIDAD DE LUBRICANTE:		
FECHA DE INSTALACIÓN:		
OBSERVACIONES:		

Fuente: elaboración propia.

Figura 18. Ficha para una orden de trabajo

		HOJA DE ORDEN DE TRABAJO		MANTENIMIENTO	
FECHA:			NÚMERO DE ORDEN:		
SOLICITANTE:			ÁREA O DEPARTAMENTO:		
NOMBRE DEL EQUIPO			RUTINA <input type="checkbox"/>		URGENTE <input type="checkbox"/>
TRABAJO SOLICITADO:					
HORA DE INICIO:		FECHA		TIEMPO ASIGNADO: hrs.	
				TIEMPO UTILIZADO: hrs.	
TRABAJO REALIZADO:					
REPUESTOS UTILIZADOS:					
TRABAJO REALIZADO POR:			AYUDANTE:		
HUBO PARO DEL EQUIPO:			<input type="checkbox"/> SI		<input type="checkbox"/> NO
REVISADO Y APROBADO POR:					
OBSERVACIONES:					

Fuente: elaboración propia.

Figura 21. Ficha para un reporte de actividades

		HOJA DE REPORTE DE ACTIVIDADES SEMANALES			MANTENIMIENTO
SEMANA DEL		DE	AL	DE	DE 2,01_.
NOMBRE DEL TRABAJADOR:				PUESTO:	
FECHA	No. ORDEN	TRABAJO REALIZADO	TIEMPO ASIGNADO	TIEMPO REAL	OBSERVACIONES
PERMISOS F = Falto P = Personal I = IGSS E = Enfermedad S = Sindical		OBSERVACIONES:			

Fuente: elaboración propia.

3.4. Costo de servicios

Es de gran importancia conseguir un costo lo más bajo posible para el programa de mantenimiento. El costo de las reparaciones es una parte más del precio final del servicio. Independientemente de la buena o mala calidad del servicio del mantenimiento, siempre será un gasto que se deberá asumir. Por tal motivo los gastos de mantenimiento siempre influyen en los costos generales de la empresa. La manera de reducir este tipo de gastos no pasa por dejar de hacer el mantenimiento correctivo, sino por evitar que se produzcan las averías inesperadas.

3.5. Análisis de calidad del proceso

Analizar todos los factores intervinientes en un proceso, para conseguir estabilizarlo y si es caso mejorarlo, para ganar en productividad y en competitividad, entendiendo ésta mejora en los ámbitos de producto (materiales), acciones (tiempo), y calidad de proceso (mano de obra). Obteniendo, una mejora en la capacidad de producción, una reducción de costos, un servicio mejor al cliente (calidad y tiempo de respuesta) o unas funcionalidades mejores en el producto.

3.6. Análisis de materia prima utilizada para el proceso de fabricación

Un producto terminado de calidad, lleva un análisis de materia prima previamente, el cual debe de ser minucioso, con el propósito de detectar sus posibles defectos (nudos, mal embobinado) para que cumpla los requerimientos de calidad y de esta manera tener un producto que a medida que pasa por las áreas en su desarrollo no sea rechazado por algún defecto detectado.

La ficha para el control de materia prima deberá contar con especificaciones por la empresa e incluirán como mínimo:

- Nombre de la materia prima
- Fabricantes o proveedores aprobados
- Fórmula y/o descripción física
- Límites de aceptación
- Condiciones de almacenamiento
- Precauciones en el manejo
- Período de evaluación o análisis

3.7. Evaluación de desempeño

Tiene como finalidad la evaluación del desempeño de los operarios del área de máquinas circulares, generando nuevas perspectivas de estrategias que permitan detectar el grado en que cada trabajador mantiene su actitud y cumple los objetivos del cargo o puesto de trabajo que desempeña así como la forma en que utiliza sus recursos para lograr dichos objetivos, así mismo estima el rendimiento global del empleado.

3.8. De la evaluación de desempeño

Es un procedimiento sistemático y estructurado para evaluar, medir e influir sobre los comportamientos, atributos y resultados relacionados con el trabajo desempeñado, así como el grado de absentismo, con el fin de descubrir en qué medida es productivo el empleado y si podrá mejorar su rendimiento en un futuro.

3.8.1. Importancia de la evaluación de desempeño

Permite implantar nuevas políticas de compensación, mejora el desempeño, detecta errores en el diseño del puesto, ayuda a tomar decisiones de ascensos o de ubicación, permite determinar si existe la necesidad de volver a capacitar y da la facilidad de observar si existen problemas personales que afecten a la persona en el desempeño del cargo.

3.8.2. Objetivos de la evaluación de desempeño

- Generar condiciones de medición del potencial humano en el sentido de determinar su plena aplicación y si se debe cambiar el desempeño, el mayor interesado, el evaluado, debe no solamente tener conocimientos del cambio planeado, sino también por qué y cómo deberá hacerse.
- Permitir el tratamiento de los recursos humanos como un recurso básico de la empresa y cuya productividad puede desarrollarse indefinidamente, dependiendo de la forma de administración.
- Dar oportunidades de crecimiento y condiciones de efectiva participación a todos los miembros de la empresa.

3.8.3. Usos de la evaluación de desempeño

La evaluación del desempeño se implementará como un instrumento, medio o herramienta para mejorar los resultados de los recursos humanos de la empresa. Para alcanzar ese objetivo básico y mejorar los resultados de los recursos humanos de la empresa, la evaluación del desempeño trata de alcanzar estos diversos objetivos intermedios:

- La involucración de la persona al cargo.
- Entrenamiento.
- Incentivos por el buen desempeño.
- Mejorar las relaciones humanas entre el superior y los subordinados.
- Auto perfeccionamiento del empleado.
- Estimación del potencial de desarrollo de los empleados.
- Estímulo a la mayor productividad.
- Otras decisiones de personal como transferencias, gastos.

3.8.4. Beneficios de la evaluación de desempeño

Lo beneficios fundamentales de la evaluación del desempeño pueden ser presentados en tres fases:

- Permitir condiciones de medida del potencial humano en el sentido de determinar su plena aplicación.
- Permitir el tratamiento de los recursos humanos como un elemento básico de la organización y cuya productividad puede ser desarrollada indefinidamente, dependiendo, por supuesto, de la forma de administración.
- Proporcionar oportunidades de crecimiento y condiciones de efectiva participación a todos los miembros de la empresa.

3.8.4.1. Beneficios para el operario

Se enfoca en el conocimiento de los aspectos de desempeño y comportamiento que la empresa más valoriza en sus trabajadores, a continuación se detalla algunos beneficios para el operario:

- Conoce cuáles son las expectativas de su jefe respecto a su desempeño y asimismo, según él, sus fortalezas y debilidades.
- Evalúa las medidas que el jefe va a tomar para mejorar su desempeño (programas de entrenamiento, seminarios, etc.) y las que el evaluado deberá tomar por iniciativa propia (auto corrección, esmero, atención, entrenamiento).
- Tiene oportunidad para hacer auto evaluación y autocrítica para su auto desarrollo y autocontrol.
- Estimula el trabajo en equipo y procura desarrollar las acciones pertinentes para motivar a la persona y conseguir su identificación con los objetivos de la empresa.
- Estimula a los empleados para que brinden a la organización sus mejores esfuerzos y vela porque esa lealtad y entrega sean debidamente recompensadas.
- Atiende con prontitud los problemas y conflictos, para que cuando sea necesario toma las medidas disciplinarias que se justifiquen.

3.8.4.2. Beneficios para el jefe

- Evaluar mejor el desempeño y el comportamiento de los subordinados, teniendo como base variables y factores de evaluación y, principalmente, contando con un sistema de medida capaz de neutralizar la subjetividad.
- Tomar medidas con el fin de mejorar el comportamiento de los individuos.
- Alcanzar una mejor comunicación con los individuos para hacerles comprender la mecánica de evaluación del desempeño como un sistema objetivo y la forma como se está desarrollando este.
- Planificar el trabajo, de tal forma que podrá organizar su unidad de manera que funcione como un engranaje.

3.8.4.3. Beneficios para la empresa

- Puede identificar a los individuos que requieran perfeccionamiento en determinadas áreas de actividad.
- selecciona a los individuos que tienen condiciones de promoción que sobresalga y evidencien actitudes para el mejor desempeño.
- Puede dinamizar su política de recursos humanos, ofreciendo oportunidades a los individuos (no solamente de promociones, sino principalmente de crecimiento y desarrollo personal), estimular la productividad y mejorar las relaciones humanas en el trabajo.

- Puede programar las actividades de la unidad, dirigir, controlar el trabajo y establece las normas y procedimientos para su ejecución. Además invita a los individuos a participar en la solución de los problemas y consulta su opinión antes de proceder a realizar algún cambio.

3.8.5. Ventajas de la evaluación de desempeño

Permite determinar de forma objetiva, cómo ha cumplido el evaluado los objetivos de la etapa, las responsabilidades y funciones del puesto de trabajo, contribuyendo a satisfacer las necesidades de la empresa. Constituye una mejor forma de lograr un aumento de la productividad, calidad, desempeño y rendimiento del trabajador, además muestra un proceso evolutivo en el cual se van corrigiendo deficiencias, y el empleado puede mejorar su desempeño si conoce lo que de él se espera, puede ver los resultados para los cuales ha intervenido y recibe orientación y supervisión de su superior. A continuación se presentan una de las principales ventajas en su implementación:

- Mejora el desempeño: mediante la retroalimentación sobre el desempeño, el gerente y el especialista de personal llevan a cabo acciones adecuadas para mejorar el desempeño.
- Políticas de compensación: la evaluación del desempeño ayuda a las personas que toman decisiones a determinar quiénes deben recibir tasas de aumento.
- Decisiones de ubicación: las promociones, transferencias y separaciones se basan por lo común en el desempeño anterior o en el previsto. Las promociones son con frecuencia un reconocimiento del desempeño anterior.

- Necesidades de capacitación y desarrollo: el desempeño insuficiente puede indicar la necesidad de volver a capacitar. De manera similar, el desempeño adecuado o superior puede indicar la presencia de un potencial no aprovechado.
- Planeación y desarrollo de la carrera profesional: la retroalimentación sobre el desempeño guía las decisiones sobre posibilidades profesionales específicas.
- Errores en el diseño de puesto: el desempeño insuficiente puede indicar errores en la concepción del puesto.

3.8.6. Metodología de la evaluación

Para evaluar cómo responden las personas en sus puestos de trabajo, es prioritario tener identificadas las actividades y objetivos que cada persona debe desarrollar en su puesto de trabajo y cuyo desempeño será evaluado. Es imprescindible que, tanto por parte del evaluador, como por parte del evaluado, se conozcan los criterios cualitativos y cuantitativos, con los que serán medidos los resultados.

3.8.7. Método de evaluación

El método en el cual se basará el sistema de evaluación de desempeño, es el de 180 grados, el cual pretende dar a los trabajadores una perspectiva integral de su desempeño lo más objetiva posible, con base al logro de los resultados esperados en su puesto de trabajo y el dominio de las competencias laborales requeridas por el puesto y la institución.

El método de evaluación puede comprender diferentes escalas según el número de evaluadores que participen en el proceso y el nivel del puesto que ocupe el evaluado; su aplicación estará sujeta a la aprobación de la Gerencia General. Las escalas de evaluación obedecerán al enfoque de evaluación de 180 grados, metodología que permite que el trabajador sea evaluado por diferentes personas con quienes interactúa en su entorno de trabajo (ver figura 23).

3.8.8. Elección del método de evaluación

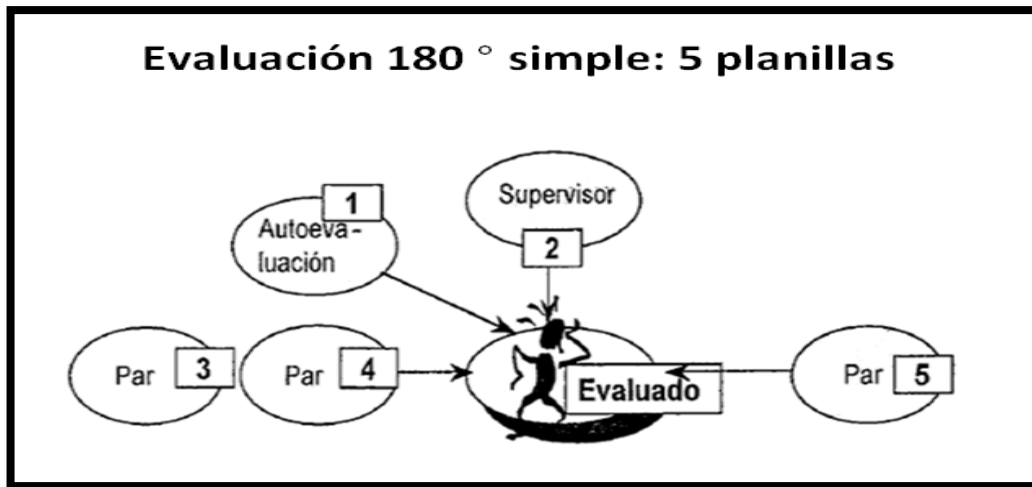
En la evaluación de desempeño se encuentran diferentes métodos para conocer la manera en que los empleados llevan a cabo sus labores.

En el caso de los mecánicos del Área de Máquinas Circulares, responde a características del método de evaluación de 180 grados, y el listado de preguntas corresponde a características del método listas de verificación. Esta combinación consiste en presentar al grupo de evaluadores; al jefe de producción, supervisor de departamento, un listado de preguntas que describen el desempeño del operario y requiere que estos otorguen calificación a las preguntas listadas en el instrumento desarrollado para ello.

3.8.9. De la evaluación 180 grados

La evaluación de 180 grados, al igual que la evaluación de 360 grados, es una herramienta para el desarrollo de los recursos humanos, en la cual se busca la mejora continua, detectando en ella los aspectos sobresalientes del trabajador como los aspectos a mejorar. Se diferencia de la evaluación de 360 grados en que no incluye al nivel de subordinados.

Figura 23. Evaluación 180 grados



Fuente: ALLES, Marta Alicia. Diseño por competencias. p 220.

3.8.10. Participantes de la evaluación

Según la relación laboral con el evaluado se establecen los siguientes tipos de evaluador:

- Superior jerárquico
 - Colega
 - Auto evaluado
- Superior jerárquico: jefe inmediato superior del evaluado, en esta evaluación será el jefe del área de máquinas circulares.
 - Colega: trabajador que tiene un puesto de nivel similar que el del evaluado y tiene relación laboral constante con el mismo.
 - Auto evaluador: trabajador que se evalúa así mismo.

3.8.11. Criterios de la evaluación de desempeño

Los criterios para evaluar al personal se resumen en seis factores, con el fin de abarcar los conceptos que permitan brindar un servicio de calidad a las personas que los requieran, los cuales son:

- **Calidad del trabajo:** mide la profesionalidad, y el esmero que caracteriza el servicio prestado por el evaluado en el cumplimiento de normas y procedimientos relacionados con la actividad laboral que desempeña.
- **Disciplina laboral:** establece el comportamiento del evaluado en cuanto al aprovechamiento de la jornada laboral, cumplimiento del reglamento disciplinario interno.
- **Iniciativa y creatividad:** mide el grado de independencia con que el trabajador aporta ideas, criterios nuevos en su puesto de trabajo, forma de enfrentar situaciones no rutinarias e incorporación de mejoras al trabajo.
- **Cooperación y trabajo en equipo:** establece la interrelación y comunicación en el área de trabajo y el grado para desarrollar una ambiente armonioso.
- **Superación personal:** mide el cumplimiento por parte del trabajador de las acciones de capacitación y desarrollo profesional que le han sido programadas, al igual que los resultados alcanzados en las mismas.
- **Cumplimiento del plan de trabajo:** muestra el cumplimiento de las tareas que se le han sido asignadas al evaluado en tiempo, de forma cualitativa y cuantitativamente, a partir de los conocimientos, acciones y funciones a ejecutar en el puesto de trabajo.

3.8.12. Descripción del instrumento de evaluación

El instrumento de evaluación está diseñado para que pueda ser fácil de interpretar de una manera fácil y practica de la siguiente manera:

- a) Cuadro de generales: el objetivo de la sección es de registrar la información general del evaluado, evaluador y el propósito de la evaluación, la cual servirá para clasificar el instrumento; se compone de las siguientes áreas:
- Período de evaluación: se indicará, con fechas, el período que se está evaluando y la fecha de la evaluación.
 - Datos del evaluado: se indicará los datos generales del evaluado, código de empleado, nombre completo, título del puesto, dependencia a la que pertenece y la fecha de ingreso a la Institución en relación de dependencia.
 - Tipo de evaluador: se indicará si la persona que llena la evaluación esta designado como superior jerárquico, subalterno, colega, autoevaluado o cliente.
 - Datos del evaluador: el área describe la información general del evaluador, incluyendo su nombre, puesto que ocupa, entre otras.
 - Propósito de la evaluación: en esta área se especifica el objeto de estudio del instrumento, si el empleado será evaluado bajo la modalidad de desempeño general, por promoción o por concluir su período de prueba.

- b) Instrucciones: en esta sección se describe la forma en que el evaluador debe manejar el instrumento de evaluación; señala el objetivo del instrumento, que es el de evaluar "cómo" el empleado cumplió las responsabilidades del puesto y las metas asignadas; enumera los pasos a seguir, iniciando con la lectura detenida de los criterios de evaluación, seleccionar el criterio que mejor describa el desempeño del trabajador y escoger una nota dentro del rango de calificación asignando los puntos que correspondan al criterio seleccionado.
- c) Criterios de evaluación: los factores se dividen en criterios de evaluación, que son los valores cualitativos que definen el desempeño del trabajador.
- d) Rango de puntos: esta área corresponde a la calificación cuantitativa asignada a cada criterio de evaluación que describe al factor.
- e) Cuadro de resumen de calificación: en esta sección se hace un resumen de la calificación obtenida en cada uno de los factores y se ubica al trabajador en una calificación que determina cualitativa y cuantitativamente su nivel de desempeño. Se divide en dos áreas:
- f) Cuadro de resumen: este enumera todos los factores evaluados y tiene una casilla para que el evaluador registre los punteos asignados a cada factor y realice la sumatoria final, registrando el total en la casilla de puntaje total.

El puntaje total obtenido debe convertirse en porcentaje, con base a la fórmula descrita en la tabla ver tabla IV.

Tabla III. Cuadro resumen de factores evaluados

RESUMEN	
FACTOR	PUNTEO
VISIONARIO	
COMUNICADOR	
INNOVADOR	
INVOLUCRADO	
CUMPLIDOR DE METAS	
FIJADOR DE OBJETIVOS	
ORIENTADO HACIA LA EFICIENCIA	
ORIENTADO HACIA LA MEJORA CONTINUA	
INICIATIVA	
RELACIONES INTERPERSONALES	
ESTRATEGA	
TOMADOR DE DECISIONES	
INTERÉS Y ADAPTACIÓN	
PUNTUALIDAD	
CONOCIMIENTO	
PRODUCTIVIDAD	
VALORES	
ORIENTADO AL TRABAJO EN EQUIPO	
PUNTAJE TOTAL	
PORCENTAJE = (TOTAL/300) X100	

Fuente: elaboración propia.

- g) Cuadro de ponderación de factores: en esta área se ubica la calificación final del desempeño del trabajador, y ofrece un criterio cuantitativo y cualitativo. A continuación, se presenta el modelo del cuadro de ponderación de factores y la descripción de los criterios.

Tabla IV. **Cuadro de ponderación de factores**

PONDERACIÓN DE FACTORES	
CALIFICACIÓN	RANGOS %
Deficiente	0-50
Regular	51-60
Bueno	61-75
Muy bueno	76-90
Sobresaliente	91-100

Fuente: elaboración propia.

Tabla V. **Descripción de la ponderación de factores**

CALIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
Deficiente	El trabajo, en términos de calidad de prestación del operario, está claramente por debajo de las exigencias básicas de su puesto de trabajo.
Regular	El operario tiene los conocimientos, formación y experiencia apropiados para la posición. El trabajo se lleva a cabo regularmente de forma eficaz.
Bueno	El desempeño es el esperado para la posición. Cumple claramente todas las exigencias principales del puesto. Refleja un desempeño riguroso.
Muy Bueno	El operario presta un servicio de calidad que se refleja evidentemente en las actividades que realiza. Satisface las expectativas de los usuarios que requieren de sus servicios.
Sobresaliente	Refleja un nivel de servicio que supera las expectativas de los usuarios en las diferentes manifestaciones de su trabajo. Se muestra de forma eficiente y tiene logros significativos.

Fuente: elaboración propia.

h) Cuadro de evaluación global de la actuación: el objetivo de esta sección es el de calificar el desempeño del trabajador, tomando en cuenta todas las condiciones del entorno que influyan en su desempeño. Esta calificación obedece a la opinión del evaluador, y permite verificar si los resultados del instrumento coinciden con ésta. Esta sección se divide en las siguientes áreas:

- Cuadro general: esta área incluye una descripción del objetivo, aplicación e instrucciones de la evaluación global de la actuación.
- Cuadro de firmas: el objeto de esta área es el de registrar el nombre y firma de los responsables de la evaluación del desempeño, incluye los datos del evaluador y los del jefe inmediato del evaluador. La firma del jefe inmediato del evaluador, busca registrar la revisión que éste hace sobre la objetividad del evaluador en la calificación del desempeño del trabajador.

i) Cuadro de comentarios del evaluador: en esta sección se le pide al evaluador, que en el comportamiento observado en el evaluado durante el período de evaluación, emita su opinión sobre aspectos como la compatibilidad del evaluado con su puesto, sus debilidades y fortalezas, preparación para optar a promociones y necesidades de capacitación.

3.8.13. Recomendaciones para el evaluador

Todo evaluador por su condición de humano, está expuesto a cometer errores cuando califica el rendimiento individual en el trabajo, no importando cual sea el sistema de evaluación que utilice. A continuación se mencionan algunos de los errores más relevantes que deben evitarse al calificar.


- La importancia del puesto: el evaluador se deja influenciar por la mayor o menor importancia del puesto que ocupa el evaluado, sin percatarse que no hay ninguna relación entre el nivel del puesto y la calificación del desempeño del individuo que lo ocupa.
- Error de imagen: consiste en que el evaluador se deja influenciar inconscientemente por alguna virtud o por algún defecto del individuo; y con base en este califica otros aspectos que no tienen ninguna relación con dicha virtud o dicho defecto. En otra perspectiva el evaluador pierde de vista que existen varios comportamientos para evaluar en el trabajador y que cada uno se refiere a un determinado aspecto del desempeño del individuo; olvida que un trabajador puede ser extraordinario respecto a una competencia y a la vez poco buena o nula respecto a otra.
- La tendencia central: es uno de los errores más comunes al evaluar. Este error se evidencia cuando el evaluador hace todas las marcas o casi todas ellas con un criterio promedio, de esta manera se evita el conflicto cuando se tiene dudas, no tiene la información adecuada o cuando en el proceso se está poniendo muy poca atención y esfuerzo.
- El error constante: consiste en calificar a todos los subalternos de una misma manera, o como buenos, o como regulares, o como malos. Este error deriva, o de un desconocimiento de la trascendencia de los resultados de las evaluaciones por parte del evaluador, o de una grave irresponsabilidad de éste en sus funciones de dirección, supervisión y control.
- El apresuramiento: este error no requiere mayor explicación, una tarea de esta naturaleza es de las que no pueden hacerse bien si uno va contra el tiempo.

- La calificación afectiva: uno de los mayores peligros de calificación es la afectividad, esto es, el permitir que los sentimientos del evaluador influyan en la evaluación. De ello resultan calificaciones altas para trabajadores no calificados y calificaciones bajas para trabajadores excelentes.
- El comportamiento reciente: el impacto causado por algún incidente reciente en el trabajo del empleado puede afectar la objetividad de la evaluación. Al prepararse para evaluar el desempeño, el evaluador puede dejarse llevar por esas experiencias recientes e ignorar el comportamiento observado durante el período.
- Los errores de inclinación: este error consiste en la inclinación o perjuicio que puede tener un jefe al momento de evaluar, causando favoritismo o un efecto negativo.

3.8.14. Notificación de resultados

Para la notificación y retroalimentación de resultados, se utiliza el registro DH – EV- NR (ver figura 25) notificación de resultados de evaluación de desempeño; incluye el memo de notificación, la hoja de retroalimentación y el seguimiento. Al trabajador se le hace entrega del memo de notificación, firmado por su jefe inmediato, que se constituye en la hoja No. 1 del registro, en la que se indica el resultado cuantitativo y cualitativo obtenido. El trabajador debe firmar de enterado, para evidenciar que se le dio a conocer su resultado.

Figura 24. Instrumento de evaluación de desempeño

	INTRUMENTO DE EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO		DH - EV - TR
			1 DE 6
EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO			
Período de evaluación:		Fecha de evaluación:	
Nombres y apellidos del trabajador:			
Puesto:			
Dependencia:		Fecha de ingreso:	
TIPO DE EVALUADO	Superior jerárquico: <input type="checkbox"/>	Subalterno: <input type="checkbox"/>	
	Colega: <input type="checkbox"/>	Auto evaluación: <input type="checkbox"/>	
DATOS DEL EVALUADOR: (NO aplica para la autoevaluación)			
Nombre y apellidos:			
Puesto:			
PROPÓSITO DE LA EVALUACION: Desempeño general: <input type="checkbox"/> Promoción: <input type="checkbox"/>			

INSTRUCCIONES: Los siguientes factores permiten evaluar "cómo" El empleado cumplió las responsabilidades del puesto y las metas asignadas. Lea detenidamente cada CRITERIO DE EVALUACIÓN, con el fin de calificar objetivamente la actuación del empleado y encierre con un círculo la calificación que corresponda a cada CRITERIO con base a la siguiente escala asignada.

1 = Deficiente 2 = Regular 3 = Bueno 4 = Muy bueno 5 = Sobresaliente

Al final de cada factor realice una sumatoria preliminar, la cual deberá trasladar al cuadro de resumen.

VISIONARIO	
1. Sus acciones están basadas en el largo plazo y alineadas con la visión de la institución.	1 2 3 4 5
2. Trabaja para lograr los objetivos estratégicos y por consiguiente la misión de la Institución.	1 2 3 4 5
3. Reevalúa a las experiencias pasadas para aprender de ellas y construir un futuro mejor para la institución.	1 2 3 4 5
PUNTEO	

COMUNICADOR	
1. Es una persona accesible, para comunicarse con él.	1 2 3 4 5
2. Su forma de comunicarse es correcta, clara y objetiva, en ambos sentidos con su equipo de trabajo.	1 2 3 4 5
3. Su forma de comunicación en el área de trabajo es de forma productiva.	1 2 3 4 5
PUNTEO	

Continuación de la figura 24.

	INTRUMENTO DE EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO	DH - EV - TR
		2 DE 6

INNOVADOR	
1. Motiva la generación de ideas de mejora.	1
	2
	3
	4
	5
2. Es receptivo a las ideas de cambio y apoya su implementación.	1
	2
	3
	4
	5
3. Genera ideas para mejorar los procesos de trabajo.	1
	2
	3
	4
	5
PUNTEO	

INVOLUCRADO	
1. Visita su área de trabajo constantemente para el buen funcionamiento de la misma.	1
	2
	3
	4
	5
2. Participa directamente apoyando el trabajo de los demás.	1
	2
	3
	4
	5
3. Es visible su involucramiento en el área de trabajo.	1
	2
	3
	4
	5
PUNTEO	

INNOVADOR	
1. Alcanza los objetivos determinados en su planificación.	1
	2
	3
	4
	5
2. Logra los objetivos dentro del tiempo planificado	1
	2
	3
	4
	5
3. Verifica el cumplimiento de los objetivos de su trabajo asignado.	1
	2
	3
	4
	5
4. Se auxilia de sus compañeros de trabajo para lograr sus objetivos y obligaciones asignadas.	1
	2
	3
	4
	5
PUNTEO	

INVOLUCRADO	
1. Cuenta con objetivos claros en su área de trabajo y sabe que es esencial su trabajo bien hecho.	1
	2
	3
	4
	5
2. Cuando fija un objetivo, este está directamente consiente que su trabajo está relacionado con los de otros departamentos para el cumplimiento de las metas de la institución.	1
	2
	3
	4
	5
3. Fija claramente que sistemas, métodos o estrategias se utilizarán en su área de trabajo para alcázar los objetivos asignados.	1
	2
	3
	4
	5
4. Reevalúa y redefine los objetivos, cuando lo exigen las circunstancias de los procesos.	1
	2
	3
	4
	5
PUNTEO	

Continuación de la figura 24.

	INTRUMENTO DE EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO	DH - EV - TR
		3 DE 6

ORIENTADO HACIA LA EFICIENCIA	
1. Sus decisiones y acciones están orientadas hacia la optimización de los recursos proporcionados en el área de trabajo.	1 2 3 4 5
2. Mantiene indicadores de eficiencia que le permite evaluar y mejorar el desempeño de su área de trabajo.	1 2 3 4 5
3. Esta claramente enfocado hacia el mejoramiento de la productividad de la institución.	1 2 3 4 5
4. La eficiencia en la calidad de su trabajo desenvuelto para alcanzar los objetivos es notable.	1 2 3 4 5
PUNTEO	

ORIENTADO HACIA LA MEJORA CONTINUA	
1. Busca formas de cambiar los procesos y métodos de trabajo para mejorar la producción.	1 2 3 4 5
2. Estimula positivamente el trabajo de los demás para mejorar.	1 2 3 4 5
3. Aprende de los problemas y mantiene una actitud de que cada problema es una oportunidad de mejora.	1 2 3 4 5
4. Tiene un enfoque de evaluación y eliminación de causas, cuando se presenta algún problema.	1 2 3 4 5
PUNTEO	

INICIATIVA	
1. Propone sugerencias para mejorar el trabajo de su departamento.	1 2 3 4 5
2. Su forma de actuar aporta eventualmente ideas que benefician el desarrollo del trabajo.	1 2 3 4 5
3. Se distingue por su actuación y desarrolla nuevas ideas en beneficio del trabajo.	1 2 3 4 5
PUNTEO	

RELACIONES INTERPERSONALES	
1. Presenta una relación apropiada con su grupo de trabajo provocando armonía en el departamento.	1 2 3 4 5
2. Sus relaciones en el trabajo son satisfactorias. Es aceptado por sus compañeros.	1 2 3 4 5
3. Presenta liderazgo y goza de excelentes relaciones en el trabajo, tiene gran ascendencia sobre sus compañeros.	1 2 3 4 5
PUNTEO	

Continuación de la figura 24.

	INTRUMENTO DE EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO	DH - EV - TR
		4 DE 6

ESTRATEGIA	
1. Determina soluciones que generan valor para el área de trabajo.	1
	2
	3
	4
	5
2. Entiende los requerimientos del desarrollo de su trabajo y orienta sus estrategias hacia estos.	1
	2
	3
	4
	5
3. Reevalúa y redefine sus estrategias cuando lo exige las circunstancias del sistema interno y externo.	1
	2
	3
	4
	5
PUNTEO	

TOMADOR DE DECISIONES	
1. Acierta en la toma de decisiones para mejora de su trabajo.	1
	2
	3
	4
	5
2. Su forma de comunicarse es permanentemente, clara y objetiva, en ambos sentidos con su equipo de trabajo.	1
	2
	3
	4
	5
3. Toma en cuenta la opinión de otros cuando tiene que tomar una decisión importante que afecte a los demás.	1
	2
	3
	4
	5
PUNTEO	

INTERES Y ADAPTACION	
1. Se preocupa por adquirir conocimientos relacionados a su trabajo,	1
	2
	3
	4
	5
2. Cuando se le exige adquiere los conocimientos necesarios de su trabajo.	1
	2
	3
	4
	5
3. Sus aspiraciones y objetivos son consecuentes con su trabajo.	1
	2
	3
	4
	5
PUNTEO	

PUNTUALIDAD	
1. Se presenta de manera puntual a sus labores.	1
	2
	3
	4
	5
2. Respeta el horario de entrada y salida según las normas de la empresa.	1
	2
	3
	4
	5
3. Presenta puntualidad en calidad de entrega de trabajo realizado para el cumplimiento de las metas establecidas.	1
	2
	3
	4
	5
PUNTEO	

Continuación de la figura 24.

	INTRUMENTO DE EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO	DH - EV - TR
		5 DE 6

CONOCIMIENTO	
1. Tiene los conocimientos necesarios de los requeridos para desempeñar su puesto de trabajo	1 2 3 4 5
2. Posee los conocimientos requeridos para el desempeño eficiente de su trabajo y no requiere asesoría eventualmente.	1 2 3 4 5
3. Supera los conocimientos exigidos en el desarrollo de su trabajo.	1 2 3 4 5
4. Tiene el conocimiento necesario para desempeñar eficientemente su trabajo.	1 2 3 4 5
PUNTEO	

PRODUCTIVIDAD	
1. Cumple con los objetivos del puesto, mantiene los requerimientos en cuanto a volumen, tiempo de entrega, precisión y contenido.	1 2 3 4 5
2. El volumen, tiempo de entrega, precisión y contenido de su trabajo es aceptable.	1 2 3 4 5
3. Logra sus objetivos en el tiempo previsto, su trabajo es nítido, preciso y de alto nivel.	1 2 3 4 5
4. Alcanza el cumplimiento de objetivos antes del tiempo previsto. El volumen de trabajo es superior a lo exigido, con exactitud, nitidez y excelente contenido.	1 2 3 4 5
PUNTEO	

VALORES	
1. Se identifica con las normas y valores de la Institución.	1 2 3 4 5
2. Fomenta los valores de la institución.	1 2 3 4 5
3. Fomenta el cumplimiento de las normas y valores de la institución.	1 2 3 4 5
PUNTEO	

ORIENTADO AL TRABAJO EN EQUIPO	
1. Fomenta el trabajo en equipo.	1 2 3 4 5
2. Se constituye en un elemento motivador en su equipo de trabajo, para el cumplimiento de las metas conjuntas.	1 2 3 4 5
3. Apoya en forma efectiva a los otros elementos de su equipo de trabajo.	1 2 3 4 5
PUNTEO	

Continuación de la figura 24.


	INTRUMENTO DE EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO	DH - EV - TR
		6 DE 6

RESUMEN	
FACTOR	PUNTEO
VISIONARIO	
COMUNICADOR	
INNOVADOR	
INVOLUCRADO	
CUMPLIDOR DE METAS	
FIJADOR DE OBJETIVOS	
ORIENTADO HACIA LA EFICIENCIA	
ORIENTADO HACIA LA MEJORA CONTINUA	
INICIATIVA	
RELACIONES INTERPERSONALES	
ESTRATEGIA	
TOMADOR DE DECISIONES	
INTERÉS Y ADAPTACIÓN	
PUNTUALIDAD	
CONOCIMIENTO	
PRODUCTIVIDAD	
VALORES	
ORIENTADO AL TRABAJO EN EQUIPO	
PUNTAJE TOTAL	
PORCENTAJE = (TOTAL/300) X100	

PONDERACIÓN DE FACTORES	
CALIFICACIÓN	RANGOS %
Deficiente	0-50
Regular	51-60
Bueno	61-75
Muy bueno	76-90
Sobresaliente	91-100

Fuente: elaboración propia.

Figura 25. Notificación de resultados

	NOTIFICACIÓN DE RESULTADOS DE EVALUACION DE DESEMPEÑO	DH – EV- NR
		1 DE 1
<p style="text-align: right;">No. : <<Correlativo>> FECHA: <<Fecha>></p> <p>PARA: << Nombre del evaluado>></p> <p>ASUNTO: RESULTADO EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DEL PERIODO DE << Inicio>> A <<Fin>> DE <<Año>>.</p> <p>Por este medio se le notifica que, de acuerdo a las disposiciones contenidas en la evaluación de desempeño laboral, fue evaluado su desempeño en el puesto que ocupa, por el suscrito, habiendo obtenido una calificación cuantitativa de X y cualitativa de Y.</p> <p>Asimismo, se le hace saber que dispone de tres días a partir del día siguiente a la notificación para solicitar la revisión de su evaluación, si tuviere alguna inconformidad con la misma; de ser así, solicite el formato de registro correspondiente, al encargado de dichas evaluaciones.</p> <p style="text-align: center;">Atentamente,</p> <p style="text-align: center;"><< Nombre del evaluador>></p> <p>Firma de enterado del trabajador: _____</p>		

Fuente: elaboración propia.

4. IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

4.1. Plan de acción

El plan de acción incorpora las mejoras de los elementos que permiten realizar el seguimiento detallado para garantizar eficacia y eficiencia. La jerarquización de las acciones implicará especificar tareas y asignar responsables, lo que obligará a realizar gestiones para negociarlas de manera que asegure el logro de los objetivos propuestos y por consiguiente, la mejora de la calidad del trabajo realizado.

El hecho de imprimir las fichas de control para el mantenimiento de las máquinas es de carácter formal, según las características del modo de ser de cada programa y de la institución, favorecerá su éxito. Para lograr resultados positivos, es indispensable la comunicación entre el gerente de Producción, jefe del Área y Mecánicos. Además es indispensable lograr el compromiso de estos planes para la revisión, ejecución y seguimientos de las fichas.

Como segundo punto para implementar las acciones de optimización de los procesos de producción, está el informe de las evaluaciones de desempeño realizadas a los mecánicos del Área de Máquinas Circulares, mediante la herramienta propuesta, la cual contribuye a la identificación de problemas laborales para posibles soluciones, que permitan elevar la calidad productiva del trabajo desempeñado por el operario en su área. Las acciones de mejora son, por una parte, consecuencia lógica del conocimiento de las debilidades, de sus causas y de las fortalezas que pueden contribuir a su cumplimiento.

4.1.1. Implementación del plan de mantenimiento

Una vez llenas las fichas de control para el mantenimiento de las máquinas circulares, se procede a identificar a los responsables que se involucran para dar ejecución al control de mantenimiento de las mismas.

4.1.2. Entidades responsables

La responsabilidad del mantenimiento ante la empresa viene influida por la alta gerencia, dado que el índice de productividad de la misma depende directamente del buen servicio que a estas se le den.

4.1.2.1. Gerencia

Según el manual del fabricante, la máquina circular Top 1 y Top 2 en un tiempo determinado requiere de su debido servicio de mantenimiento y en algunos casos cambio de ciertas piezas por tiempo de vida, lo que conlleva la aprobación por parte de la gerencia para su solicitud de los repuestos y dado que son fabricados y traídos directamente del proveedor de Italia por la empresa *Santoni*, requiere de su pronta aprobación para dar continuidad a dicho mantenimiento.

4.1.2.2. Producción

Es importante que el Departamento de Mantenimiento mantenga una buena relación y coordinación con el Área de Producción, dado que es este el encargado de velar por mantener al día y a tiempo todos los pedidos, es por ello necesario planificar el tiempo indicado para realizar el mantenimiento de las máquinas circulares con el fin de no afectar la producción.

4.1.3. Programación del mantenimiento

Para optimizar los recursos disponibles es imprescindible planificar y programar los trabajos, como en cualquier otra actividad empresarial. El mantenimiento tiene una dificultad añadida y es que deben estar ligadas a la planificación y programación de la producción.

La planificación de los trabajos consiste en poner al ejecutor en disposición de realizar el trabajo dentro del tiempo previsto, con eficiencia y según un método optimizado; es lo que también se denomina proceso de preparación de trabajos. La programación, una vez planificados los trabajos, establece el día y el orden de ejecución de los mismos. La programación consiste en asignar un conjunto de actividades, ordenadas y clasificadas a una cierta máquina, donde el punto de arranque es la orden de trabajo. En la figura 26 se establece el formato para la programación del mantenimiento.

4.1.4. Órdenes de trabajo

Las órdenes de trabajo son de suma importancia para poder realizar los distintos tipos de trabajo, tanto para mantenimiento preventivo como para cualquier otro tipo de mantenimiento. Es necesario definir un tipo único de formato que se debe de utilizar para toda la planta con el objetivo de estandarizar y así llevar un control de cada uno de ellos.

Se debe de llevar un control de ejecución de la órdenes de trabajo para determinar cuántas de estas se llevan a cabo en un período (mensual). El objetivo de esto es determinar la causa principal por la cual no se están ejecutando las órdenes de trabajo. En la figura 26 se establece el formato de órdenes de trabajo.

4.1.5. Rutinas de mantenimiento

Las rutinas de mantenimiento son la base sostenible para un exitoso programa de mantenimiento preventivo. A continuación se presentan como base inicial para las máquinas circulares Top 1 y Top 2 los puntos más relevantes para llevar a cabo dicho mantenimiento. Las rutinas se podrán ir mejorando a medida que se vaya retroalimentando el programa y así se ajuste más a la realidad.

4.1.6. Mantenimiento de la máquina

Las operaciones de regulación, de mantenimiento, de reparación deben realizarse con la máquina parada y en tales condiciones pueden realizarse sin riesgos. Los elementos que deben ser reemplazados frecuentemente, sobre todo después de un cambio, del tipo de producto, o cuando son sensibles los efectos del desgaste o están sujetos a deterioración después de un accidente, se puede desmontar fácilmente y volver a montar en condiciones de seguridad.

El acceso a estos elementos permite realizar estas operaciones con los medios técnicos necesarios según el método operativo definido por el constructor.

4.1.7. Instrucciones y recomendaciones para el personal

Para protección del operario es necesario conocer con mucho detalle el uso de los diferentes dispositivos de la máquina con el objetivo de disminuir los riesgos de operación.

4.1.7.1. Controles preliminares

Antes de cada puesta en función, el operador debe:

- Controlar la integridad de las cubiertas de protección.
- Controlar el funcionamiento de las lámparas situadas sobre las consolas de comando.

4.1.7.2. Controles durante el uso

Par el funcionamiento del ciclo *prog-auto-man* del equipamiento hay que atenerse escrupulosamente a las instrucciones de uso y de mantenimiento.

4.1.7.3. Instrucciones para el personal de producción

El personal de producción no debe quitar las protecciones así mismo debe atenerse escrupulosamente a las instrucciones de uso de la máquina. En caso de paros o anomalía, el encargado de mantenimiento intervendrá según las instrucciones contenidas en el manual de uso y de mantenimiento.

4.1.7.4. Instrucciones para el personal de mantenimiento

- El personal de mantenimiento debe estar adecuadamente instruido y dotado de los aparatos de trabajo idóneos y de los dispositivos de protección individuales.
- No se deben efectuar intervenciones de mantenimiento con la instalación bajo tensión. Los casos diferentes deben ser autorizados por el jefe de producción.

- Asegurar que el interruptor principal esté abierto y poner en posición bien visible el cartel con el mensaje ¡Atención! No efectuar maniobras. mantenimiento en curso.
- El accionamiento de órganos mecánicos se debe realizar solamente utilizando el modo manual, que se predispone actuando sobre el selector de llave correspondiente. Una vez elegida la modalidad manual, las protecciones móviles interbloqueadas pierden su función y la máquina puede ser puesta en movimiento también con las protecciones abiertas.
- El encargado del mantenimiento deberá estar especialmente atento durante la operación de acompañamiento del producto en formación en el tubo de aspiración; ya que la cuchilla cortahilos esta en rotación en posición elevada.
- El personal de mantenimiento se debe atener a las disposiciones previstas en el manual de mantenimiento para las intervenciones específicas.
- El personal de mantenimiento, al final de la intervención, debe comprobar el funcionamiento de las condiciones de seguridad de la máquina, volviendo a insertar todos los dispositivos de seguridad instalados y ver de este modo que todo marche bien.

4.1.8. Seguridad

La seguridad es uno de los aspectos primordiales para el buen funcionamiento y optimización de los procesos, es por ello que se debe conocer a fondo cada aspecto en relación al tema de seguridad.

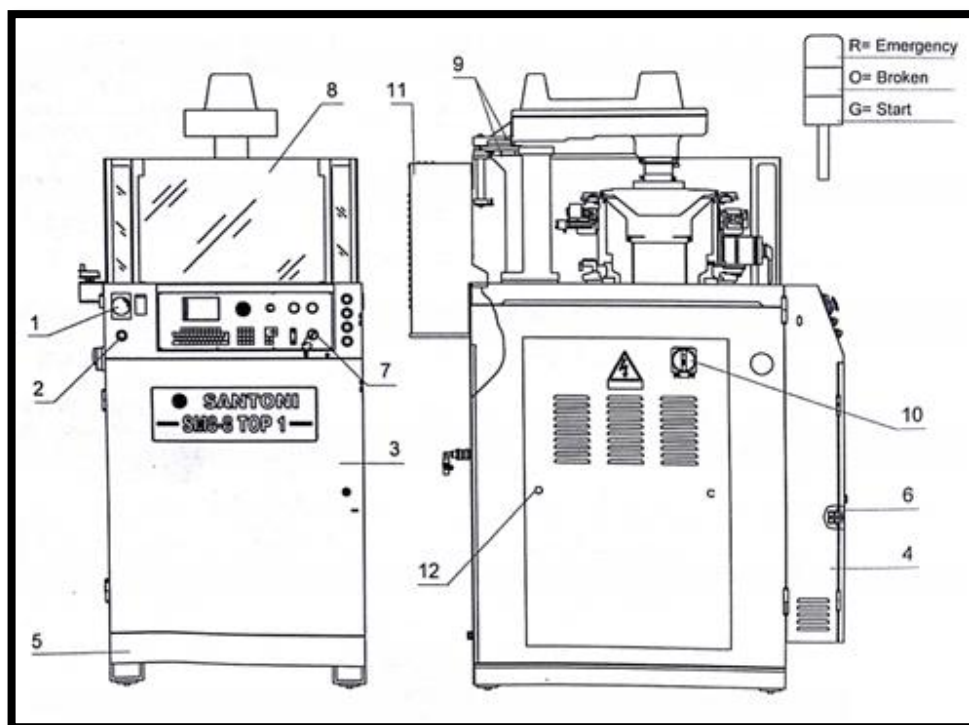
4.1.8.1. Dispositivos de seguridad

La máquina para prendas de punto tipo SM8-top 1 y SM8 – top 2, han sido proyectadas con dispositivos que permiten la seguridad de las mismas con el fin de mantener la integridad en su funcionamiento (ver figura 27 y 28).

Figura 28. **Dispositivos de seguridad**

1. Botón de cabeza fungiforme para parada de emergencia.
2. Lámpara de color rojo para señalización de emergencia
3. Dispositivo de apertura con llave especial para acceder al equipamiento eléctrico.
4. Armario equipamiento eléctrico y embisagrado para permitir el acceso a órganos mecánicos.
5. Freno con hendiduras para efectuar el transporte con seguridad.
6. Micro-interruptor de interbloqueo en caso de apertura de la puerta.
7. Selector de modo *PROG-AUTO-MAN* con llave.
8. Tres protecciones móviles de altura adecuada con interbloqueo.
9. Dos micro-interruptores para posición del plato alto y plato bajo.
10. Interruptor general con dispositivo de bloqueo de la puerta del equipamiento eléctrico.
11. Armarios dieléctricos embisagrados para acceder al interior de la máquina, con puertas fijadas con tornillos.
12. Tornillos de fijación puerta.

Continuación de la figura 28.



Fuente: Santoni S.p.A, Electronic Hosiery Knitting Machines. p. 14.

4.1.8.2. Dispositivos de protección para el encargo de mantenimiento

Funcionamiento de la máquina sin protecciones de seguridad por medio del botón que exige la acción mantenida, esto es posible solamente con el selector de modalidad con la llave en posición manual.

Con el armario del equipamiento eléctrico abierto, los órganos del movimiento o de la transmisión están protegidos por protecciones de policarbonato compacto, fijadas a la base respectivamente con micro-interruptores de interbloqueo y con tornillos.

El equipamiento eléctrico principal de alimentación de la máquina está situado sobre la parte izquierda de la base; esta está protegida por un interruptor general con dispositivo de bloqueo de la puerta misma. El equipamiento situado sobre la parte frontal contiene el procesador de control; las puertas de la caja están fijadas con dispositivos con llave y dotados de microinterruptores de interbloqueo conectado con el interruptor general. Su apertura provoca la apertura del circuito eléctrico de alimentación. El equipamiento eléctrico situado en la caja (opcional) está protegido por cubierta de protección fijada con tornillos.

Figura 29. **Dispositivos de seguridad**



Fuente: Área de Máquinas Circulares, Nylontex Internacional S. A.

4.1.8.3. Dispositivos de protección individual

El uso de equipos de bioseguridad de protección tiene el fin de proteger una parte definida del cuerpo del operario de los riesgos específicos conectados a la actividad operativa.

Como principio general su utilización debe ser adoptada solamente cuando las intervenciones para la eliminación de riesgos al origen no son suficientes para garantizar la completa eliminación de los agentes dañinos y por ello la seguridad y la salud del trabajador.

En el caso específico la utilización de los dispositivos de protección individual enumerados a continuación tiene el fin de proteger al operador mismo con respecto a los peligros genéricos, así como a los encargados del mantenimiento durante eventuales operaciones con equipamientos en movimiento tanto durante el trabajo como durante las operaciones de mantenimiento, se prescribe la utilización de los siguientes dispositivos de protección individual dispositivos de protección individual:

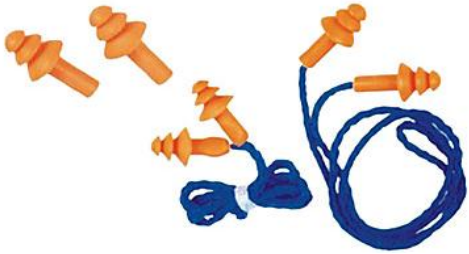
Figura 30. **Dispositivos de protección individual**

- Protección de las manos: Guantes protectores genéricos (resistentes a los aceites) para efectuar las operaciones de mantenimiento.



Continuación de la figura 31.

<ul style="list-style-type: none">○ Protección del apartado auditivo:	<p>(A discreción de los encargados si el ruido de fondo supera el umbral de 80 dBA) tapones auriculares de espuma de polímero privados de cualquier fuente alergia o irritaciones; estos tapones dejan pasar los sonidos de baja frecuencia reteniendo los agudos, con una atenuación de hasta 45 dBA.</p>
---	--



Fuente: elaboración propia.

4.1.9. Conexiones

Las máquinas circulares implementan una serie de conexiones que se deben de tomar en cuenta para la protección individual del operario y para el buen funcionamiento de las mismas.

4.1.9.1. Conexiones eléctricas

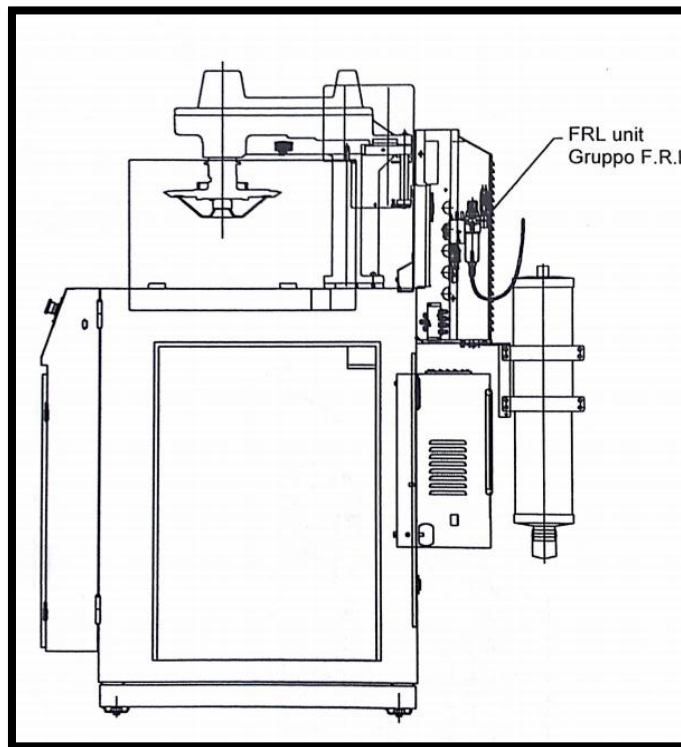
Verificar que las características eléctricas del motor y del ventilador de aspiración correspondan a las que están en uso en el lugar donde son colocadas las máquinas, asegurarse además de que la conexión a tierra sea eficiente y que el sentido de la rotación del ventilador sea correcto.

4.1.9.2. Conexiones al aire comprimido

Conectar el manómetro de la máquina, a la distribución centralizada, por medio de un tubo Rilsan diámetro 10-8, comprobando que el aire esté sin humedad y actuando sobre el manómetro, reducir la presión a 6 bar.

Al final de la citada operación calibrar el stop sobre el manómetro a 4.5 bar (ver figura 31),

Figura 31. Conexiones al aire comprimido



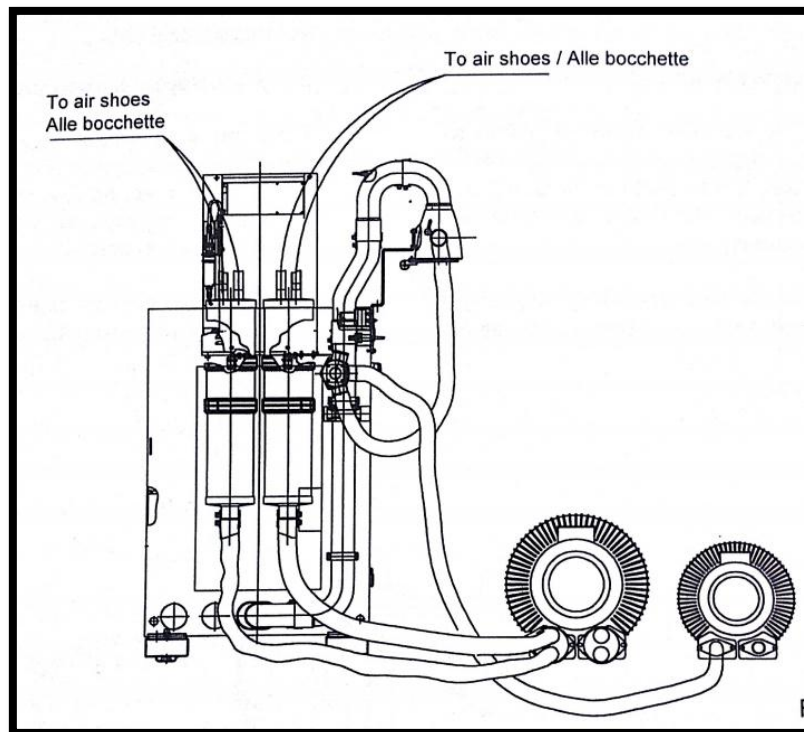
Fuente: SANTONI S.p.A, Electronic Hosiery Knitting Machines. p. 18.

4.1.9.3. Conexiones a la aspiración de aire

Consiste en conectar por medio del tubo arrugado que se encuentra en la parte trasera de la máquina circular, para localizar el filtro y la válvula parcializadora con la instalación centralizada o el ventilador de aspiración.

Al final de la citada operación, calibrar el *stop* sobre el manómetro a 4.5 bar (ver figura 32).

Figura 32. Conexión a la aspiración de aire



Fuente: SANTONI S.p.A, Electronic Hosiery Knitting Machines. p. 21.

4.1.10. Lubricación y mandos neumáticos

Con el fin de reducir el rozamiento y sus efectos en superficies conexas con movimientos que les puedan ocasionar algún tipo de maquinado (debido a los movimientos sincronizados de unas piezas respecto de otras), al interponer entre las superficies una sustancia lubricante, por ello logra formarse e interponerse una capa de lubricante capaz de soportar o ayudar a soportar la carga en las superficies por imposibilitar el contacto directo a base de mandos neumáticos.

4.1.10.1. Lubricación

Es un punto primordial en el mantenimiento preventivo de las máquinas circulares y consiste en la aplicación periódica de aceites y grasas, para evitar fallas debido al desgaste prematuro de las piezas de las máquinas a causa de la fricción.

4.1.10.2. Lubricación autónoma

La máquina está equipada de un engrasador automático de recuperación y reciclaje continuo del aceite lubricante, con parada de la máquina en los casos siguientes:

- Rebasamiento del nivel mínimo
- Eventual disminución de la presión en el circuito de lubricación.
- Disminución de presión de aceite.

Este engrasador funciona con aire comprimido y está situado en el interior de la base sobre el lado derecho. Su finalidad principal es la de asegurar un continuo aporte de lubricación en los puntos más delicados e importantes de la máquina.

4.1.10.3. Lubricación con dispositivo DROPSA

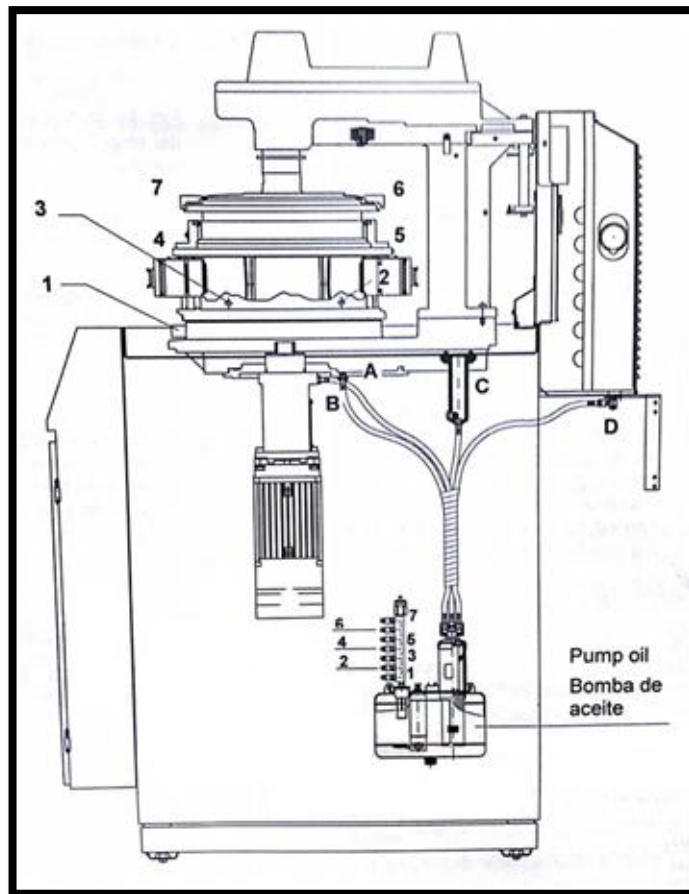
Esta lubricación se realiza por medio de un primer envío de aceite a una serie de empalmes situados sobre el depósito mismo, de los cuales parten los tubos de plástico que distribuyen el lubricante en los diferentes puntos de la máquina (ver tabla VI y figura 32).

Tabla VI. Puntos de aplicación de lubricación

LUBRICACIÓN		
Posición	Descripción	Long. mm
1	Cojinete porta cilindro	1800
2	Selectores 7° alimentación	2040
3	Selectores 3° alimentación	2040
4	Agujas 5° alimentación	2300
5	Aguja 1° alimentación	1900
6	Platinas 7° alimentación	2300
7	Platinas 3° alimentación	2300

Fuente: elaboración propia.

Figura 33. Puntos de aplicación de lubricación



Fuente: SANTONI S.p.A, Electronic Hosiery Knitting Machines. p. 23.

4.1.11. Mantenimiento del engrasador

Para este tipo de procedimiento es suficiente para realizar:

- Control y eventual relleno del aceite lubricante.
- Limpieza del filtro situado en la entrada del aceite lubricante recuperado: operación a realizar periódicamente.

Después de los 3 primeros meses de funcionamiento reemplazar el filtro de papel, a continuación reemplazarlo cada 6 meses. Lavado con nafta del recipiente del lubricante, operación a realizar una vez al año y después de los 3 primeros meses de funcionamiento.

Después del lavado del recipiente, o si se debiera reemplazar completamente el aceite del lubricador, proceder de la manera siguiente: Poner con la llave en posición escritura pulsar; *espacio y return f.* Aparece el test de las funciones, con Ctrl N ponerse sobre la ventana donde aparece la opción comando engrasador y pulsar F9 en continuación hasta el llenado completo de los tubos del aceite (en caso de burbujas en los tubos purgarlos).

4.1.12. Sistema de engrase y lubricación

El engrase y la lubricación juegan un factor primordial para que la maquinaria se desempeñe de la mejor manera. Dentro de la industria textil, el personal operativo es encargado de realizar esta labor, ya que se encuentra en continuo contacto con el equipo y está consciente de las necesidades de la misma.

Sin embargo, no se lleva ningún registro de todas las actividades realizadas y se han localizado partes que no se le ha prestado interés y que podría tener consecuencia en un futuro. Para que el registro de los datos sea de una manera más eficiente y práctica, se presenta una hoja con las partes a lubricar, dando a conocer la cantidad de puntos, cantidad de lubricante y la localización. Las rutinas de mantenimiento hacen referencia a los procedimientos para lograr exitosamente la manutención con respecto al engrase y lubricación de varias piezas.

4.1.12.1. Lubricante

Se aconseja utilizar FUCHS TRAX 14 BL, lubricante de alto rendimiento para maquinaria textil, contiene anti-oxidante, anti-corrosión, antidesgastante y antiespuma. Fácil de lavar con agua debido a la presencia de materiales no iónicas. El lubricante es especialmente adecuado para la lubricación de rodamientos y cojinetes lisos, levas, bisagras, agujas y otros elementos de conexión de la maquinaria textil. Por ser incoloro elimina el riesgo de manchas en las telas (ver tabla VII).

Tabla VII. **Especificaciones técnicas lubricante FUCHS TRAX 14 BL**

INDICADORES	UNIDAD	VALOR
Color		0.0
Viscosidad a 40 °C	mm ² / s	31.88
Viscosidad a 100 °C	mm ² / s	5.88
Densidad a 15 °C	g / ml	0.856
Del índice de viscosidad		130
Punto de congelación	°C	-18
Punto de inflamación	°C	202

Fuente: elaboración propia.

4.1.13. Frecuencia de mantenimiento

A medida que se implementa el mantenimiento preventivo, se podrá ir programando de una manera más eficiente cada una de las fechas. Actualmente, la empresa dispone de un pequeño descanso en el mes de diciembre el cual se puede utilizar para realizar la mayor cantidad de mantenimiento, de lo contrario, se podrá disponer de los meses de marzo y abril donde la demanda es menor.

4.2. Evaluación de desempeño

Con el objetivo de conocer los resultados del trabajo de cada uno de los involucrados en el proceso de producción del área de máquinas circulares se hace necesario el estudio y evaluación de desempeño con el fin de descubrir en qué medida es productivo el trabajador.

4.2.1. Procedimiento para implementar un sistema de evaluación

Se señalan a continuación los pasos a efectuar para realizar la evaluación de desempeño:

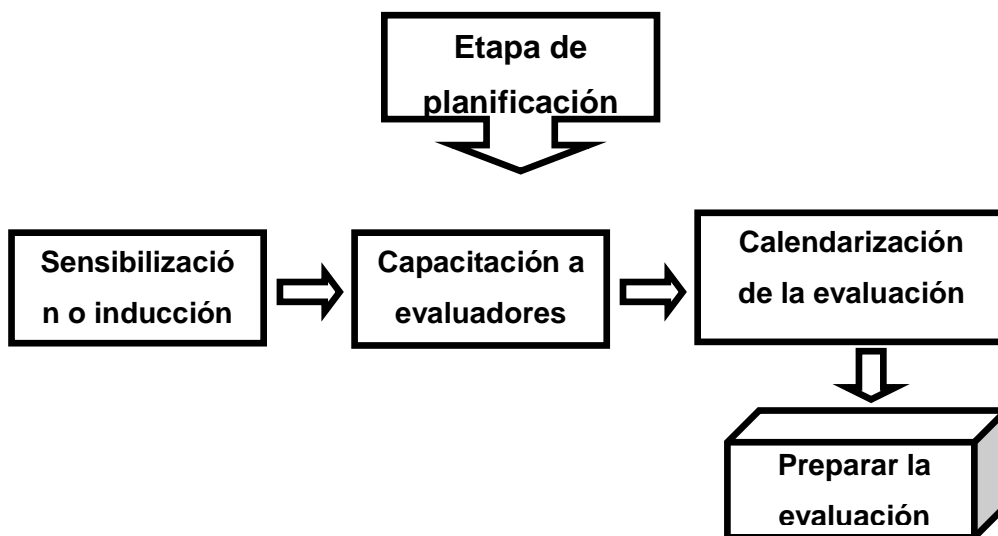
4.2.2. Etapa de planificación

Esta etapa consiste en la planificación de la evaluación, en la preparación de todos los aspectos previos a la ejecución de la evaluación respectiva. A continuación se detalla el proceso de planificación de la evaluación de desempeño.

- Sensibilización o inducción: explicar al personal las ventajas y beneficios de la evaluación.
- Se dará a conocer los objetivos de la evaluación de desempeño, enfatizando principalmente el objetivo que indica que la evaluación tiene el propósito de mejorar el desarrollo de las capacidades individuales; y que a su vez mejora las debilidades encontradas, tiene la posibilidad de mejoras en el trabajo, debido a que aumenta la eficiencia de las actividades.

- **Capacitación:** este sistema tiene como objetivo capacitar a cada uno de los participantes en lo referente a la ejecución de la evaluación, el proceso a seguir y el manejo de los formatos propuestos.
- **Calendarización de la evaluación:** la Unidad de Recursos Humanos programará el orden en que los departamentos serán evaluados.
- **Preparar la evaluación:** consistente en criterios de evaluación, estándares así como de quienes serán los evaluadores responsables.

Figura 34. **Planificación de la evaluación de desempeño**

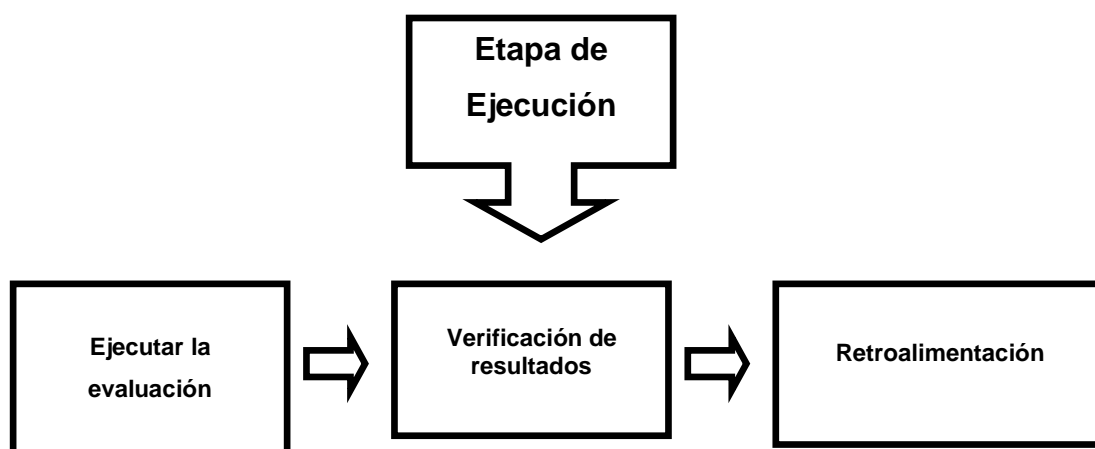


Fuente: elaboración propia.

4.2.3. Etapa de ejecución

Consiste en poner en marcha la ejecución de la evaluación; teniendo las fechas programadas para que no existan inconformidades, los evaluadores, evaluados y retroalimentados para la ejecución de la herramienta y el tiempo estimado para hacerlo, dado que es un proceso en el cual se requiere el total apoyo de las partes involucradas con el objetivo de realizarlo lo más confiablemente posible. A continuación se describen los pasos para la elaboración correspondiente:

Figura 35. Etapa de ejecución



Fuente: elaboración propia.

- Ejecutar la evaluación: en esta fase es donde se inicia la acción, se hace efectiva la evaluación correspondiente. El jefe inmediato y colegas califican por medio del sistema de evaluación al evaluado, de acuerdo a una evaluación objetiva de la calidad del servicio prestado.

A continuación se detallan los datos cuantificados de la evaluación de desempeño para los cinco mecánicos encargados del proceso de producción del área de máquinas circulares (figura 36)

Figura 36. Evaluación de desempeño

a)	EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO	Criterios de Evaluación																	PUNTAJE TOTAL	PORCENTAJE	
		Visionario	Comunicador	Innovador	Involucrado	Cumplidor de metas	Fijador de objetivos	Orientado hacia la eficiencia	Orientado hacia la mejora continua	Iniciativa	Relaciones interpersonales	Estratega	Tomador de decisiones	Interés y adaptación	Puntualidad	Conocimiento	Productividad	Valores			Orientado al trabajo en equipo
	Supervisor jerárquico	7	9	9	8	11	11	11	11	9	9	8	9	9	4	8	11	8	9	161	53,67
	Colega	11	11	11	12	16	16	17	15	10	12	12	13	11	6	12	14	9	10	218	72,67
	Colega	8	6	7	7	11	11	10	9	6	7	8	7	8	6	9	10	9	8	147	49
	Auto evaluación	9	9	6	8	8	9	10	11	8	8	7	9	9	6	8	8	12	14	159	53
EVALUACIÓN PONDERADA																				57,08	REGULAR

b)	EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO	Criterios de Evaluación																	PUNTAJE TOTAL	PORCENTAJE	
		Visionario	Comunicador	Innovador	Involucrado	Cumplidor de metas	Fijador de objetivos	Orientado hacia la eficiencia	Orientado hacia la mejora continua	Iniciativa	Relaciones interpersonales	Estratega	Tomador de decisiones	Interés y adaptación	Puntualidad	Conocimiento	Productividad	Valores			Orientado al trabajo en equipo
	Supervisor jerárquico	9	10	9	9	12	12	12	11	9	9	8	9	9	9	11	12	9	9	179	53,67
	Colega	8	9	9	6	10	11	10	10	9	9	6	9	9	7	8	10	9	9	159	53
	Colega	8	6	7	8	11	10	10	9	6	7	8	9	8	7	10	9	9	6	146	48,67
	Auto evaluación	13	10	10	9	12	12	13	13	7	8	9	10	10	7	11	11	7	8	180	
EVALUACIÓN PONDERADA																				55,33	REGULAR

Continuación de la figura 36.

c)	EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO																		PUNTAJE TOTAL	PORCENTAJE
	Visionario	Comunicador	Innovador	Involucrado	Cumplidor de metas	Fijador de objetivos	Orientado hacia la eficiencia	Orientado hacia la mejora continua	Iniciativa	Relaciones interpersonales	Estratega	Tomador de decisiones	Interés y adaptación	Puntualidad	Conocimiento	Productividad	Valores	Orientado al trabajo en equipo		
Supervisor jerárquico	9	9	11	12	15	13	14	14	12	9	11	9	12	10	16	14	9	10	209	69,67
Colega	10	9	8	8	12	12	12	12	9	7	9	7	9	8	12	12	7	7	170	56,67
Colega	12	10	11	13	16	17	18	14	11	12	12	12	13	17	17	12	10	236	78,67	
Auto evaluación	9	9	9	9	12	12	11	12	9	9	9	9	9	7	12	12	9	9	176	58,67
EVALUACIÓN PONDERADA																			65,92	REGULAR

d)	EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO																		PUNTAJE TOTAL	PORCENTAJE
	Visionario	Comunicador	Innovador	Involucrado	Cumplidor de metas	Fijador de objetivos	Orientado hacia la eficiencia	Orientado hacia la mejora continua	Iniciativa	Relaciones interpersonales	Estratega	Tomador de decisiones	Interés y adaptación	Puntualidad	Conocimiento	Productividad	Valores	Orientado al trabajo en equipo		
Supervisor jerárquico	9	11	12	11	13	12	13	12	12	12	9	9	10	11	15	12	9	10	202	67,33
Colega	9	9	9	9	9	9	11	12	9	9	8	9	7	8	9	10	9	9	164	54,67
Colega	9	9	9	9	12	12	11	12	9	9	9	9	9	9	11	10	9	9	176	58,67
Auto evaluación	13	15	15	15	17	18	18	16	11	11	12	12	12	14	12	17	12	14	254	84,67
EVALUACIÓN PONDERADA																			66,33	REGULAR

Continuación de la figura 36.

e) EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO	EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO																	PUNTAJE TOTAL	PORCENTAJE	
	Visionario	Comunicador	Innovador	Involucrado	Cumplidor de metas	Fijador de objetivos	Orientado hacia la eficiencia	Orientado hacia la mejora continua	Iniciativa	Relaciones interpersonales	Estratega	Tomador de decisiones	Interés y adaptación	Puntualidad	Conocimiento	Productividad	Valores			Orientado al trabajo en equipo
Supervisor jerárquico	9	10	10	11	15	12	13	12	12	9	9	9	11	9	15	12	9	9	200	66,67
Colega	9	6	6	8	8	9	10	8	7	7	7	9	7	8	9	8	7	8	148	49,33
Colega	9	9	9	8	12	12	9	9	9	9	8	9	9	9	12	7	9	7	170	56,67
Auto evaluación	8	8	9	8	11	12	11	8	9	9	8	9	9	9	12	9	9	9	172	57,33
EVALUACIÓN PONDERADA																			57,5	REGULAR

Fuente: elaboración propia.

- Verificación de resultados: después de efectuada la evaluación, se procederá a la verificación de resultados, generándolos por medio del sistema anteriormente descrito, luego se hace entrega de los resultados según la hoja DH – EV- NR (figura 25), la cual se entrega al mecánico dando a conocer sus fortalezas y debilidades, ver figura 36 pagina 115.
- Retroalimentación: después de generada la información, la Unidad de Recursos Humanos efectuará una entrevista de retroalimentación al personal evaluado sobre los resultados obtenidos.

Figura 37. Notificación de resultados de evaluación de desempeño



Fuente: Área de Máquinas Circulares, Nylontex Internacional S. A.

4.3. Tiempos utilizados en los procesos

Por medio de la toma de tiempos de los procesos del área de máquinas circulares mediante la aplicación del método cronometrado, que es una técnica para determinar con la mayor exactitud posible, con base en un número limitado de observaciones, el tiempo necesario para llevar a cabo una tarea determinada, fijando el tiempo que los trabajadores calificados invierten en llevar a cabo actividades dentro de su horario de trabajo y de este modo estandarizar ciertas actividades para resumirlas y obtener ciertos factores para el manejo de los datos (ver tabla VIII).

Tabla VIII. **Tiempos de operación por mecánico**

CUADRO COMPARATIVO TIEMPOS DE OPERACIÓN (horas)				
MECÁNICO	OPERACIÓN	ESPERA	TRASLADOS	INSPECCIÓN
MECÁNICO 1	2,24611	2,79027	0,21277	0,44972
MECÁNICO 2	2,28305	1,88	0,21555	1,97777
MECÁNICO 3	2,76972	2,51667	0,29388	0,80027
MECÁNICO 4	2,37861	2,21388	0,29805	1,28194
MECÁNICO 5	2,58916	2,03305	0,04166	0,38527

Fuente: elaboración propia.

4.3.1. Tiempos promedios de los procesos

Basados en la toma de tiempos en los procesos del Área de Máquinas Circulares se logró estandarizar ciertos procesos para el manejo de información y analizar objetivamente cada actividad involucrada en el proceso de producción (ver tabla IX).

Tabla IX. **Descripción de actividades Área de Máquinas Circulares**

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	TPM minutos
OPERACIÓN	Montaje de máquina	04:00
	Modificar mediadas en PC	10:00
	Ingresar programa en máquina circular	01:00
	Calibración de máquina	05:00
	Hacer hoja de especificación de producto	01:00
	Sacar rayado de prenda	20:00
	Cambiar hilos de maquina	05:00
ESPERA	Esperar mientras se desocupa PC	05:00
	Esperar mientras terminan una prenda	08:00
	Pedir ficha de especificaciones	01:00
TRASLADOS	Traslados a oficina	00:20
	Traslado a PC	00:20
	Buscar FDU	00:20
	Traslados a jaula de hilos	00:20
	Traslado entre máquinas	00:10
INSPECCIÓN	Inspección por supervisora de calidad	01:00
	Inspección de medidas en máquina de elasticidad	01:00
	Inspección de producto por el operario	01:00
	Inspección máquina	01:00

Fuente: elaboración propia.

4.3.2. Factores que aumentan el tiempo de producción

Las malas condiciones de trabajo figuran entre las principales causas productoras de tiempo improductivo por deficiencias de dirección. No solo se pierde tiempo sino que origina una proporción excesiva de trabajo defectuoso, con desperdicio de material y pérdida de producción consiguientes. Es por ello que se detallan los principales factores detectados para el aumento de tiempo de producción que ayudan a aumentar la productividad laboral.

4.3.2.1. Limpieza

Por lo general, la limpieza es la primera condición esencial para el aumento de tiempo de producción dado que si se mantiene esta cultura propiciará un ambiente confortable, el cual le permitirá al trabajador desarrollar su trabajo lo más eficientemente posible.

4.3.2.2. Orden

El orden favorece la productividad y ayuda a reducir el número de accidentes. Si en los pasillos hay pilas de materiales y otros estorbos se pierde tiempo apartándolos para trasladar cargas de un lado a otro de las máquinas. Dado que es una empresa que producen operaciones en serie, estas pueden ser interrumpidas varias horas si los materiales están esparcidos o en desorden. Tener el material esparcido, productos semiacabados amontonados en los pisos, representa dinero parado que bien podría utilizarse para reducir costos y aumentar la productividad.

4.3.2.3. Calidad e intensidad de iluminación

La experiencia ha demostrado que una iluminación adecuada mejora el rendimiento del área de trabajo al disminuir la fatiga visual de los operarios, descender el número de piezas defectuosas y lo más importante reduce el riesgo de accidentes. La eliminación de toda sombra, es decir, lograr el nivel correcto de iluminación en todos los puntos de la estación de trabajo dará como resultado la detección más acertada de los defectos que puedan presentar las prendas en el momento de su análisis por control de calidad.

Figura 38. **Iluminación área de máquinas circulares**



Fuente: Área de Máquinas Circulares, Nylontex Internacional S. A.

4.3.2.4. Acondicionamiento cromático

Los colores influyen en el estado de ánimo en los trabajadores, por lo tanto si se aprovechan de acuerdo a la energía que proyectan, de alguna manera pueden incidir positivamente en el autodesarrollo del individuo, además mejora la iluminación natural y artificial dando como resultado la detección eficaz de defectos, además logra una gran influencia a la mejora de tiempos de producción.

Figura 39. **Acondicionamiento cromático**



Fuente: Área de Máquinas Circulares, Nylontex Internacional S. A.

4.3.2.5. Ruido y vibraciones

Dado que el nivel de ruido en el área de máquinas circulares, es constante y asciende a un nivel de 80 decibeles (dato proporcionado por jefe de producción) tiende a alterar en el trabajador su estado de ánimo y dificulta para realizar su trabajo con precisión. Analizando este caso, si es reducido en lo posible el ruido, dará como resultado un aumento en la eficacia del trabajador aumentando de esta manera el tiempo de producción. Una de las posibles soluciones que se plantean para reducir el ruido y vibraciones es montar la máquina sobre bases elásticas. También se puede aislar eficazmente el ruido forrando las paredes y techos con material apropiado para atenuar el sonido hasta el grado que se desee.

4.4. Logística en los procesos

La logística de proceso es la que lleva a cabo la planificación, implementación, control del flujo y almacenamiento, eficiente y económico de la materia prima, productos semiterminados y acabados.

Esta se lleva a cabo en la determinación de niveles de inventario de producto terminado así como también en la distribución de los mismos a los diferentes clientes, la cual se realiza mediante la información proveniente de las diferentes áreas o personas encargadas de llevar a cabo el proceso.

Para la planeación se utilizan herramientas como pronósticos de demanda y ventas, investigaciones de mercado para identificar en el proceso evitando ventas perdidas y clientes insatisfechos.

La finalidad de la planeación es incrementar su participación en el mercado tanto en el ámbito nacional como fuera del país, mediante la minimización de los costos, maximización de los recursos y la eficiencia. De esta forma, todas aquellas actividades que involucran el movimiento de materias primas, materiales y otros insumos forman parte de los procesos logísticos, al igual que todas aquellas tareas que ofrecen un soporte adecuado para la transformación de dichos elementos en productos terminados: las compras, el almacenamiento, la administración de los inventarios, el mantenimiento de las instalaciones y maquinarias, la seguridad y los servicios de planta (suministros de agua, gas, electricidad, combustibles, aire comprimido, vapor, entre otros).

4.5. Costo/Beneficio de la propuesta

La implementación de un plan de mantenimiento da como resultado el buen funcionamiento de las máquinas optimizando el tiempo de operación efectivo, mejora la productividad permitiendo la reducción de tiempos de ocio por descompostura mecánica, teniendo como resultado una mayor eficiencia en los procesos y un desempeño óptimo en los trabajadores del área de máquinas circulares.

A continuación se presentan los requerimientos más esenciales para la mejora del funcionamiento de las máquinas, los cuales se compararán por el costo de mantener una máquina parada en un tiempo de 24 horas.

Tabla X. Costos de mantenimiento

DESCRIPCIÓN DE PIEZA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL
LIMPIADORES DE CONTACTO SABO	6	Q. 5 834,00	Q. 35 004,00
CONTACT CLEARNER GRADO MEDIO 20	6	Q. 85,00	Q. 510,00
REPARACIÓN DE MOTOR INDUCC.ROT	1	Q. 760,00	Q. 760,00
ROLLO DE CINTA TEFLÓN 0.05	1	Q. 625,00	Q. 625,00
ROLLO TEFLÓN DE 0.03 DE 1" ½	1	Q.150,00	Q. 150,00
FABRIC. PINES EN ACERO PLATA 3	32	Q.15,00	Q. 480,00
CARTUCHOS DE GRASA STARPLEX 2	10	Q. 30,00	Q. 300,00
MINI CONTACTOR 24 VDC K.M 12	2	Q. 420,00	Q. 840,00
MINI CONTACTOR DE MOTOR 2.00 HP	2	Q. 405,00	Q. 810,00
REBOBINADO DE MOTRO 2.00 HP	1	Q. 990,00	Q. 990,00
SECCIONADOR P/PANEL TRIF. 32AMP	2	Q. 410,00	Q. 820,00
REBOBINADO DE MOTOR ½ HP CO	2	Q. 720,00	Q.1 440,00
MINI CONTADORES TRIFASICOS 12	3	Q. 27,00	Q. 810,00
			Q. 43 539,00

Fuente: elaboración propia

- Cálculo de consumo:
 - Potencia absorbida máquina Top 1 y Top 2:

- 2.2 Kw por el motor

- 50 litros/1" de aire comprimido a 6 BAR

Cálculo consumo kwh = (días*((watts/ 1000))*horas)

$(30*((2200/1000))*24) = 1\ 584\ kWh$

Tabla XI. **Cálculo basado en un día (24 horas)**

Distribuidora EEGSA			
Detalle de cargos	Precios	Consumo kWh	Importe Q.
Cargo fijo por usuario	9,859994		9,86
Costo de energía kWh	1,828037	1 584 kWh	2 895,61
Aporte tarifa social INDE	No aplica	0 kWh	0,00
Total consumo kWh		1 584 kWh	0,00
Total cargo			2 905,47
Total IVA			348,66
Tasa municipal			0,00
TOTAL A PAGAR			Q.3 254,13
TOTAL A PAGAR 1 HORA			Q. 135,58

Fuente: elaboración propia.

- Análisis:

Según el estudio realizado se constato que de las cuarenta máquinas que cuenta el área de máquinas circulares, 5 máquinas se encuentran paradas por descompostura mecánica en promedio en un día. Si se toma este dato asumiendo que en promedio pasan una hora inactiva, se tiene el siguiente análisis:

25 máquinas x Q.135,58 x 1 horas x 5 días = Q.16 947,5 a la semana

Cantidad que refleja claramente un costo que podría reducirse si se contara con los elementos que hacen que las máquinas funcionen eficientemente.

5. SEGUIMIENTO Y MEJORA

5.1. Resultados obtenidos

Irregularidad en el funcionamiento y exceso de producto defectuoso es uno de los principales problemas que se presenta en las máquinas circulares Top 1 y Top 2 diámetro 15, esto debido al tiempo de vida de algunas piezas, por lo cual se toma la decisión por parte de la alta gerencia de hacer las correcciones necesarias, con el objetivo de reducir las fallas y tiempos muertos y de esta manera mejorar la disponibilidad de las máquinas (ver tabla XII).

Tabla XII. Cálculo de eficiencia

MÁQUINA DIÁMETRO 15	PRODUCCIÓN ESPERADA	PRODUCCIÓN FÍSICA	TIEMPO PERDIDO (HORA)	NO. DE PRENDAS DE SEGUNDA	% SEGUNDAS	EFICIENCIA % MÁQUINA
1	60	50	0,17	1	2	78
2	98	86	1,177	3	3	79
3	64	52	0,18	2	4	77
4	78	63	0,25	2	3	77
18	80	69	0,166	3	4	81
19	58	47	1,02	2	4	70
33	52	42	0,98	2	5	69
34	76	65	1,01	2	3	76

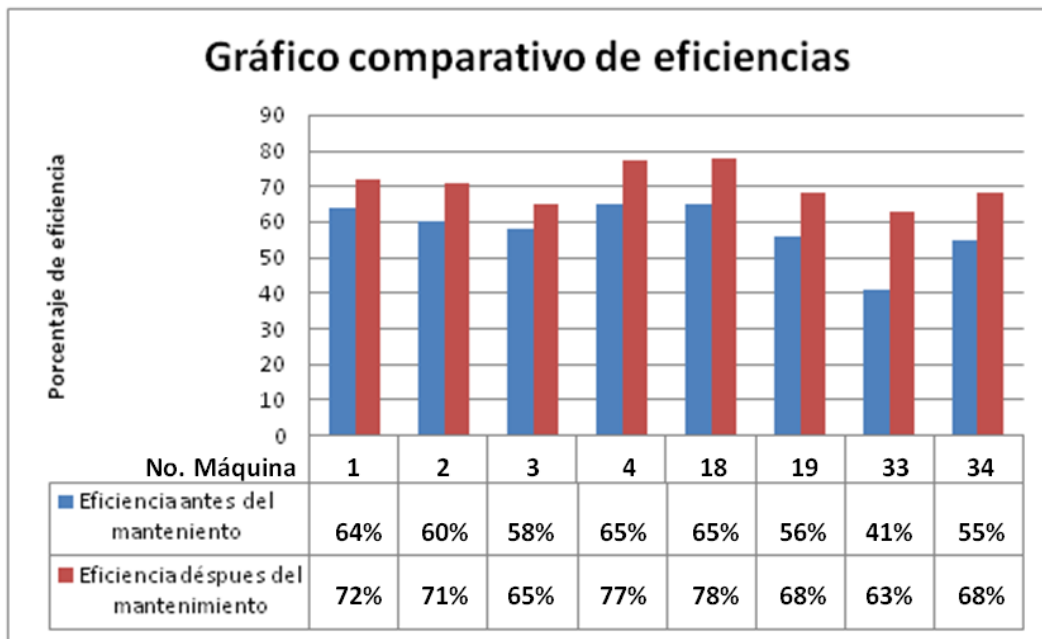
Fuente: elaboración propia.

5.1.1. Interpretación

Es evidente que una implementación de mantenimiento preventivo dará como resultado un aumento en la producción, minimizando los tiempos muertos de verificación de averías reduciendo de este modo la inactividad no planeada por descompostura mecánica, dando de esta manera una mejora en la eficiencia.

Se realizó el cálculo de las eficiencias de las máquinas circulares Top 1 y Top 2 diámetro 15 antes y después de su mantenimiento. De esta manera se obtuvo la comparación de los datos tomados. En la gráfica comparativa se puede apreciar el aumento en cuanto a eficiencia, dando de esta manera un enfoque de la importancia en su implementación. (Figura 40)

Figura 40. Comparación de eficiencias



Fuente: elaboración propia.

5.1.2. Aplicación

La importancia de tener un control del buen funcionamiento y desempeño de las máquinas, da un impacto favorable en la producción ya que se pueden manejar indicadores que permita el control de la producción por medio del análisis de eficiencia individual de cada máquina, manteniendo un registro que permita dar seguimiento al plan de mantenimiento y de esta manera monitorear el progreso que se dé en cuanto a eficiencia.

Detectar acciones de mejora dentro del área de máquinas circulares, ya que en el estudio realizado, se detectó que el operario representa un papel importante en cuanto al buen desempeño de la máquina, dado que hay ciertas acciones que no se pueden controlar con el mantenimiento de la máquina, como por ejemplo: las rupturas de hilos, cambio de bobinas de hilos, cambios de producto en la máquina, bajo nivel de aceite, entre otros. Estos son algunos factores que dan como consecuencia el paro de la máquina y por tanto, solo el operario lo puede realizar manualmente. Es por ello que con el control de las eficiencias se pueden manejar indicadores de logros por operario, que permitan el desarrollo personal y contribuyan a la mejora continua del Área de Máquinas Circulares.

5.2. Ventajas y beneficios

Mantienen un control del seguimiento de las eficiencias de las máquinas circulares manteniendo de este modo la conservación de los equipos existentes en condiciones normales de operación. Ello como producto de las inspecciones realizadas periódicamente que contribuyen al óptimo desempeño dando una productividad aceptable. .

El mantenimiento preventivo tendrá como ventaja principal detectar con anticipación las posibles fallas adoptando las disposiciones necesarias para evitar que estas lleguen a producirse. Además conservar las máquinas en óptimas condiciones minimizando el desgaste y eliminando o evitando paros imprevistos debidos a averías en el equipo de producción.

Como seguimiento del estudio de la eficiencia de las máquinas con la aplicación de un programa de mantenimiento preventivo se tiene las siguientes ventajas:

- Prolongación de la vida útil de la maquinaria y equipo.
- Mejores las condiciones de operación y seguridad de la maquinaria y equipo, ya que se conoce el estado físico de los mismos.
- Disminución de tiempo muerto debido a la programación de reparaciones, la maquinaria permanece menos tiempo fuera de servicio.
- Disminución de los costos de reparación, ya que se evitan al máximo los costos por reparaciones imprevistas.
- Reducción de costos de inventario puesto que se reducen las existencias de repuestos, ya que la necesidad de los mismos se determina de una manera más precisa.
- Confiabilidad: los equipos operan en mejores condiciones de seguridad, ya que se conoce su estado y sus condiciones de funcionamiento.

5.3. Acciones correctivas

Con el objetivo de contar con un control de la producción uniforme de óptima calidad, se deben realizar actividades paralelas a la producción de ropa sin costura que garanticen una eficiente operación del Área de Máquinas Circulares y por ende, la mejor calidad del producto. Dado que hay ciertas acciones que no se pueden controlar con el mantenimiento de la máquina es por ello que el operario debe mantenerse capacitado para el cumplimiento y desempeño del Área de Máquinas Circulares.

Como acción correctiva se plantea la evaluación del desempeño laboral que tendrá como fin descubrir en qué medida es productivo el empleado y si podrá mejorar su rendimiento futuro. Este será un proceso periódico que servirá para estimar cuantitativamente y cualitativamente el grado de eficacia y eficiencia de los operarios del Área de Máquinas Circulares el desempeño de su puesto de trabajo, mostrándoles sus puntos fuertes y débiles con el fin de ayudarles a mejorar y de esta manera los interesados podrán realizar los ajustes que le permitan lograr sus objetivos.

La evaluación de desempeño es un proceso clave para organizar y emprender el perfeccionamiento de los recursos humanos. El procedimiento confeccionado anteriormente descrito constituye una guía metodológica que permitirá a los jefes del Área de Máquinas Circulares ir adquiriendo herramientas para promover una cultura de gestión de recursos humanos.

6. ANÁLISIS DEL MEDIO AMBIENTE

6.1. Impacto ambiental

Se define como la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza. Se genera cuando una acción o actividad produce una alteración, favorable o desfavorable sobre el medio. Los impactos que una determinada actuación provocan sobre su medio son numerosos, siendo la finalidad de cualquier estudio de impacto ambiental la determinación, la descripción y la caracterización de todos y cada uno de los impactos ambientales derivados de la correspondiente actuación.

Un estudio de impacto ambiental es un instrumento técnico-legal de carácter predictivo que sirve para identificar, comprender, conocer y gestionar los impactos ambientales del proyecto a realizar. La normativa legal ambiental vigente en Guatemala (general) establece que para cada proyecto que se desee implementar se deberá elaborar un estudio de impacto ambiental, Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente (Decreto 68 de 1986).

6.1.1. Tipos de impacto ambiental

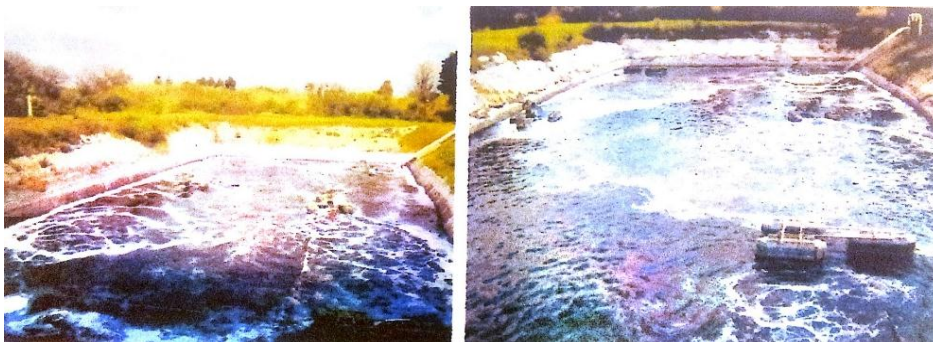
Actualmente se dan dos tipos de impactos ambientales positivos y negativos los cuales se pueden prevenir, evitar, mitigar y compensar, al ser debidamente considerados en los nuevos proyectos de desarrollo que garantizan la conservación y el uso sustentable de los recursos naturales.

6.1.1.1. Impactos positivos

Con el objetivo de disminuir la contaminación producto de los desechos que genera la empresa se hizo necesario un estudio técnico por partes externas a la empresa para establecer un proyecto de ingeniería que le permitió establecer un programa de control y a la vez evidenciar los puntos en los cuales se tendrá que mejorar para reducir la contaminación mediante tratamientos de las aguas residuales.

El tratamiento consta de un proceso físico-mecánico en donde las aguas residuales de la empresa son transportadas hacia un filtro rotativo. Las instalaciones cuentan con un manejo de aguas residuales apropiadas para los efectos de su operación, su construcción es la adecuada y los equipamientos cubren las necesidades tanto de los empleados como de los clientes en los cuales se separan los sólidos mayores provenientes del proceso textil con ayuda de un motor que hace girar unas paletas con fibras en la orilla, haciendo que se separen los sólidos del agua. Estos sólidos separados son descargados como desechos sólidos los cuales son tratados a cierto tiempo de retención con el fin de que por medio de los aireadores instalados se realice una homogenización y degradación de materia en estas aguas.

Figura 41. Tratamiento biológico

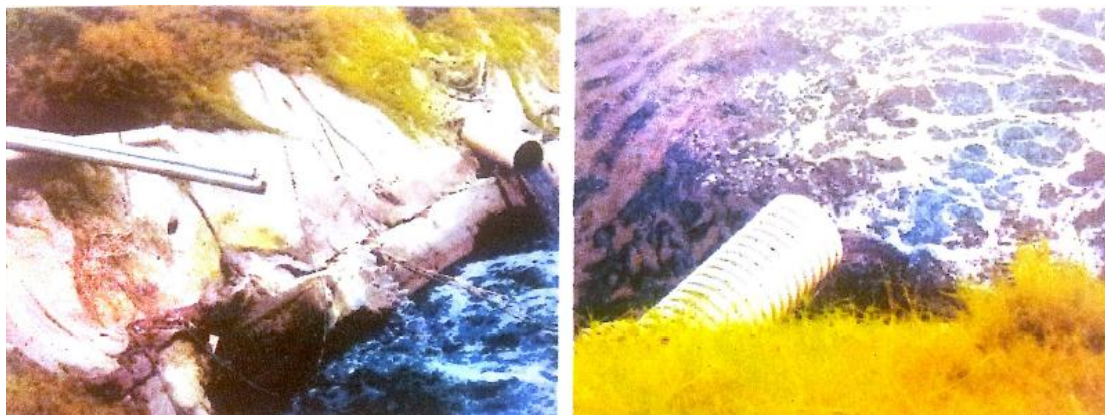


Fuente: lagunas de aireación y homogenización, Nylontex Internacional S. A.

6.1.1.2. Impactos negativos

Nylontex internacional S. A., por ser una empresa dedicada a la transformación de materia prima en productos acabados de calidad, lo cual conlleva un gran consumo de agentes químicos que alteran el medio ambiente. Por ello se hace necesario la recolección y recolección y conducción de las aguas residuales individualmente por dos ejes principales de tuberías de drenajes. El primero, de las aguas industriales, que recolecta y las transporta por tuberías cerradas y separadas hasta la planta de tratamiento, localizada en terrenos propios. Después del tratamiento, las aguas son desfogadas hacia el río Platanitos.

Figura 42. Transporte de las aguas residuales



Fuente: descarga de los procesos industriales, Nylontex Internacional S. A.

El segundo eje de drenaje, transporta las aguas residuales de origen domestico, servicios sanitarios, hacia fosas sépticas que conforman el tratamiento primario de estas aguas descargándose posteriormente a pozos de absorción, localizados en el subsuelo de la propiedad.

6.2. Desechos de los subproductos

Dado que, en el proceso de fabricación de las prendas sin costura, se necesitan ciertos agentes para el desarrollo y cumplimiento de los requisitos, se hace necesario el implemento de aditivos los cuales en un momento dado son desechados, entre estos tenemos: grasas, aceites, nitrógeno, fósforo, colorantes, arsénico, zinc, cadmio, níquel, entre otros.

6.2.1. Control de desechos

Para identificar y clasificar las principales tecnologías de minimización y control de residuos aplicables a la industria textil, se establece una clasificación en tres categorías en las que se agrupan desde los conceptos más generalizados y globalizados, como son la optimización de los recursos hídricos y energéticos, formación del personal ente otros. Hasta conceptos y tecnologías mucho más específicas para cada unos de los subsectores textiles.

- Prácticas de buena gestión medioambiental

En esta primera categoría se incluyen tecnologías de minimización más generalizadas para toda la empresa, relacionadas con la buena gestión medioambiental; formación de la plantilla, optimización del consumo de los recursos naturales, productos químicos y materias primas.

Los procesos de la industria textil se pueden agrupar en cuatro subsectores; Hilatura, Tejeduría, Confección y Acabados, cubriendo el ciclo de producción desde las materias primas, pasando por los productos semielaborados o semiprocesados, hasta el producto final que aparece en el mercado a disposición del consumidor.

- Prácticas de buenas gestiones medioambientales
 - Instrucción y formación del personal. Creando una línea medioambiental, basada en la formación apropiada y conciencia medioambiental de todos los empleados, apoyados por la existencia de prácticas y metodologías.
 - Mejora la calidad y cantidad de productos químicos utilizados, incluyendo una frecuente revisión de recetas y mantenimiento de equipos y sistemas para el control automatizado de los parámetros de los procesos.
 - Optimización y disminución del consumo de agua mediante la reutilización y reciclaje de la misma.
 - Reducción de embalajes utilizando contenedores de mayor volumen posible y reciclable. Este tipo de especificaciones deberían ser exigidas al proveedor antes de la adquisición los productos en cuestión.
 - Aplicación de un eficiente control de existencias, evitando viejos residuos de productos químicos, los cuales son caros y dificultosos para su tratamiento, u otros productos consumibles.
 - Concepto de residuos cero que introduce a la minimización de residuos en la concepción y desarrollo de nuevos productos. Mirando el ciclo biológico de los productos y haciendo uso de sustancias y materiales respetuosos con el medio ambiente.

- Programación de la producción diariamente o semanalmente por colores. Empezando por colores claros y acabando con colores oscuros. Por ejemplo, en los procesos de tintura por este método, son necesarias menos máquinas de lavado entre diferentes procesos de baño, permitiendo ahorrar agua.

- Selección y sustitución de productos químicos

Los productos químicos deben reportar en su correspondiente hoja de seguridad la ecotoxicidad del mismo, dato que va permitir la posibilidad de analizar y comparar los productos químicos utilizados en los diferentes procesos textiles, con el fin de cambiar y sustituir aquellos más ecotóxicos por otros que permitan realizar la misma función, pero que su uso supone un impacto medioambiental mucho menor, que se lleva a cabo de la siguiente forma:

- Sustitución de agentes acomplejantes por componentes biodegradables o bioeliminables que no tengan nitrógeno ni fósforo en sus moléculas.
- Sustitución de las pastas de estampación convencionales por otras pastas ambientalmente más correctas, basadas en ácido poliacrílico o polietilenglicol, con menor contenido en disolventes orgánicos.
- Sustitución de los agentes antiespumantes habituales por agentes libres de aceites minerales.
- Sustitución del hipoclorito sódico por el peróxido de hidrógeno en el proceso de blanqueo, para reducir AOX.

- Sustitución de los carriers, cuya finalidad es la de aumentar la velocidad de tintura, por otros reactivos alternativos libres de cloro, basados en benzilbenzoato o N-alquilftalimida, así como por tintura en condiciones de alta presión.
- Utilización de dispersantes bioeliminables en las formulaciones del baño de tintura en sustitución de los dispersantes convencionales.
- Sustitución de los colorantes convencionales sulfurosos por nuevas formulaciones. Estos están libres de sulfuros y polisulfuros.
- Selección de nuevos colorantes reactivos que pueden facilitar muy buenos niveles de solidez.
- Sustitución del lavado convencional de tejido tintado con colorantes reactivos por tratamiento enzimático.
- Eliminación del empleo de detergentes y agentes acomplejantes en el lavado con agua caliente.
- Selección de tinturas textiles en función de su biodegradabilidad para ser tratadas con mayor facilidad en los tratamientos de depuración.
- Sustitución de aceites minerales, lubricantes, etc. por compuestos con alto grado de biodegradabilidad o al menos bioeliminables e hidrosolubles.
- Uso de coagulantes orgánicos en lugar de inorgánicos como el sulfato de aluminio, reduciendo la cantidad de lodo producido en las plantas de tratamiento de aguas residuales. Obteniéndose lodos aptos para agricultura.

- Uso de pastas de estampación pigmentaria con pocas repercusiones medioambientales.
- Minimización de recursos y reciclaje de subproductos

En esta categoría se incluyen tecnologías específicas relacionadas por un lado con la optimización del consumo de materias primas (colorantes, productos químicos, agua, energía.) y por otro lado al reciclaje de los subproductos procedentes de otras partes de la cadena productiva, que se lleva a cabo de la siguiente forma:

- Minimización del volumen de pasta de estampación suministrada (ejemplo el diámetros de orificios de los cilindros), tiene mayor efecto en la reducción de pérdidas de pasta pigmentaria en la rotativa de estampación.
- Recuperación y reutilización de pastas residuales de estampación (ejemplo: el hacer paneles de aislamiento para construir nuevos materiales).
- Reutilizar el agua de un lavado para la siguiente tintura y reutilización de baños de tintura cuando lo permitan las consideraciones técnicas.
- Reducir consumo de agua en operaciones de limpieza en equipos de estampación (control de las operaciones de limpieza, reutilización del agua del aclarado para limpiar los equipos mediante filtrado mecánico).
- Reducir el consumo de energía, (ejemplo) la recuperación del calor mediante intercambiadores de calor aire-agua, optimización del calor mediante sistemas de termo aislamiento.

- Combinación de tratamiento terciario con técnicas de membrana para el reciclaje de agua residual.

6.2.2. Clasificación de desechos

Los principales problemas medio ambientales de la industria textil están relacionados directamente con el vertido de aguas residuales con una alta carga contaminante. También son importantes los consumos energéticos, las emisiones a la atmósfera, los residuos sólidos y los olores los cuales llegan a ser molestos si provienen de determinados procesos.

Las emisiones atmosféricas son usualmente tratadas en el origen. Como consecuencia de que estas se vienen controlando desde hace tiempo en otros países, existe un buen antecedente histórico y, además están bien caracterizadas. No ocurre lo mismo en el caso de las aguas residuales. Los vertidos procedentes de los diferentes procesos productivos se mezclan para ser tratados conjuntamente, dando lugar a una compleja combinación, como resultado del acabado de todo tipo de fibras, diferentes técnicas de proceso y todo tipo de productos químicos y auxiliares.

Se establece una primera clasificación, teniendo en cuenta los residuos considerados en este proyecto:

- Residuos no peligrosos de envase y embalaje: este tipo de residuos se corresponden principalmente con los productos resultantes del embase y embalaje de las materias primas textiles de diferente naturaleza (fibras, hilos, tejidos, piezas).

- Residuos peligrosos de envase y embalaje: este tipo de residuos se generan cuando los contenedores, incluyendo el envase y embalaje exterior, de los productos químicos auxiliares, colorantes, pastas de estampación y todo tipo de productos peligrosos se utilizan y consecuentemente se vacían.

- Residuos no peligrosos:
 - Residuos textiles: retenidos en filtros de equipos, materias primas y fibras, hilo, tejido, tejidos de punto, fibras sueltas, cortados y cables, ente otros.

 - Lodos de depuradora textil

 - Toners de impresión

- Residuos peligrosos:
 - Grasas y trapos impregnados de aceite
 - Aceites usados
 - Tubos fluorescentes
 - Fugas accidentales sobre substratos de sepiolita
 - Trapos textiles contaminados con químicos
 - Residuos de disolventes
 - Residuos de equipos eléctricos y electrónicos. (con metales)
 - Baterías. (vehículos de transporte y equipos)
 - Residuos químicos, colorantes, pastas de estampación

6.2.3. Almacenamiento de desechos

Dado que el Área de Máquinas Circulares no cuenta con un lugar específico para el almacenamiento de los desechos provenientes de la producción ni para la materia prima defectuosa. A continuación se propone una serie de políticas que ayudarán a la mejora en cuanto a la manipulación de las mismas.

- Tener políticas de almacenamiento de las materias primas, producto terminado y almacenamientos temporales de los desechos, en lugares que cumplan con los requisitos mínimos de higiene, seguridad industrial, salud ocupacional y otros requisitos especificados en las normas y leyes.
- Establecer políticas para el almacenamiento de materias primas, como: pacas de algodón, poliéster en fibra cortada, fibra continua, nylon, telas, lanas, prendas, entre otros.
- Establecer políticas para los almacenamientos intermedios de proceso, almacenamientos temporales o de alimentación a procesos.
- Establecer políticas para el almacenamiento de producto terminado, como telas, prendas, hilos de coser industrial, hilos de coser domésticos e hilos de labores.
- Establecer políticas para el almacenamiento de residuos normales y peligrosos, tales como todos aquellos que se puedan reciclar internamente o externamente para el caso de los normales y tomar medidas para los peligrosos.

Figura 43. Almacenamiento de materia prima defectuosa



Fuente: Área de Maquinas Circulares, Nylontex Internacional S. A.

6.2.4. Uso de los desechos

Los desechos textiles no son reciclables, por lo que toneladas de estas se acumulan en los basureros produciendo un alto nivel de contaminación medioambiental.

Los textiles y cuerpos procedentes de la recogida selectiva se separan por calidades y se desgazan para su comercialización como trapos industriales, o para ser procesados para la fabricación de ponchos o alfombras, previo lavado y desinfección. Los no comercializables pasan directamente a valorización energética.

Figura 44. Desechos área de máquinas circulares



Fuente: Área de Máquinas Circulares, Nylontex Internacional S. A.

CONCLUSIONES

1. Durante el diagnóstico que se realizó a la empresa, especialmente al levantamiento de la información en el Área de Máquinas Circulares, los trabajadores contactados demostraron bastante interés y se sintieron motivados, creándose un ambiente de expectativas en lo que se refiere a sus deseos de objetividad y agilidad en el proceso de evaluación. Por consiguiente, para lograr alcanzar un personal apto que permita optimizar los procesos y de esta forma competir en el demandante ambiente empresarial.
2. A través del estudio del trabajo de los operarios del Área de Máquinas Circulares, mediante la herramienta de evaluación de desempeño laboral se puede determinar cuál es el personal más competente para ejercer las actividades inherentes a los cargos y así considerar el recurso humano como factor decisivo y un activo importante, con el fin de implementar políticas bien definidas que permitan detectar las fallas que se presenten con el fin de lograr cambios favorables en su estructura y funcionamiento y de esta forma optimizar los procesos del área de trabajo.
3. Es importante para la empresa tener una herramienta de retroalimentación del rendimiento de su personal como es la evaluación de desempeño para efectuar una evaluación profunda, imparcial y objetiva de cada empleado, localizando las causas de comportamiento y las fuentes de problemas para buscar soluciones y proponer medidas correctivas optimizando el rendimiento.

4. A través de un mantenimiento preventivo bien planificado, se podrán reducir los costos por personal y maquinaria ociosa, desperdicio de materiales, compra de repuestos innecesarios, incumplimiento de metas de producción, insatisfacción al cliente, baja productividad, alto costo, por consiguiente baja calidad en el producto.

5. Dentro de las rutinas de mantenimiento se podrá planificar el mantenimiento preventivo de las diferentes máquinas, estimando el tiempo en cada una de ellas, así como el momento oportuno para su ejecución, lo cual repercutirá a favor de los costos de la empresa, minimizando fallas futuras en el equipo, proporcionando una mayor vida útil de los repuestos o accesorios y, de esta manera, sustituyendo en mayor proporción al mantenimiento correctivo que de alguna manera actualmente se realiza a la empresa.

RECOMENDACIONES

1. Durante el estudio de los factores que son aplicables para la mejora de la eficiencia de las máquinas circulares se encontró que el buen mantenimiento periódico que se les proporcionó a las máquinas, representa una solución óptima que debe complementarse con la disposición del operario encargado de las líneas de producción, ya que representa un papel muy importante dado que hay cierto factores (rupturas de hilos, paros por bajo nivel de aceite, producto rayado, entre otros), que no se pueden controlar con el mantenimiento, pues son operaciones manuales que solamente el operario de la máquina puede realizar eficientemente; minimizar estos problemas de una manera eficiente es creando indicadores de logros que permitan el involucramiento total del empleado.
2. Para determinar los parámetros sobre los cuales se establecerá el proceso de evaluación, es necesario contar con estándares de desempeño generales de la institución, que sean claros y mensurables, con el fin de contar con un sistema de evaluación objetiva y precisa.
3. Poner a la brevedad posible, la implementación de los formatos para el control eficiente de las máquinas circulares, con el objetivo de recopilar toda aquella información que sirva de base para la comparación de un mantenimiento actual versus un mantenimiento preventivo e iniciando de esta manera las bases de este último.

4. Contar con una persona encargada para la recopilación de la información, extensión y elaboración de las órdenes de trabajo y los diferentes formatos, así como el control e interpretación de datos, reportes a la alta gerencia, clasificar, ordenar y archivar la información adquirida, al cual será necesario elaborar un manual de funciones, con el objetivo de contar con un mantenimiento, ordenado, sistemático y eficiente.

5. Que toda información recolectada a través de las diferentes formas, tanto con las fichas de control para el mantenimiento, como la información de las evaluaciones de desempeño laboral para el Área de Máquinas Circulares sea veraz, objetiva y bien interpretadas, tanto por el operario, jefes de área y altas autoridades, dando de esta manera un programa confiable y capaz de solventar los posibles problemas que se presenten. Además, recolectar toda esta información y archivarla, con el propósito de crear un historial para el mejoramiento continuo del Área de Maquinas Circulares.

BIBLIOGRAFÍA

1. ALLES, Martha Alicia, *Dirección estratégica de recursos humanos*. Argentina: Granica, 2000. 475 p.
2. BENÍTEZ DE LEÓN, Guillermo Alberto. *Implantación de un programa de mantenimiento a una fábrica de ruedas abrasivas en Guatemala*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ingeniería. 1981. 45 p.
3. CHIAVENATO, Idalberto, *Administración de recursos humanos*. 2ª ed. Colombia: McGraw-Hill, 1994. 540 p.
4. DESSLER, Gary, *Administración de personal*. México: Prentice-Hall Hispanoamericana, 1991. 410 p.
5. LÓPEZ LÓPEZ, Walter Arcadio. *Programa de mantenimiento preventivo para los equipos de lavandería y cocina del hospital Roosevelt*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ingeniería. 1992. 83 p.
6. MEZA YELA, Ramón Rafael. *Desarrollo de un plan de mantenimiento preventivo aplicado a la industria de fibro-cemento*. Trabajo de graduación de Ing. Mecánico Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ingeniería. 1980. 87p.

APÉNDICES

**Apéndice 1. UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE MECÁNICA INDUSTRIAL
GUIA DE ENTREVISTA: “DISEÑO DE EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO
SUPERIOR JERÁRQUICO”**

RESPETABLE JEFE DE PRODUCCIÓN

El objetivo de la presente encuesta es obtener información que refleje la importancia de un proceso de evaluación de desempeño de operarios del Departamento de Máquinas Circulares , la cual contribuya a la mejora de la calidad de los procesos involucrados en el departamento. Las respuestas se utilizarán exclusivamente para fines de estudio, por lo que se agradece su colaboración y apoyo , contestando las siguientes preguntas.

1. ¿Evaluá el trabajo que realizan sus operarios?
 - a) Sí
 - b) No

2. Si su respuesta fue sí a la pregunta No. 1, ¿cómo lo realiza?
 - a) Proceso de evaluacion de desempeño al operario.
 - b) Observacion directa.
 - c) Sesiones de trabajo.
 - d) Opinión de los trabajadores involucrados.
 - e) Volumen de trabajo efectivo por parte del operario.
 - f) Otros (Explique) _____

3. Si su respuesta fue negativa, ¿cuáles son las cuasas?

- a) No es importante para la empresa.
- b) No se sabe como hacerlo.
- c) No es prioridad para el departamento circulares.
- d) No se cuenta con personal que lo realice.
- e) Otros (Explique)

4. Considera que podría implementarse un proceso de evaluacion de desempeño en el departamento de circulares.

- a) Sí
- b) No

5. De implementarse este proceso, el rendimiento del operario se evaluaria sobre la base de:

- a) El análisis y descripción del puesto.
- b) Los resultados obtenidos de la labor del operario.
- c) El comportamiento del operario en el Departamento de Máquinas Circulares.
- d) Otros (Explique)

6. De los recursos requeridos para desarrollar la evaluación de desempeño, ¿con cuáles cuenta para implementarse?

- a) Recurso humano especializado.
 - b) Equipo de cómputo.
 - c) Software especializado.
 - d) Internet
 - e) Tiempo
 - f) Otros (Especificar)
-
-

7. Cree que implementar un proceso de evaluación de desempeño para los operarios del departamento de circulares es una estrategia importante para su coordinación

- a) Sí
- b) No

8. Considera que si se evaluara el desempeño de los operarios del departamento de circulares, se podría obtener como resultado:

- a) Elevar la calidad de trabajo realizado.
- b) Diseñar planes de capacitación.
- c) Mejorar la comunicación.
- d) Mejorar el rendimiento del operario.
- e) Otorgar incentivos laborales.
- f) Reconocer méritos del operario.

9. Considera que con la evaluación del desempeño se identificarían las habilidades y conocimientos técnicos que los operarios tienen en su puesto de trabajo:
- a) Sí
 - b) No
10. Si su respuesta es afirmativa, ¿considera que le ayudarían esos resultados a tener un personal competitivo?
- a) Sí
 - b) No
11. Cree que la evaluación de desempeño evidenciaría resultados que apoyen el desarrollo del departamento de máquinas circulares?
- a) Sí
 - b) No
12. A continuación, resuma su punto de vista del proceso de evaluación del desempeño para jefe de Producción:
- a) No hace falta.
 - b) Ayudaría un poco.
 - c) Sería bueno realizarla.
 - d) Excepcional, debe realizarse.

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 2. UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE MECÁNICA INDUSTRIAL
GUIA DE ENTREVISTA: “DISEÑO DE EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO
OPERARIO MECÁNICO”

RESPETABLE OPERARIO MECÁNICO

El objetivo de la presente encuesta es obtener información que refleje la importancia de un proceso de evaluación de desempeño de operarios del Departamento de Máquinas Circulares , la cual contribuya a la mejora de la calidad de los procesos involucrados en el departamento. Las respuestas se utilizaran exclusivamente para fines de estudio, por lo que se agradece su colaboracion y apoyo, contestando las siguientes preguntas.

1. ¿Le evalúan el trabajo que realiza como operario?
 - a) Sí
 - b) No

 2. Si su respuesta fue sí a la pregunta No. 1, ¿cómo lo realiza?
 - a) Proceso de evaluación de desempeño al operario.
 - b) Observacion directa.
 - c) Sesiones de trabajo.
 - d) Opinión de los trabajadores involucrados.
 - e) Volumen de trabajo efectivo por parte del operario.
 - f) Otros (Explique)
-

3. Si su respuesta fue negativa, ¿Cuáles son las cuasas?
- a) No es importante para la empresa.
 - b) No se sabe como hacerlo.
 - c) No es prioridad para el departamento circulares.
 - d) No se cuenta con personal que lo realice.
 - e) Otros (Explique)
-
-
4. Considera que podría implementarse un proceso de evaluación de desempeño en el departamento de circulares.
- a) Sí
 - b) No
5. Cree que implementar un proceso de evaluación
- a) Sí ¿Por qué?
 - b) No ¿Por qué?
6. De implementarse este proceso, el rendimiento del operario se evaluaría sobre la base de:
- a) El análisis y descripción del puesto.
 - b) Los resultados obtenidos de la labor del operario.
 - c) El comportamiento del operario en el departamento de máquinas circulares.
 - d) Otros (Explique)
-

7. Considera que si se evaluara el desempeño de los operarios del departamento de circulares, se podría obtener como resultado:

- a) Elevar la calidad de trabajo realizado.
 - b) Diseñar planes de capacitación.
 - c) Mejorar la comunicación.
 - d) Mejorar el rendimiento del operario.
 - e) Otorgar incentivos laborales.
 - f) Reconocer méritos del operario.
 - g) Otros (Explique)
-

8. Considera que con la implementación de un proceso que evalúe su desempeño le beneficiaría en:

- a) Conocer sus fortalezas como operario.
 - b) Detectar sus debilidades como operario.
 - c) Retroalimentarlo sobre el trabajo realizado.
 - d) Establecer objetivos de mejora en su trabajo desempeñado.
 - e) Mejorar la comunicación con sus jefes inmediatos.
 - f) Reconocer sus méritos laborales
 - g) Otros (Explique)
-

9. Considera que con la evaluación de desempeño al operario mecánico debe concebirse como un recurso para mejorar la calidad profesional del departamento de circulares:

a) Sí ¿Por qué?

b) No ¿Por qué?

10. Considera que su trabajo debe ser evaluado por:

	Sí	No
a) <input type="checkbox"/> Sus jefes inmediatos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) <input type="checkbox"/> Sus compañeros de trabajo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) <input type="checkbox"/> Usted mismo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) <input type="checkbox"/> Otros (Indique)		

11. De acuerdo a su criterio, ¿cuáles son las consecuencias de no contar con un proceso de evaluación de desempeño?

12. A continuación, resuma su punto de vista del proceso de evaluación de desempeño para jefe de producción:

a) No hace falta.

b) Ayudaría un poco.

c) Sería bueno realizarla.

d) Excepcional, debe realizarse.

Fuente: elaboración propia.