



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

**IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL, ENFOCADO
A LOS DESPERDICIOS PRODUCIDOS EN LA PLANTA LANCASCO, ATLÁNTICO**

Clara Luz Quintana Gil

Asesorado por el Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel

Guatemala, abril de 2015

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL, ENFOCADO
A LOS DESPERDICIOS PRODUCIDOS EN LA PLANTA LANCASCO, ATLÁNTICO**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

CLARA LUZ QUINTANA GIL

ASESORADO POR EL ING. JAIME HUMBERTO BATTEN ESQUIVEL

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERA INDUSTRIAL

GUATEMALA, ABRIL DE 2015

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Angel Roberto Sic García
VOCAL I	
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Narda Lucía Pacay Barrientos
VOCAL V	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
EXAMINADORA	Inga. Sigrid Alitza Calderón de León
EXAMINADOR	Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel
EXAMINADOR	Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
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:

**IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL, ENFOCADO
A LOS DESPERDICIOS PRODUCIDOS EN LA PLANTA LANCASCO, ATLÁNTICO**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 22 de mayo de 2013.



Clara Luz Quintana Gil



Guatemala, 20 de febrero de 2015.

REF.EPS.DOC.142.02.15.

Ingeniero
Silvio José Rodríguez Serrano
Director Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ing. Rodríguez Serrano.

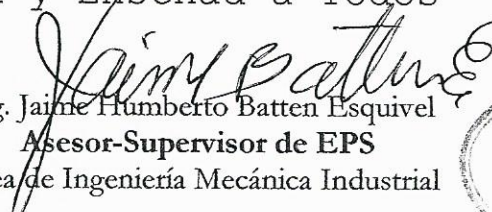
Por este medio atentamente le informo que como Asesor-Supervisor de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) de la estudiante universitaria de la Carrera de Ingeniería Industrial, **Clara Luz Quintana Gil**, Carné No. **200312550** procedí a revisar el informe final, cuyo título es: **IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL, ENFOCADO A LOS DESPERDICIOS PRODUCIDOS EN LA PLANTA LANCASCO, ATLÁNTICO.**

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

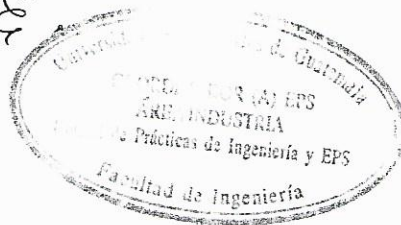
Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"


Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel

Asesor-Supervisor de EPS
Área de Ingeniería Mecánica Industrial



JHBE/ra



Guatemala, 20 de febrero de 2015.
REF.EPS.D.98.02.15

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

Estimado Ing. Urquizú Rodas.

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL, ENFOCADO A LOS DESPERDICIOS PRODUCIDOS EN LA PLANTA LANCASCO, ATLÁNTICO**, que fue desarrollado por la estudiante universitaria, **Clara Luz Quintana Gil** quien fue debidamente asesorada y supervisada por el Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel.

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

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,
"Id y Enseñad a Todos"

Ing. Silvio José Rodríguez Serrano
Director Unidad de EPS

SJRS/ra

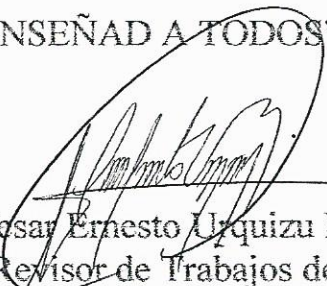




REF.REV.EMI.021.015

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL, ENFOCADO A LOS DESPERDICIOS PRODUCIDOS EN LA PLANTA LANCASCO, ATLÁNTICO**, presentado por la estudiante universitaria **Clara Luz Quintana Gil**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Ing. Cesar Ernesto Urquiza Rodas
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, febrero de 2015.

/mgp



FACULTAD DE INGENIERIA

REF.DIR.EMI.045.015

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL, ENFOCADO A LOS DESPERDICIOS PRODUCIDOS EN LA PLANTA LANCASCO, ATLÁNTICO**, presentado por la estudiante universitaria **Clara Luz Quintana Gil**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
DIRECTOR

Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, abril de 2015.

/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: **IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL, ENFOCADO A LOS DESPERDICIOS PRODUCIDOS EN LA PLANTA LANCASCO, ATLÁNTICO**, presentado por la estudiante universitaria: **Clara Luz Quintana Gil** y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. Angel Roberto Sic Garcia
Decano



Guatemala, abril de 2015

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por darme las fuerzas para seguir día con día e iluminar mis pensamientos.
- Mis padres** Con todo mi corazón a Estuardo Enrique Quintana Sánchez y Gloria E. Gil (q.e.p.d.).
- Mis hermanas** Eva Isabel Quintana, por ser la madre que nunca tuve. Gloria Leticia Quintana, por ser lo mejor que tengo y Jennifer con cariño especial.
- Mis sobrinos** Gloria, Roxana, Nancy, Sophia, Nicolle y Jailin Marroquín, Fátima Chinchilla y Felipe Velásquez, los amo.
- Mis tíos** Otto Leonel y Mynor Edgardo Quintana, Alba Leticia Gil, Mercedes Esperanza Chicas y Felipe de Jesús Contreras, gracias por guiarme y cuidarme.
- Mis abuelos** Roberto Gil (q.e.p.d.) y Clara Sánchez, por cubrir el amor que necesité. ¡Gracias!

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Por ser el alma máter que permitió culminar mis estudios.
Facultad de Ingeniería	Por ser la fuente que me ayudó a ser quien soy en mi carrera universitaria.
Mis amigos	Carol Paredes, Katya Palma, Marco Lemus, Marlon Rodríguez, Sergio Gasparico, Ricardo Figueroa, Douglas Cetino, Lizandro Ruiz, gracias por estar cuando más los necesité.
Estuardo Quintana	Por nunca abandonarme y confiar en mí para culminar mi carrera. Te amo padre.
Eva Ponce	Por darme los ánimos para seguir y no desmayar, de corazón gracias.
Gloria Quintana	Por apoyarme cuando más lo necesité y confiar en mis decisiones.
Carlos Marroquín	Por ser parte importante, guiar mi vida y por confiar en mis decisiones, lo quiero cuñado.
Heidi Lara	Por haberme dado la oportunidad en Scentia Perfumería, Lancasco, Atlántico, zona 18.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
LISTA DE SÍMBOLOS	IX
GLOSARIO	XI
RESUMEN	XIII
OBJETIVOS	XV
INTRODUCCIÓN	XVII
1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA	1
1.1. Historia	1
1.2. Ubicación de la planta	3
1.3. Instalaciones	4
1.4. Actividades	5
1.5. Visión	6
1.6. Misión	6
1.7. Organigrama	6
1.8. Conceptos generales	7
1.9. Mantenimiento preventivo	8
1.9.1. Mantenimiento preventivo de la empresa	8
1.9.2. Tipos de mantenimiento	9
1.9.3. Clasificación de las fallas en equipo y maquinaria ..	10
1.9.4. Causa de las fallas en equipo y maquinaria	11
1.9.5. Efectos de las fallas en equipo y maquinaria	13
2. IMPLEMENTACIÓN DE TPM EN RELACIÓN CON LAS MÁQUINAS ...	15

2.1.	Situación actual del mantenimiento preventivo de las máquinas	15
2.1.1.	Diagnóstico Ishikawa	16
2.1.2.	Registros actuales de las máquinas	17
2.1.3.	Controles adecuados para su mantenimiento	19
2.1.4.	Falta de rutinas de verificación en las máquinas... ..	19
2.1.5.	Vida útil de la maquinaria	20
2.1.6.	Procedimientos para aplicación en puestos	21
2.1.7.	Maquinaria y equipo obsoleto	22
2.2.	Propuesta de mejoramiento en relación con las TPM de las máquinas	23
2.2.1.	Propuesta mejorada	23
2.2.1.1.	Personal	24
2.2.1.2.	Funciones	25
2.2.1.3.	Procedimientos	26
2.2.2.	El TPM en relación con el personal de la planta	68
2.2.3.	Tipos de mantenimiento	69
2.2.4.	Inventario de máquinas	71
2.2.5.	Herramienta y equipo (repuestos, <i>stock</i>)	74
2.2.6.	Materiales para complementar el mantenimiento	89
2.2.7.	Configuración del control para el registro de información	90
2.2.8.	Programas de mantenimiento	91
2.2.9.	Rutinas del mantenimiento preventivo	94
2.2.10.	Comunicación entre planta y mantenimiento	98
2.2.11.	Disponibilidad de tiempo del mantenimiento	117
2.2.12.	Efectividad del mantenimiento	121
2.2.13.	Patrones de falla	125

2.2.13.1.	Análisis de falla	129
2.2.14.	Estimación de costos de mantenimiento	132
2.2.14.1.	Horas de mantenimiento	137
2.2.14.2.	Distribución del tiempo del mantenimiento.....	142
2.2.14.3.	Costo de insumos, piezas o herramientas para el mantenimiento ..	144
2.2.15.	Costo de operación.....	147
2.2.16.	Costo de propiedad.....	149
2.2.17.	Costo de ciclo de vida	151
3.	REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE AGUA	153
3.1.	Importancia del agua	154
3.2.	Análisis de consumo actual	160
3.3.	Formatos del uso eficiente del agua en la planta	167
3.4.	Concientización de mecanismos.....	172
3.5.	Reducción del consumo y gasto en toda la planta Lancasco, Atlántico, zona 18	173
4.	CAPACITACIÓN A PERSONAL DE LA PLANTA SCENTIA PERFUMERÍA, ATLÁNTICO, LANCASCO, ZONA 18.....	177
4.1.	Diagnóstico de necesidades de capacitación al personal	178
4.2.	Planificación de la capacitación al personal	179
4.3.	Falta de capacitación de RRHH en relación con la utilización de la maquinaria y equipo	180
4.4.	Plan de capacitación.....	182
4.5.	Metodología.....	184
4.6.	Evaluación.....	185
4.7.	Resultados.....	188

CONCLUSIONES 189
RECOMENDACIONES 191
BIBLIOGRAFÍA 193

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Ubicación de la planta	4
2.	Instalaciones de la planta Perfumería Scentia Lancasco, Atlántico, zona 18	5
3.	Organigrama de la planta	7
4.	Diagrama Ishikawa.....	16
5.	Formato de configuración de control de mantenimiento	90
6.	Programas de mantenimiento	93
7.	Ítems de lo que se mide en las rutinas de la planta	94
8.	Programación de rutinas	97
9.	Flujograma del proceso de la llenadora de <i>roll-ons</i> y cremas	99
10.	Flujograma de llenadora de galones	102
11.	Flujograma de llenadora de colonias.....	105
12.	Flujograma de llenadora de talco	108
13.	Flujograma de llenadora de champú	111
14.	Flujograma de llenadora de cremas de kilo.....	114
15.	Tiempo medio de reparación (MTTR).....	119
16.	Tiempo medio entre fallas (MTBF)	120
17.	Gráfico que muestra el análisis de fallas en la planta	130
18.	Señalizaciones importantes para reducir el consumo de agua	153
19.	Tanque sumergido doble de agua potable	156
20.	Tanque de agua potable	157
21.	Cama mixta para el tratamiento de agua en proceso	158
22.	Cuarto de bombas.....	159

23.	Tanque de agua desionizada.....	160
24.	Litros de regeneración de agua desionizada que consume la planta .	164
25.	Formato del uso eficiente de agua.....	168
26.	Capacitación del 12 de agosto de 2013.....	181
27.	Capacitación del 26 de agosto de 2013.....	182
28.	Personal que asistió a la capacitación.....	184
29.	Manuales de procedimientos existentes.....	185
30.	Evaluación.....	186
31.	Formato de la evaluación.....	187
32.	Resultados obtenidos en la planta Scentia Perfumería, Lancasco, Atlántico en relación con las capacitaciones impartidas.....	188

TABLAS

I.	Efectos que se producen en el mal mantenimiento de la maquinaria.....	17
II.	Descripción de la aplicación de puestos en los procedimientos...	21
III.	Organigrama del Departamento de Mantenimiento.....	25
IV.	Descripción de las funciones de los diferentes miembros del Departamento de Mantenimiento.....	26
V.	Listado de instructivos del Departamento de Mantenimiento.....	27
VI.	Tipos de mantenimiento que se les hace a la maquinaria.....	70
VII.	Tipos de maquinaria existente en la planta perfumería Scentia, Lancasco, Atlántico.....	72
VIII.	Inventarios existencias.....	73
IX.	Descripción de las herramientas y equipos existentes en la planta.....	74
X.	Clasificación de los repuestos mecánicos.....	75
XI.	Clasificación de los repuestos eléctricos.....	75

XII.	Clasificación de los aceites	76
XIII.	Procedimiento de la llenadora de <i>roll-ons</i> en relación con las herramientas y equipos necesarios.....	77
XIV.	Descripción de materiales para el mantenimiento	89
XV.	Programa de Mantenimiento Preventivo de la Maquinaria	91
XVI.	Programa de Mantenimiento Preventivo de Vehículos.....	92
XVII.	Rutina del mantenimiento de la maquinaria	96
XVIII.	Registro de información de tiempo para la reparación de la maquinaria... ..	118
XIX.	Mantenimiento preventivo de mayo de 2013 de la maquinaria existente en la planta Perfumería Scentia.....	122
XX.	Resultados de los cálculos realizados en mayo de 2013	124
XXI.	Formato de fallas detectadas	126
XXII.	Cálculo fallas en julio de 2013	127
XXIII.	Regresión lineal para la revisión de la maquinaria "x" en función del número de fallas detectadas "y"	129
XXIV.	Estimación de costo del mantenimiento preventivo de la llenadora de <i>roll-ons</i> con 3 horas	134
XXV.	Estimación de costo del mantenimiento preventivo de la llenadora de <i>roll-ons</i> con 1,25 horas	136
XXVI.	Análisis de costos directos e indirectos.....	137
XXVII.	Análisis de las horas de mayo 2013 en relación con los costos del mantenimiento preventivo de la maquinaria	138
XXVIII.	Cálculos de mayo en relación con las horas extras trabajadas ..	140
XXIX.	Distribución de tiempo por medio del diagrama de Gantt en mayo de 2013	143
XXX.	Mantenimiento preventivo de la descripción de costo de partes que se utilizaron en mayo de 2012	145

XXXI.	Consumo de energía eléctrica en la empresa; Scentia Perfumería 2013.....	148
XXXII.	Costos directos de mayo de 2013	149
XXXIII.	Costos de adquisición de la energía eléctrica en Scentia perfumería, Lancasco, zona 18	150
XXXIV.	Costos de propiedad de mayo de 2013	151
XXXV.	Costo de ciclo de vida	152
XXXVI.	Control de regeneración de agua desionizada	161
XXXVII.	Distribución del consumo de agua en la empresa Scentia Perfumería, Lancasco, Atlántico, zona 18	165
XXXVIII.	Datos obtenidos de la empresa Scentia Perfumería.....	166
XXXIX.	Costo real/hora de la empresa en relación con el consumo de agua.....	166
XL.	Ahorro del consumo de agua en la empresa Scentia Perfumería, Lancasco, Atlántico, zona 18	174
XLI.	Plan de ahorro del consumo de agua en la empresa Scentia Perfumería, Lancasco, Atlántico, zona 18	175
XLII.	Diagnóstico de las necesidades de capacitación al personal.....	178
XLIII.	Plan de las capacitaciones impartidas al personal de la planta Scentia Perfumería, Lancasco, Atlántico, zona 18.....	180
XLIV.	Programación de capacitación	183

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
φ	Diámetro
“	Pulgada
m	Metro
mm	Milímetro
nm	Nanómetro

GLOSARIO

Accutek	Máquina que se utiliza para envasar <i>roll-ons</i> .
Coaster	Máquina que se utiliza para envasar productos líquidos en la empresa.
Fitoterapéuticos	Área de trabajo donde se empaca y procesa té.
Flexinox	Máquina que se utiliza para envasar champú.
Kugler	Máquina que se utiliza para envasar colonias.
TPM	Mantenimiento productivo total.

RESUMEN

El tema a desarrollar en este trabajo de graduación consta de una variedad de temas relacionados. El mantenimiento productivo total (TPM) tiene un amplio contenido y abarca los técnicos, las maquinarias y en general, todo aquello relacionado a las herramientas necesarias para poder desarrollar las labores de manera óptima.

El mantenimiento productivo total tiene un enfoque nuevo en la industria, porque ahora las tareas resultan menos complicadas, como por ejemplo: la limpieza y mantenimiento de los equipos de trabajo.

El mantenimiento correctivo es una pieza clave en el desarrollo del sistema, ya que por este medio se pueden minimizar problemas de paros en la maquinaria, evitar problemas a futuro y sobre todo hacer que el personal de mantenimiento tenga la opción de enseñar cómo darle un buen uso a la maquinaria, sin que esta se dañe.

Esta propuesta es fruto del programa de Ejercicio Profesional Supervisado (EPS); el cual se convierte en una clave para poner la teoría en práctica, y lograr mantener en óptimas condiciones los equipos de trabajo.

OBJETIVOS

General

Diseñar e implementar el mantenimiento productivo total (TPM) en el Departamento de Mantenimiento de la empresa Scentia Perfumería, Lancasco, Atlántico de la zona 18.

Específicos

1. Implementar procesos para utilizar las herramientas de la mejor manera (TPM).
2. Establecer los diferentes procedimientos a utilizar.
3. Conocer a fondo la situación anterior y actual de la empresa en relación con el TPM.
4. Verificar los formatos creados para un uso adecuado del TPM.
5. Capacitar al personal de la empresa para facilitar el desempeño de la herramienta (TPM).

INTRODUCCIÓN

Actualmente la empresa Scentia Perfumería, Lancacso, Atlántico zona 18, ha tenido éxito en el mercado, ya que esta forma parte de un imperio farmacéutico. Desde sus inicios demostró calidad para trabajar, responsabilidad y honradez tanto en sus administradores como en cada uno de sus empleados.

La implementación del TPM a la maquinaria existente ha dado un giro importante, ya que muestra el interés por contribuir a que se produzca el sistema a desarrollar. El conocer su estado actual, hace la diferencia para poder darle la prioridad necesaria para su total y mejor resultado. Al mismo tiempo, la propuesta, propone cambiar el pensamiento de todos y ver el futuro de la empresa con una mejor disposición, para cubrir cualquier eventualidad que se produzca.

La reducción del consumo de agua es otro factor importante, ya que al inducir el mejor hábito de ahorro del vital líquido, se hace necesario el monitoreo y el cambio de elementos que contribuyan al ahorro.

Las capacitaciones que se les dio a los colaboradores se vuelven necesarias para el mejor manejo de las actividades relacionadas con la maquinaria.

1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

La empresa Lancasco, Atlántico está dedicada a los productos que se especializan en la elaboración de cosméticos, como lociones, cremas, geles para el cabello, champú, productos de limpieza; en fin, una gran variedad son exportados a diferentes países; esto permitió que se convirtiera en una transnacional.

1.1. Historia

Lancasco nació en 1947, pertenecía a la Droguería Lanquetin, la cual fue la primera industria química farmacéutica en el país. El propietario de la Droguería Lanquetin era el señor Rafael Felipe Solares Miranda, quien tuvo la gran idea de fundar un laboratorio farmacéutico y para este propósito, en un viaje a París en el año antes mencionado, trajo las primeras máquinas para el laboratorio. Cuando se discutió el nombre del laboratorio farmacéutico que se estaba organizando, don Rafael Solares Carranza (hijo mayor de don R. Felipe) sugirió tomar las primeras sílabas de los fundadores de Droguería Lanquetin, en cuyo seno estaba naciendo el laboratorio. Estas personas eran Julio Lanquetin, Victor Castaing y Rafael Felipe Solares Miranda, quien fue el impulsador y creador de Lancasco.

Lancasco surgió dentro de la Droguería Lanquetin hasta que en 1935 don R. Felipe lo independizó, cediendo una parte de sus acciones en la Droguería Lanquetin a cambio del 100 por ciento de la propiedad de Lancasco. El laboratorio continuó funcionando en los altos de Lanquetin localizada en la 8ª avenida sur, entre 9ª y 10ª calles de la zona 1 de la ciudad de Guatemala.

Debido a la Segunda Guerra Mundial vinieron tiempos difíciles para don R. Felipe, quien ya contaba con el apoyo de sus hijos, el licenciado en Farmacia Felipe Solares Echeverría en la parte técnica de Lancasco y de don José Rafael Solares Carranza en la parte comercial de Droguería Lanquetin. El laboratorio continuó su desarrollo en el mismo local donde se fundó hasta que en 1946 se realizó su primer traslado a un inmueble propio, ubicado en la 4ª, calle entre 9ª y 10ª avenida, zona 1.

En enero de 1958 don Rafael Felipe Solares Riépele, actual presidente y nieto del fundador, entró a formar parte del laboratorio haciéndose cargo del área comercial, mientras que el Lic. Solares Echeverría seguía al frente de la parte técnica en fabricación.

Posteriormente y siempre en la búsqueda de más amplitud y mayores oportunidades de crecimiento, en 1962 Lancasco realizó un segundo traslado al comprar el terreno en el que se encuentran sus actuales instalaciones en la zona 18, donde se construyó una moderna planta farmacéutica en 1992 y en el 2000 una planta para productos de cuidado personal de Scentia subsidiaria de Lancasco.

Lancasco ha continuado su desarrollo y diversificación dando paso a paso una corporación de reconocido prestigio y solidez, en la que todos los productos que fabrica y servicios que ofrece son orgullo, por garantizar calidad y eficacia.

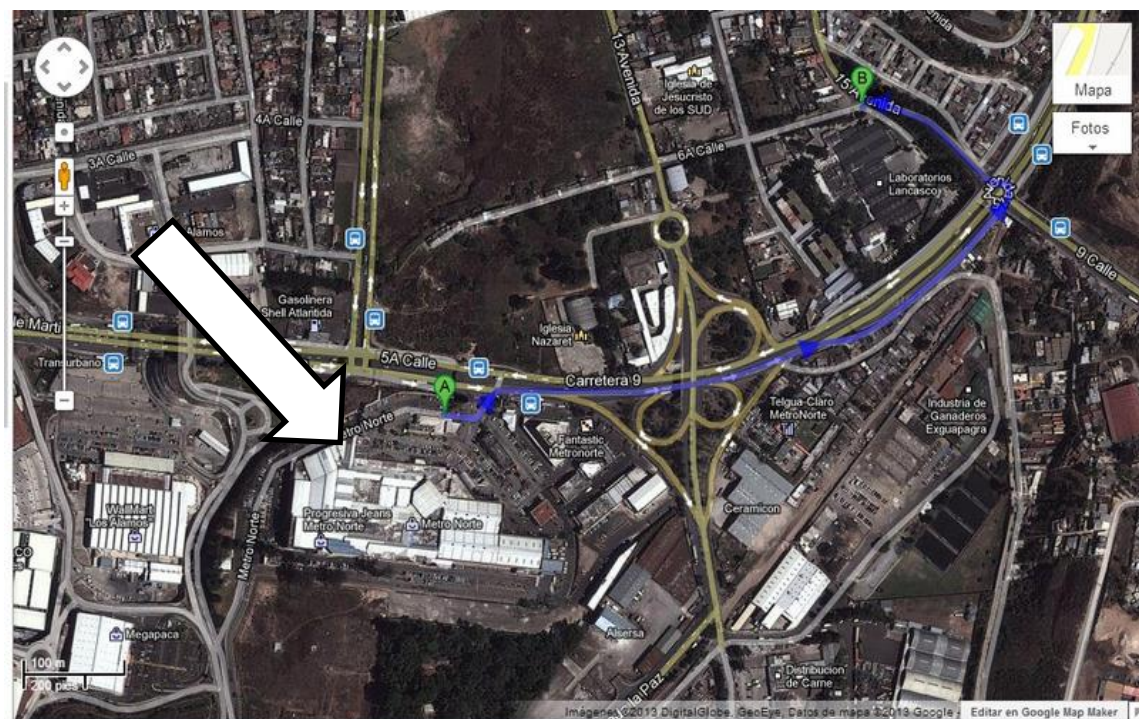
En 1980 se incorpora a la organización el Ing. José Rafael Solares Camacho, bisnieto del fundador e hijo del actual presidente, quien después de finalizar sus estudios en Guatemala se capacitó en el extranjero y trabajó en distintas áreas de la corporación, hasta llegar a ocupar el puesto que hoy desempeña como director general.

El logro más reciente de Lancasco, se dio a principios del 2007, al haber adquirido la fábrica de Sanofi Aventis, firma líder internacional que deja de fabricar directamente en Guatemala. Para Lancasco significa contar desde ya con una planta de mayor capacidad, con equipos de alta tecnología y ser la primera empresa en cumplir con las nuevas normas de buenas prácticas de manufactura internacionales.

1.2. Ubicación de la planta

La planta Lancasco, como su historia lo muestra ha tenido diversas ubicaciones, pero actualmente se encuentran en el kilómetro 5,5 carretera al Atlántico, zona 18, ciudad Guatemala. La planta esta situada dirección al Atlántico, después de pasar el centro comercial Portales y luego Metro Norte, en el puente llamado “Lomas del Norte”, guiarse por el redondel y bajar la calle.

Figura 1. Ubicación de la planta



Fuente: empresa Perfumería Scintia, Lancasco, km 5,5 carretera al Atlántico.

1.3. Instalaciones

La planta Lancasco, Atlántico cuenta con la infraestructura apropiada y necesaria para lograr la conformidad de los requisitos sanitarios, según las buenas prácticas de manufactura vigentes del país, y de igual manera proporciona los recursos necesarios para su conservación y mantenimiento.

Con este fin, Scintia Perfumería cuenta con una planta física que cumple con los requisitos exigidos en las BPM para la producción de cosméticos, productos de higiene personal, higiene del hogar y fitoterapéuticos: áreas separadas para servicios administrativos, áreas de fabricación y envasado,

acondicionamiento de productos, área separada para sanitarios, baños y vestidores, bodegas para almacenamiento de insumos, productos terminados, materiales de empaque y acondicionamiento, los cuales se encuentra debidamente identificados, áreas para el cuidado y almacenamiento de las muestras, reactivos, documentos y registros.

Figura 2. **Instalaciones de la planta Perfumería Scentia Lancasco, Atlántico, zona 18**



Fuente: planta Perfumería Scentia Lancasco, Atlántico km. 5,5 carretera al Atlántico.

1.4. Actividades

La planta tiene la capacidad de producir, empacar, distribuir y exportar los productos farmacéuticos, de cuidado personal y para limpieza del hogar, no olvidando el servicio al cliente que ofrecen con sus farmacias Meykos, las cuales se ubican en diferentes partes de la ciudad.

1.5. Visión

“Ser una corporación modelo que proporcione bienestar a la comunidad en los mercados que nos brinden oportunidad de desarrollo, con rentabilidad y permanencia, con ética, honradez y respeto.”¹

1.6. Misión

“Para lograrlo, seremos líderes en la detección temprana de tecnologías, oportunidades de mercadeo en los campos de la salud, cuidado personal y en la habilidad de evaluarlas y transformarlas de inmediato en productos y servicios de óptima calidad.”²

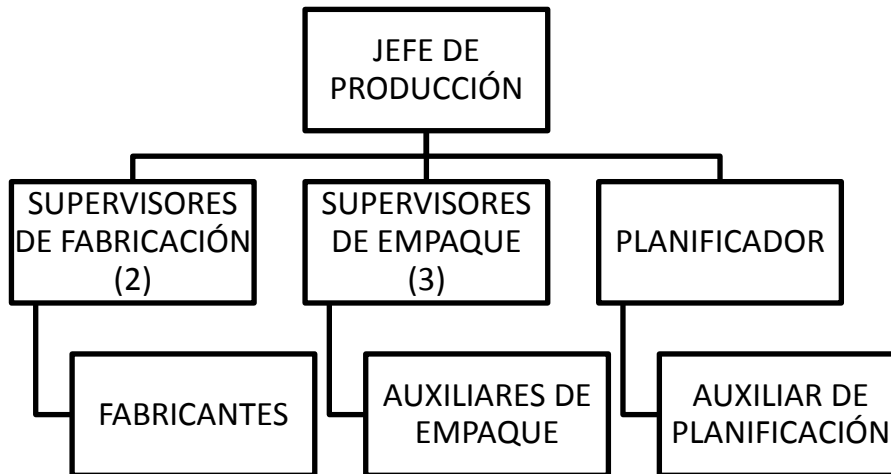
1.7. Organigrama

A continuación se da a conocer cómo se divide la planta de la empresa Lancasco Atlántico, la cual forma parte primordial de todo lo relacionado a la producción, distribución, fabricación y empaque de sus artículos.

¹ Perfumería Scentia Lancasco.

² Ibid.

Figura 3. **Organigrama de la planta**



Fuente: elaboración propia.

1.8. **Conceptos generales**

Todo lo relacionado a la fabricación, empaque y distribución de los productos que allí se elaboran forman parte principal de la producción en la planta, así como una buena utilización tanto de espacio como de tiempo, forman parte esencial del procedimiento a seguir.

Los desperdicios que surgen son el resultado de que la materia prima no está pesada en las cantidades exactas para ser utilizadas, o en el caso de los materiales necesarios para envasar, etiquetar o llenar el producto que se está elaborando contenga saldos, es decir que se desperdicie la cantidad necesitada o no coincida con lo elaborado.

1.9. Mantenimiento preventivo

Verificación y análisis constante de toda la planta, tanto en materia de mantenimiento productivo total, para que las máquinas estén en buen estado para poder seguir trabajando sin obstáculo alguno y que su control sea el adecuado.

1.9.1. Mantenimiento preventivo de la empresa

En el mantenimiento preventivo siempre puede ocurrir que las máquinas funcionen mal, es decir que se puedan dañar conforme se utilicen, y por otro lado problemas con la mano de obra, que puedan ocurrir retrasos en la producción o lo que se está elaborando no sea el producto indicado, es por esto que el mantenimiento preventivo es de vital importancia y valioso por su contenido.

Las estrategias que pueden evitar esto son las recomendaciones que los fabricantes expresan al momento de llevar los materiales, la legislación vigente, las recomendaciones de expertos y las acciones que se hacen en función de indicadores similares.

Incluyendo el mantenimiento, se presenta el cambio de piezas que están dañadas en las máquinas o desgastadas, reparación de elementos que forman parte de las máquinas, cambios de aceite y lubricantes, etc. Esto es parte de la prevención de las fallas que puedan darse y que provoquen tiempos muertos que vengan a perjudicar una producción determinada.

1.9.2. Tipos de mantenimiento

Todos los tipos de mantenimiento que existen vienen a hacer reducción en los costos, disminución de accidentes y los defectos que puedan ocurrir en la producción. Estos mismos a través del tiempo han venido evolucionando y dando buenos resultados.

Se da a conocer los diferentes tipos de mantenimiento que existen actualmente:

- **Correctivo:** es la corrección de averías o fallas cuando estas se presentan.
- **Preventivo:** es la inspección continua y el mantenimiento periódico de los equipos.
- **Predictivo:** se basa fundamentalmente en detectar una falla antes que esta suceda, por medio de equipos especiales, los cuales diagnostican las fallas por medio del control de temperatura de equipos eléctricos, pruebas no destructivas, análisis de lubricantes, entre otros.
- **Detectivo o búsqueda de fallas:** se basa en predecir la falla antes de que esta se produzca. Para adelantarse a las fallas, se utilizan las herramientas y técnicas de monitoreo de parámetros físicos.
- **Productivo total (TPM):** es un sistema de organización, donde la responsabilidad no recae solo en el Departamento de Mantenimiento, sino en toda la estructura de la empresa, ya que se tiene como lema, el

buen funcionamiento de las máquinas o instalaciones, depende y es responsabilidad de todos.

- Autónomo: es la prevención del deterioro de los equipos y componentes. El mantenimiento se lleva a cabo a través de los operadores y preparadores del equipo de trabajo.

1.9.3. Clasificación de las fallas en equipo y maquinaria

La capacidad de reparación de los ingenieros como de los técnicos deben estar al pendiente cuando se dé una situación en la que sea necesaria su intervención, para evitar cualquier contratiempo. A continuación se desglosa el tipo de fallas que se pueden presentar:

- Fallas tempranas: se dan al inicio de la vida útil y forman parte de un porcentaje pequeño del total de fallas. Estas pueden ser causadas por problemas de materiales, de diseño o de montaje.
- Fallas adultas: son las que se presentan durante la vida del equipo. Estas se dan de las condiciones de operación y se presentan lentamente que las anteriores (suciedad en un filtro de aire, cambios de rodamientos de una máquina, entre otros).
- Fallas tardías: representan una pequeña fracción de las fallas totales, aparecen en forma lenta y ocurren en la etapa final de la vida del bien (envejecimiento del aislamiento de un pequeño motor eléctrico, pérdida de flujo luminoso de una lámpara, entre otros).

1.9.4. Causa de las fallas en equipo y maquinaria

El diagnóstico y la reparación son de fácil reconocimiento cuando ocurren estos problemas. Pueden existir muchas causas que provoquen las fallas, entre las más comunes se puede mencionar:

- Mal diseño y mala selección del material a utilizar en reemplazos.
- Imperfecciones del material, del proceso y/o de su fabricación.
- Errores en el servicio y montaje.
- Errores en el control de calidad, mantenimiento y reparación.
- Problemas de operario: ocurren debido al uso incorrecto por parte de la persona que utiliza el equipo. Uno de los motivos es la falta de conocimiento adecuado del funcionamiento del equipo, que en ocasiones lleva a suponer que opera incorrectamente; cuando en realidad no existe problema alguno de funcionamiento como tal. Tales situaciones son de ocurrencia frecuente y deben ser una de las primeras instancias que se verifiquen.
- Errores en la construcción: problemas relacionados con el diseño y la implementación de la primera unidad o prototipo.
- Fallas en el suministro de potencia: es un tipo de falla más común, proviene de la fuente de potencia. En esta parte se manejan corrientes y voltajes apreciables, además de temperaturas elevadas, los componentes de la fuente están sujetos a esfuerzos eléctricos y térmicos

que pueden conducir a fallas en sus piezas. Cuando la fuente de potencia esta averiada, el equipo deja de operar por completo.

- Problemas de temporización: es uno de los problemas más difíciles de diagnosticar, se relacionan con la correcta temporización de los circuitos. Parámetros como la frecuencia del reloj, los retrasos de propagación y otras características relacionadas, son de mucha importancia para la adecuada operación de los equipos digitales.
- Efectos ambientales: a esta clase pertenecen todos aquellos problemas derivados del efecto ambiental en el que se opera el equipo. Hay veces que la temperatura del lugar donde se ubica el equipo excede los límites permisibles fijados por el fabricante. Por otra parte la acumulación de grasas, polvo, químicos o abrasivos en el aire pueden ocasionar fallas de funcionamiento. Las vibraciones excesivas también pueden ser causa frecuente de problemas. Todo lo anterior puede introducir defectos mecánicos tales como corrosión de conectores, alambres quebrados o contactos de interruptores con exceso de acumuladores que impiden su funcionamiento normal.
- Problemas mecánicos: son todos aquellos que surgen debido a desperfectos en componentes de tipo mecánico tales como: interruptores, conectores, relevos y otros. Por lo general son mucho más susceptibles de aparecen que la falla.

1.9.5. Efectos de las fallas en equipo y maquinaria

Los efectos de la falla son considerados como la forma en que el desperfecto se manifiesta, es decir, como se ve perturbado el sistema ante la falla del equipo o activo, ya sea local o en otra parte del sistema.

- Paros parciales o totales en algún proceso en la planta.
- Pérdida de la continuidad en la producción.
- No disponibilidad de equipos y máquinas.
- Costos por pérdida de materia prima y material de empaque en proceso.
- Costos por demora en entrega de productos debido a paros inesperados en la planta.
- Recalendarizar intervenciones importantes en equipos ya programados.

2. IMPLEMENTACIÓN DE TPM EN RELACIÓN CON LAS MÁQUINAS

Este tema muestra un amplio contenido, pero se enfoca en la actividad relacionada a la maquinaria que forma parte de Perfumería, Scentia Lancasco, Atlántico con el manejo de la mano de obra con la que se relacionan.

Este sistema es uno de los más modernos y de los que se empieza a utilizar en muchas de las empresas que existen en el mundo, tiene como base el mantenimiento preventivo e involucrar a todo el personal de la organización.

El TPM es el que combina la práctica del mantenimiento preventivo con el control total de la calidad y el involucramiento del personal. El resultado es el de eliminar los paros de producción a través de las actividades programadas, ya sea a nivel operativo como técnico.

2.1. Situación actual del mantenimiento preventivo de las máquinas

Este tipo de mantenimiento incluyen el correctivo y preventivo, que son los que detectan los problemas que suscitan en la maquinaria al momento que estas se averían o se dañan.

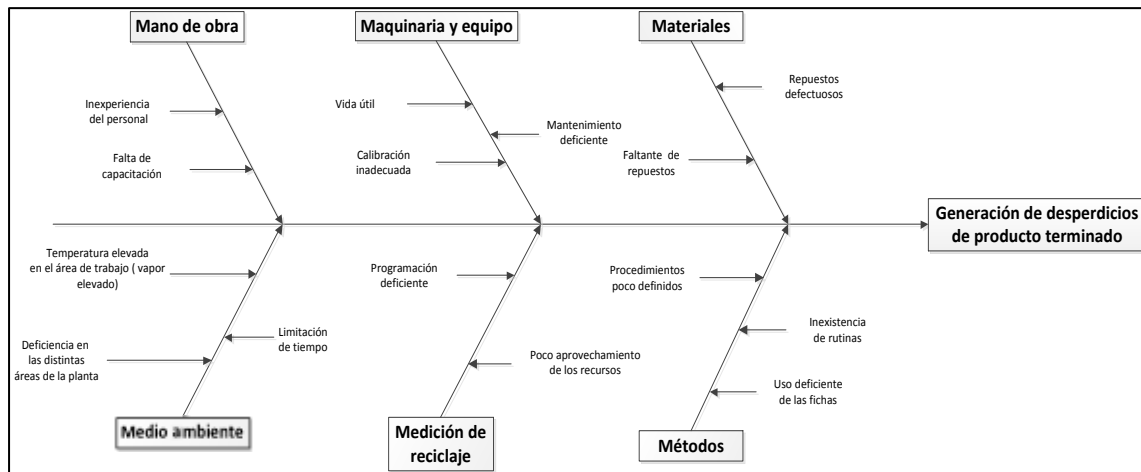
El mantenimiento preventivo actual de la maquinaria consta de patronos obsoletos, que ha provocado muy lento el proceso, y su resultado ha sido una baja producción en relación con las unidades. No se ha establecido fechas y ni organización de actividades, y menos inspecciones pertinentes para prevenir paros en la producción que esto haga que todo disminuya en su optimización.

2.1.1. Diagnóstico Ishikawa

Según el análisis del diagrama de Causa y Efecto se determinó que el problema a resolver es el incremento de desperdicios de producto terminado, que se produce por la maquinaria defectuosa.

Por las causas mencionadas dentro del diagnóstico Ishikawa, se determinó que la causa raíz del problema es la deficiencia en el sistema de mantenimiento productivo total enfocado a los desperdicios producidos en la planta Lancasco; siendo su efecto la generación de desperdicios de producto terminado. Dicho análisis se efectuó en torno a las 6M.

Figura 4. Diagrama Ishikawa



Fuente: elaboración propia.

Tabla I. **Efectos que se producen en el mal mantenimiento de la maquinaria**

Efectos	Efectos
<ul style="list-style-type: none"> - Mano de obra: necesaria para poder consolidar el buen funcionamiento de la maquinaria. - Maquinaria: prolongada vida útil y mejor uso al momento de su calibración. - Materiales: repuestos necesarios y faltantes que retrasan el proceso. 	<ul style="list-style-type: none"> - Medio ambiente: inadecuación del ambiente de trabajo. - Mantenimientos: programación inadecuada y atraso en la misma. - Métodos, necesarios como los procedimientos para una mejor guía y menos pérdidas de tiempo.

Fuente: elaboración propia.

2.1.2. **Registros actuales de las máquinas**

Actualmente no se tienen registros, todo se hacía sin llevar ningún tipo de control, ni programación de actividades, para poder realizar los mantenimientos tanto preventivos como correctivos. Los registros del mantenimiento correctivo no existían también, debido a que no se realizaban frecuentemente.

Los mantenimientos eran eventuales, ya que solo cuando ocurría un paro en la línea de producción se veía cómo se podía arreglar la falla que se estaba dando. Por otro lado los registros no quedaban establecidos en ninguna parte, debido a que este no se le prestaba atención, por razones de tiempo no les permitía llevarlos.

El tiempo es un factor primordial, ya que no tienen una minuta donde se podía tomar todo el diagnóstico de lo que le ocurría a la maquinaria.

Los técnicos no tienen conocimientos teóricos, por lo tanto la falta del mismo es evidente al llevar un control pertinente y que este quede impregnado para poder llevar un seguimiento adecuado y preventivo ante cualquier falla en el futuro, a sabiendas que todo tiene un proceso y haga que se propague cualquier acontecimiento que dañe la situación.

La vida útil de algunas máquinas es muy elevada, por lo tanto las herramientas a utilizar son de una u otra manera difíciles de conseguir o se tienen que mandar a traer al extranjero, es decir tampoco se llevaba ningún registro adecuado para poder controlar dicha situación, al momento de necesitarse.

Existen deficiencias que a continuación se darán a conocer para comprender la necesidad de implementarlos:

- Aún utilizan mantenimiento correctivo en la maquinaria vieja, provocando atrasos de tiempo y de mantenimiento preventivo para el resto de los equipos.
- No existen formatos para anotar y llevar un mejor registro de los equipos que se les presta el servicio de mantenimiento correctivo.
- Los técnicos no cuentan con el equipo personal mínimo adecuado de seguridad personal.
- Los técnicos no cuentan con las herramientas mínimas de trabajo.
- En mucho de los casos no se deja limpio el lugar de trabajo.
- En algunos casos no se realizan algunos proyectos de implementación y mejora, debido al presupuesto mensual.

2.1.3. Controles adecuados para su mantenimiento

El tipo de control que se ha llevado para el mantenimiento adecuado de la maquinaria, por decirlo de esta manera, no ha sido el más óptimo. Conforme al paso de los años no se ha realizado un control, no hay ningún dato. No existe antecedente de lo que se ha realizado, por lo tanto los controles de los mantenimientos solo han sido al instante y el historial que se debió llevar es nulo.

Al tener este tipo de controles se lleva un mejor historial de cuántas veces se le ha hecho un mantenimiento tanto preventivo como correctivo y de esta sacar conclusiones en relación con la vida útil de la máquina. Cada mes es necesaria una revisión o un mantenimiento adecuado, por cuestiones de durabilidad o prevención.

2.1.4. Falta de rutinas de verificación en las máquinas

La falta de rutinas de verificación en las máquinas es un factor que afecta al mantenimiento. No se tiene antecedentes de cómo se realizaron, por lo tanto, se busca la forma de contribuir al proceso. Este es el problema primordial del departamento, debido a que el antiguo jefe no tenía una visión futura de todo el entorno. Como se puede notar se debe tener una rutina que haga que con esto se identifiquen todos los obstáculos que se presenten. Por lo tanto, con la rutina es más fácil identificar fallas, tanto tardías, adultas y tempranas.

La verificación de la maquinaria siempre se ha dado, el problema es la rutina de verificación, qué se quiere decir con esto, que no se lleva el control adecuado para el proceso. Las rutinas de las máquinas marcan el buen funcionamiento de las mismas. Todo tiene un proceso que se debe realizar para

evitar fallas que produzcan paros en la producción y al mismo tiempo pérdidas, se debe reconocer qué es lo que está fallando y cómo se pueden solucionar. El mejor medio es tener una verificación.

2.1.5. Vida útil de la maquinaria

La mejor forma de hacer un análisis de la vida útil de la maquinaria es brindándole un mejor mantenimiento autónomo. Los mantenimientos autónomos son esenciales para poder darle una larga vida útil a las mismas.

El mantenimiento autónomo hace que la maquinaria tenga larga vida, no se arruinen y deterioren. El nivel de capacidad de estar al tanto y cuidarlas hace que se tenga una mejor percepción. Al manejar el tema, se debe enfocar en la realidad de las maquinarias, los mantenimientos que se dan, hacer que se conserve y tengan larga vida.

El mantenimiento preventivo es el factor primordial, referente a la vida útil de la maquinaria, este proceso es realizado mensualmente, tienen programaciones asignadas a las diferentes máquinas, para poder verificar para qué es, cómo funciona, qué piezas están a punto de dañarse y poderse arreglar, en fin todo lo relacionado a evitar que se den obstáculos perjudiciales. Por lo tanto, se le hace el mantenimiento para evitar cualquier anomalía. Al estar pendiente de la maquinaria se pueden evitar paros injustificados.

Tanto el Departamento de Mantenimiento como el personal operativo, deben de estar al pendiente de las fallas que las máquinas provoquen o vayan a darse, para poder solucionar los problemas que obstaculicen su buen funcionamiento. Es responsabilidad del sistema operativo de la planta cuidar de

las maquinarias, esto reduce la duración, ya que el deterioro por el mal uso hace que existan problemas a futuro.

2.1.6. Procedimientos para aplicación en puestos

Todos y cada uno de los procedimientos de la planta Perfumería Scentia, Atlántico, Lancasco son una herramienta esencial para el funcionamiento de la empresa. El manejo adecuado de ellos, tienen un soporte extremo que permite un seguimiento congruente para desarrollarse de la mejor manera posible. El Departamento de Mantenimiento es el encargado de poner los procedimientos en práctica.

Los procedimientos que se ponen en práctica para el mantenimiento preventivo son nueve, permiten que se conserve de la mejor manera posible la maquinaria y que no se dañe. La aplicación en el puesto de trabajo se da de la siguiente manera:

Tabla II. Descripción de la aplicación de puestos en los procedimientos

Descripción	Aplicación en puesto
Procedimiento para el mantenimiento preventivo de instrumentación eléctrica.	Lo aplica el electricista
Procedimiento para el mantenimiento preventivo de la llenadora Coaster.	Lo aplica el mecánico industrial
Procedimiento para el mantenimiento preventivo de las bombas de pistón.	Lo aplica el mecánico industrial
Procedimiento para el mantenimiento preventivo de la llenadora Flexinox.	Lo aplica el mecánico industrial
Procedimiento para el mantenimiento preventivo de la llenadora kugler.	Lo aplica el mecánico industrial

Continuación de la tabla II.

Procedimiento para el mantenimiento preventivo de la taponadora Accutek A SC-6.	Lo aplica el mecánico industrial
Procedimiento para el mantenimiento preventivo de la agrafadora de colonias.	Lo aplica el mecánico industrial
Procedimiento para el mantenimiento preventivo de la agrafadora de colinas pequeña.	Lo aplica el mecánico industrial
Procedimiento para el mantenimiento preventivo de las bandas transportadoras.	Lo aplica el mecánico industrial

Fuente: elaboración propia.

2.1.7. Maquinaria y equipo obsoleto

La maquinaria y equipo obsoleto hace que se dificulte realizar el trabajo que se necesita, ya que la maquinaria requiere de un cuidado extremo y delicado.

El hecho que suceda esto hace que las actividades se demoren y se propague una pérdida tanto en unidades como en eficiencia y tiempo.

El análisis de las maquinarias y equipos obsoletos encontrados:

- Máquina Coster (llenadora de bucales)
- Llenadora de colonias manual
- Abrazaderas
- Poleas
- Silenciadores de aire

- Diafragmas

La maquinaria y equipo fue clasificada, por los antecedentes de ser obsoletos y no cumplían con las normas establecidas para su uso. La llenadora de bucales llegó a su vida útil, la llenadora manual de colonias tuvo una vida útil de más de ocho años y por deterioro fue desechada, las abrazaderas, poleas, silenciadores de aire, etc., se catalogaron por su vida útil y la mala calidad. Toda la maquinaria y equipo debe estar a la vanguardia, ya que esto permite un mejor trabajo para poder desempeñarse.

2.2. Propuesta de mejoramiento en relación con las TPM de las máquinas

La propuesta de mejoramiento está basada a todo lo relacionado a la mejora continua: controles, registros, implementación de TPM y todo lo que se está planteando para poder reflejar los resultados obtenidos en el desarrollo del mismo.

2.2.1. Propuesta mejorada

Todo es parte en estos ítems de la implementación de la propuesta mejorada en todo lo que se refiere a las investigaciones y estudios realizados en este capítulo, para poder conocer cómo se hizo para lograr los resultados propuestos, utilizando las herramientas necesarias para su desarrollo, tanto de la maquinaria como el personal operativo que está implicado en lograr los objetivos y metas a realizar para un óptimo desarrollo.

La propuesta incluye desde el operario hasta el Departamento de Mantenimiento. Todo tiene relación, pero el factor primordial es obtener un mejor manejo de actividades al momento de realizarse los mantenimientos que hagan que todo funcione correctamente y no se den demoras.

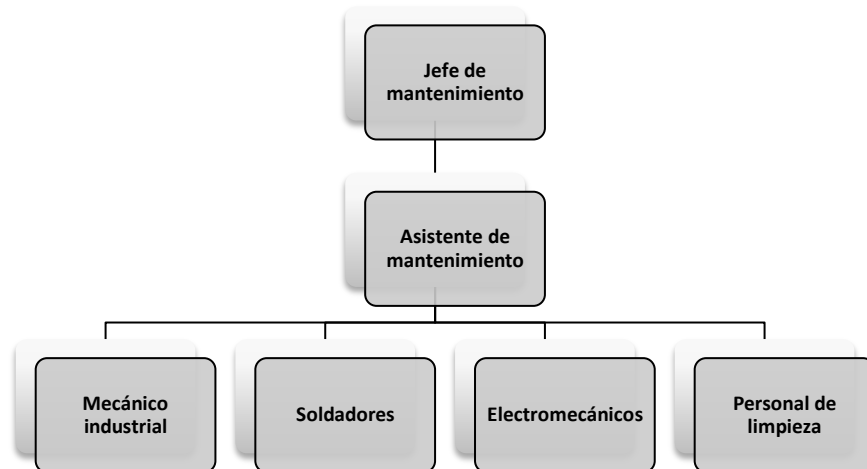
La propuesta incluye todo lo que hace posible que se desarrolle el tema, análisis, investigaciones, toma de datos; en fin todo aquello que se relacione a un buen análisis.

Es importante que las inspecciones visuales del operario estén enfocadas hacia el equipo de trabajo, porque si se diera algún problema o anomalía mínima, este mismo podría reparar cualquier inconveniente que se produjera. Esto está sucediendo con la implementación del mantenimiento productivo total enfocado a desperdicios que se produzcan en la planta, evitando así eventualidades que se sufran al momento de la inspección visual ya mencionada.

2.2.1.1. Personal

El Departamento de Mantenimiento consta del personal adecuado para evitar cualquier inconveniente que pueda darse en la empresa. El organigrama está diseñado con una organización mixta. La ventaja es que muestra el puesto con una jerarquía. La desventaja son las divisiones que se dan y no relacionan el puesto. A continuación el desglose de cómo está dividido el Departamento:

Tabla III. **Organigrama del Departamento de Mantenimiento**



Fuente: elaboración propia.

2.2.1.2. Funciones

Todos y cada uno de los miembros de la planta son los encargados de los trabajos necesarios para una óptima realización de actividades que conllevan a la mejor productividad, tanto de la maquinaria como del orden, organización y limpieza de la empresa.

Tabla IV. **Descripción de las funciones de los diferentes miembros del Departamento de Mantenimiento**

	 DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES
Jefe de Mantenimiento	Es el encargado de dirigir las actividades destinadas a la reparación, implementación e innovaciones marcadas a los mantenimientos, tanto preventivos como correctivos de las fallas o situaciones relacionadas con la maquinaria de la planta.
Asistente de Mantenimiento	Encargado de poner en práctica las actividades ya programadas por el jefe de Mantenimiento, para apoyar al desarrollo de las mismas.
Mecánico industrial	Encargado de las reparaciones de la maquinaria al momento que en estas se produzcan fallas o daños.
Soldadores	Encargados de reparar las máquinas o de fabricar piezas que se necesiten.
Electromecánicos	Encargados de los mantenimientos correctivos y preventivos, al mismo tiempo ajustes necesarios.
Personal de limpieza	Encargados de mantener en orden y limpiar la empresa en general.

Fuente: elaboración propia.

2.2.1.3. Procedimientos

A continuación el listado de los procedimientos que se tienen en la empresa, que fueron diseñados y aprobados para el mantenimiento que se realiza para los diferentes equipos que son parte esencial en el trabajo diario.

Cada uno de los mismos, son diseñados de acuerdo a la necesidad que cada maquinaria desarrolla. Los procesos están basados en requerimientos para contribuir a su mejor desempeño.

Tabla V. **Listado de instructivos del Departamento de Mantenimiento**



INSTRUCTIVO ESTÁNDAR DE OPERACIÓN

Departamento: Mantenimiento	Instructivo Núm:	Página 1 de 1
Asunto: Instructivo para el mantenimiento preventivo de instrumentación eléctrica	Sustituye al de fecha: NUEVO	Núm. de copia:
Fecha de emisión: 23/06/2014	Vigencia: 3 años	

<p>1. Objetivo: Establecer el procedimiento correcto y seguro para la realización del mantenimiento preventivo de la instrumentación eléctrica, tomando como base la seguridad del personal, maquinaria e infraestructura de las áreas.</p> <p>2. Alcance: El presente procedimiento se aplica al mantenimiento preventivo de la instrumentación eléctrica, ubicadas en las áreas de Fabricación y Empaque de la planta cosmética y productos higiénicos de la planta zona 18.</p> <p>3. Responsabilidad: Es responsabilidad de jefe de Mantenimiento el planificar y ejecutar el mantenimiento preventivo de la instrumentación eléctrica, velar por el uso correcto de las herramientas, repuestos, equipo de protección e infraestructura, así como de la revisión del funcionamiento posterior al mantenimiento.</p> <p>Es responsabilidad del eléctrico industrial el realizar la correcta ejecución del procedimiento para los trabajos de mantenimiento, el uso adecuado de las herramientas, repuestos, equipo de protección personal e infraestructura.</p> <p>4. Generalidades: Para realizar el mantenimiento preventivo de manera segura, se deben de considerar los siguientes aspectos:</p> <p style="margin-left: 20px;">a. Descripción de la máquina</p> <p style="margin-left: 40px;">i. Nombre y serie: instrumentación eléctrica</p>

	Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Nombre	Clara Quintana	Luis Grajeda	Mariela Cabrera
Firma			
Fecha			

Continuación de la tabla V.



INSTRUCTIVO ESTÁNDAR DE OPERACIÓN

Departamento: Mantenimiento	Instructivo Núm:	Página 2 de 6
Asunto: Instructivo para el mantenimiento preventivo de instrumentación eléctrica	Sustituye al de fecha: NUEVO	Núm. de copia:
Fecha de emisión: 23/06/2014	Vigencia: 3 años	

<p>ii. Actividad que realiza: este conjunto de equipo eléctrico controla la maquinaria en relación a su operación y desempeño.</p> <p>iii. Sistema eléctrico: 110/220 volt</p> <p>iv. Ubicación: área de fabricación 1, 2, 3, 4 y 5. Áreas de empaque 2, 4, 5 y 9</p> <p>v. Periodicidad de mantenimiento: mantenimiento mensual</p> <p>b. Herramienta básica: Desarmador de estrella y plano Juego de llaves Allen Alicate para electricista Corta alambres Cinta de aislar Spray limpia contactos Brocha 1" Multímetro</p> <p>c. Repuestos básicos: Terminales eléctricas Cable TSJ Espigas Tomacorrientes</p> <p>d. Equipo de protección personal: Botas punta de acero Guantes de electricista 1,000 v Lentes transparentes antirreflejo</p>

Continuación de la tabla V.



INSTRUCTIVO ESTÁNDAR DE OPERACIÓN

Departamento: Mantenimiento	Instructivo Núm:	Página 3 de 6
Asunto: Instructivo para el mantenimiento preventivo de instrumentación eléctrica	Sustituye al de fecha: NUEVO	Núm. de copia:
Fecha de emisión: 23/06/2014	Vigencia: 3 años	

5. Instructivo:

Para una mejor guía visual del mantenimiento se puede guiar por las fotografías ubicadas en el inciso 6. Anexos.

a. MANTENIMIENTO ELÉCTRICO

- i. Se verifica que la máquina se encuentre apagada y desconectada de la alimentación principal
- ii. Destape la guarda del panel de control eléctrico principal
- iii. Reapriete los contactos de cada uno de los cables
- iv. Aplique *spray* limpia contactos para evitar mal conductividad de los mismos
- v. Con una brocha de 1" limpie las superficies
- vi. Revise las espigas y tomas de alimentación eléctrica, reemplace si es necesario
- vii. Revise que los cables conductores no presenten daños en el forro o en las conexiones y/o cables expuestos.
- viii. Conecte a la alimentación principal y encienda la maquina
- ix. Mida amperaje y voltaje en distintas líneas para estar seguro que no hayan líneas sin conductividad.
- x. Este proceso se repite de ser necesario

Continuación de la tabla V.



INSTRUCTIVO ESTÁNDAR DE OPERACIÓN

Departamento: Mantenimiento	Instructivo Núm:	Página 4 de 6
Asunto: Instructivo para el mantenimiento preventivo de instrumentación eléctrica	Sustituye al de fecha: NUEVO	Núm. de copia:
Fecha de emisión: 23/06/2014	Vigencia: 3 años	

6. Anexos

Fotografía Núm. 1



Fotografía Núm. 2



Fotografía Núm. 3



Fotografía Núm. 4



Continuación de la tabla V.



INSTRUCTIVO ESTÁNDAR DE OPERACIÓN

Departamento: Mantenimiento	Instructivo Núm:	Página 5 de 6
Asunto: Instructivo para el mantenimiento preventivo de instrumentación eléctrica	Sustituye al de fecha: NUEVO	Núm. de copia:
Fecha de emisión: 23/06/2014	Vigencia: 3 años	

7. Revisión:

Este instructivo será revisado cada 3 años o cuando sea necesario.

8. Historial de revisión:

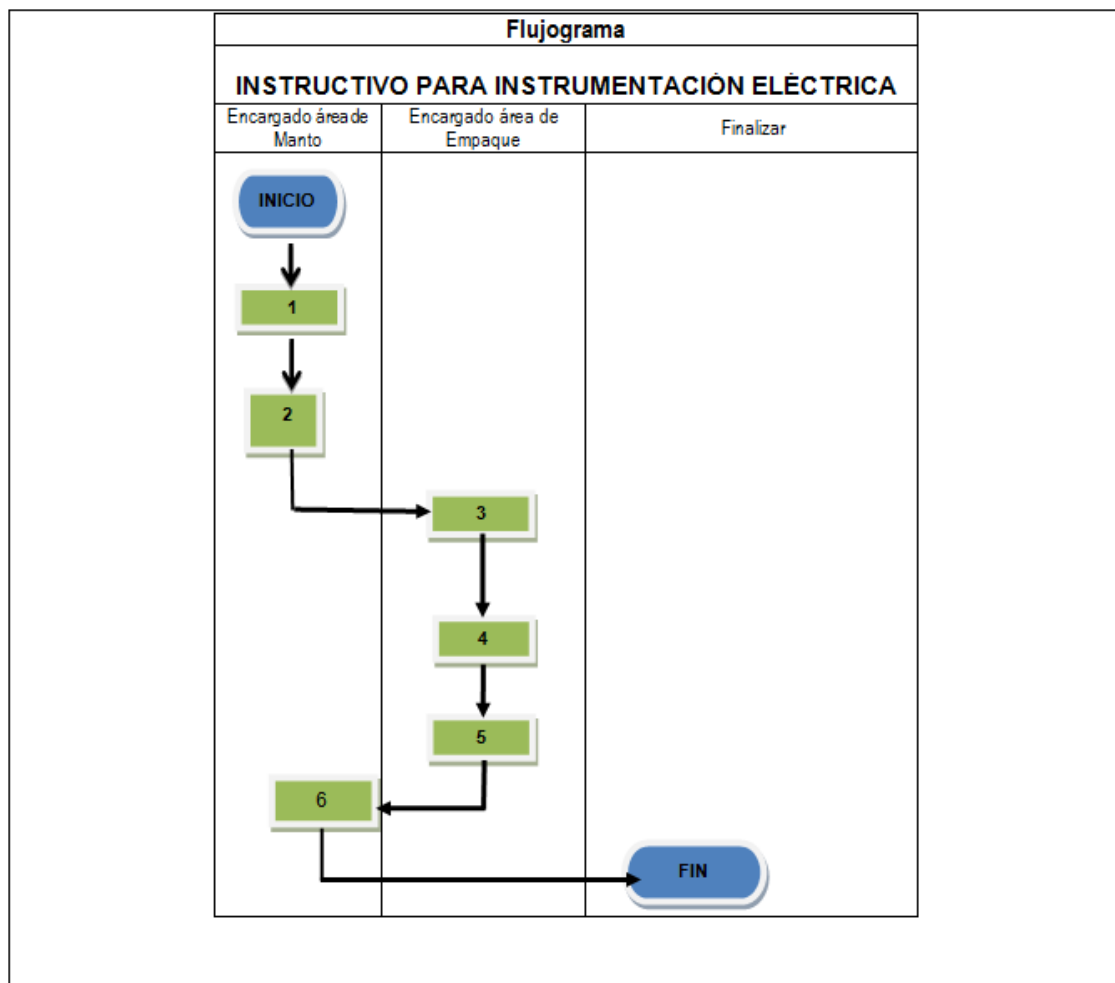
Nuevo instructivo

Continuación de la tabla V.



INSTRUCTIVO ESTÁNDAR DE OPERACIÓN

Departamento: Mantenimiento	Instructivo Núm:	Página 6 de 6
Asunto: Instructivo para el mantenimiento preventivo de instrumentación eléctrica	Sustituye al de fecha: NUEVO	Núm. de copia:
Fecha de emisión: 23/06/2014	Vigencia: 3 años	



Continuación de la tabla V.



INSTRUCTIVO ESTÁNDAR DE OPERACIÓN

Departamento: Mantenimiento	Instructivo Núm:	Página 1 de 7
Asunto: Instructivo para de mantenimiento preventivo llenadora Coster	Sustituye al de fecha: NUEVO	Núm. de copia:
Fecha de emisión: 13/08/2013	Vigencia: 3 años	

<p>1. Objetivo: Establecer el instructivo correcto y seguro para la realización del mantenimiento preventivo de llenadora Coster, tomando como base la seguridad del personal, maquinaria e infraestructura de las áreas.</p> <p>2. Alcance: El presente instructivo se aplica al mantenimiento preventivo de la llenadora Coster, planta zona 18.</p> <p>3. Responsabilidad: Es responsabilidad del jefe de Mantenimiento el planificar y ejecutar el mantenimiento preventivo de la maquinaria, velar por el uso correcto de las herramientas, repuestos, equipo de protección e infraestructura. Así como la revisión del funcionamiento posterior al mantenimiento.</p> <p>Es responsabilidad del mecánico industrial, eléctrico industrial y auxiliares de Mantenimiento el realizar la correcta ejecución del procedimiento para los trabajos de mantenimiento, el uso adecuado de las herramientas, repuestos, equipo de protección personal e infraestructura, así como de velar por que las buenas prácticas de manufactura se respeten y apliquen para evitar la contaminación de las áreas y/o maquinaria.</p> <p>4. Generalidades: Para realizar el mantenimiento preventivo de manera segura, se deben de considerar los siguientes aspectos:</p>
--

	Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Nombre	Clara Quintana	Luis Grajeda	Mariela Cabrera
Firma			
Fecha			

Continuación de la tabla V.



INSTRUCTIVO ESTÁNDAR DE OPERACIÓN

Departamento: Mantenimiento	Instructivo Núm:	Página 2 de 7
Asunto: Instructivo para de mantenimiento preventivo llenadora Coster	Sustituye al de fecha: NUEVO	Núm. de copia:
Fecha de emisión: 13/08/2013	Vigencia: 3 años	

<p>a. Descripción de la máquina</p> <ul style="list-style-type: none">i. Nombre y serie: Coster, serie 03911ii. Actividad que realiza: llenadora de líquidosiii. Capacidad instalada: 1200 u/h (dependiendo de la presentación)iv. Ubicación: área de empaque 6v. Periodicidad del mantenimiento: cada dos meses <p>b. Herramienta básica: Desarmador Phillips y de castigadera Juego de llaves cola Corona Llave Torks T25 Llaves Allen Grasa grado No. 2</p> <p>c. Repuestos básicos: Manguera No.6 (40 cm) Racores Manguera No.10 (12 plg)</p> <p>d. Equipo de protección personal: Lentes transparentes Mascarilla Guantes para mecánica</p> <p>5. Procedimiento: Para mayor facilidad de trabajo, utilizar como guía las ilustraciones ubicadas en anexos.</p> <ul style="list-style-type: none">a. Retirar abastecimiento de aire:<ul style="list-style-type: none">i. Cerrar la válvula de aire comprimido desde el abastecimiento hacia máquina

Continuación de la tabla V.



INSTRUCTIVO ESTÁNDAR DE OPERACIÓN

Departamento: Mantenimiento	Instructivo Núm:	Página 3 de 7
Asunto: Instructivo para de mantenimiento preventivo llenadora Coster	Sustituye al de fecha: NUEVO	Núm. de copia:
Fecha de emisión: 13/08/2013	Vigencia: 3 años	

- ii. Retirar manguera de abasto de aire comprimido hacia la máquina
- b. Retirar brazos de abasto:
 - i. Retirar las mangueras de que abastecen y despachan producto.
 - ii. Retirar las abrazaderas
 - iii. Retirar las mangueras de abasto
 - iv. Aflojar las 2 tuercas de sujeción que soportan cada brazo de abasto
 - v. Retirar el brazo de abasto por completo
- c. Retirar guardas laterales:
 - i. Con un desarmador de castigadera se retiran los 6 tornillos por cada guarda, una guarda por lado.
 - ii. Retirar las guardas laterales.
- d. Desacoplar el eje de graduación:
 - i. Desaflojar los tornillos para retirar los ejes.
- e. Desarmar válvula de aire:
 - i. Se procede a retirar los cheques de las mangueras de aire.
 - ii. Retirar la válvula de aire.
 - iii. Revisar si la válvula presenta desperfectos, si los presenta se procede a cambiarla.
- f. Revisión de cheque y oring:
 - i. Los cheques se revisan para identificar rotura, fugas o dientes quebrados, si los presenta se procede a cambiarlos.
 - ii. Los Oring se revisan para identificar cualquier rotura o estiramiento fuera de su rango permisible, si los presenta se procede a cambiarlos.
 - iii. Se procede a realizar la lubricación de los cheques y orings.
 - iv. Se procede a ensamblar los cheques y orings en la válvula de aire.

Continuación de la tabla V.



INSTRUCTIVO ESTÁNDAR DE OPERACIÓN

Departamento: Mantenimiento	Instructivo Núm:	Página 4 de 7
Asunto: Instructivo para de mantenimiento preventivo llenadora Coster	Sustituye al de fecha: NUEVO	Núm. de copia:
Fecha de emisión: 13/08/2013	Vigencia: 3 años	

<p>g. Racores y mangueras:</p> <ul style="list-style-type: none">i. Antes de instalar los racores y mangueras se procede a revisar el estado de los mismos.ii. En las mangueras se revisan fugas de extremo a extremo, si presenta rotura se procede a cambiarla por una de igual número y largo.iii. Los racores se revisan de las puntas donde se ensamblan las mangueras y donde se acopla a la válvula de aire, si se presenta cualquier desperfecto se procederá a cambiarlo por uno nuevo. <p>h. Pistones de llenado y aire:</p> <ul style="list-style-type: none">i. Los pistones se encuentran anclados a los brazos de abastoii. Aflojar y retirar las 4 tuercas con mango plásticoiii. Retirar el pistón de llenadoiv. Retirar el émbolov. Limpiar el interior del pistón, luego se lubricavi. Cambiar el oring del pistón por uno nuevovii. Ensamblar el émbolo dentro del pistónviii. Ensamblar el pistón al brazo de abasto <p>i. Armado de piezas:</p> <ul style="list-style-type: none">i. Instalar el pistón de aireii. Instalar la válvula de aireiii. Instalar las manguerasiv. Instalar las guardas lateralesv. Instalar los brazos de abastovi. Acoplar el eje de graduaciónvii. Instalar las mangueras de abastecimiento y despacho de productoviii. Instalar el abastecimiento de aire

Continuación de la tabla V.

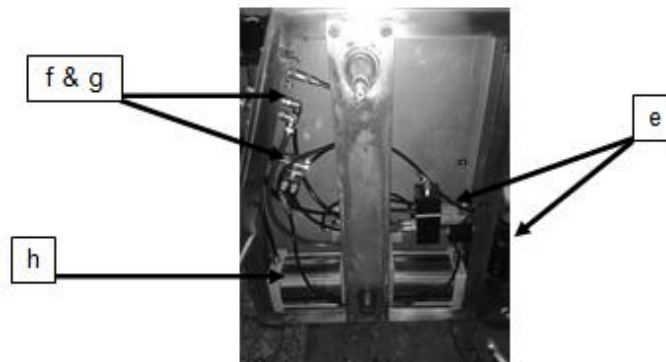


INSTRUCTIVO ESTÁNDAR DE OPERACIÓN

Departamento: Mantenimiento	Instructivo Núm:	Página 5 de 7
Asunto: Instructivo para de mantenimiento preventivo llenadora Coster	Sustituye al de fecha: NUEVO	Núm. de copia:
Fecha de emisión: 13/08/2013	Vigencia: 3 años	

j. Realizar pruebas a 80 psi de presión de aire

6. Anexos:



Continuación de la tabla V.



INSTRUCTIVO ESTÁNDAR DE OPERACIÓN

Departamento: Mantenimiento	Instructivo Núm:	Página 6 de 7
Asunto: Instructivo para de mantenimiento preventivo llenadora Coster	Sustituye al de fecha: NUEVO	Núm. de copia:
Fecha de emisión: 13/08/2013	Vigencia: 3 años	

7. Revisión:

Este instructivo será revisado cada 3 años o cuando sea necesario.

8. Historial de revisión:

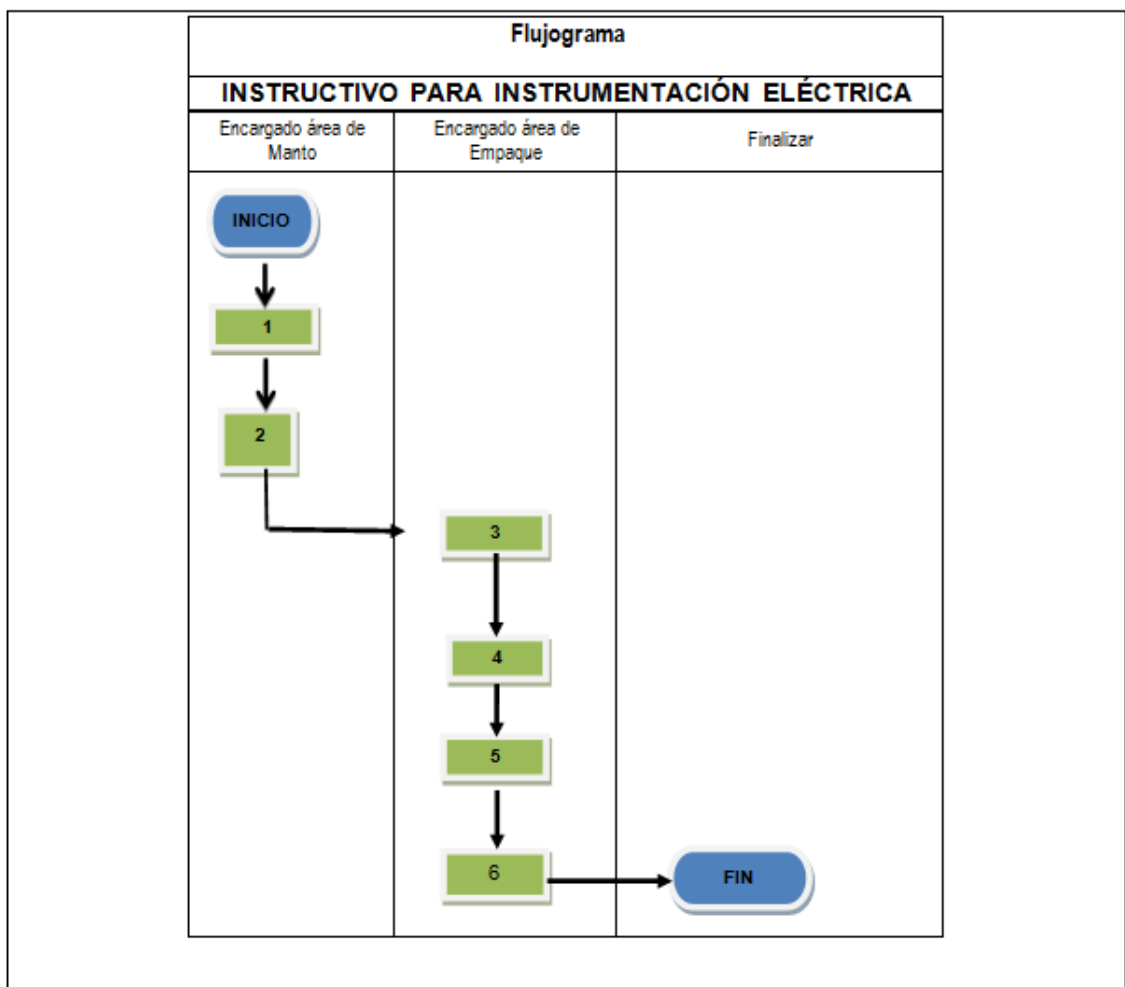
Nuevo instructivo

Continuación de la tabla V.



INSTRUCTIVO ESTÁNDAR DE OPERACIÓN

Departamento: Mantenimiento	Instructivo Núm:	Página 7 de 7
Asunto: Instructivo para de mantenimiento preventivo llenadora Coster	Sustituye al de fecha: NUEVO	Núm. de copia:
Fecha de emisión: 13/08/2013	Vigencia: 3 años	



Continuación de la tabla V.



INSTRUCTIVO ESTÁNDAR DE OPERACIÓN

Departamento: Mantenimiento	Instructivo Núm:	Página 1 de 1
Asunto: Instructivo para de mantenimiento preventivo llenadora Flexinox	Sustituye al de fecha: NUEVO	Núm. de copia:
Fecha de emisión: 19/06/2014	Vigencia: 3 años	

<p>1. Objetivo: Establecer el instructivo correcto y seguro para la realización del mantenimiento preventivo de la llenadora Flexinox, tomando como base la seguridad del personal, maquinaria e infraestructura de las áreas.</p> <p>2. Alcance: El presente instructivo se aplica al mantenimiento preventivo de la llenadora Flexinox planta cosmética de Scentia Perfumería.</p> <p>3. Responsabilidad: Es responsabilidad de jefe de Mantenimiento el planificar y ejecutar el mantenimiento preventivo de la maquinaria, velar por el uso correcto de las herramientas, repuestos, equipo de protección e infraestructura. Así como la revisión del funcionamiento posterior al mantenimiento.</p> <p>Es responsabilidad del mecánico industrial, eléctrico industrial y auxiliares de Mantenimiento el realizar la correcta ejecución del instructivo para los trabajos de mantenimiento, el uso adecuado de las herramientas, repuestos, equipo de protección personal e infraestructura, así como de velar por que las buenas prácticas de manufactura se respeten y apliquen para evitar la contaminación de las áreas y/o maquinaria.</p>

	Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Nombre	Clara Quintana	Luis Grajeda	Mariela Cabrera
Firma			
Fecha			

Continuación de la tabla V.



INSTRUCTIVO ESTÁNDAR DE OPERACIÓN

Departamento: Mantenimiento	Instructivo Núm:	Página 2 de 8
Asunto: Instructivo para de mantenimiento preventivo llenadora Flexinox	Sustituye al de fecha: NUEVO	Núm. de copia:
Fecha de emisión: 19/06/2014	Vigencia: 3 años	

4. Generalidades:

Para realizar el mantenimiento preventivo de manera segura, se deben de considerar los siguientes aspectos:

a. Descripción de la máquina

i. Nombre y serie: llenadora Flexinox BP 168

ii. Actividad que realiza: tiene como actividad principal el llenar los envases con producto líquido por medio de un sistema de vacío accionado por un pedal. Se abastece el llenado con ayuda de una bomba de vacío trabajada por un motor eléctrico, donde se acciona la inyección (llenado) y el retorno del líquido sobrante del frasco.

iii. Año de construcción: Alemania 1966

iv. Sistema eléctrico: 2F, 220 V_{ac}

v. Sistema neumático: 291 psi

vi. Capacidad instalada: 33 envases por minuto (varía según el producto).

vii. Ubicación: área de empaque 5.

viii. Periodicidad del mantenimiento: 480 a 500 horas de uso (cada 3 meses).

b. Partes físicas de la llenadora Flexinox:

i. Boquilla de llenado

ii. Perilla de calibración/boquilla

iii. Sujetador para calibrar altura

iv. Líneas paralelas

v. Sujetadores líneas paralelas

vi. Palanca accionadora

vii. Tornillo ajuste llenado

viii. Tornillo sujetador boquilla

Continuación de la tabla V.



INSTRUCTIVO ESTÁNDAR DE OPERACIÓN

Departamento: Mantenimiento	Instructivo Núm:	Página 3 de 8
Asunto: Instructivo para de mantenimiento preventivo llenadora Flexinox	Sustituye al de fecha: NUEVO	Núm. de copia:
Fecha de emisión: 19/06/2014	Vigencia: 3 años	

- ix.Codos de INOX
- x.Clamps
- xi.Racores
- xii.Estación de mantenimiento

c.Herramienta básica:

- Desarmador Phillips y de castigadera
- Cuchilla manual
- Alicate
- Juego de llaves cola Corona
- Juego de llaves Allen
- Cangrejo
- Extractor de cojinetes

d.Repuestos básicos:

- Manguera de Tygon reforzada de ¼"
- Manguera de Tygon reforzada de 3/8"
- Empaque de hule ¼"
- Silicón rojo

e.Equipo de protección personal:

- Lentes transparentes
- Guantes para mecánica
- Zapatos de punta de acero

Continuación de la tabla V.



INSTRUCTIVO ESTÁNDAR DE OPERACIÓN

Departamento: Mantenimiento	Instructivo Núm:	Página	4 de 8
Asunto: Instructivo para de mantenimiento preventivo llenadora Flexinox	Sustituye al de fecha: NUEVO	Núm. de copia:	
Fecha de emisión: 19/06/2014	Vigencia: 3 años		

5. Instructivo:

Para mayor facilidad de trabajo, utilizar como guía las ilustraciones ubicadas en anexos.

a.Retirar abastecimiento de aire comprimido:

- i.Cerrar la llave de aire comprimido, la cual se ubica en el cajón de piso.
- ii.Retirar la manguera de aire comprimido en la base del piso y a la llenadora.

b.Mantenimiento neumático:

- i.Retirar las mangueras neumáticas de alta presión, una a la vez.
- ii.Revisar que no se presenten cortaduras o desgaste por rose en las mangueras neumáticas. Si presenta algún daño se debe proceder al cambio por nuevas, respetando la medida y diámetro.
- iii.Revisar si los racores se encuentran en optimas condiciones, esto se refiere a fugas de aire, rajaduras, buen acople entre racor y manguera neumática. Si presenta algún daño se debe proceder al cambio por uno nuevo.
- iv.Cambiar el teflón por uno nuevo en cada una de las conexiones de los racores.

c.Mantenimiento de sensores:

- i.Desconectar las espigas del sensor
- ii.Medir la conductividad de las líneas eléctricas
- iii.Revisar el cableado completo de cada sensor que no presente daños o cortes en este.
- iv.Verificar que la línea no esté siendo obstruida o dañada por algún otro mecanismo.
- v.Conectar las espigas de cada sensor.

Continuación de la tabla V.



INSTRUCTIVO ESTÁNDAR DE OPERACIÓN

Departamento: Mantenimiento	Instructivo Núm:	Página 5 de 8
Asunto: Instructivo para de mantenimiento preventivo llenadora Flexinox	Sustituye al de fecha: NUEVO	Núm. de copia:
Fecha de emisión: 19/06/2014	Vigencia: 3 años	

d. Faja transportadora:

- i. Remover la faja con un punzón
- ii. Aplicar desengrasante
- iii. Lavar con presión de agua y jabón
- iv. Limpiar la polea del motor y luego se engrasa este mismo
- v. Finalmente se vuelve a instalar la faja mediante el punzón

e. Bomba de llenado:

- i. Desconectar la fuente eléctrica
- ii. Desacoplar las bombas de los motores con una llave 12
- iii. Para abrir la bomba se utiliza una llave 12 mm y se destapa la misma
- iv. Chequear los ajustes de los impellers y el estado de los sellos mecánicos tipo Pac-Seal código 4826417.
- v. Una vez asegurado de un orden adecuado se limpia la bomba y se cierra nuevamente.
- vi. Y se rearma la bomba a la máquina

f. Mantenimiento del flote:

- i. Quitar la tapadera de la tolva
- ii. Verificar el estado del tornillo de la articulación
- iii. Ajustar las piezas y se limpia el microswitch
- iv. Revisar el circuito eléctrico
- v. Apretar la base del microswitch a la tapadera
- vi. Colocar la tapadera de la tolva

g. Panel eléctrico:

- i. Cortar la energía eléctrica
- ii. Limpiar con limpia contactos y aire comprimido
- iii. Revisar el voltaje, asimismo como amperaje

Continuación de la tabla V.



INSTRUCTIVO ESTÁNDAR DE OPERACIÓN

Departamento: Mantenimiento	Instructivo Núm:	Página 6 de 8
Asunto: Instructivo para de mantenimiento preventivo llenadora Flexinox	Sustituye al de fecha: NUEVO	Núm. de copia:
Fecha de emisión: 19/06/2014	Vigencia: 3 años	

6. Anexos:

Figura Núm. 1



Figura Núm. 2



Figura Núm. 3



Continuación de la tabla V.



INSTRUCTIVO ESTÁNDAR DE OPERACIÓN

Departamento: Mantenimiento	Instructivo Núm:	Página 7 de 8
Asunto: Instructivo para de mantenimiento preventivo llenadora Flexinox	Sustituye al de fecha: NUEVO	Núm. de copia:
Fecha de emisión: 19/06/2014	Vigencia: 3 años	

Figura Núm. 4



Figura Núm. 5



7. Revisión:

Este instructivo será revisado cada 3 años o cuando sea necesario.

8. Historial de revisión:

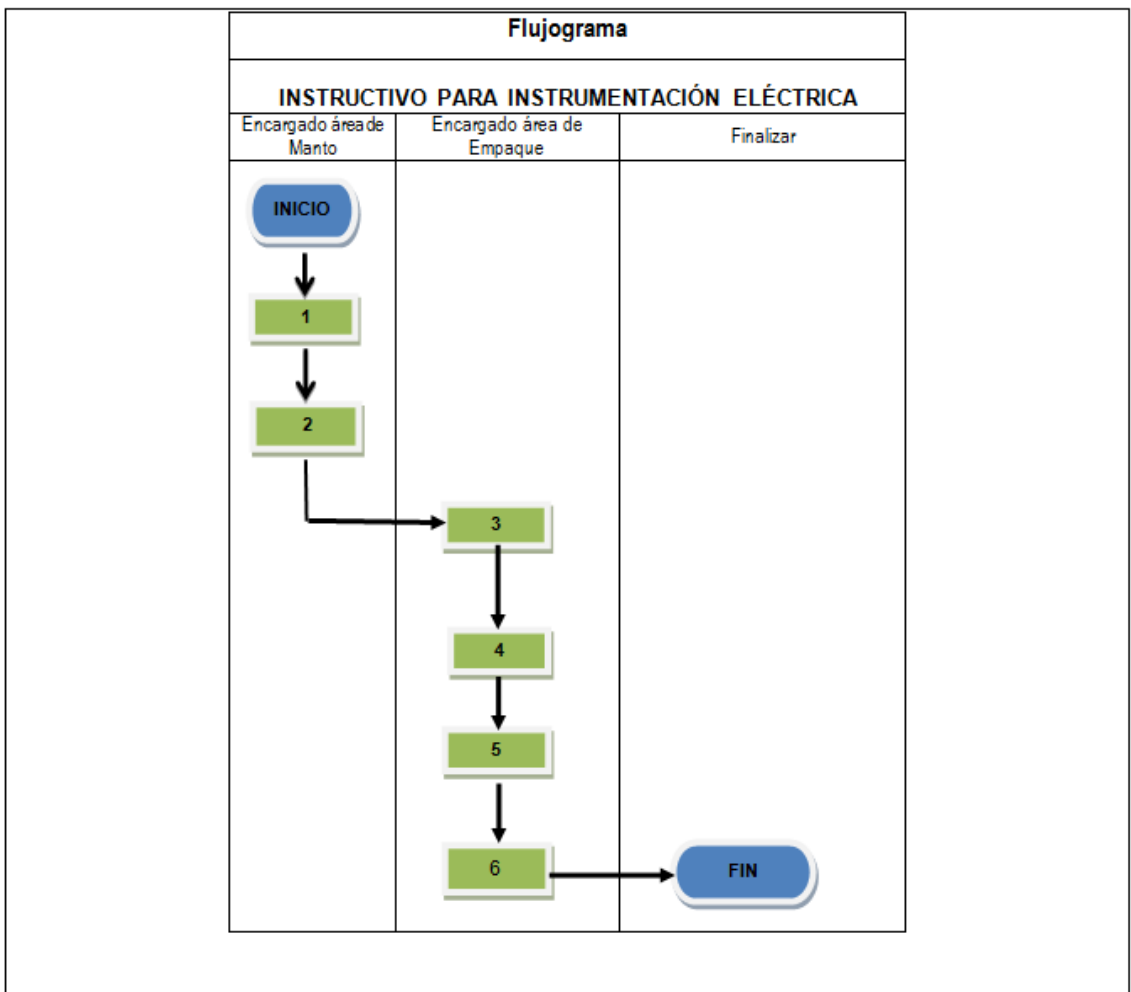
Nuevo instructivo.

Continuación de la tabla V.



INSTRUCTIVO ESTÁNDAR DE OPERACIÓN

Departamento: Mantenimiento	Instructivo Núm:	Página 8 de 8
Asunto: Instructivo para de mantenimiento preventivo llenadora Flexinox	Sustituye al de fecha: NUEVO	Núm. de copia:
Fecha de emisión: 19/06/2014	Vigencia: 3 años	



Continuación de la tabla V.



INSTRUCTIVO ESTÁNDAR DE OPERACIÓN

Departamento: Mantenimiento	Instructivo Núm:	Página 1 de 8
Asunto: Instructivo para de mantenimiento preventivo de agrafadora de colonias	Sustituye al de fecha: NUEVO	Núm. de copia:
Fecha de emisión: 22/03/2014	Vigencia: 3 años	

<p>1. Objetivo: Establecer el procedimiento correcto y seguro para la realización del mantenimiento preventivo de la agrafadora de colonias, tomando como base la seguridad del personal, maquinaria e infraestructura de las áreas.</p> <p>2. Alcance: El presente procedimiento se aplica al mantenimiento preventivo de la agrafadora de colonias, ubicada en la planta de Cosméticos de Scentia Perfumería.</p> <p>3. Responsabilidad: Es responsabilidad de jefe de Mantenimiento el planificar y ejecutar el mantenimiento preventivo de la agrafadora de colonias, velar por el uso correcto de las herramientas, repuestos, equipo de protección e infraestructura. Así como la revisión del funcionamiento posterior al mantenimiento.</p> <p>Es responsabilidad del mecánico industrial y auxiliares de mantenimiento el realizar la correcta ejecución del procedimiento para los trabajos de mantenimiento, el uso adecuado de las herramientas, repuestos, equipo de protección personal e infraestructura.</p>

	Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Nombre	Clara Quintana	Luis Grajeda	Mariela Cabrera
Firma			
Fecha			

Continuación de la tabla V.



INSTRUCTIVO ESTÁNDAR DE OPERACIÓN

Departamento: Mantenimiento	Instructivo Núm:	Página 2 de 8
Asunto: Instructivo para de mantenimiento preventivo de agrafadora de colonias	Sustituye al de fecha: NUEVO	Núm. de copia:
Fecha de emisión: 22/03/2014	Vigencia: 3 años	

4. Generalidades:

Para realizar el mantenimiento preventivo de manera segura, se deben de considerar los siguientes aspectos:

a. Descripción de la máquina

i. **Nombre y serie:** agrafadora

ii. **Actividad que realiza:** la agrafadora tiene como función principal la colocación y ajuste final de la bomba de abastecimiento en los envases de colonias (vidrio), el cual se acciona por medio de un pedal que conduce el flujo de aire comprimido hacia un pistón vertical, el cual al momento de accionar el pedal este pistón se mueve en dirección vertical y por medio de la cebolla realiza el agrafado de la bomba en la boquilla del envase de colonia.

iii. **Capacidad instalada:** 1,200 envases por hora

iv. **Sistema eléctrico:** No

v. **Sistema neumático:** presión entre 80 a 90 psi (libras-pulgada²)

vi. **Ubicación:** área de empaque #3

vii. **Periodicidad de mantenimiento:** 480 a 500 horas de trabajo (cada 3 meses).

b. Herramienta básica:

Llaves de cola corona

Cuchilla manual

Llaves Allen

Alicate

c. Repuestos básicos:

Manguera neumática para alta presión de ¼"

Racor neumático de ¼"

Manguera neumática reforzada de ¾"

Grasa grado alimenticio

Continuación de la tabla V.



INSTRUCTIVO ESTÁNDAR DE OPERACIÓN

Departamento: Mantenimiento	Instructivo Núm:	Página 3 de 8
Asunto: Instructivo para de mantenimiento preventivo de agrafadora de colonias	Sustituye al de fecha: NUEVO	Núm. de copia:
Fecha de emisión: 22/03/2014	Vigencia: 3 años	

d. Equipo de protección personal:

Botas punta de acero
Guantes de mecánica
Lentes transparentes
Cinturón lumbar

5. Procedimiento:

Para una mejor guía visual del mantenimiento se puede guiar por las fotografías ubicadas en el inciso 6. Anexos.

a. Retirar abastecimiento de aire comprimido:

- i. Cerrar la llave de aire comprimido, la cual se ubica en la pared del área.
- ii. Retirar la manguera de aire comprimido en la base del piso y en la agrafadora.

b. Mantenimiento neumático:

- i. Retirar las mangueras neumáticas de alta presión, una a la vez.
- ii. Revisar que no se presenten cortaduras o desgaste por rose en las mangueras neumáticas. Si presenta algún daño se debe proceder al cambio por nuevas, respetando la medida y diámetro (*ver fotografía Núm. 4*).
- iii. Revisar si los racores se encuentran en óptimas condiciones, esto se refiere a fugas de aire, rajaduras, buen acople entre racor y manguera neumática. Si presenta algún daño se debe proceder al cambio por uno nuevo.
- iv. Revisión de sellos neumáticos en cilindro superior, si estos sellos presentan daños o desgaste mayor se procede a cambiarlos por nuevos y de la misma especificación (*ver fotografía Núm. 1*)

Continuación de la tabla V.



INSTRUCTIVO ESTÁNDAR DE OPERACIÓN

Departamento: Mantenimiento	Instructivo Núm:	Página 4 de 8
Asunto: Instructivo para de mantenimiento preventivo de agrafadora de colonias	Sustituye al de fecha: NUEVO	Núm. de copia:
Fecha de emisión: 22/03/2014	Vigencia: 3 años	

- v. Desinstalar los silenciadores de aire, revisar la condición física (*ver fotografía Núm. 4*);
 - 1. En caso del silenciador grande se puede soplear para retirar el polvo u obstrucción en el panel.
 - 2. En el caso del silenciador pequeño se debe de revisar la manta interna, si presenta agujeros o cualquier daño mayor se deberá cambiar por completo.
- vi. El sistema neumático inicia desde la toma de aire al sistema principal, pedal y pistón vertical (*ver fotografía Núm. 2*).

c. Lubricación de tornillo de pistón:

- i. Elevar la altura del sistema en su totalidad, por medio la manivela de ajuste de altura (*ver fotografía Núm. 5*).
- ii. Aplicar grasa de grado alimenticio sobre todo el contorno del tornillo de pistón vertical, la cantidad de grasa debe ser justa y no exagerada.
- iii. Bajar la altura del sistema a la mitad
- iv. Aplicar grasa en la parte superior, esto para que se aplique la grasa en toda la altura del pistón.

d. Cebolla de agrafado:

- i. Desenroscar la cebolla de la base.
- ii. Verificar si los dientes de agrafado se encuentran en óptimas condiciones (*ver fotografía Núm. 3*).
- iii. La agrafadora utiliza tres tipos de cebolla, según sea el tipo de frasco a agrafar. Estos son:
 - 1. Cebolla No. 15
 - 2. Cebolla No. 18
 - 3. Cebolla No. 20
- iv. Revisar los tres tamaños y la cantidad que existan de estas.

Continuación de la tabla V.



INSTRUCTIVO ESTÁNDAR DE OPERACIÓN

Departamento: Mantenimiento	Instructivo Núm:	Página	5 de 8
Asunto: Instructivo para de mantenimiento preventivo de agrafadora de colonias	Sustituye al de fecha: NUEVO	Núm. de copia:	
Fecha de emisión: 22/03/2014	Vigencia: 3 años		

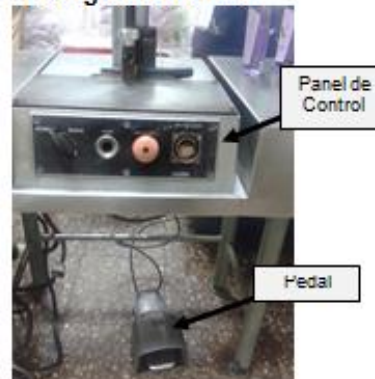
- v. Si alguna de las cebollas presentase cualquier rajadura, quebradura de boquilla o fallo en el enroscado, se deberá reportar a la Jefatura de Mantenimiento para realizar la fabricación de cebolla(s) nuevas

6. Anexos

Fotografía Núm. 1



Fotografía Núm. 2



Continuación de la tabla V.



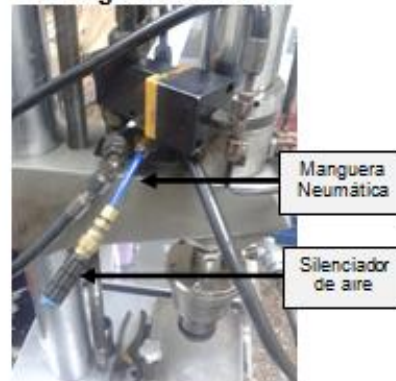
INSTRUCTIVO ESTÁNDAR DE OPERACIÓN

Departamento: Mantenimiento	Instructivo Núm:	Página 6 de 8
Asunto: Instructivo para de mantenimiento preventivo de agrafadora de colonias	Sustituye al de fecha: NUEVO	Núm. de copia:
Fecha de emisión: 22/03/2014	Vigencia: 3 años	

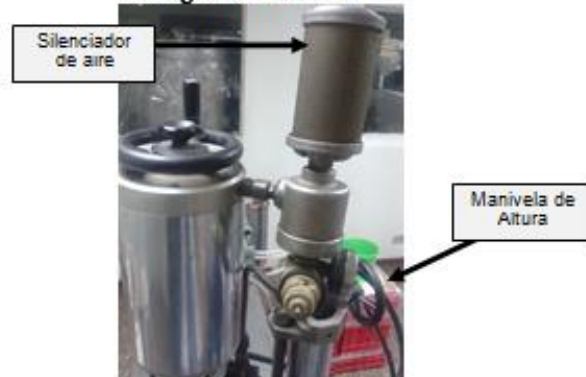
Fotografía Núm. 3



Fotografía Núm. 4



Fotografía Núm. 5



Continuación de la tabla V.



INSTRUCTIVO ESTÁNDAR DE OPERACIÓN

Departamento: Mantenimiento	Instructivo Núm:	Página 7 de 8
Asunto: Instructivo para de mantenimiento preventivo de agrafadora de colonias	Sustituye al de fecha: NUEVO	Núm. de copia:
Fecha de emisión: 22/03/2014	Vigencia: 3 años	

7. Revisión:

Este instructivo será revisado cada 3 años o cuando sea necesario.

8. Historial de revisión:

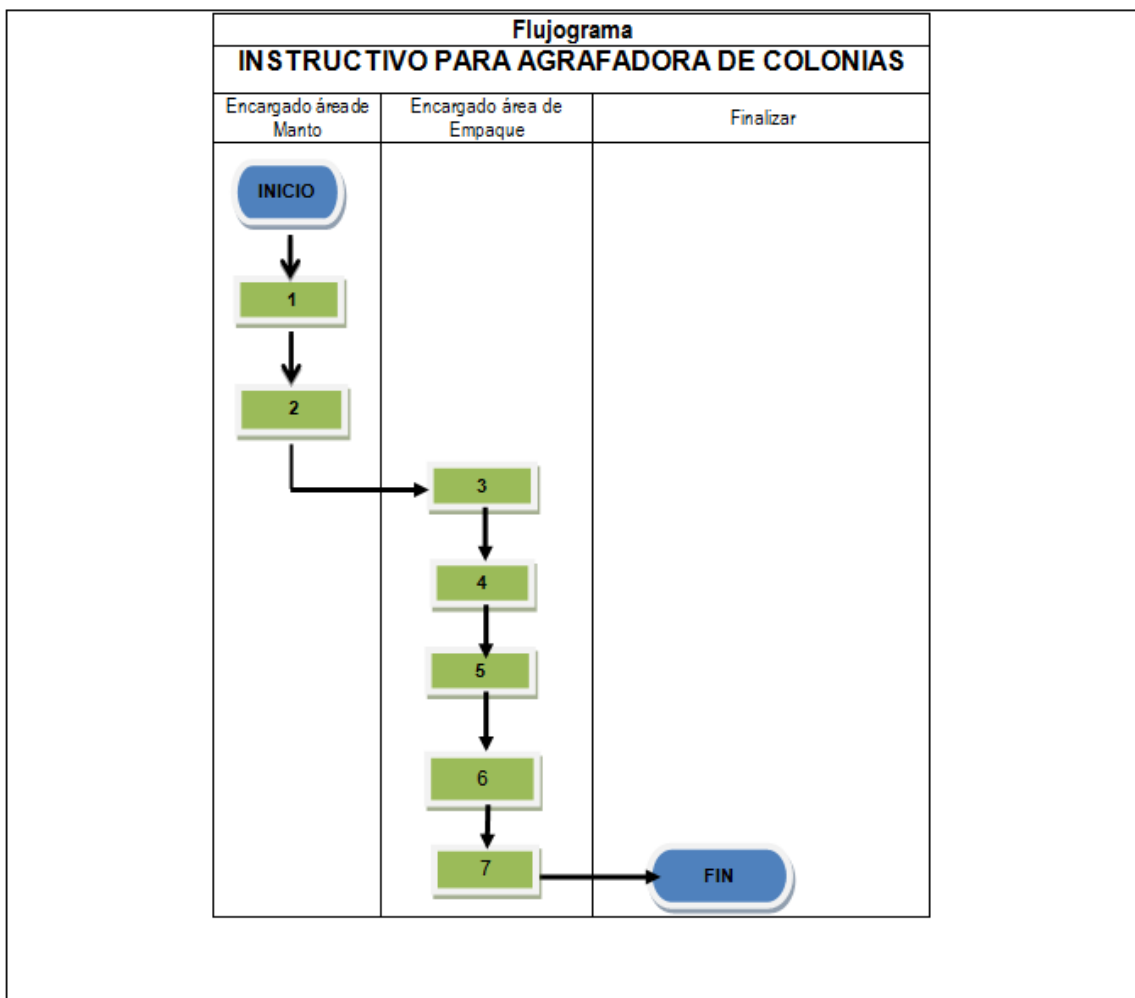
Nuevo instructivo

Continuación de la tabla V.



INSTRUCTIVO ESTÁNDAR DE OPERACIÓN

Departamento: Mantenimiento	Instructivo Núm:	Página 8 de 8
Asunto: Instructivo para de mantenimiento preventivo agrafadora de colonias	Sustituye al de fecha: NUEVO	Núm. de copia:
Fecha de emisión: 19/06/2014	Vigencia: 3 años	



Continuación de la tabla V.



PROCEDIMIENTO ESTÁNDAR DE OPERACIÓN

Departamento: Mantenimiento	Instructivo Núm:	Página	1 de 6
Asunto: Instructivo para de mantenimiento preventivo de las bandas transportadoras	Sustituye al de fecha: NUEVO	Núm. de copia:	
Fecha de emisión: 23/06/2014	Vigencia: 3 años		

<p>1. Objetivo: Establecer el procedimiento correcto y seguro para la realización del mantenimiento preventivo de las bandas transportadoras, tomando como base la seguridad del personal, maquinaria e infraestructura de las áreas.</p> <p>2. Alcance: El presente procedimiento se aplica al mantenimiento preventivo de las bandas transportadoras ubicadas en las áreas de Fabricación y Empaque de la planta cosmética y productos higiénicos de la planta zona 18.</p> <p>3. Responsabilidad: Es responsabilidad de jefe de Mantenimiento el planificar y ejecutar el mantenimiento preventivo de las bandas transportadoras, velar por el uso correcto de las herramientas, repuestos, equipo de protección e infraestructura. Así como de la revisión del funcionamiento posterior al mantenimiento.</p> <p>Es responsabilidad del mecánico industrial, electricista industrial y auxiliares de Mantenimiento el realizar la correcta ejecución del procedimiento para los trabajos de mantenimiento, el uso adecuado de las herramientas, repuestos, equipo de protección personal e infraestructura.</p>
--

	Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Nombre	Clara Quintana	Luis Grajeda	Mariela Cabrera
Firma			
Fecha			

Continuación de la tabla V.



INSTRUCTIVO ESTÁNDAR DE OPERACIÓN

Departamento: Mantenimiento	Instructivo Núm:	Página 2 de 6
Asunto: Instructivo para de mantenimiento preventivo de las bandas transportadoras	Sustituye al de fecha: NUEVO	Núm. de copia:
Fecha de emisión: 23/06/2014	Vigencia: 3 años	

4. Generalidades:

Para realizar el mantenimiento preventivo de manera segura, se deben de considerar los siguientes aspectos:

a. Descripción de la máquina

i. **Nombre y serie:** bandas transportadoras

ii. **Actividad que realiza:** este equipo sirve para transportar el producto envasado para luego ser empacado y posteriormente introducirlo a las cajas de despacho final

iii. **Sistema eléctrico:** 220 volt

iv. **Ubicación:** área de empaque 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9

v. **Periodicidad de mantenimiento:** mantenimiento cada 3 meses.

b. Herramienta básica:

Juego de llaves cola corona

Llave ajustable #12

Desarmador de estrella y plano

Juego de llaves Allen

Martillo de cabeza de hule

Desarmador de castigadera

Alicate para electricista

Corta alambres

Extractor de cojinetes

c. Repuestos básicos:

Cojinetes (según motor de faja)

Kit O-ring

Spray limpia contactos

Spray para embobinado

Continuación de la tabla V.



INSTRUCTIVO ESTÁNDAR DE OPERACIÓN

Departamento: Mantenimiento	Instructivo Núm:	Página 3 de 6
Asunto: Instructivo para de mantenimiento preventivo de las bandas transportadoras	Sustituye al de fecha: NUEVO	Núm. de copia:
Fecha de emisión: 23/06/2014	Vigencia: 3 años	

d. Equipo de protección personal:

Botas punta de acero
Guantes de mecánico
Lentes transparentes antirreflejo

5. Procedimiento:

Para una mejor guía visual del mantenimiento se puede guiar por las fotografías ubicadas en el inciso 6. Anexos.

a. Faja transportadora:

- i. Remover la faja con un punzón
- ii. Aplicar desengrasante
- iii. Lavar con presión de agua y jabón
- iv. Limpiar la polea del motor y luego se engrasa este mismo
- v. Finalmente se vuelve a instalar la faja mediante el punzó.

b. Motor eléctrico:

- i. Desconectar la alimentación eléctrica
- ii. Retirar el motor por completo
- iii. Retirar los cojinetes del eje, utilizando el extractor de cojinetes
- iv. Revisar, si presentan daños se cambian por nuevos de igual código. Estos se deben cambiar por nuevos cada año
- v. Revisar el embobinado del motor
- vi. Realizar la limpieza de embobinado y se procede a la aplicación de *spray* para pintar embobinados
- vii. Tapar el motor y se instala el cojinete
- viii. Revisar el estado de la faja del motor
- ix. Si presenta desgaste por uso o vejez se cambia por una de igual código y tamaño
- x. Instalar de nuevo el motor

Continuación de la tabla V.



INSTRUCTIVO ESTÁNDAR DE OPERACIÓN

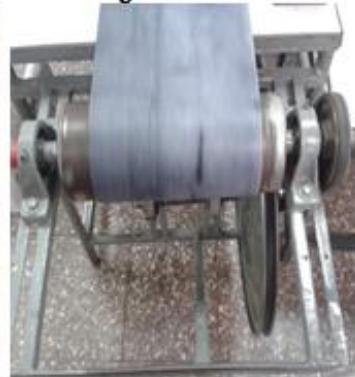
Departamento: Mantenimiento	Instructivo Núm:	Página 4 de 6
Asunto: Instructivo para de mantenimiento preventivo de las bandas transportadoras	Sustituye al de fecha: NUEVO	Núm. de copia:
Fecha de emisión: 23/06/2014	Vigencia: 3 años	

6. Anexos

Fotografía Núm. 1



Fotografía Núm. 2



Fotografía Núm. 3



Continuación de la tabla V.



INSTRUCTIVO ESTÁNDAR DE OPERACIÓN

Departamento: Mantenimiento	Instructivo Núm:	Página 5 de 6
Asunto: Instructivo para de mantenimiento preventivo de las bandas transportadoras	Sustituye al de fecha: NUEVO	Núm. de copia:
Fecha de emisión: 23/06/2014	Vigencia: 3 años	

Fotografía Núm. 4



Fotografía Núm. 5



7. Revisión:

Este procedimiento será revisado cada 3 años o cuando sea necesario.

8. Historial de revisión:

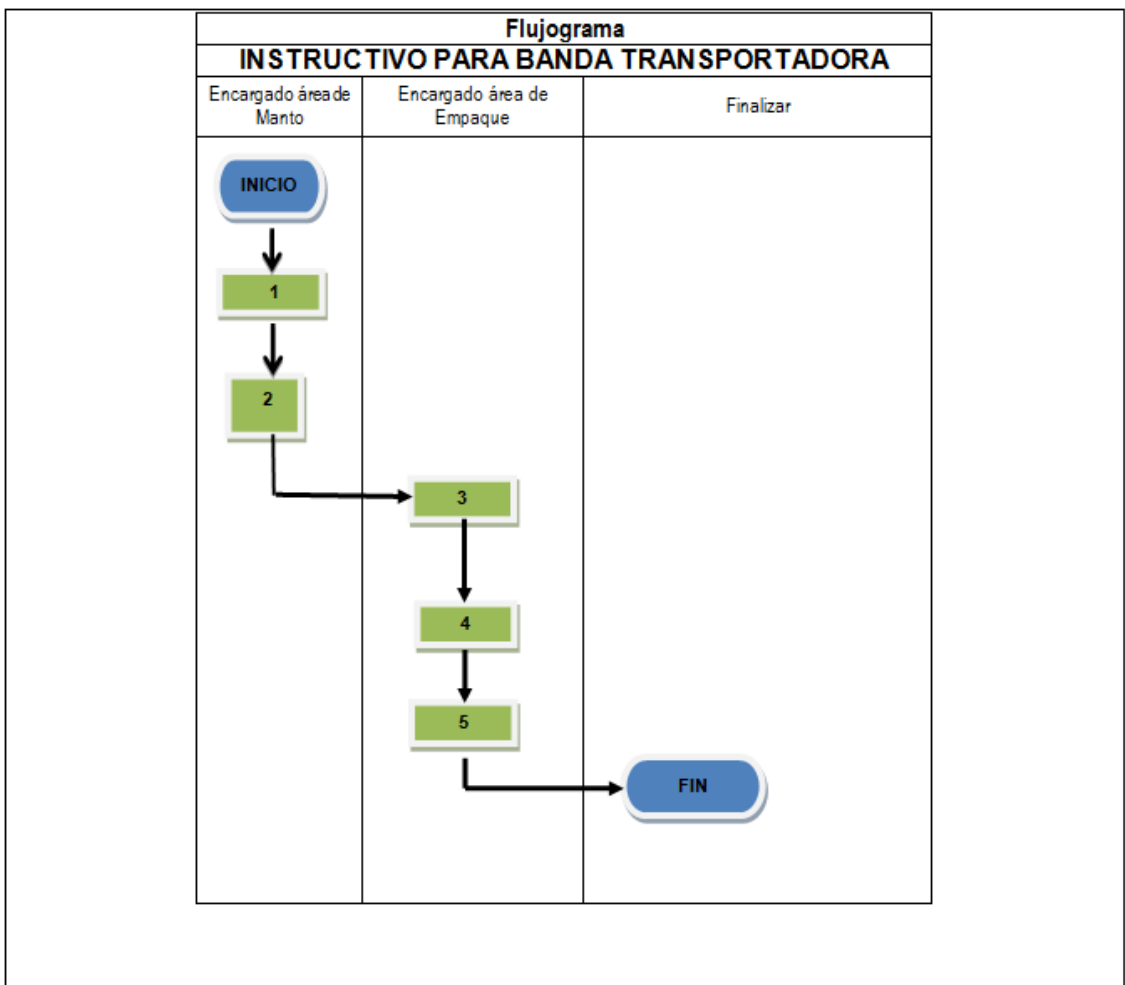
Nuevo instructivo

Continuación de la tabla V.



INSTRUCTIVO ESTÁNDAR DE OPERACIÓN

Departamento: Mantenimiento	Instructivo Núm:	Página 6 de 6
Asunto: Instructivo para de mantenimiento preventivo de las bandas transportadoras	Sustituye al de Fecha: NUEVO	Núm. de copia:
Fecha de emisión: 23/06/2014	Vigencia: 3 años	



Continuación de la tabla V.



INSTRUCTIVO ESTÁNDAR DE OPERACIÓN

Departamento: Mantenimiento	Instructivo Núm:	Página 1 de 7
Asunto: Instructivo para de mantenimiento preventivo de llenadora Accutek SVF	Sustituye al de fecha: NUEVO	Núm. de copia:
Fecha de emisión: 17/06/2013	Vigencia: 3 años	

<p>1. Objetivo: Establecer el procedimiento correcto y seguro para la realización del mantenimiento preventivo de la llenadora Accutek SVF, tomando como base la seguridad del personal, maquinaria e infraestructura de las áreas.</p> <p>2. Alcance: El presente procedimiento se aplica al mantenimiento preventivo de la llenadora Accutek SVF, ubicada en la planta de Cosméticos de Scentia Perfumería.</p> <p>3. Responsabilidad: Es responsabilidad de jefe de Mantenimiento el planificar y ejecutar el mantenimiento preventivo de la llenadora Accutek SVF, velar por el uso correcto de las herramientas, repuestos, equipo de protección e infraestructura. Así como la revisión del funcionamiento posterior al mantenimiento.</p> <p>Es responsabilidad del mecánico industrial, eléctrico industrial y auxiliares de Mantenimiento el realizar la correcta ejecución del procedimiento para los trabajos de mantenimiento, el uso adecuado de las herramientas, repuestos, equipo de protección personal e infraestructura.</p> <p>4. Generalidades: Para realizar el mantenimiento preventivo de manera segura, se deben de considerar los siguientes aspectos:</p> <p>a. Descripción de la máquina</p> <p>i. Nombre y serie: llenadora Accutek SVF</p> <p>ii. Actividad que realiza: la llenadora es un equipo neumático. Se alimenta por medio de una tolva donde circula el producto por fuerza</p>
--

	Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Nombre	Clara Quintana	Luis Grajeda	Mariela Cabrera
Firma			
Fecha			

Continuación de la tabla V.



INSTRUCTIVO ESTÁNDAR DE OPERACIÓN

Departamento: Mantenimiento	Instructivo Núm:	Página 2 de 7
Asunto: Instructivo para de mantenimiento preventivo llenadora Accutek SVF	Sustituye al de fecha: NUEVO	Núm. de copia:
Fecha de emisión: 17/06/2013	Vigencia: 3 años	

gravitatoria hacia un pistón donde se despacha el producto hacia la boquilla de llenado.

iii. Capacidad instalada: 1 500 unidades por hora (según presentación)

iv. Sistema neumático: presión entre 40 a 60 psi (libras-pulgada²)

v. Ubicación: área de empaque #1

vi. Periodicidad de mantenimiento: 4 veces al año (cada 3 meses)

b. Herramienta básica:

Juego de llaves de cola corona
 Juego de llaves ajustable no.8 o 12
 Juego de llaves Allen
 Alicata
 Desarmador plano

c. Repuestos básicos:

Teflón
 1,5 metros manguera de aire comprimido ¼"
 2 metros manguera de aire comprimido 6mm
 16 Racores de ¼"
 Clamps de INOX 1 1/2"
 Empaque de 2"

d. Equipo de protección personal:

Botas punta de acero
 Guantes de mecánica
 Lentes transparentes
 Cinturón lumbar

5. Procedimiento:

Para una mejor guía visual del mantenimiento se puede guiar por las fotografías ubicadas en el inciso 6. Anexos.

Continuación de la tabla V.



INSTRUCTIVO ESTÁNDAR DE OPERACIÓN

Departamento: Mantenimiento	Instructivo Núm:	Página 3 de 7
Asunto: Instructivo para de mantenimiento preventivo llenadora Accutek SVF	Sustituye al de fecha: NUEVO	Núm. de copia:
Fecha de emisión: 17/06/2013	Vigencia: 3 años	

a. Equipo neumático:

- i. Cerrar la válvula de aire comprimido
- ii. Desconectar el suministro de aire comprimido.
- iii. Revisar la calibración de la presión del aire (40-60 psi)
- iv. Revisar las mangueras y acoples y asegurarse que no se presenten fugas de aire en la manguera o acoples, como si se presentan daños retirar la pieza y cambiarla por una nueva.
- v. Realizar pruebas del equipo neumático.

b. Pistones:

- i. Remover todas las Clamps
- ii. Desarmar la maquina en piezas individuales tomando en cuenta la posición de los empaques
- iii. Se procede a limpiar y engrasar el pistón
- iv. Revisar que los empaques y selladores estén en perfectas condiciones
- v. Se vuelven a colocar las piezas en la misma posición en que se retiraron

c. Mantenimiento de empaques y sellos:

- i. Revisar los empaques y sellos durante cada pieza que se retira del equipo
- ii. Se cambia cualquiera de estos que este dañado o roto
- iii. Los que estén en buen estado se engrasan y se vuelven a colocar en el equipo

Continuación de la tabla V.



INSTRUCTIVO ESTÁNDAR DE OPERACIÓN

Departamento: Mantenimiento	Instructivo Núm:	Página 4 de 7
Asunto: Instructivo para de mantenimiento preventivo llenadora Accutek SVF	Sustituye al de fecha: NUEVO	Núm. de copia:
Fecha de emisión: 17/06/2013	Vigencia: 3 años	

6. Anexos

Fotografía Núm. 1



Fotografía Núm. 2



Fotografía Núm. 3



Fotografía Núm. 4



Continuación de la tabla V.



INSTRUCTIVO ESTÁNDAR DE OPERACIÓN

Departamento: Mantenimiento	Instructivo Núm:	Página 5 de 7
Asunto: Instructivo para de mantenimiento preventivo llenadora Accutek SVF	Sustituye al de fecha: NUEVO	Núm. de copia:
Fecha de emisión: 17/06/2013	Vigencia: 3 años	

Fotografía Núm. 5



7. Revisión:

Este procedimiento será revisado cada 3 años o cuando sea necesario.

8. Historial de revisión:

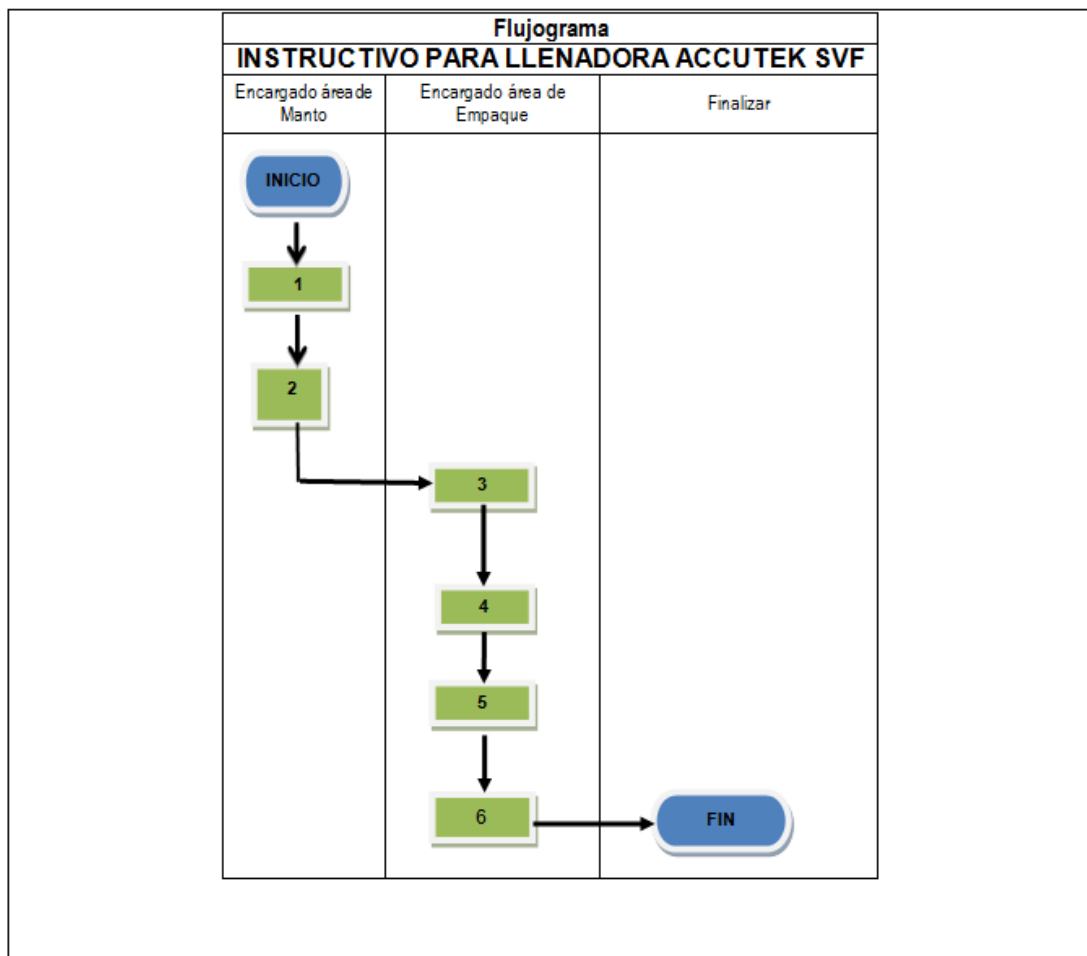
Nuevo instructivo

Continuación de la tabla V.



INSTRUCTIVO ESTÁNDAR DE OPERACIÓN

Departamento: Mantenimiento	Instructivo Núm.:	Página 6 de 7
Asunto: Instructivo para de mantenimiento preventivo llenadora Accutek SVF	Sustituye al de fecha: NUEVO	Núm. de copia:
Fecha de emisión: 17/06/2013	Vigencia: 3 años	



Fuente: elaboración propia.

Cada departamento tiene consigo sus procedimientos pertinentes, que no son más que la guía de cómo poder desarrollar la actividad deseada para realizar la producción en equipo y lograr seguir los pasos que se están proporcionando que toda empresa debe tener, esto es obligatorio por parte del Ministerio de Salud Pública del Gobierno de Guatemala.

Todos los procedimientos anteriormente enlistados permiten un mejor manejo de actividades, para poder guiar y apoyar al desarrollo de las mismas.

2.2.2. EI TPM en relación con el personal de la planta

El TPM ha sido una implementación que está haciendo que todo el personal tome conciencia y se incluya. Se adquiere una herramienta de análisis de cómo se encuentran como grupo de trabajo, cuáles son sus ventajas y desventajas. Implementar situaciones, mejoras y todo lo relacionado a un mejor desarrollo. Como una familia cooperativa es como se está tratando de implementar en la conciencia de las personas. Cuáles son sus necesidades, para poder tener una mejor eficiencia y mejor desarrollo de las actividades en su línea de producción.

Esto incluye el estar al pendiente de la maquinaria que tienen a su cargo, tanto codificadoras como la máquina en sí de producción de empaque de unidades.

El TPM es una herramienta que incluye al personal como a la maquinaria, haciendo una unión que evita obtener menos paros y mayor producción en las líneas, es decir, una eficiencia que vaya mejorándose. Todo esto tiene un historial, que comienza con sesiones a las diferentes líneas de producción, comentando todo lo que les parece que está mal en relación con los diferentes

departamentos, tales como: Control de Calidad, Planificación, Fabricación, Bodega de Materiales, Bodega de Distribución, entre otros.





2.2.3. Tipos de mantenimiento

Estos son:

- Mantenimiento preventivo es utilizado a la maquinaria o equipos nuevos y automatizados, es decir, tratando de que no se dañen y seguir las instrucciones necesarias para poder evitar que ocurran obstáculos que hagan que se detenga la producción en la planta.
- Mantenimiento correctivo es utilizado en el resto de la maquinaria e instalaciones de la empresa, es decir todo lo que se daña y se tiene que reparar para evitar paros u obstáculos que perjudiquen a la misma.

Los tipos de mantenimiento que se están implementando en la planta han hecho un avance y mejoramiento para la misma, ya que se está más al pendiente de cualquier problema que se suscite y que provoque demoras, esto como resultado del TPM.

Tabla VI. Tipos de mantenimiento que se les hace a la maquinaria

Figura	Tipo de mantenimiento	Análisis
 <p data-bbox="331 758 475 789">Código 0001</p>	<p data-bbox="573 506 846 537">Mantenimiento correctivo: <input data-bbox="914 499 976 558" type="checkbox"/></p> <p data-bbox="573 615 846 646">Mantenimiento preventivo: <input data-bbox="914 609 976 667" type="checkbox"/></p>	<ol data-bbox="1089 506 1305 695" style="list-style-type: none"> 1. Correctivo: cuando ocurre un situación de emergencia 2. Preventivo: programado mensualmente
 <p data-bbox="331 1146 475 1178">Código 0009</p>	<p data-bbox="573 873 846 905">Mantenimiento correctivo: <input data-bbox="914 867 976 926" type="checkbox"/></p> <p data-bbox="573 982 846 1014">Mantenimiento preventivo: <input data-bbox="914 976 976 1035" type="checkbox"/></p>	<ol data-bbox="1089 821 1317 1010" style="list-style-type: none"> 1. Correctivo: cuando ocurre una situación de emergencia 2. Preventivo: programado mensualmente
 <p data-bbox="331 1556 475 1587">Código 0003</p>	<p data-bbox="646 1356 927 1388">Mantenimiento correctivo: <input checked="" data-bbox="930 1314 992 1373" type="checkbox"/></p> <p data-bbox="646 1465 927 1497">Mantenimiento preventivo: <input data-bbox="938 1459 1000 1518" type="checkbox"/></p>	<ol data-bbox="1089 1262 1317 1451" style="list-style-type: none"> 1. Correctivo: cuando ocurre una situación de emergencia. 2. Preventivo: programado mensualmente
 <p data-bbox="331 1745 475 1776">Código 0005</p>	<p data-bbox="646 1650 927 1682">Mantenimiento correctivo: <input checked="" data-bbox="930 1608 992 1667" type="checkbox"/></p> <p data-bbox="646 1759 927 1791">Mantenimiento preventivo: <input data-bbox="938 1753 1000 1812" type="checkbox"/></p>	<ol data-bbox="1089 1612 1252 1696" style="list-style-type: none"> 1. Correctivo 2. Preventivo

Fuente: elaboración propia.

2.2.4. Inventario de máquinas

La maquinaria que se maneja en la empresa se especializa en el manejo de diferentes productos: colonias, cremas, champú, talco, té, galones, *roll-ons*, entre otros. Estas máquinas que se utilizan están destinadas para trabajos descritos anteriormente en el instructivo.

Como se puede ver a continuación se desglosa el nombre de cada una de las máquinas que se manejan en la planta, para verificar la continuidad con la que se les da mantenimiento preventivo y correctivo.

- Líneas de producción
 - Mantenimiento preventivo: es ejecutado mensualmente y se hace una programación de la misma, para poder evitar que las líneas se queden paradas y se pierda tiempo en elaborar unidades. Esto permite que se lleve una congruencia con lo que se está realizando, evitar pérdidas a futuro y eso haga que se provoquen daños en el desarrollo de las actividades asignadas al sistema.
 - Mantenimiento correctivo: surge de acuerdo a la necesidad o falla que se diera en alguna circunstancia, que es poco probable, ya que por eso se toman acciones en el asunto con el mantenimiento preventivo.

- Codificadoras

Al igual que las codificadoras, se les está haciendo un mantenimiento preventivo y correctivo, para evitar que se dañen y haga que se ocasionen dificultades como obstáculos.

Tabla VII. **Tipos de maquinaria existente en la planta perfumería Scentia, Lancasco, Atlántico**

CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
0001	VEFBEN	Llena cremas, champú, limpiadoras
0002	CENSI	Llena colonias
0003	KUGLER	Llena colonias
0004	NEUMÁTICA	Llena cremas de kilo y ½ kilo
0005	FLEXINOX	Llena champú de litro
0006	COASTER	Llena líquidos como bucales, <i>spray</i> íntimo
0007	TALCOS	Llena talcos como su nombre lo indica
0008	ACCUTEK	Llena <i>roll-ons</i>
0009	ACASI	Llena galones

Fuente: elaboración propia.

El manejo de la maquinaria es importante, ya que se verifica la manera en que estas son utilizadas. Los mantenimientos que se les asignan son para prevenir fallas o daños que haga que ocurran tiempos perdidos, así se tiene un amplio entorno para poder llevarlos a cabo.

Las herramientas son importantes, tienen que comprarse, si no se encuentran en el instante. Por otro lado, se tiene una minibodega, en donde se guardan algunos repuestos, para poder tener cuando ocurra algún inconveniente que esté ocasionando problema, y no quedarse detenida la línea de producción a causa del inconveniente que se esté dando.

Tabla VIII. **Inventarios existencias**

Repuestos maquinaria	Unidades
Cuello formador	1
Fibra óptica para sensor	3
Brazo para dispensar papel	1
Resistencias cilíndricas	5
Resistencias de cartucho	10
Papel laminado para laminar	1
Resistencia de cartucho de 1,25 pulg	8
Sensor de proximidad	2
Rodillos de bobina	4
Rodillo de bobina 2 pulgadas	1
Resortes	2
Bushing de las resistencias	4
Base para disco de llenado	4
Seguro de inox	2
Sensor de movimiento	1
Etiquetas para panel eléctrico	7
Juegos de cuchillas de hilo	1
Acople neumático	2
Tornillos con roldan	3
Plugs	6
Juego de tornillos y tuercas	1
Fusibles	12
Hembras de cobalto	4
Roll pin	2
Resistencia	1
Cuello formador	1

Fuente: elaboración propia.

2.2.5. Herramienta y equipo (repuestos, stock)

Todo lo que forma parte de la planta se incluyen, sus herramientas y equipo necesario para cualquier eventualidad que suceda A la hora de la reparación de una máquina se requiere lo necesario para solventar la situación. A continuación la descripción de las herramientas y equipos que existen en la planta.

Tabla IX. Descripción de las herramientas y equipos existentes en la planta

CÓDIGO DE MÁQUINA	PROVEEDOR	HERRAMIENTAS O EQUIPO
0001	Mainox Tornos Gómez Mangueras Industriales Mangueras San Antonio Paintec	Piezas de acero inoxidable Piezas especiales Mangueras de abasto Tygon Pintura
0002	Tornos Gómez	Piezas de acero inoxidable Fibra de vidrio
0003	Tornos Gómez Paintec Acoples Neumáticos Mangueras San Antonio	Piezas de acero inoxidable Pintura Acoples Neumáticos Mangueras
0004	Tornos Gómez Motores Eléctricos Acoples Neumáticos Mangueras Industriales	Piezas de acero inoxidable Motores eléctricos Acoples neumáticos Mangueras
0005	Bombas Neumáticas Tornos Gómez Mangueras Industriales	Gracco Guatemala Piezas de acero inoxidable Mangueras
0006	Tornos Gómez Mangueras Industriales	Piezas de acero inoxidable Tygon
0007	Mainox Tornos Gómez Disfegua Asinsa	Piezas de acero inoxidable Piezas (tornillos, roscas) Abrazaderas Fajas transportadoras
0008	Asinsa Tornos Gómez	Fajas transportadoras Piezas (tornillos, roscas)
0009	Asinsa Asinsa	Fajas transportadoras Sensores neumáticos Sensores de proximidad

Fuente: elaboración propia.

Tabla X. **Clasificación de los repuestos mecánicos**

LISTADO DE REPUESTOS					
COJINETES			RETENEDORES		
Código	Cantidad	Stock Mínimo	Código	Cantidad	Stock Mínimo
6200	1	0	135212	1	0
6206	1	0	471224	3	1
6292	1	0	471646	1	0
6306	1	0	471652	5	1
15112	4	1	471705	1	0
15245	2	1	472185	5	1
1309K.TV.C3	1	0	473406	1	0
15250X	2	1	10X22X6	1	0
16003C3	3	1	19X32X8	2	1
1621 DSSR12	1	0	20x40x7	2	1
18003C3	1	0	25x37x7	2	1
3207 A 2Z	1	0	28X42X8	6	1
4T LM11749V1	1	0	30x40x7	2	1
5205CZ	1	0	30X47X7	2	1

Fuente: elaboración propia.

Tabla XI. **Clasificación de los repuestos eléctricos**

LISTADO DE REPUESTOS	
Repuesto	Cantidad
Abrazadera de aluminio de 1"	2
Abrazadera de aluminio de 3/4"	4
Base para Fococelda	6
Base para lámpara F-40	25
Base para Lámpara F-96	7
Cable AWG #10 color azul	13 metros
Cable THHN #10 color rojo	6 metros
Cable THHN #12 color negro	15 metros
Cable THHN #8 color blanco	5 metros
Cable TSJ 4X12	6 metros
Caja cuadrada 4x4	1

Continuación de la de la tabla XI.

Caja de tubos F-40	1
Cajas rectangulares	2
Codos de 1" pvc	2
Codos de 3/4" pvc	2
Conector para cable Condu it de 1 3/4"	2
Contactador 220volts Siemens	3
Contactos Auxiliares 220volts	7
Disyuntor Termomagnético 220/380volts	2
Flip On 3x15 General Electric	1
Flip On 3x30 General Electric	1
Flip On 3x50 General Electric	2
Flip On 3x60 General Electric	1

Fuente: elaboración propia.

Tabla XII. Clasificación de los aceites

STOCK	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIÓN	CATEGORÍA	STOCK MÍNIM	STOCK ACTU
1	Aceite 100	Cubeta COMPRESOLUB PDV	LUBRICANTES	0	1
2	Aceite 15w40	Cubeta PDVSA	LUBRICANTES	1	2
1	Aceite 68 TURBOLUB	Cubeta PDV	LUBRICANTES	0	1
1	aceite 680 OMALA (cubeta)	SHELL	LUBRICANTES	0	1
1	Aceite 76 AW68	Cubeta PERFORMANCE	LUBRICANTES	0	1
1	Aceite GL 1-90	Cubeta PURE GUARD	LUBRICANTES	0	1
1	Agrafadora (cebolla) Ø int 3/4"		MECÁNICO	0	1
1	Agrafadora (cebolla) Ø int 5/8"		MECÁNICO	0	1
1	Agrafadora (cebolla) Ø int 7/8"		MECÁNICO	0	1
4	Alarma contra incendio		EDIFICIO	1	4
1	Aspas (juego)	Bomba vacío Llenadora Kugler	MECÁNICO	0	1
1	Cadena # 40-1R	10 pies	MECÁNICO	0	1
1	Cadena # 40-2	10 pies x 240 links	MECÁNICO	0	1
2	Cadena # 50-1	10 pies x 192 links	MECÁNICO	0	2
1	Cadena # 50-2R-1	10 pies	MECÁNICO	0	1
1	Cadena # 60-1R	10 pies	MECÁNICO	0	1
1	Cadena # 60-2R	10 pies	MECÁNICO	0	1
1	Cadena # 80-2	10 pies x 120 links	MECÁNICO	0	1
1	Caja remache ciego 1/8 - 1/2		VARIOS	0	1
1	Caja remache ciego 1/8 - 3/4		VARIOS	0	1
3	Capacitor	370 VAC 50/60Hz	ELÉCTRICO	1	3
1	Carbon 2x2 1/4 cm		ELÉCTRICO	0	1
4	Carda para esmeriladora TRUPHER		HERRERIA	1	4

Fuente: elaboración propia.



Tabla XIII. **Procedimiento de la llenadora de *roll-ons* en relación con las herramientas y equipos necesarios**

			
		Julio 2013	
PROCEDIMIENTO DE LLENADORA DE <i>ROLL-ONS</i> EN RELACIÓN CON LAS HERRAMIENTAS Y EQUIPOS NECESARIOS			
Nombre del proceso:	Llenadora de <i>roll-ons</i>		
Área responsable:	Departamento de Mantenimiento	Inicio del proceso:	Julio de 2013
Elementos relacionados:	Maquinaria y equipo	Numeración por página:	1 de 7
Definición del procedimiento: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Es el proceso necesario para la correcta utilización de la maquinaria y el equipo en conexión con los elementos necesarios para su buen manejo. 			
Objetivos del procedimiento: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conocer adecuadamente los pasos a seguir para la elaboración de los mismos 			
Normas del procedimiento: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tomar todas y cada una de las actividades necesarias, para poder hacer el desarrollo adecuado de las actividades destinadas al manejo de operaciones. 			
ELABORADO POR: Clara Luz Quintana Gil		REVISADO POR: Ing. Heidi Lara	
		APROBADO POR: Lic. Mariela Cabrera	

Continuación de la tabla XIII.

			
		Julio 2013	
PROCEDIMIENTO DE LLENADORA DE ROLL-ONS EN RELACIÓN CON LAS HERRAMIENTAS Y EQUIPOS NECESARIOS			
Nombre del proceso:	Llenadora de <i>roll-ons</i>		
Área responsable:	Departamento de Mantenimiento	Inicio del proceso:	Julio de 2013
Elementos relacionados:	Maquinaria y equipo	Numeración por página:	2 de 7
			
MANUAL DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO SCENTIA PERFUMERÍA, S.A. LLENADORA DE CREMAS ACCUTEK (SVF)			
ELABORADO POR: Clara Luz Quintana Gil		REVISADO POR: Ing. Heidi Lara	
		APROBADO POR: Lic. Mariela Cabrera	



Continuación de la tabla XIII.

			
		Julio 2013	
Nombre del proceso:	Llenadora de <i>roll-ons</i>		
Área responsable:	Departamento de Mantenimiento	Inicio del proceso:	Julio de 2013
Capítulo 1:	Conocimiento de maquinaria y equipo	Numeración por página:	3 de 7
<p>1. GENERAL:</p> <p>¿Qué es? La llenadora de cremas Accutek se encuentra instalada en el área de la empaque Núm. 1 su nombre original es SVF Series Piston Filler, fabricada en Estados Unidos por Accutek. La máquina es una llenadora volumétrica semiautomática simple.</p> <p>¿Para qué sirve? Esta máquina llena <i>roll-ons</i>, agua, gel y pastas de grado alimenticio, farmacéutico, cosméticos e industrias especializadas.</p> <p>¿Cómo funciona? La llenadora funciona bajo un sistema neumático, donde el producto se almacena dentro de una tolva que ingresa al pistón volumétrico bajo presión atmosférica. El pistón volumétrico succiona y empuja hacia la boquilla de despacho, donde finalmente se llena el envase.</p>			
<p>2. PISTÓN DE LLENADO</p> <p>¿Qué es? Cilindro de INOX en el que se deposita el producto antes del llenado, proveniente de la tolva.</p> <p>¿Para qué sirve? Este cilindro es el encargado de llenar el producto en el envase correspondiente.</p> <p>¿Cómo funciona? El cilindro mueve el producto a través de un pequeño pistón que es conducido hacia adelante (sirve producto) o hacia atrás (recoge producto de tolva), mediante la activación de las válvulas neumáticas. Es un movimiento de vaivén.</p> <p>Regulador de aire</p> <p>¿Qué es? Es un dispositivo compuesto de un medidor de presión, una perilla y un depósito para sólidos.</p> <p>¿Para qué sirve? Este dispositivo se utiliza para calibrar la presión de aire con la que se desea trabajar La máquina.</p>			
ELABORADO POR: Clara Luz Quintana Gil		REVISADO POR: Ing. Heidi Lara	
		APROBADO POR: Lic. Mariela Cabrera	

Continuación de la tabla XIII.

			
		Julio 2013	
Nombre del proceso:	Llenadora de roll-ons		
Área responsable:	Departamento de Mantenimiento	Inicio del proceso:	Julio de 2013
Capítulo 1:	Conocimiento de maquinaria y equipo	Numeración por página:	4 de 7
<p>¿Cómo funciona? La perilla está en la parte superior del regulador, se debe jalar hacia arriba y girar en sentido de las agujas del reloj (para aumentar la presión de aire) o en contra del sentido de las agujas del reloj (para disminuir la presión de aire), luego se presiona la perilla hacia abajo para dejar calibrado el regulador. La presión de aire se lee en manómetro que tiene el regulador (psi).</p>			
<p>3. TOLVA ¿Qué es? Recipiente de INOX en donde se vierte el producto a llenar. Tiene forma de embudo gigante. ¿Para qué sirve? La tolva se utiliza para contener el producto que se está llenado en la máquina. Mantiene el producto en la ubicación exacta para comenzar el llenado. ¿Cómo funciona? Esta tolva está instalada en la parte frontal de la máquina, sobre el pistón de llenado únicamente es de verter dentro de ella el producto y por gravedad cae dentro del pistón de llenado según este lo requiera.</p>			
<p>4. VÁLVULA NEUMÁTICA MÚLTIPLE ¿Qué es? También conocida como Válvula Lógica de Aire. Es una válvula que trabaja con aire comprimido para su accionamiento. ¿Para qué sirve? Es la válvula encargada de regular toda la operación del equipo mediante aperturas y cierres del paso de aire. Controla el movimiento del cilindro neumático para calibrar la velocidad y cantidad de llenado. ¿Cómo funciona? Esta válvula funciona con aire comprimido, internamente posee un mecanismo de apertura y cierre para las diferentes salidas (5 en total) que accionan distintos dispositivos.</p>			
ELABORADO POR: Clara Luz Quintana Gil		REVISADO POR: Ing. Heidi Lara	
		APROBADO POR: Lic. Mariela Cabrera	



Continuación de la tabla XIII.

			
		Julio 2013	
Nombre del proceso:	Llenadora de <i>roll-ons</i>		
Área responsable:	Departamento de Mantenimiento	Inicio del proceso:	Julio de 2013
Capítulo 1:	Conocimiento de maquinaria y equipo	Numeración por página:	5 de 7
<p>5. MANGUERAS NEUMÁTICAS DE ALTA PRESIÓN</p> <p>¿Qué es? Mangueras de color azul y/o rojo para aire comprimido, NTP por ciento (medida del diámetro de la manguera).</p> <p>¿Para qué sirve? Estas mangueras se utilizan para conducir el aire comprimido desde la válvula hasta el lugar de aplicación del equipo.</p> <p>¿Cómo funciona? Las mangueras son conectadas a las válvulas, ya a los accesorios neumáticos mediante “racores” y con ello conducen aire hasta el lugar de uso.</p>			
<p>6. RACORES</p> <p>¿Qué es? Son conectores plásticos para mangueras de aire comprimido.</p> <p>¿Para qué sirve? Se utilizan para conectar las mangueras a los accesorios y/o válvulas neumáticas.</p> <p>¿Cómo funciona? Por el lado interno, los racores tienen una hilera de dientes dirigidos hacia adentro, los cuales dejan entrar la manguera, pero no la dejan salir por la acción del apriete que ejercen. Para poder sacar la manguera es necesario halar el anillo en la orilla del racor para que este suelte la presión sobre la manguera.</p>			
ELABORADO POR: Clara Luz Quintana Gil	REVISADO POR: Ing. Heidi Lara	APROBADO POR: Lic. Mariela Cabrera	

Continuación de la tabla XIII.

			
		Julio 2013	
Nombre del proceso:	Llenadora de <i>roll-ons</i>		
Área responsable:	Departamento de Mantenimiento	Inicio del proceso:	Julio de 2013
Capítulo 1:	Conocimiento de maquinaria y equipo	Numeración por página:	6 de 7
<p>7. CILINDRO NEUMÁTICO</p> <p>¿Qué es? Es un cilindro de INOX que dentro contiene un pistón, con su respectivo brazo y los sellos en las ranuras del pistón de teflón.</p> <p>¿Para qué sirve? El cilindro neumático se utiliza para mover el pistón de llenado (movimiento de vaivén), la velocidad y cantidad del llenado depende el movimiento de este cilindro, la carrera del émbolo de este cilindro determina la cantidad de producto a llenar.</p> <p>¿Cómo funciona? Este cilindro posee ajustes de entrada y salida de aire en la parte superior. Estos se ajustan para calibrar la velocidad de reacción (movimiento) del cilindro. Se ajustan en sentido horario (más aire de entrada / salida), sentido antihorario (menos aire entrada/salida) respectivamente.</p>			
<p>8. BOTÓN DE ENCENDIDO/APAGADO</p> <p>¿Qué es? Es un accesorio, tipo hongo, ubicado en la parte frontal del equipo. Tiene movimiento hacia adelante y hacia atrás únicamente.</p> <p>¿Para qué sirve? El botón de encendido/apagado, se utiliza para habilitar o deshabilitar el suministro de aire comprimido en la máquina y poder accionar la válvula neumática múltiple.</p> <p>¿Cómo funciona? Para habilitar el suministro de aire comprimido, y así encender la máquina, solamente se debe halar hacia afuera en hongo del botón. Para detener el funcionamiento de la máquina basta con empujar el hongo para deshabilitar el suministro de aire comprimido.</p>			
ELABORADO POR: Clara Luz Quintana Gil		REVISADO POR: Ing. Heidi Lara	
		APROBADO POR: Lic. Mariela Cabrera	

Continuación de la tabla XIII.

			
		Julio 2013	
Nombre del proceso:	Llenadora de roll-ons		
Área responsable:	Departamento de Mantenimiento	Inicio del proceso:	Julio de 2013
Capítulo 1:	Conocimiento de maquinaria y equipo	Numeración por página:	7 de 7
<p>9. "T" DE DESPACHO</p> <p>¿Qué es? Pieza de INOX en forma de "T", colocada horizontalmente en la parte inferior de la tolva y al frente de la máquina.</p> <p>¿Para qué sirve? Para conducir el producto de la tolva al envase final.</p> <p>¿Cómo funciona? Se instala debajo de la tolva conectada a la salida del pistón de llenado, para conducir el producto al envase de llenado, mediante la compresión del pistón de aire, es decir, el émbolo del pistón empuja el producto a través de la "T" hacia el envase.</p>			
ELABORADO POR: Clara Luz Quintana Gil	REVISADO POR: Ing. Heidi Lara		APROBADO POR: Lic. Mariela Cabrera

Continuación de la tabla XIII.

 CAPÍTULO 2: ARRANQUES Y PAROS	 Julio 2013
---	---

LLENADORA DE CREMAS ACCUTEK (SVF)

ACCIÓN	PROCEDIMIENTO	TIPO DE ACCIÓN	ENCARGADO
ARRANQUE	*ARMAR EQUIPO (PIEZAS LAVADAS Y DESINFECTADAS) *CONEXIÓN DE AIRE COMPRIMIDO (30-40 PSI) *PRUEBAS (SIN PRODUCTO, SOLO FUNCIONAMIENTO DEL CILINDRO) *PRUEBAS CON PRODUCTO (CANTIDAD DE LLENADO Y VELOCIDAD)	ARRANQUE DE INICIO DE TURNO	OPERADOR
PARO	*DESCONECTAR SUMINISTRO DE AIRE COMPRIMIDO *DESARMAR EQUIPO *LAVADO DE PIEZAS *APLICAR ALCOHOL ANTES DE ARMAR	PARO FINAL DE TURNO	OPERADOR
PARO	*APAGAR EQUIPO *VERIFICAR PRESIÓN DE AIRE EN MANOMETRO *RECALIBRAR PRESIÓN DE AIRE (30-40 HASTA 60-80 PSI)	PARO DE EMERGENCIA POR FALLA SUMINISTRO DE AIRE COMPRIMIDO	OPERADOR
ARRANQUE	*ARRANCAR EQUIPO *PRUEBAS DE LLENADO (CALIBRACION DE VÁLVULAS EN CILINDRO DE LLENADO)	ARRANQUE DE EMERGENCIA POR FALLA SUMINISTRO DE AIRE COMPRIMIDO	OPERADOR
PARO	*APAGAR EQUIPO *DESCONECTAR SUMINISTRO DE AIRE *VERIFICAR QUE LA BOQUILLA DE LA TOLVA NO ESTE OBSTRUIDA (LIMPIAR) *QUITAR TOLVA *VERIFICAR QUE NO ESTE OBSTRUIDO LA SALIDA	PARO DE EMERGENCIA POR FALLA DEL PRODUCTO	OPERADOR
ARRANQUE	*ARMAR TOLVA *CONECTAR SUMINISTRO DE AIRE COMPRIMIDO *ARRANCAR *PRUEBAS CON PRODUCTO	ARRANQUE DE EMERGENCIA POR FALLA DEL PRODUCTO	OPERADOR
PARO	*APAGAR EQUIPO *DESCONECTAR SUMINISTRO DE AIRE *VACIAR TOLVA *VERIFICACIÓN DE CHEQUES, Y RACORES	PARO POR EMERGENCIAS VARIAS	OPERADOR
ARRANQUE	*ARMAR LOS CHEQUES *COLOCAR LA TOLVA *CONECTAR SUMINISTRO DE AIRE COMPRIMIDO *ARRANCAR *PRUEBAS CON PRODUCTO	ARRANQUE DE EMERGENCIAS VARIAS	OPERADOR
PARO	*APAGAR EQUIPO *DESCONECTAR SUMINISTRO DE AIRE COMPRIMIDO *DESARMAR EQUIPO *LAVADO DE PIEZAS *LIMPIEZA DE EQUIPO *APLICAR ALCOHOL A LAS PIEZAS ANTES DE ARMAR	PARO POR CAMBIO DE PRODUCTO/PRESENTACIÓN	OPERADOR
ARRANQUE	*ARMAR EQUIPO (CON PIEZAS SEGÚN PRESENTACION) *CONECTAR SUMINISTRO DE AIRE COMPRIMIDO *ARRANCAR EQUIPO *CALIBRAR LLENADO (VOLUMEN)	ARRANQUE DE CAMBIO DE PRODUCTO/PRESENTACIÓN	OPERADOR






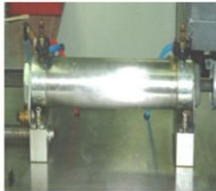
Continuación de la tabla XIII.

 CAPÍTULO 3: LUBRICACIÓN BÁSICA DEL EQUIPO	
	Julio 2013

PIEZA	LUBRICANTE	CANTIDAD	METODOLOGÍA	
			DE LA LUBRICACIÓN	PERIODICIDAD
LLENADORA DE CREMAS ACCUTEK SVF				
Cilindro de llenado	Grasa grado alimenticio	Untar el dedo 3 veces	Manual	Después de cada lavado
Pistón	Grasa grado alimenticio	Untar el dedo 1 vez	Manual	Después de cada lavado
Válvula de aire	Aceite DW-40	3 spray	Manual	Semanal

ELABORADO POR: Clara Luz Quintana Gil	REVISADO POR: Ing. Heidi Lara	APROBADO POR: Lic. Mariela Cabrera
---------------------------------------	-------------------------------	------------------------------------

Continuación de la tabla XIII.



 CAPÍTULO 4: LIMPIEZA DEL EQUIPO		 Julio 2013		
QUÉ	CON QUÉ	CÓMO	LUGAR DÓNDE SE HACE	REFERENCIA
Tolva	España verde o esponja, jabón y agua	Se enjabona la superficie de la tolva con la esponja para luego frotar con el de racores, manqeras, abrazaderas o sellos a la vista. Cambio de manqeras de abastecimiento los residuos existentes. Por último se enjuaga con bastante agua.	Área de Auxiliar de Lavado	
"T" de INOX	Gusano de alambre, jabón y agua	Enjabonar por dentro y por fuera la "T", introducir el gusano de alambre para frotar la "T" y despejar de cualquier residuo que esté en la superficie. Enjuagar con abundante agua.	Área de Auxiliar de Lavado	
Boquilla de llenado	España verde, jabón y agua	Aplicar jabón por dentro y fuera de la boquilla, frotar con de racores, manqeras, abrazaderas o sellos a la vista. Cambio de manqeras de abastecimiento esponja verde para limpiar superficie y frotar con esponja para remover lo más fino que pueda tener la boquilla por dentro y fuera. Enjuagar con abundante agua y presión.	Área de Auxiliar de Lavado	
Cheques de llenado	España verde, jabón y agua	Aplicar jabón por dentro y fuera de la boquilla, frotar con esponja verde para limpiar superficie y frotar con esponja para remover lo más fino que pueda tener la boquilla por dentro y fuera. Enjuagar con abundante agua y presión.	Área de Auxiliar de Lavado	
Pistón de llenado	Alcohol y toalla de papel	Se aplica alcohol con atomizador dentro del cilindro en abundante cantidad, se frota con toalla de papel para eliminar residuos de producto existente y luego se aplica alcohol en menor cantidad, para secar con toalla de papel	Línea de Empaque	

ELABORADO POR: Clara Luz Quintana Gil


REVISADO POR: Ing. Heidi Lara

APROBADO POR: Lic. Mariela Cabrera

Continuación de la tabla XIII.

			
		Julio 2013	
Nombre del proceso:	Llenadora de roll-ons		
Area responsable:	Departamento de Mantenimiento	Inicio del proceso:	Julio de 2013
CAPITULO 5:	CAMBIO DE PRESENTACIÓN	Numeración por página :	1 de 13
<p>PROCEDIMIENTO GENERAL: La limpieza se realiza para eliminar cualquier residuo del producto que se haya llenado antes. Se usa jabón, agua y alcohol para lograr esterilizar los equipos antes de iniciar con la siguiente presentación. Se desarman las piezas a lavar, para llevarlas al área de lavado. Luego se arma nuevamente el equipo y se realizan las pruebas con el aire para calibrar la presión de operación antes de iniciar con el llenado del producto.</p> <p>PIEZAS A LAVAR: Tolva de INOX "T" de llenado INOX Boquilla de llenado (INOX) Cheques Cilindro de llenado</p> <p>DESARMADO: Se inicia desarmando la tolva del equipo A continuación se desarma la "T" de la boquilla y los cheques de llenado Por último se desmonta el cilindro de INOX de llenado</p> <p>ARMADO: Montaje del cilindro de llenado Amarrar la "T" con la boquilla y los cheques de llenado Instalación de la tolva en la parte superior del equipo Habilitar el suministro de aire comprimido</p> <p>PATRONES DE LLENADO: Calibración de presiones de operación (20-40 psi) Cuando son productos de alta viscosidad (cremas depiladoras y pañalitis) se calibra a 80psi</p>			

Continuación de la tabla XIII.

			
		Julio 2013	
Nombre del proceso:	Llenadora de roll-ons		
Área responsable:	Departamento de Mantenimiento	Inicio del proceso:	Julio de 2013
CAPÍTULO 6:	AJUSTES Y REPARACIONES MENORES	Numeración por página:	1 de 11
AJUSTES (APRIETES)			
HERRAMIENTA NECESARIA			
<p>Procedimiento de los ajustes: Neumáticos: abrir la llave de paso para diferentes equipos de aire comprimido, regular la presión girando la perilla del nanómetro hasta llegar a un rango de 60-80 psi. Resortes: ajustar manualmente la activación de impulso para la cámara de llenado. Llenado: calibrar presión de aire y carrera de pistón según presentación (volumen de tarro) y viscosidad de producto.</p>			
REPARACIONES MENORES			
<p>Herramienta necesaria: llave cola corona 13 mm.</p> <p>PROCEDIMIENTO DE LAS REPARACIONES: Cambio de empaques del pistón de llenado</p> <ul style="list-style-type: none"> - Retirar la presión de aire comprimido - Retirar los tornillos del brazo del pistón - Retirar el pistón completo - Cambiar los empaques por idénticos (diámetro y grosor) - Insertar de nuevo el pistón, se colocan los tornillos del brazo - Conectar la presión de aire comprimido 			
ELABORADO POR: Clara Luz Quintana Gil	REVISADO POR: Ing. Heidi Lara	APROBADO POR: Lic. Mariela Cabrera	

Fuente: elaboración propia.

2.2.6. Materiales para complementar el mantenimiento

Los materiales que complementan el mantenimiento se relacionan directamente a lo necesario para solventar cualquier eventualidad que ocurra. Evitando atrasos al momento de reparar o darle mantenimiento a una máquina que lo necesite y sea urgente que se repare.

Tabla XIV. Descripción de materiales para el mantenimiento

STOCK	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIÓN	CATEGORÍA
2	FLANCH DE 4 AGUJEROS Ø ext 5"		INOX
2	FLANCH DE 4 AGUJEROS Ø ext 6"		INOX
1	CODO 1-1/2" NPT 90º		INOX
1	CODO 2" NPT 90º		INOX
11	ABRAZADERA CON MARIPOSA Ø int 2-3/4"		INOX
1	ABRAZADERA CON MARIPOSA Ø int 3-1/2"		INOX
1	ABRAZADERA CON MARIPOSA Ø int 1-3/4"		INOX
1	GARGANTA Ø 2" X 3" X 5" largo		INOX
1	GARGANTA Ø 2" X 1-1/2" X 5" largo		INOX
1	GARGANTA Ø 2" X 1-1/2" X 3" largo		INOX
1	CODO LISO 90º		INOX
4	ABRAZADERA CON MARIPOSA 2-1/4"		INOX
1	FLANCH DE 4 AGUJEROS Ø ext 4-1/4" CON ROSCA 3/4"		INOX
2	NIPLE 3/4" * 3" largo		INOX
1	llave de bola 1/2" inox		INOX
4	llave de bola 1/4" inox		INOX
15	ABRAZADERA DE CINCHO 5"		INOX
13	ABRAZADERA DE CINCHO 3"		INOX
2	ABRAZADERA DE CINCHO 4"		INOX
8	ABRAZADERA DE CINCHO 2"		INOX
43	ABRAZADERA DE CINCHO 1"		INOX
6	LLAVE DE BOLA 1-1/2"		INOX
1	LLAVE DE BOLA 1-1/4"		INOX
1	LLAVE DE BOLA 2"		INOX

Fuente: elaboración propia.


Todos los materiales descritos son necesarios para poder realizar el mantenimiento que se requiera. Se debe asegurar que no falten por cualquier eventualidad.

2.2.7. Configuración del control para el registro de información

El control de las actividades destinadas a una fecha indicada, conforme se les hace el mantenimiento a las máquinas se inclina a su registro para poder llevar un mejor control.

El análisis que se hace, tiene como fin primordial el poder tener una mejor configuración del control, para no perder los registros de lo que se le trabajó a la maquinaria en otro momento.

Figura 5. **Formato de configuración de control de mantenimiento**

	Control de Mantenimiento
MAQUINA: _____	
TIPO DE MANTENIMIENTO: Correctivo : <input type="checkbox"/> Preventivo: <input type="checkbox"/>	
FECHA: _____	
ACTIVIDAD : _____ _____	
FECHA SIGUIENTE DEL MANTENIMIENTO: _____	
RESPONSABLE: _____	

Fuente: elaboración propia.

2.2.8. Programas de mantenimiento


Los programas de mantenimiento se diseñaron para tener un orden lógico, para darle el mantenimiento preventivo y correctivo a las máquinas según lo planificado. Todos estos son factores presentados para tener un orden y una mejor planificación de los mismos, dependiendo de cuál se esté dando. Para la mejor planificación del programa se denota como se hace la organización por áreas.

Tabla XV. Programa de Mantenimiento Preventivo de la Maquinaria

											
		PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO 2013									
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO									
		ABRIL semana					MAYO semana				
		4		5			1	2	3	4	5
Maquinaria											
código 0008		Planificado									
		Real									
Llenadora de cremas ACCUTEK											
Banda transportadora											
código 0002		Planificado									
		Real									
Faja transportadora											
Llenadora de colonias (COVEN)											
Instrumentación Eléctrica											
código 0003		Planificado									
		Real									
Llenadora Kugler											
Faja Transportadora											
Grafadora Coster											
Grafadora T&D											

Fuente: elaboración propia.

Tabla XVI. Programa de Mantenimiento Preventivo de Vehículos

 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO 2013					
INVENTARIO DE VEHÍCULOS					
Vehículos					
Páneos (Vehículos)	monto	Aceite (km)			
Pánel 1	Q250,00	2000			
Pánel 2	Q250,00		3000		
Pánel 3	Q250,00			2500	
Instrumentación eléctrica					
Montacargas		HORAS RECORRIDAS			
Montacargas	Q680,00	200 horas			

Fuente: elaboración propia.

Los programas de mantenimiento que se realizaron en la siguiente figura 5 muestran cada una de las áreas que se les asignó un programa de mantenimiento. Los números que aparecen demuestran la cantidad de mantenimientos realizados, el (Pv) significa “mantenimiento preventivo”, otro lado está el signo de numeral “#”, que da a conocer que no se realizó ningún mantenimiento. Para que no exista equivocación alguna con lo descrito en este apartado, se están colocando los significados utilizados.

Figura 6. Programas de mantenimiento

DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO		PROGRAMAS DE MANTENIMIENTO																											
		ENERO Semana 1 2 3 4 5	FEBRERO Semana 1 2 3 4 5	MARZO Semana 1 2 3 4 5	ABRIL Semana 1 2 3 4 5	MAYO Semana 1 2 3 4 5	JUNIO Semana 1 2 3 4 5	JULIO Semana 1 2 3 4 5	AGOSTO Semana 1 2 3 4 5	SEPTIEMBRE Semana 1 2 3 4 5	OCTUBRE Semana 1 2 3 4 5	NOVIEMBRE Semana 1 2 3 4 5	DICIEMBRE Semana 1 2 3 4 5																
SCIENTIA <i>La Escuela de Vida</i>	EMPAQUE																												
	ÁREA 1																												
	Banda transportadora																												
	Motor de Grafiadora																												
Motor de Coster																													
ÁREA 2																													
Llenadora Kugler																													
Faja de transportadora																													
Llenadora de Colonias (Italiana)																													
ÁREA 3																													
Llenadora Venfet																													
Faja transportadora																													
ÁREA 4																													
Llenadora Kiss																													
Banda transportadora																													
Llenadora Neumatica																													
ÁREA 5																													
Taponadora Neumatica																													
Llenadora Flexinox																													
ÁREA 6																													
Maquina Kalish																													
ÁREA 7																													
ÁREA 8																													
Llenadora de cremas ACCUTEK																													
ÁREA 9																													
Llenadora de Desinfectantes																													
HORNOS																													
ÁREA 4 Horno # 3 (nuevo)																													
ÁREA 3 Horno # 1																													
AREAS 6, 7 & 8 Horno # 2																													
Horno Rollon																													
Horno Naranja																													
ÁREA DE FITOTERAPÉUTICOS																													
ÁREA DE TE Llenadora de Te																													
ÁREA DE TE Tamizadora Grande																													
ÁREA DE TE Tamizadora Pequeña																													
Banda Transportadora																													

Fuente: elaboración propia.

2.2.9. Rutinas del mantenimiento preventivo

Todas las rutinas establecidas de mantenimientos diferentes a los que se practican son factor primordial, siempre y cuando el conteo de los mismos produzca buenos resultados al momento de su implementación, evitando así los desperdicios que se puedan producir. Todo está debidamente organizado para poderse llevar a cabo. Se tiene una ficha técnica en donde se puede saber el porcentaje de la vida útil de una máquina.

Las rutinas establecidas se refieren a evitar las siguientes circunstancias y llevar una ficha técnica para tener los antecedentes que tenga determinada situación:

Figura 7. Ítems de lo que se mide en las rutinas de la planta



Fuente: elaboración propia.

Se determinan los inconvenientes que puedan ocurrir, para contrarrestar el tema del paro de maquinarias que va relacionado íntimamente con la mano de obra.

La vida útil de cada una de las máquinas, herramientas, piezas e implementos para trabajar da a conocer la calidad a la que se está llegando, creando un ambiente adecuado y agradable para poder trabajar. En esta circunstancia se toma en cuenta la mejor utilización de las mismas, para que duren mucho más y se eviten pérdidas que ocasionen comprar más de ellas.

El tipo de mantenimiento debe ser el planificado, con el cual se tiene un mejor control de lo que se está reparando o dándole el mantenimiento adecuado. El mantenimiento preventivo juega el mismo papel, ya que se están previniendo futuras fallas y esto provoca que se pierda tiempo al momento de trabajar.

La frecuencia del daño se refiere a las veces en que sufren las averías las máquinas o implementos que se utilizan en cada línea de producción.

El desgaste de piezas, se enfoca más que todo a cuántas veces se hacen los cambios, por ejemplo de teflón. Esto depende claro de las veces que se utilicen las máquinas, o las veces que se desarman para poder meter otro tipo de producto.

La pérdida de piezas, suceden por ejemplo, cuando se pierden los tornillos, que a veces son piezas muy pequeñas y en la rapidez con que arman la máquina este se extravía, también es el caso de los resortes u otras piezas diminutas.

Tabla XVII. Rutina del mantenimiento de la maquinaria

RUTINA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Máquina: Agrafadora

Ubicación: Empaque 3

Nombre de la Rutina: Mantenimiento preventivo Agrafadora

Periodicidad de Mantenimiento: cada 3 meses

Tiempo asignado para rutina (hrs): de 3 a 6 horas

REPUESTOS A UTILIZAR				
	Nombre	Código	Cantidad	Especificación
1	Timmer 220 voltios		2	
2	Rele 10 pines		2	
3	Válvulas 5 vías		3	
4	Racor 1/4"		10	
5	Manguera neumática 1/4		6	de alta presion
6	Switch		2	
7				
HERRAMIENTAS A UTILIZAR				
	Nombre	Código	Cantidad	Especificación
1	Llaves cola Corona		1 juego	
2	Cuchilla manual		1	
3	Llaves Allen		1 juego	
4	Alicate		1	
5				
EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL				
	Equipo	Cantidad	Tipo de Uso	
1	Guantes de mecánica	1	Protección para manos y dedos	
2	Mascarilla	1	Protección bucal (si hay producto presente)	
3	Lentes	1	Protección para ojos (por alcohol y vidrio)	
4				
5				
PROCEDIMIENTO DE LA ACTIVIDAD				
	Actividad	Detalle		
1	Limpieza	Realizar limpieza exterior con desengrasante y wippe		
2	Lubricación	Realizar lubricación de válvulas		
3	Cambio mangueras	Aflojar abrazaderas, extracción de mangueras, cortar mangueras nuevas a la misma medida, instalar mangueras con abrazadera		
4	Sistema eléctrico	Revisión del sistema, apretando las conexiones		
5	Sistema neumático	Realizar la lubricación de todas las válvulas		

Fuente: elaboración propia.

2.2.10. Comunicación entre planta y mantenimiento



Los procesos que se muestran dan a conocer cuál es la relación entre el Departamento de Mantenimiento y la planta. La maquinaria se somete a una revisión detallada y ordenada para corroborar que no se va a dar ningún problema a la hora de que se trabaje constantemente y muy preciso.

La optimización de todas las actividades que se dan a conocer demuestra el grado de compromiso de los que forman parte del proceso de la maquinaria y todo el personal que forma parte de ello.

Se muestra detalladamente todos los procedimientos que se relacionan, tanto en planta como en mantenimiento. El desarrollo del procedimiento hace que formen parte también los Departamentos de Compras, que son clave y importante, ya que son los encargados de cubrir los faltantes necesarios para terminar el trabajo.

Los flujogramas están enumerados por áreas e identificando todas las actividades que se realizan.

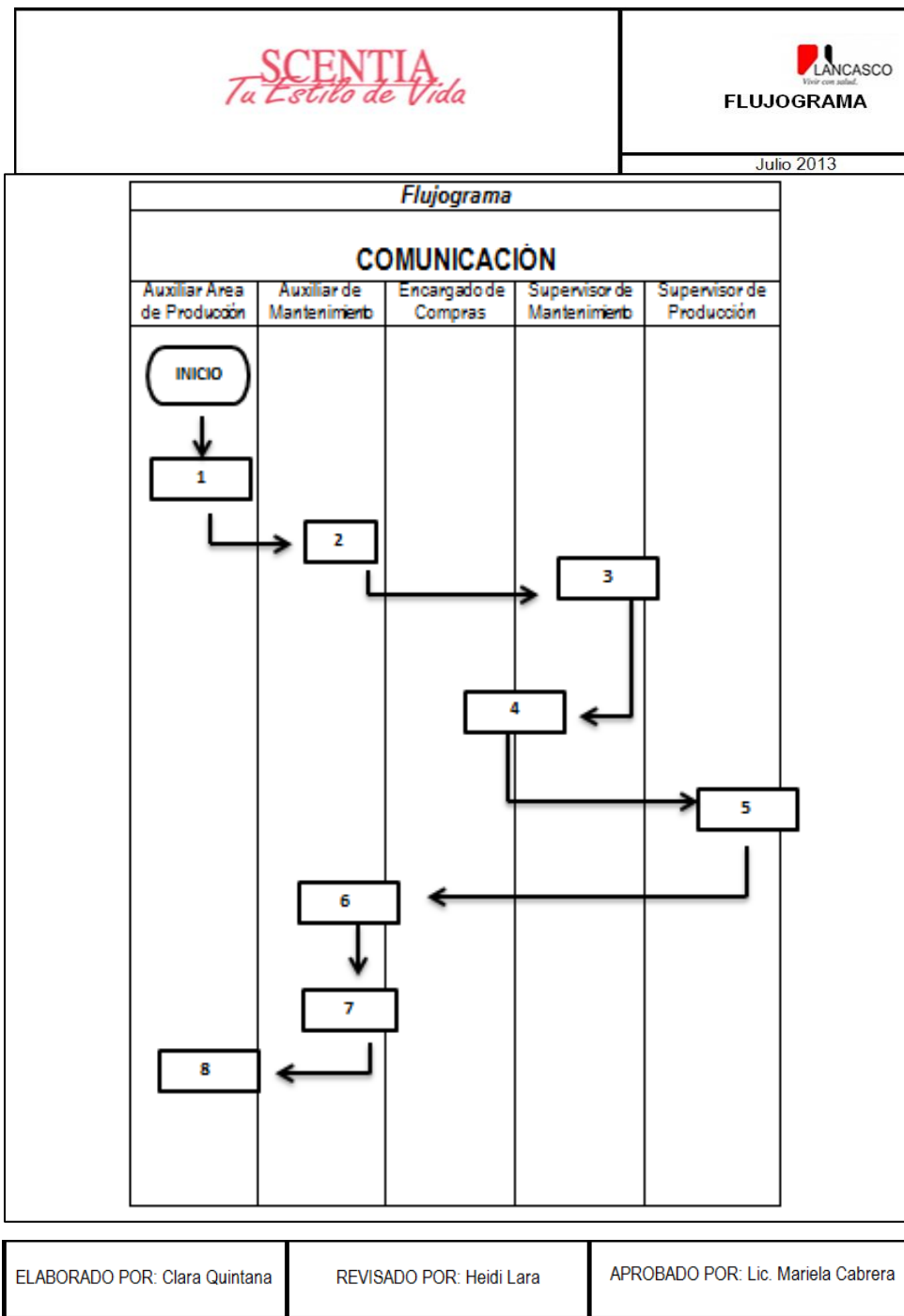
Figura 9. Flujograma del proceso de la llenadora de *roll-ons* y cremas

		 FLUJOGRAMA	
		Julio 2013	
PROCEDIMIENTO DE COMUNICACIÓN			
Nombre del proceso:	Proceso de Comunicación entre planta y mantenimiento		
Área responsable:	Área de Producción y Área de Mantenimiento	Área a trabajar	Área 1
Máquina a analizar:	Llenadora de <i>roll-ons</i> y cremas	Numeración:	1 de 1
Definición: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Es el proceso de mantenimiento, aquí se desglosa todos por detalles que se hacen para una mejor obtención de resultados 			
Objetivos: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lograr la optimización de las operaciones que se estén llevando a cabo. 			
Normas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ La mejor parte son los diagramas de las máquinas por los lugares que están pasando, es decir se caracteriza principalmente para conocer las áreas que se trabajan y como el personal forma parte del proceso para que todo tenga una buena obtención de resultados. 			

Continuación de la figura 9.

		 FLUJOGRAMA		
		Julio 2013		
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">Responsable: Departamento de mantenimiento</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Ing. Luis Grajeda</td> </tr> </table>			Responsable: Departamento de mantenimiento	Ing. Luis Grajeda
Responsable: Departamento de mantenimiento				
Ing. Luis Grajeda				
<p>DESCRIPCIÓN DE LA COMUNICACIÓN ENTRE MANTENIMIENTO Y PLANTA SCENTIA PERFUMERIA, LANCASCO ZONA 18</p>				
Núm.	Actividad	Responsable		
	Analizar y organizar el inicio de mantenimiento del área 1 de la planta Scentia	Auxiliar de Producción		
1	Revisar la banda transportadora del área 1	Auxiliar de Producción		
2	Limpiar la banda transportadora del área 1	Auxiliar de Mantenimiento		
3	Verificar piezas con problema	Supervisor de Mantenimiento		
4	Comprar piezas para reemplazar las que están en mal estado	Encargado de Compras		
5	Revisar la llenadora de <i>roll-ons</i> y cremas	Supervisor de Producción		
6	Limpiar la llenadora de <i>roll-ons</i> y cremas	Auxiliar de Mantenimiento		
7	Mantenimiento preventivo	Auxiliar de Mantenimiento		
8	Realizar pruebas para óptimo funcionamiento	Auxiliar de Producción		
ELABORADO POR: Clara Quintana	REVISADO POR: Heidi Lara	APROBADO POR: Lic. Mariela Cabrera		

Continuación de la figura 9.





ELABORADO POR: Clara Quintana

REVISADO POR: Heidi Lara

APROBADO POR: Lic. Mariela Cabrera

Fuente: elaboración propia.

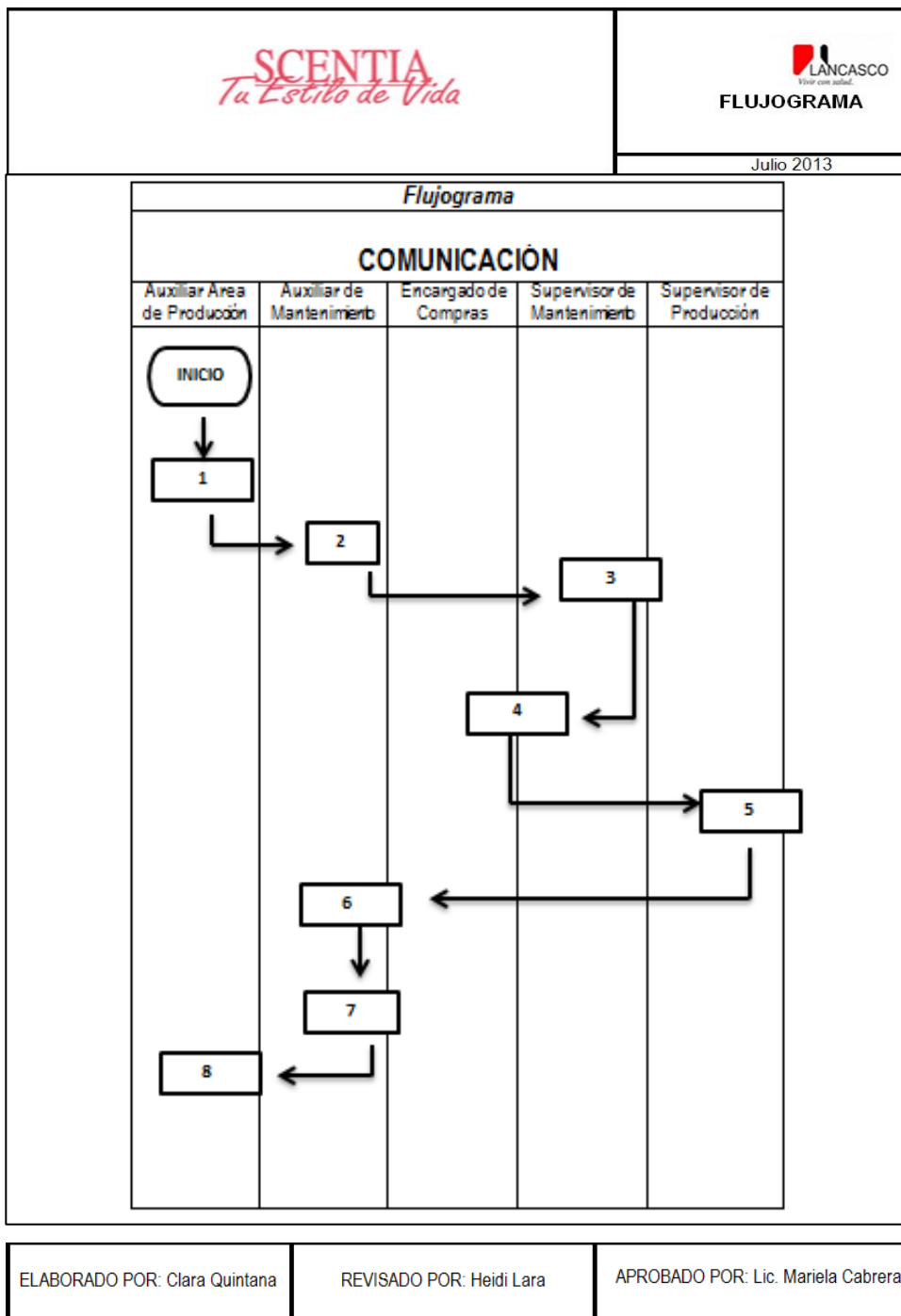
Figura 10. Flujograma llenadora de galones

	 FLUJOGRAMA		
Julio 2013			
PROCEDIMIENTO DE COMUNICACIÓN			
Nombre del proceso:	Proceso de Comunicación entre planta y manto.		
Área responsable:	Área de Producción y Área de Mantenimiento	Área a trabajar	Área 2
Máquina a analizar:	Llenadora de galones	Numeración:	2 de 2
Definición:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Es el proceso de mantenimiento, aquí se desglosa todos por detalles que se hacen para una mejor obtención de resultados 			
Objetivos:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lograr la optimización de las operaciones que se estén llevando a cabo. 			
Normas:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ La mejor parte son los diagramas de las máquinas por los lugares que están pasando, es decir se caracteriza principalmente para conocer las áreas que se trabajan y cómo el personal forma parte del proceso para que todo tenga una buena obtención de resultados. 			

Continuación de la figura 10.



		 FLUJOGRAMA			
Julio 2013					
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">Responsable: Departamento de Mantenimiento</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Ing. Luis Grajeda</td> </tr> </table>			Responsable: Departamento de Mantenimiento	Ing. Luis Grajeda	
Responsable: Departamento de Mantenimiento					
Ing. Luis Grajeda					
<p>DESCRIPCIÓN DE LA COMUNICACIÓN ENTRE MANTENIMIENTO Y PLANTA SCENTIA PERFUMERIA, LANCASCO ZONA 18</p>					
Núm.	Actividad	Responsable			
	Analizar y organizar el inicio de mantenimiento del área 2 de la planta Scentia	Auxiliar de Producción			
1	Revisar la banda transportadora del área 2	Auxiliar de Producción			
2	Limpiar la banda transportadora del área 2	Auxiliar de Mantenimiento			
3	Verificar piezas con problema	Supervisor de Mantenimiento			
4	Comprar piezas para reemplazar las que están en mal estado	Encargado de Compras			
5	Revisar la llenadora de llenadora de galones	Supervisor de Producción			
6	Limpiar la llenadora de llenadora de galones	Auxiliar de Mantenimiento			
7	Mantenimiento preventivo	Auxiliar de Mantenimiento			
8	Realizar pruebas para óptimo funcionamiento	Auxiliar de Producción			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;">ELABORADO POR: Clara Quintana</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">REVISADO POR: Heidi Lara</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">APROBADO POR: Lic. Mariela Cabrera</td> </tr> </table>			ELABORADO POR: Clara Quintana	REVISADO POR: Heidi Lara	APROBADO POR: Lic. Mariela Cabrera
ELABORADO POR: Clara Quintana	REVISADO POR: Heidi Lara	APROBADO POR: Lic. Mariela Cabrera			

Continuación de la figura 10.





Fuente: elaboración propia.

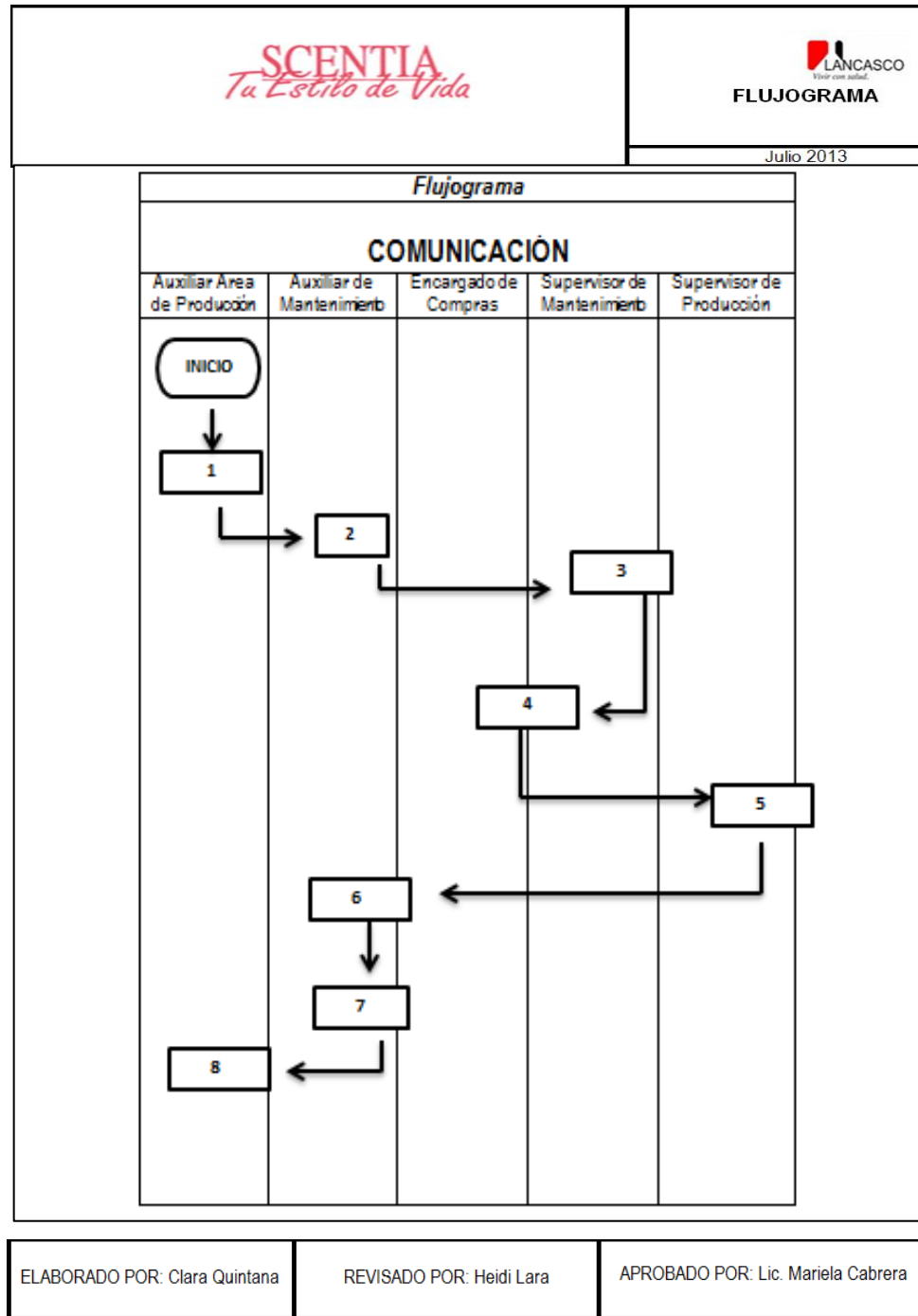
Figura 11. Flujograma llenadora de colonias

		 FLUJOGRAMA	
		Julio 2013	
PROCEDIMIENTO DE COMUNICACIÓN			
Nombre del proceso:	Proceso de Comunicación entre planta y mantenimiento		
Área responsable:	Área de Producción y Área de Mantenimiento	Área a trabajar	Área 3
Máquina a analizar:	Llenadora de colonias	Numeración:	3 de 3
<p>Definición:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Es el proceso de mantenimiento, aquí se desglosa todos por detalles que se hacen para una mejor obtención de resultados 			
<p>Objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lograr la optimización de las operaciones que se estén llevando a cabo. 			
<p>Normas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ La mejor parte son los diagramas de las máquinas por los lugares que están pasando, es decir se caracteriza principalmente para conocer las áreas que se trabajan y cómo el personal forma parte del proceso para que todo tenga una buena obtención de resultados. 			

Continuación de la figura 11.



		 FLUJOGRAMA			
Julio 2013					
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">Responsable: Departamento de Mantenimiento</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Ing. Luis Grajeda</td> </tr> </table>			Responsable: Departamento de Mantenimiento	Ing. Luis Grajeda	
Responsable: Departamento de Mantenimiento					
Ing. Luis Grajeda					
<p>DESCRIPCIÓN DE LA COMUNICACIÓN ENTRE MANTENIMIENTO Y PLANTA SCENTIA PERFUMERIA, LANCASCO ZONA 18</p>					
Núm.	Actividad	Responsable			
	Analizar y organizar el inicio de mantenimiento del área 3 de la planta Scentia	Auxiliar de Producción			
1	Revisar la banda transportadora del área 3	Auxiliar de Producción			
2	Limpiar la banda transportadora del área 3	Auxiliar de Mantenimiento			
3	Verificar piezas con problema	Supervisor de Mantenimiento			
4	Comprar piezas para reemplazar las que están en mal estado	Encargado de Compras			
5	Revisar la llenadora de colonias	Supervisor de Producción			
6	Limpiar la llenadora de colonias	Auxiliar de Mantenimiento			
7	Mantenimiento preventivo	Auxiliar de Mantenimiento			
8	Realizar pruebas para óptimo funcionamiento	Auxiliar de Producción			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;">ELABORADO POR: Clara Quintana</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">REVISADO POR: Heidi Lara</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">APROBADO POR: Lic. Mariela Cabrera</td> </tr> </table>			ELABORADO POR: Clara Quintana	REVISADO POR: Heidi Lara	APROBADO POR: Lic. Mariela Cabrera
ELABORADO POR: Clara Quintana	REVISADO POR: Heidi Lara	APROBADO POR: Lic. Mariela Cabrera			

Continuación de la figura 11.



Fuente: elaboración propia.

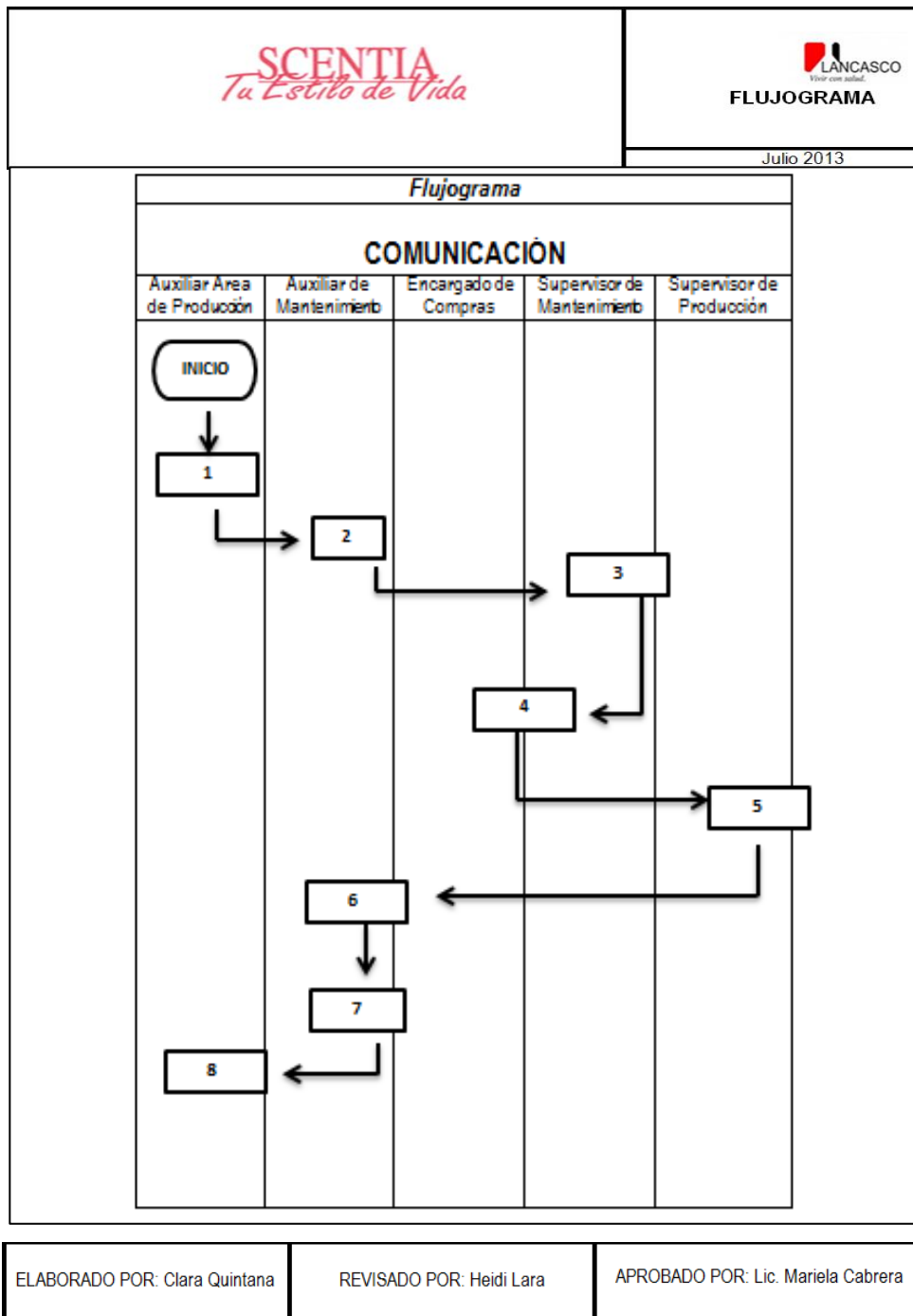
Figura 12. Flujograma de llenadora de talco

	 FLUJOGRAMA		
Julio 2013			
PROCEDIMIENTO DE COMUNICACIÓN			
Nombre del proceso:	Proceso de Comunicación entre planta y mantenimiento		
Área responsable:	Área de Producción y Área de Mantenimiento	Área a trabajar	Área 4
Máquina a analizar:	Llenadora de talco	Numeración:	4 de 4
<p>Definición:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Es el proceso de mantenimiento, aquí se desglosa todos por detalles que se hacen para una mejor obtención de resultados 			
<p>Objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lograr la optimización de las operaciones que se estén llevando a cabo. 			
<p>Normas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ La mejor parte son los diagramas de las máquinas por los lugares que están pasando, es decir se caracteriza principalmente para conocer las áreas que se trabajan y cómo el personal forma parte del proceso para que todo tenga una buena obtención de resultados. 			

Continuación de la figura 12.



		 FLUJOGRAMA			
Julio 2013					
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">Responsable: Departamento de Mantenimiento</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Ing. Luis Grajeda</td> </tr> </table>			Responsable: Departamento de Mantenimiento	Ing. Luis Grajeda	
Responsable: Departamento de Mantenimiento					
Ing. Luis Grajeda					
<p>DESCRIPCIÓN DE LA COMUNICACIÓN ENTRE MANTENIMIENTO Y PLANTA SCENTIA PERFUMERIA, LANCASCO ZONA 18</p>					
Núm.	Actividad	Responsable			
	Analizar y organizar el inicio de mantenimiento del área 4 de la planta Scentia	Auxiliar de Producción			
1	Revisar la banda transportadora del área 4	Auxiliar de Producción			
2	Limpiar la banda transportadora del área 4	Auxiliar de Mantenimiento			
3	Verificar piezas con problema	Supervisor de Mantenimiento			
4	Comprar piezas para reemplazar las que están en mal estado	Encargado de Compras			
5	Revisar la llenadora de talco	Supervisor de Producción			
6	Limpiar la llenadora de talco	Auxiliar de Mantenimiento			
7	Mantenimiento preventivo	Auxiliar de Mantenimiento			
8	Realizar pruebas para óptimo funcionamiento	Auxiliar de Producción			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;">ELABORADO POR: Clara Quintana</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">REVISADO POR: Heidi Lara</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">APROBADO POR: Lic. Mariela Cabrera</td> </tr> </table>			ELABORADO POR: Clara Quintana	REVISADO POR: Heidi Lara	APROBADO POR: Lic. Mariela Cabrera
ELABORADO POR: Clara Quintana	REVISADO POR: Heidi Lara	APROBADO POR: Lic. Mariela Cabrera			

Continuación de la figura 12.



Fuente: elaboración propia.

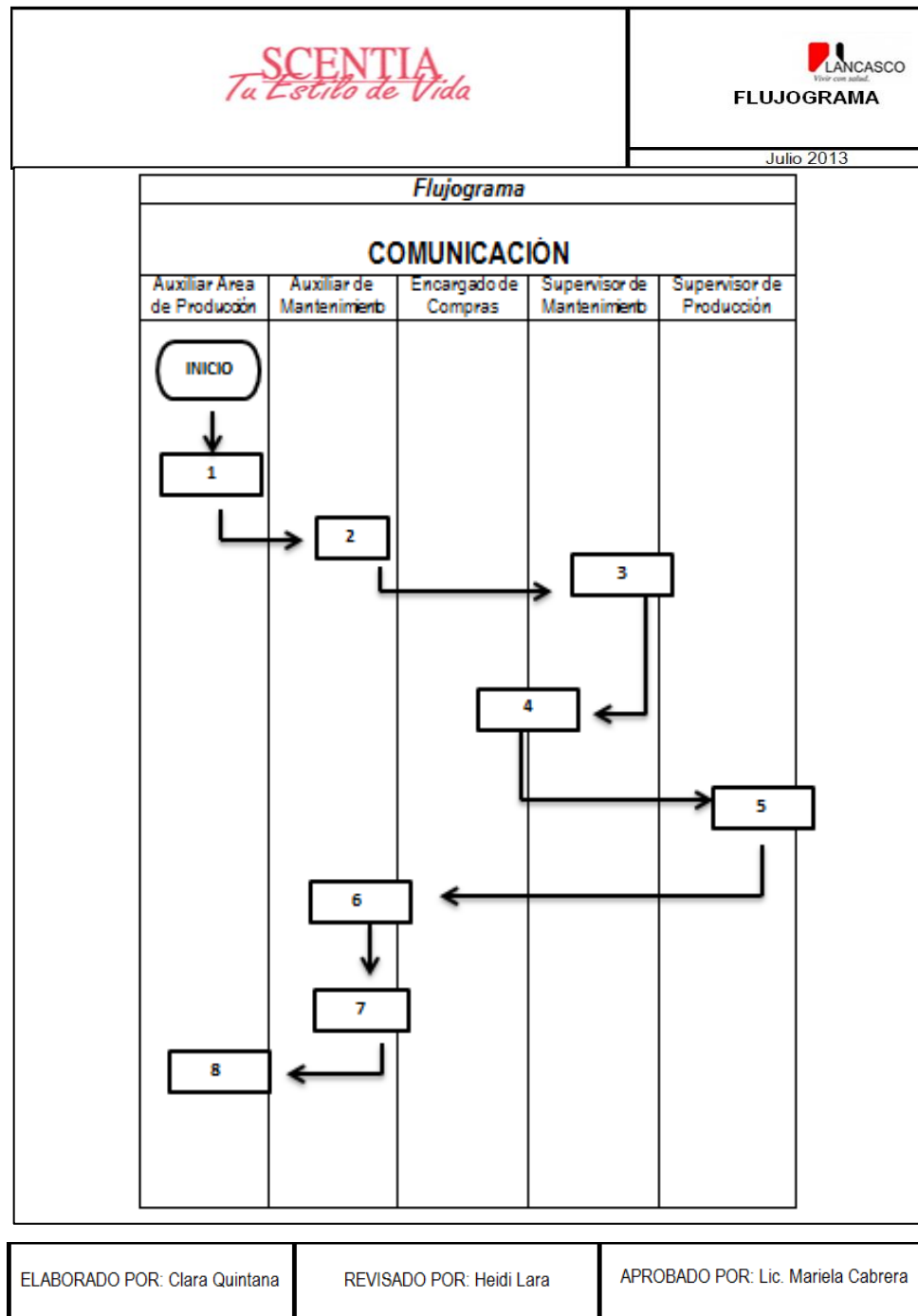
Figura 13. **Flujograma de llenadora de champú**

	 FLUJOGRAMA		
Julio 2013			
PROCEDIMIENTO DE COMUNICACIÓN			
Nombre del proceso:	Proceso de Comunicación entre planta y mantenimiento		
Área responsable:	Área de Producción y Área de Mantenimiento	Área a trabajar	Área 5
Máquina a analizar:	Llenadora de champú	Numeración:	5 de 5
Definición: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Es el proceso de mantenimiento, aquí se desglosa todos por detalles que se hacen para una mejor obtención de resultados 			
Objetivos: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lograr la optimización de las operaciones que se estén llevando a cabo. 			
Normas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ La mejor parte son los diagramas de las máquinas por los lugares que están pasando, es decir se caracteriza principalmente para conocer las áreas que se trabajan y cómo el personal forma parte del proceso para que todo tenga una buena obtención de resultados. 			

Continuación de la figura 13.



		 FLUJOGRAMA			
Julio 2013					
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">Responsable: Departamento de Mantenimiento</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Ing. Luis Grajeda</td> </tr> </table>			Responsable: Departamento de Mantenimiento	Ing. Luis Grajeda	
Responsable: Departamento de Mantenimiento					
Ing. Luis Grajeda					
<p>DESCRIPCIÓN DE LA COMUNICACIÓN ENTRE MANTENIMIENTO Y PLANTA SCENTIA PERFUMERIA, LANCASCO ZONA 18</p>					
Núm.	Actividad	Responsable			
	Analizar y organizar el inicio de mantenimiento del área 5 de la planta Scentia	Auxiliar de Producción			
1	Revisar la banda transportadora del área 5	Auxiliar de Producción			
2	Limpiar la banda transportadora del área 5	Auxiliar de Mantenimiento			
3	Verificar piezas con problema	Supervisor de Mantenimiento			
4	Comprar piezas para reemplazar las que están en mal estado	Encargado de Compras			
5	Revisar la llenadora de champú	Supervisor de Producción			
6	Limpiar la llenadora de champú	Auxiliar de Mantenimiento			
7	Mantenimiento preventivo	Auxiliar de Mantenimiento			
8	Realizar pruebas para óptimo funcionamiento	Auxiliar de Producción			
<table border="1" style="width: 100%; margin-top: 20px;"> <tr> <td style="width: 33%;">ELABORADO POR: Clara Quintana</td> <td style="width: 33%;">REVISADO POR: Heidi Lara</td> <td style="width: 33%;">APROBADO POR: Lic. Mariela Cabrera</td> </tr> </table>			ELABORADO POR: Clara Quintana	REVISADO POR: Heidi Lara	APROBADO POR: Lic. Mariela Cabrera
ELABORADO POR: Clara Quintana	REVISADO POR: Heidi Lara	APROBADO POR: Lic. Mariela Cabrera			

Continuación de la figura 13.



Fuente: elaboración propia.

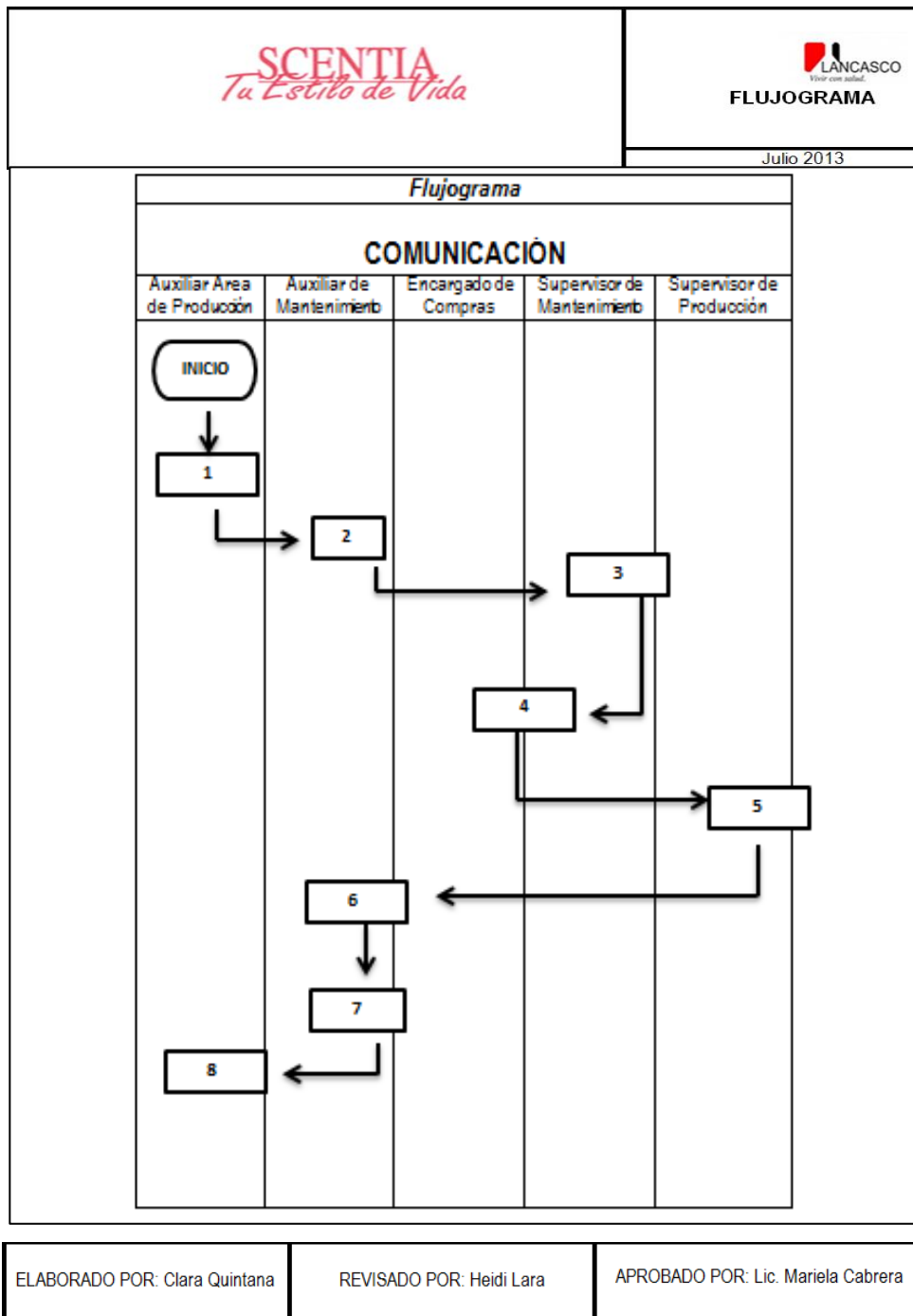
Figura 14. **Flujograma de llenadora de cremas de kilo**

	 FLUJOGRAMA		
Julio 2013			
PROCEDIMIENTO DE COMUNICACIÓN			
Nombre del proceso:	Proceso de Comunicación entre planta y mantenimiento		
Área responsable:	Área de Producción y Área de Mantenimiento	Área a trabajar	Área 6
Máquina a analizar:	Llenadora de cremas de kilo	Numeración:	6 de 6
Definición: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Es el proceso de mantenimiento, aquí se desglosa todos por detalles que se hacen para una mejor obtención de resultados 			
Objetivos: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lograr la optimización de las operaciones que se estén llevando a cabo. 			
Normas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ La mejor parte son los diagramas de las máquinas por los lugares que están pasando, es decir se caracteriza principalmente para conocer las áreas que se trabajan y cómo el personal forma parte del proceso para que todo tenga una buena obtención de resultados. 			

Continuación de la figura 14.

		 FLUJOGRAMA			
Julio 2013					
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">Responsable: Departamento de Mantenimiento</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Ing. Luis Grajeda</td> </tr> </table>			Responsable: Departamento de Mantenimiento	Ing. Luis Grajeda	
Responsable: Departamento de Mantenimiento					
Ing. Luis Grajeda					
DESCRIPCIÓN DE LA COMUNICACIÓN ENTRE MANTENIMIENTO Y PLANTA SCENTIA PERFUMERIA, LANCASCO, ZONA 18					
No.	Actividad	Responsable			
	Analizar y organizar el inicio de mantenimiento del área 6 de la planta Scentia	Auxiliar de Producción			
1	Revisar la banda transportadora del área 6	Auxiliar de Producción			
2	Limpiar la banda transportadora del área 6	Auxiliar de Mantenimiento			
3	Verificar piezas con problema	Supervisor de Mantenimiento			
4	Comprar piezas para reemplazar las que están en mal estado	Encargado de Compras			
5	Revisar la llenadora de cremas de kilo	Supervisor de Producción			
6	Limpiar la llenadora de cremas de kilo	Auxiliar de Mantenimiento			
7	Mantenimiento preventivo	Auxiliar de Mantenimiento			
8	Realizar pruebas para óptimo funcionamiento	Auxiliar de Producción			
<table border="1" style="width: 100%; margin-top: 20px;"> <tr> <td style="width: 33%;">ELABORADO POR: Clara Quintana</td> <td style="width: 33%;">REVISADO POR: Heidi Lara</td> <td style="width: 33%;">APROBADO POR: Lic. Mariela Cabrera</td> </tr> </table>			ELABORADO POR: Clara Quintana	REVISADO POR: Heidi Lara	APROBADO POR: Lic. Mariela Cabrera
ELABORADO POR: Clara Quintana	REVISADO POR: Heidi Lara	APROBADO POR: Lic. Mariela Cabrera			

Continuación de la figura 14.



Fuente: elaboración propia.

2.2.11. Disponibilidad de tiempo del mantenimiento

Este tema se puede abordar por medio del tiempo medio de reparación y el tiempo medio entre fallas, ¿qué significa esto?, ¿qué se diseñó un formato para el control adecuado de los tiempos en que se tardaron para el mantenimiento de las diferentes maquinarias que forman parte principal de la disponibilidad de tiempo del mantenimiento.

El indicador de disponibilidad fue medido durante la tercera semana de mayo de 2013. Se realizó una recopilación de datos para tener un dato mensual exacto. Estos indicadores se miden por horas, pero dada la disponibilidad de los días de trabajo, se incluyeron las 42 horas que se laboran semanalmente y por lo tanto, se tomaron por mes que son 160 horas netas, sin incluir horas extras. Para dar a conocer la exactitud del trabajo realizado por los colaboradores.

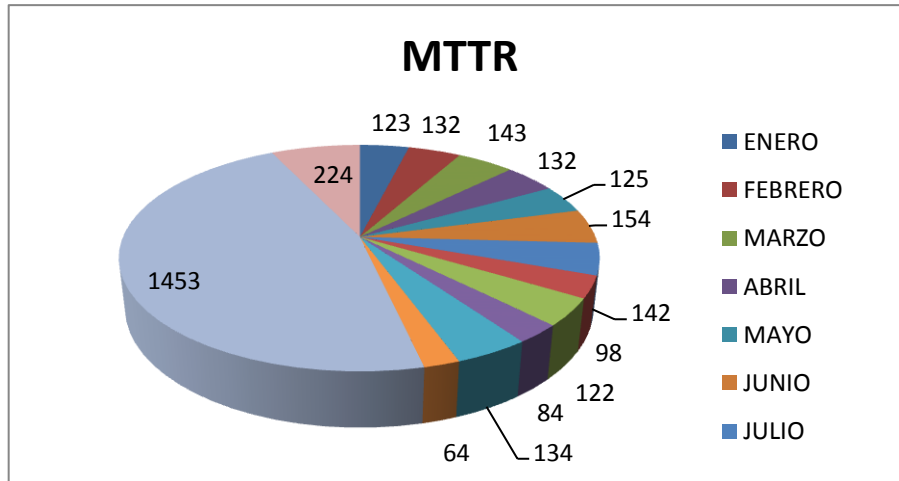
Tabla XVIII. Registro de información de tiempo para la reparación de la maquinaria

CHEQUEO DE CONTROL SEMANAL									
Máquina: Llenadora Accutek									
Ubicación: EMPAQUE 1									
INSTRUCCIONES: Marque dentro de la casilla según sea el caso									
<input checked="" type="checkbox"/> Buenas condiciones <input checked="" type="checkbox"/> Malas condiciones									
Fecha del: _____ al: _____									
ACTIVIDAD	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	ACCIÓN CORRECTIVA	ACCIÓN NO EFECTIVA, AVISAR A:
ANTES DE OPERACIÓN									
Llave de alimentación de Aire comprimido abierta								Abrir valvula de aire comprimido	Auxiliar de Mantenimiento
Presión de Aire comprimido entre 40 a 60 psi								Ajustar el Regulador de aire a presiones entre 40 a 60 psi	Auxiliar de Mantenimiento
Chequeo de fugas de aire en el sistema								Ajustar Racores de mangueras de aire	Auxiliar de Mantenimiento
DURANTE LA OPERACIÓN									
Llenado con volumen correcto según producto a llenar								Calibrar valvulas de aire en parte superior, ajuste de tope de piston	Auxiliar de Mantenimiento
Presión de Aire comprimido entre 40 a 60 psi								Ajustar el Regulador de aire a presiones entre 40 a 60 psi	Auxiliar de Mantenimiento
DESPUÉS DE OPERACIÓN									
Limpieza de equipo								Realizar limpieza	Operador
Supervisor de Área:								OBSERVACIONES	
Operador de Área:									
Mantenimiento:									

Fuente: elaboración propia.

Se tiene el antecedente de acuerdo al formato de información de tiempo para determinada maquinaria.

Figura 15. **Tiempo medio de reparación (MTTR)**

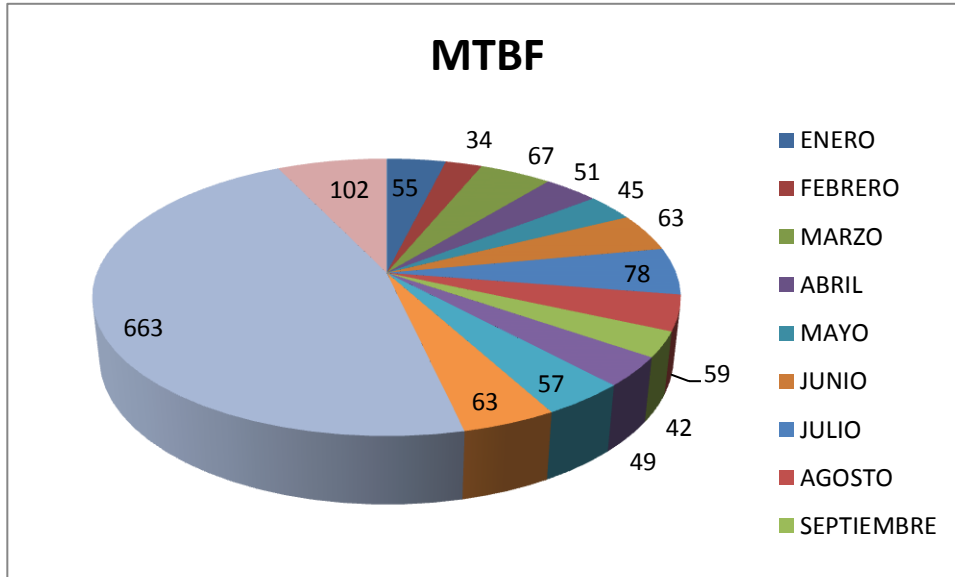


Fuente: elaboración propia.

La figura que se muestra anteriormente da a conocer las horas de cada mes, de enero a julio. Por lo tanto el MTTR= 224 horas promedio.

El tiempo medio ente fallas también es calculado de la misma manera, con promedio, de los datos acumulados de enero a septiembre. El MTBF= 102.

Figura 16. **Tiempo medio entre fallas (MTBF)**



Fuente: elaboración propia.

A continuación los datos calculados son colocados en la ecuación para la disponibilidad:

Tiempo medio entre fallas= MTTR= 224 horas promedio

Tiempo medio de reparación= el MTTR= 224 horas promedio.

Disponibilidad= tiempo medio entre fallas/ tiempo medio entre fallas + tiempo medio de reparación

$$\text{Disponibilidad} = (102) / (102 + 224) = \mathbf{0,31 \%}$$

Al momento de la realización de los cálculos que se obtuvieron se observa que ha disminuido considerablemente la disponibilidad del mantenimiento, esto quiere dar a conocer que, de no llevar un control, ahora que se está implementando, se ve la disminución del mismo para el ahorro siempre de pérdidas de tiempo, que se dan al momento de paros indeseables que perjudican a la producción.

2.2.12. Efectividad del mantenimiento

La confiabilidad es la probabilidad que toda la maquinaria funcione adecuadamente durante un largo período, en este caso se sitúa mayo de 2013.

El aprovechamiento de los equipos se da con la continua revisión de mantenimientos preventivos, estos forman parte esencial de todo el sistema de producción. Ya que es la acción a seguir y sostener del uso que se les está dando a las maquinarias y todo lo que esto implica.

La disponibilidad mide el tiempo de paros injustificados al momento de querer trabajar continuamente, sin que se den problemas que hagan o provoquen pérdidas, tanto en el trabajo como en la meta que se quiere alcanzar.

La eficiencia se mide por el mal funcionamiento del equipo que se esta utilizando, el rendimiento que se tendría que tener para evitar problemas que siempre provocarán retrasos.

El índice de calidad como su nombre lo indica consiste en que si algo está en mal estado, asimismo provocará daños en el futuro.

Todos estos factores fueron medidos tomando como pivote el mes de mayo de 2013, se toma en cuenta qué tipo de máquina se utilizó, si tenía defectos o no, la fecha de revisión, el tiempo que se tardaron en analizarla y arreglarla o solamente darle el mantenimiento preventivo necesario que se estaba pidiendo, el encargado de la inspección y la fecha en que se dio efectuó el proceso.

Tabla XIX. Mantenimiento preventivo de mayo de 2013 de la maquinaria existente en la planta Perfumería Scentia

No.	Maquina	Defectos	sin Defectos	T. rev. (min)	Fecha de Revisión	Encargado de Revisión
1	Llenadora de <i>roll-on</i>		x	75	01/05/2013	Erick Salguero
2	Llenadora de cremas de kilo		x	82	02/05/2013	Eduardo Oliva
3	Llenadora de champú		x	78	02/05/2013	Erick Salguero
4	Llenadora de colonias		x	82	03/05/2013	Eduardo Oliva
5	Llenadora de galones		x	78	03/05/2013	Erick Salguero
6	Llenadora de talco		x	83	06/05/2013	Erick Salguero
7	Llenadora de cremas de kilo		x	78	06/05/2013	Eduardo Oliva
8	Llenadora de <i>roll-on</i>		x	86	07/05/2013	Erick Salguero
9	Llenadora de colonias		x	83	07/05/2013	Eduardo Oliva
10	Llenadora de champú		x	82	08/05/2013	Erick Salguero
11	Llenadora de galones		x	85	09/05/2013	Eduardo Oliva
12	Llenadora de talco		x	84	10/05/2013	Erick Salguero
13	Llenadora de <i>roll-on</i>		x	88	13/05/2013	Erick Salguero
14	Llenadora de cremas de kilo		x	84	14/05/2013	Eduardo Oliva
15	Llenadora de champú		x	86	15/05/2013	Eduardo Oliva
16	Llenadora de colonias		x	87	16/05/2013	Erick Salguero
17	Llenadora de galones		x	84	17/05/2013	Erick Salguero
18	Llenadora de talco		x	85	21/05/2013	Eduardo Oliva
19	Llenadora de cremas de kilo		x	85	22/05/2013	Eduardo Oliva
20	Llenadora de <i>roll-on</i>		x	88	23/05/2013	Erick Salguero
21	Llenadora de colonias		x	82	24/05/2013	Erick Salguero
22	Llenadora de champú		x	84	27/05/2013	Erick Salguero

Continuación de la tabla XIX.

23	Llenadora de galones	x		87	27/05/2013	Erick Salguero
24	Llenadora de talco		x	88	28/05/2013	Eduardo Oliva
25	Llenadora de colonias	x		88	29/05/2013	Eduardo Oliva
26	Llenadora de champú		x	89	29/05/2013	Erick Salguero
27	Llenadora de galones		x	86	29/05/2013	Erick Salguero
28	Llenadora de talco	x		85	30/05/2013	Eduardo Oliva
29	Llenadora de <i>roll-on</i>		x	86	30/05/2013	Erick Salguero
30	Llenadora de cremas de kilo		x	89	30/05/2013	Erick Salguero
31	Llenadora de galones		x	88	31/05/2013	Erick Salguero
	Sumatoria total	3	28	2 615		
	Promedio total			84,4		

Fuente: elaboración propia.

A continuación los cálculos de mayo de 2013, dentro de los cuales están: disponibilidad, eficiencia, índice de calidad y tasa de efectividad en el mantenimiento preventivo de la planta.

Ciclo de revisión de la maquinaria = 84,4 min/máquina

Esto salió de promedio total del tiempo de revisión, realizado en la tabla XX

Maquinaria defectuosa= 3

Maquinaria sin defectos= 28

Total de máquinas revisadas= 31

Tiempo trabajado = 44 horas

Tiempo programado = 48 horas

TP- TI= 44 horas

Tabla XX. **Resultados de los cálculos realizados en mayo de 2013**

<p>Disponibilidad= $\frac{\text{tiempo trabajado}}{\text{tiempo programado}}$</p> <p>Disponibilidad = $\frac{44}{48} = \mathbf{0,9167}$</p> <p>Te=Ciclo de revisión de la maquinaria= 84,81 min/máquina</p> <p>Tr= $\frac{(44 \text{ hr} * 60 \text{ min})}{31 \text{ máquinas}} = 85,16 \text{ min/maq}$</p>	<p><i>Eficiencia=</i></p> <p>$\frac{\text{tiempo programado de trabajo de la maquinaria}}{\text{tiempo de trabajo real de la maquinaria}}$</p> <p>Eficiencia= $\frac{84,4 \text{ min/máquina}}{85,16 \frac{\text{min}}{\text{máquina}}} =$</p> <p>Eficiencia = 0,9910</p>
<p><i>Índice de Calidad =</i></p> <p>$\frac{(\text{total de maquinaria} - \text{defectuosas})}{\text{total de maquinaria}}$</p> <p>$\frac{(31-3)}{31}$ máquinas revisadas =</p> <p>0,9032</p>	<p><i>Tasa de Efectividad=</i></p> <p>Disponibilidad*Eficiencia*Ind.de calidad</p> <p>= TE</p> <p>= 0,91167 * 0,9910 * 0,9032</p> <p>TE= 0,81600*100</p> <p>TE= 82%</p>

Fuente: elaboración propia.

Como se demuestra en los cálculos efectuados, la tasa de efectividad del mantenimiento preventivo que se realizó en mayo de 2013 da a conocer que su proceso mejoró considerablemente, dando a conocer en la tabla que se hicieron los cálculos del tiempo que se requería para realizar las actividades y este se mantuvo, esto quiere decir que existe un estándar y la probabilidad de hacer los mantenimientos en un tiempo considerable para que no exista retrasos ni desperdicios.

La efectividad del equipo que se está dando es un factor significativo, debido a que es un ejemplo real de cómo se está mejorando en el proceso, evitando máquinas defectuosas, que impidan el buen funcionamiento de todo lo que se está buscando que es la optimización de las actividades.

La disponibilidad, la eficiencia, el índice de calidad son factores que ayudaron a la realización de dicho proceso, cada uno forma y está atado a la razón de saber que se quiere llegar a obtener al momento de hacer los cálculos pertinentes. Los cálculos exitosos demuestran la actualidad del manejo de las operaciones en la planta y lo beneficioso que resulta al minimizar tiempos en factores que solo afectaban la actividad.

2.2.13. Patrones de falla

Las fallas que se dan en la planta son independientes de todo el trabajo que se realiza para que todo esté en óptimas condiciones. Los chequeos que se hacen son importantes, debido a que semanalmente se distribuyen los formatos y se va llevando un antecedente de los patrones de falla que van ocurriendo.

Tabla XXI. Formato de fallas detectadas

IDENTIFICACIÓN DE FALLAS

Máquina: Llenadora Accutek
 Ubicación: EMPAQUE 1

INSTRUCCIONES: Marque dentro de la casilla según sea el caso

- Buenas condiciones
- Malas condiciones

Fecha del: _____ al: _____

ACTIVIDAD	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	ACCIÓN CORRECTIVA	ACCIÓN NO EFECTIVA, AVISAR A:	FALLA DETECTADA
ANTES DE OPERACIÓN										
Llave de alimentación de aire comprimido abierta								Abrir válvula de aire comprimido	Auxiliar de Mantenimiento	Temprana
Presión de aire comprimido entre 40 a 60 psi								Ajustar el regulador de aire a presiones entre 40 a 60 psi	Auxiliar de Mantenimiento	Aduelta
Chequeo de fugas de aire en el sistema								Ajustar racores de mangueras de aire	Auxiliar de Mantenimiento	Tardía
DURANTE LA OPERACIÓN										
Llenado con volumen correcto según producto a llenar								Calibrar válvulas de aire en parte superior, ajuste de tope de piston	Auxiliar de Mantenimiento	Temprana
Presión de Aire comprimido entre 40 a 60 psi								Ajustar el regulador de aire a presiones entre 40 a 60 psi	Auxiliar de Mantenimiento	Aduelta
DESPUÉS DE OPERACIÓN										
Limpieza de equipo								Realizar limpieza	Operador	Tardía

Supervisor de área:								OBSERVACIONES
								paro parcial
Operador de área:								
								pérdida de producción
Mantenimiento:								
								No disponibilidad

Fuente: elaboración propia.

Los patrones de falla no son frecuentes y están fuera del alcance de las manos del personal encargado, tanto del área de Producción como del área de Mantenimiento.

Tabla XXII. **Cálculo fallas en julio de 2013**

No.	Máquina	Núm. de falla por semana	Causa de la falla (Descripción) PATRONES	FECHA
1	Llenadora de <i>roll-on</i>	1	Empaques desgastados	01/07/2013
2	Llenadora de cremas de kilo	1	Mangueras	02/07/2013
3	Llenadora de champú	1	Mangueras	03/07/2013
4	Llenadora de colonias	1	Resorte de la agrafadora	04/07/2013
5	Llenadora de galones	1	Sensor de fibra óptica	05/07/2013
6	Llenadora de talco	1	Parámetros cambiados	08/07/2014
7	Llenadora de cremas de kilo	1	Parámetros cambiados	09/07/2014
8	Llenadora de <i>roll-on</i>	1	Parámetros cambiados	09/07/014
9	Llenadora de colonias	1	Agrafadora	11/07/2013
10	Llenadora de champú	1	Parámetros cambiados	12/07/2014
11	Llenadora de galones	1	Mangueras	16/07/2013
12	Llenadora de talco	1	Parámetros cambiados	17/07/2013
13	Llenadora de <i>roll-on</i>	1	Manguera de aire	18/07/2013
14	Llenadora de cremas de kilo	1	Cambio de parámetros	19/07/2013
15	Llenadora de champú	1	Manguera de aire	22/07/2013
16	Llenadora de colonias	1	Mangueras de extracción de colonia	23/07/2013
17	Llenadora de galones	1	Abrazaderas rotas	24/07/2013
18	Llenadora de talco	1	Falta de teflón	25/07/2013
19	Llenadora de cremas de kilo	1	Bomba Craco	26/07/2013
20	Llenadora de <i>roll-on</i>	1	Manguera de aire comprimido	29/07/2013
	Sumatoria	20		

Fuente: elaboración propia.

Los patrones de falla que se tomaron en cuenta en julio de 2013 pertenecían a la evaluación y análisis de los inconvenientes que se ocasionaron, evitando la continuidad del proceso, como lo demuestra el formado de la tabla XXII.

- Utilización del método de distribución de Poisson.

Ecuación a utilizar:

$$p(x, \lambda) = \frac{\lambda^x e^{-\lambda}}{x!}$$

Donde:

$p(x, \lambda)$ = probabilidad de que ocurran x éxitos, cuando el número promedio de ocurrencia de ellos es λ

λ = media o promedio de éxitos por unidad de tiempo, máquina

$\varepsilon = 2,718$

x = variable que denota el número de éxitos que se desea que ocurra.

- Planteamiento de la situación a analizar en julio de 2013

Total de fallas en el mes = 20 fallas tardías en el mes

Días hábiles de julio = 31 días

Probabilidad de falla en los días en los cuales existió una mayor producción que fueron de 11 días hábiles.

$$p(x, \lambda) = p(x=11, \lambda=20) = \frac{(20)^{11} (2,718)^{-20}}{11!} = \mathbf{0,01057}$$

Las probabilidades de falla son remotas, porque gracias al programa de mantenimiento se producen menos, y al darse son tardías, es decir, que se ocasionen porque ya tienen que suceder y la situación no afecte al proceso.

2.2.13.1. Análisis de falla

En los análisis de falla se denota la regresión lineal para poder obtener un resultado conciso y directo de lo que se necesita saber y comprender. Al analizar los diferentes componentes de un mismo equipo, en este caso las máquinas, ellas pueden registrar diferentes tipos de patrones de falla, como las que se mencionan anteriormente que son tempranas, adultas o tardías.

A continuación se presentan los cálculos que se realizaron conforme a la revisión de la maquinaria en relación con el número de veces que estas presentan falla.

Tabla XXIII. **Regresión lineal para la revisión de la maquinaria "x" en función del número de fallas detectadas "y"**

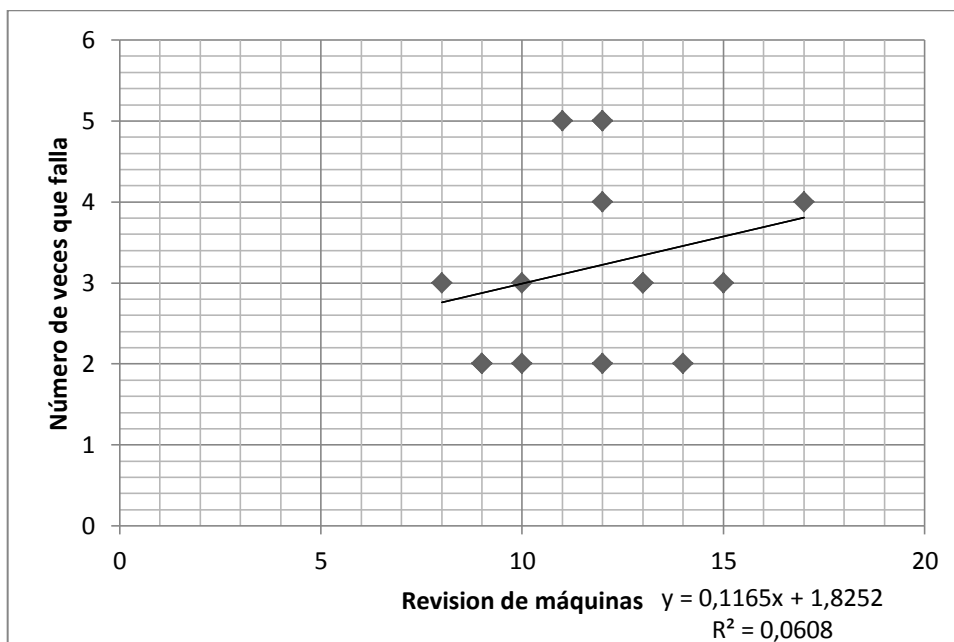
Datos	Revisión de Máquinas "x"	No. de veces de falla "y"	x*y	x ²
1	10	3	30	100
2	12	4	48	144
3	11	5	55	121
4	15	3	45	225
5	10	2	20	100
6	17	4	68	289
7	9	2	18	81
8	12	5	60	144

Continuación de la tabla XXIII.

9	13	3	39	169
10	9	2	18	81
11	8	3	24	64
12	14	2	28	196
13	12	5	60	144
14	13	3	39	169
15	12	2	24	144
Sumatoria	177	48	8 496	31 329
Promedio	11,8	3,2	37,76	

Fuente: elaboración propia.

Figura 17. Gráfico que muestra el análisis de fallas en la planta



Fuente: elaboración propia.

Se obtiene un valor con un análisis de confianza del 95 % .

- De acuerdo al desarrollo matemático se han obtenido los siguientes cálculos:

$$n = 15; x = 177; y = 48$$

$$a = y - bx = a = 0,1165$$

$$b = \frac{\sum XY - n\bar{X}\bar{Y}}{\sum X^2 - n\bar{X}^2};$$

$$b = \frac{(177)(48) - 15(11.8)(3.2)}{(31329) - (3.2)^2} = 1,8252$$

- Análisis de interpretación

La ecuación de regresión estimada es de $y = 0,1165x + 1,8252$, esta se obtuvo en el cálculo matemático anterior.

$$\text{Ecuación} = y = ax + b$$

Ecuación de correlación lineal, al mismo tiempo se puede deducir en el programa de Excel, donde da a conocer la gráfica de la figura 16.

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i \cdot y_i) - \left(\sum_{i=1}^n x_i\right)\left(\sum_{i=1}^n y_i\right)}{\sqrt{\left[\sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i\right)^2\right]\left[\sum_{i=1}^n y_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n y_i\right)^2\right]}}$$

El coeficiente de correlación es de $R = 0,2465$, esto significa que al analizar la falla, se demuestra que es débil y no provoca relevancia cuando ocurran.

El coeficiente de determinación= $R^2 = 0,0608$

El valor de b esta dando a conocer el incremento que se realizó para la detección de las fallas que se ocasionaron en los análisis evaluados, así como el valor de a demuestra un grado en el cual se enfatiza el número de veces que las máquinas se revisan para obtener buenos resultados.

2.2.14. Estimación de costos de mantenimiento

La estimación de costos del mantenimiento preventivo que se les da a las máquinas de la planta Perfumería Scentia, Lancasco consta de muchas partes e incluye hasta el mínimo detalle de todo el procedimiento.

Al referirse a los costos que son parte primordial de todo el proceso, se da a conocer la calidad con que se hace, ya que debido a todo esto se logra conseguir una buena organización para la preparación adecuada de todo lo que se consume en la planta, es decir, se hace la estimación de costos realizados en la planta por parte del Departamento de Mantenimiento.

Como principales características de funcionalidad necesaria para obtener un buen resultado es el siguiente:

- Maquinaria que forma parte primordial en la planta para poder llevar un control de la verificación y buen funcionamiento de las mismas.
- Piezas necesarias para el mejor funcionamiento de la maquinaria existente.

- Herramientas que consolidan el buen resultado del trabajo realizado, existe muchas de las cuales son factores importante que van ligadas directamente a los procesos de revisión y reparación de la maquinaria.
- Mano de obra que es uno de los factores esenciales para el desarrollo y manejo adecuado del proceso.
- Áreas a trabajar en donde están ubicadas las máquinas y por ende las bandas trasportadoras que son parte de lo mencionado.

Los costos del mantenimiento preventivo como correctivo son aquellos que se desea obtener para un mejor análisis y verificar el aporte que estos dan al desarrollo de la empresa para subsistir en el futuro. Así solucionar problemas que se presenten sin importar tiempo, costo y lo que va ligado al mejor desempeño son factores trascendentales en el desarrollo del trabajo realizado.

Estimación de costos de mantenimiento preventivo como propuesta de análisis:

- Contabilización del sueldo del técnico mensualmente.
- Cálculo de cuánto gana por hora con base en su sueldo.
- Orden de las actividades de trabajo a realizar, es decir, si es mantenimiento preventivo o correctivo.
- Multiplicar las horas laboradas por lo que gana a la hora.
- Verificación de cuántos insumos utilizó en el proceso.
- Verificación del precio del insumo y multiplicarse por el uso dado.
- Verificación del uso de repuestos y el precio de los mismos.
- Sumatoria de todas las actividades antes mencionadas para la obtención de un costo total.

A continuación el desglose de lo descrito puesto en práctica para la estimación de costos del mantenimiento preventivo de la llenadora de *roll-ons* con una duración de 3 horas

Tabla XXIV. **Estimación de costo del mantenimiento preventivo de la llenadora de *roll-ons* con 3 horas**

<p><i>Sueldo mensual del técnico = Q 2 300,00</i></p> <p><i>sueldo por hora =</i></p> $\frac{Q\ 2\ 800,00}{1\ mes} * \frac{1\ mes}{4\ semanas} * \frac{1\ semana}{44\ horas}$ <p><i>sueldo por hora = Q15,90 por hora</i></p>	<p>Mantenimiento preventivo a la máquina:</p> <p>Mangueras de aire, teflón, empaques, wippe para limpieza de la máquina</p> <p>Personal= 1 técnico</p> <p>Total de horas laboradas: 3 horas</p>
<p>Manguera de aire = 1 manguera</p> <p>Precio de la manguera = Q 300,00</p> <p>Filtro de aire= Q 130,00</p> <p>Total de manguera y filtro = Q 430,00</p>	<p>Teflón y wippe</p> <p>Teflón= Q 50,00 caja</p> <p>Wippe= Q 6,50 libra</p> <p>Wippe= Q 6,50 x 2 = Q13,00</p> <p>Total de teflón y wippe= Q 63,00</p>

Continuación de la tabla XXIV.

Total de costos	Total de costos
<p><i>Mano de obra</i> = Q 15,90 hora * 1 técnico * 3 horas laboradas = Q 47,70</p> <p><i>mangueras y filtros = Q 430,00</i></p> <p><i>teflón y wippe = Q 63,00</i></p>	<p>$\sum \text{Costos Totales} = Q 47,70 +$ $Q 430,00 + Q 63,00 = Q 540,70$</p>

Fuente: elaboración propia.

La estimación de costos del mantenimiento preventivo de la máquina fue efectuada en 3 horas anteriormente, por el contrario se ha hecho una reducción de este tiempo a 1,25 de horas. A continuación los cálculos que reflejan una disminución en el costo.

Actualmente se hacen los cálculos que se vieron reflejados en mayo de 2013 para hacer un balance entre el tiempo que se reduce para el mantenimiento.

Tabla XXV. **Estimación de costo del mantenimiento preventivo de la llenadora de *roll-ons* con 1,25 horas**

<p><i>Sueldo mensual del técnico = Q2 300,00</i> <i>sueldo por hora =</i></p> $\frac{Q\ 2\ 800,00}{1\ mes} * \frac{1\ mes}{4\ semanas} * \frac{1\ semana}{44\ horas}$ <p><i>Sueldo por hora = Q 15,90 por hora</i></p>	<p>Mantenimiento preventivo a la máquina:</p> <p>Mangueras de aire, teflón, empaques, wippe para limpieza de la máquina</p> <p>Personal= 1 técnico</p> <p>Total de horas laboradas: 1,25 horas</p>
<p>Manguera de aire = 1 manguera Precio de la manguera = Q 300,00 Filtro de aire= Q 130,00</p> <p>Total de manguera y filtro = Q 430,00</p>	<p>Teflón y wippe Teflón= Q 50,00 caja Wippe= Q 6,50 libra Wippe= Q 6,50 x 2 = Q 13,00</p> <p>Total de teflón y wippe= Q 63,00</p>
<p><i>Total de costos</i></p> <p><i>mano de obra = Q15,90 hor * 1 técnico</i> <i>* 1,25 horas laboradas</i> <i>= Q 19,88</i></p> <p><i>mangueras y filtros = Q 430,00</i> <i>teflón y wippe = Q 63,00</i></p>	<p><i>Total de costos</i></p> <p>ΣCostos Totales = Q 19,88 + Q 430,00 + Q 63,00 = Q 512,88</p>

Fuente: elaboración propia.

En los cálculos realizados se logra hacer la reducción de costos de Q 540,70 a Q 512,88. El ahorro significativo es de Q27,82, el cual puede utilizarse en otros proyectos, como el sueldo de los técnicos que hacen un excelente trabajo.

Los cálculos se realizaron a la máquina de *roll-ons*, pero se tiene consciencia que las demás máquinas tienen variación en las piezas como las mangueras u otro tipo de herramientas necesarias.

Tabla XXVI. **Análisis de costos directos e indirectos**

Costos directos	Costos indirectos
Mano de obra = Q 2 800,00	Manguera= Q 300,00
Horas de trabajo= 3 horas	Filtro= Q 130,00
	Teflón= Q 50,00
	Wippe= Q 13,00

Fuente: elaboración propia.

2.2.14.1. Horas de mantenimiento

Las horas de mantenimiento son medidas por las actividades que se realizan, dando a conocer el costo de la mano de obra que se necesita para hacer el mantenimiento preventivo que se está buscando.

Las horas que se tomaron en cuenta son las de mayo de 2013, se escoge esta referencia debido a que es necesario tomar datos certeros de los cálculos que se realizaron. Esto permite la confiabilidad de los cálculos.

En el mantenimiento preventivo incurren otras actividades, como los insumos que se usan, las herramientas, entre otras. Pero para poder situarse en lo que se está buscando específicamente, se toma las horas del proceso (mantenimiento preventivo) como el costo de mano de obra ya calculado en el ítem anterior.

Tabla XXVII. **Análisis de las horas de mayo 2013 en relación con los costos del mantenimiento preventivo de la maquinaria**

No.	DESCRIPCIÓN DE LA MÁQUINA	T. Rev. Hr.	Mano de O. (hr)	Total del costo
1	Llenadora de <i>roll-on</i>	1,25	15,9	19,88
2	Llenadora de cremas de kilo	1,37	15,9	21,78
3	Llenadora de champú	1,3	15,9	20,67
4	Llenadora de colonias	1,37	15,9	21,78
5	Llenadora de galones	1,3	15,9	20,67
6	Llenadora de talco	1,38	15,9	21,94
7	Llenadora de cremas de kilo	1,3	15,9	20,67
8	Llenadora de <i>roll-on</i>	1,43	15,9	22,74
9	Llenadora de colonias	1,38	15,9	21,94
10	Llenadora de champú	1,37	15,9	21,78
11	Llenadora de galones	1,42	15,9	22,58
12	Llenadora de talco	1,4	15,9	22,26
13	Llenadora de <i>roll-on</i>	1,47	15,9	23,37
14	Llenadora de cremas de kilo	1,4	15,9	22,26
15	Llenadora de champú	1,43	15,9	22,74
16	Llenadora de colonias	1,45	15,9	23,06
17	Llenadora de galones	1,4	15,9	22,26
18	Llenadora de talco	1,42	15,9	22,58
19	Llenadora de cremas de kilo	1,42	15,9	22,58
20	Llenadora de <i>roll-on</i>	1,47	15,9	23,37
21	Llenadora de colonias	1,37	15,9	21,78
22	Llenadora de champú	1,4	15,9	22,26

Continuación de la tabla XVII.

23	Llenadora de galones	1,45	15,9	23,06
24	Llenadora de talco	1,47	15,9	23,37
25	Llenadora de colonias	1,47	15,9	23,37
26	Llenadora de champú	1,48	15,9	23,53
27	Llenadora de galones	1,43	15,9	22,74
28	Llenadora de talco	1,42	15,9	22,58
29	Llenadora de <i>roll-on</i>	1,43	15,9	22,74
30	Llenadora de cremas de kilo	1,48	15,9	23,53
31	Llenadora de galones	1,47	15,9	23,37
		43,58		693,24

Fuente: elaboración propia.

Los cálculos que se obtuvieron se detallaron en mayo de 2013 y se tomó el tiempo que ahí se contabilizó, para poder dar a conocer el costo reflejado por el número de horas trabajadas en relación a la mano de obra realizada.

Total de mano de obra = Q 693,24

Total de horas = 43,58

Costo total de mayo en mantenimiento preventivo = Q 30 211 ,14

Se dió a conocer que el pago por las horas extra que se maneja en la empresa es de Q 18,75, esto va atado a cualquier cálculo requerido.

Tabla XXVIII. **Cálculos del mes de mayo en relación a las horas extras trabajadas**

No.	Descripción de la maquina	T. Rev. hr	Mano de obra	Total del costo	Costo unitario HE	HE trabajada	Total Costo HE
1	Llenadora de <i>roll-on</i>	1,25	15,9	19,88	18,75	2	37,5
2	Llenadora de cremas de kilo	1,37	15,9	21,78	18,75	2	37,5
3	Llenadora de champú	1,3	15,9	20,67	18,75	2	37,5
4	Llenadora de colonias	1,37	15,9	21,78	18,75	2	37,5
5	Llenadora de galones	1,3	15,9	20,67	18,75	2	37,5
6	Llenadora de talco	1,38	15,9	21,94	18,75	2	37,5
7	Llenadora de cremas de kilo	1,3	15,9	20,67	18,75	2	37,5
8	Llenadora de <i>roll-on</i>	1,43	15,9	22,74	18,75	2	37,5
9	Llenadora de colonias	1,38	15,9	21,94	18,75	2	37,5
10	Llenadora de champú	1,37	15,9	21,78	18,75	2	37,5
11	Llenadora de galones	1,42	15,9	22,58	18,75	2	37,5
12	Llenadora de talco	1,4	15,9	22,26	18,75	2	37,5
13	Llenadora de <i>roll-on</i>	1,47	15,9	23,37	18,75	2	37,5

Continuación de la tabla XXVIII.

14	Llenadora de cremas de kilo	1,4	15,9	22,26	18,75	2	37,5
15	Llenadora de champú	1,43	15,9	22,74	18,75	2	37,5
16	Llenadora de colonias	1,45	15,9	23,06	18,75	2	37,5
17	Llenadora de galones	1,4	15,9	22,26	18,75	2	37,5
18	Llenadora de talco	1,42	15,9	22,58	18,75	2	37,5
19	Llenadora de cremas de kilo	1,42	15,9	22,58	18,75	2	37,5
20	Llenadora de <i>roll-on</i>	1,47	15,9	23,37	18,75	2	37,5
21	Llenadora de colonias	1,37	15,9	21,78	18,75	2	37,5
22	Llenadora de champú	1,4	15,9	22,26	18,75	2	37,5
23	Llenadora de galones	1,45	15,9	23,06	18,75	2	37,5
24	Llenadora de talco	1,47	15,9	23,37	18,75	2	37,5
25	Llenadora de colonias	1,47	15,9	23,37	18,75	2	37,5
26	Llenadora de champú	1,48	15,9	23,53	18,75	2	37,5
27	Llenadora de calones	1,43	15,9	22,74	18,75	2	37,5
28	Llenadora de talco	1,42	15,9	22,58	18,75	2	37,5

Continuación de la tabla XXVIII.

29	Llenadora de champú	1,43	15,9	22,74	18,75	2	37,5
30	Llenadora de cremas de kilo	1,48	15,9	23,53	18,75	2	37,5
31	Llenadora de galones	1,47	15,9	23,37	18,75	2	37,5
		43,58		693,24			1 162,5

Fuente: elaboración propia.

El costo de horas extra es de Q 1162,5. Se demuestra que en mayo tuvo un costo que cubrir y esto permitió el mejor manejo de operaciones para concentrarse solo en los trabajos de mantenimiento preventivo realizado, la comparación hace referencia del costo que se paga por hora extra en la empresa.

2.2.14.2. Distribución del tiempo del mantenimiento

La distribución del tiempo que se muestra da a conocer el trabajo que se realiza en un espacio de tiempo determinado, en este caso el pivote es mayo de 2013.

La distribución de tiempo que se realizó es para no confundir las actividades programadas para la actividad a trabajar, se planifica, se retrasa o se realiza. Pero nunca se deja de realizar, en la tabla se muestra la distribución.

Tabla XXIX. Distribución de tiempo por medio del diagrama de Gantt en mayo de 2013

EQUIPO		SEMANA					SEMANA					semana					semana					semana						
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
		Real	Planificado	Real	Planificado	Real	Planificado	Real	Planificado	Real	Planificado	Real	Planificado	Real	Planificado	Real	Planificado	Real	Planificado	Real	Planificado	Real	Planificado	Real	Planificado	Real	Planificado	
Llenadora de cremas ACCUTEK	Real																											
Banda transportadora	Real																											
ÁREA 2	Planificado																											
Faja transportadora	Real																											
Llenadora de colonias (COVEN)	Real																											
Instrumentación eléctrica	Real																											
ÁREA 3	Planificado																											
Llenadora Kugler	Real																											
Faja transportadora	Real																											
Grafadora Coaster	Real																											
Grafadora T&D	Real																											
ÁREA 4	Planificado																											
Llenadora Kiss	Real																											
Taponadora neumática (ACCUTEC)	Real																											
Banda transportadora	Real																											
Llenadora neumática	Real																											
Bomba de pistón Gracco	Real																											
ÁREA 5	Planificado																											
Llenadora Flexinox	Real																											
Bomba de pistón Gracco	Real																											
ÁREA 6	Planificado																											
Llenadora Coaster pequeña	Real																											
Banda transportadora	Real																											
ÁREA 7	Planificado																											
Llenadora de talcos global	Real																											
Banda transportadora	Real																											

Continuación de la tabla XXIX.

ÁREA 8	Planificado																		
	Real																		
Llenadora Vefben																			
Banda transportadora																			
ÁREA 9	Planificado																		
	Real																		
Llenadora de desinfectantes ACASI																			
Selladora de inducción 1																			
Selladora de inducción 2																			
ÁREA 10	Planificado																		
	Real																		
(Sin maquinaria)																			
PISTOLAS DE CALOR	Planificado																		
	Real																		
Pistola 1																			
Pistola 2																			
Pistola 3																			
Pistola 4																			
Pistola 5																			
Pistola 6																			
Pistola 7 (Área de Té)																			
HORNOS	Planificado																		
	Real																		
Horno # 1																			
Horno # 2																			
Horno # 3																			
Horno fitoterapéuticos																			
Horno Naranja																			

Fuente: elaboración propia.

2.2.14.3. Costo de insumos, piezas o herramientas para el mantenimiento

Los factores necesarios para poder solucionar los problemas existentes en la planta incluyen los insumos que se utilizan, al igual que las piezas o herramientas necesarias para solventar una falla.

Las partes a utilizar en este análisis constaron de diferentes piezas, es decir, se toma en cuenta lo que se requirió en este mes a cerca del

mantenimiento preventivo requerido en ese momento para la realización de los cálculos pertinentes y necesarios.

Desglose de los datos que en donde se realizaron los cálculos pertinentes, se relaciona el costo de mano de obra con el costo de herramientas y partes necesarias para el mantenimiento que se lleva a cabo en mayo de 2013.

A continuación en la tabla se muestra la descripción de las partes que fueron fundamentales para los cálculos que se realizaron y dar a conocer el costo que esto representó.

- Manguera industrial
- Torno necesario para la máquina de *roll-on*
- Mangueras de Tygon
- Fibra de vidrio para la máquina Censi
- Acoples neumáticos
- Motor eléctrico
- Bomba neumática
- Faja transportadora para la Flexinox

Tabla XXX. **Mantenimiento preventivo de la descripción de costo de partes que se utilizaron en mayo de 2012**

Núm.	DESCRIPCIÓN	M.O.	HORAS	M.O. *HORA	Herramientas	insumos (WIPPE)	Costo total
1	Manguera industrial	15,9	0,3	4,77	400	6,5	411,27
2	torno para la máquina de <i>roll-on</i>	15,9	1,0	15,90	200	0	215,90
3	mangueras de Tygon	15,9	1,9	29,57	150	0	179,57
4	Fibra de vidrio para la Censi	15,9	1,5	23,06	1 500	0	1 523,06
5	Acoples neumáticos	15,9	1,3	21,15	200	0	221,15

Continuación de la tabla XXX.

6	Motor eléctrico neumática	15,9	1,1	17,17	3 000	13	3 030,17
7	Bomba neumática	15,9	1,5	23,85	1 000	13	1 036,85
8	Faja transportados de la Flexinox	15,9	3,4	54,06	2 500	26	2 580,06
	SUMATORIA TOTAL DEL COSTOS						8 976,88

Fuente: elaboración propia.

Como se muestra en la tabla el costo de partes es fundamental dependiendo de lo que sea necesario al momento de realizarse el mantenimiento, mayo es el pivote que dio a conocer los cálculos y el costo que representa.

Lo que se invierte en este mes relacionado con el mantenimiento preventivo que se está analizando es de Q 8 976,88; esto refleja la manera en que esto se sujeta a la optimización de los recursos que se tienen y deben de conseguir para la obtención y el mejor manejo de los procesos que se presentan.

Todos las partes que se utilizan en el Departamento de Mantenimiento se adquieren por parte de la encargada de Compras, por muy grande o pequeño que sea lo que se necesite, todo se le hace llegar al Departamento por medio de Compras.

Los insumos de la misma manera son solicitados y llegan a la empresa para que los utilicen. Todas las demás partes que requieren dependen directamente del Departamento de Compras.

El costo total que incurrió en este mes es relevante, ya que los mantenimientos están haciéndose en una reducción de tiempo y esto muestra cambios en los costos de mano de obra. Esto se puede reflejar en hacer otro tipo de actividades de las planeadas para adelantar o en su efecto estar alerta de cualquier percance.

2.2.15. Costo de operación

Este tipo de costo son los denominados costos directos, que se refiere a todo los activos que incurren y son necesarios para salvaguardar toda la operación que se requiere realizar.

Los costos de operación en el mantenimiento preventivo que se ha venido realizando y analizando a lo largo de esta investigación vienen a compenetrarse en esta parte, ya que los derivados pertenecen a los cálculos anteriores.

La recopilación de datos y cálculos efectuados hacen de los siguientes procesos el tema de los costos de operación como: el costo de energía.

Tabla XXXI. **Consumo de energía eléctrica en la empresa; Scentia Perfumería 2013**

	Consumo real en kW	Precio unitario KW	Costo KW en Q	Costo utilizado mes mayo
Enero	64 511	0,1668	10 760,43	
Febrero	79 009	0,1789	14 134,71	
Marzo	88 132	0,189	16 656,95	
Abril	79 781	0,1894	15 110,52	
Mayo	87 480	0,1708	14 941,58	
Junio	87 480	0,1708	14 941,58	
Julio	81 289	0,1595	12 965,60	
Agosto	83 457	0,1743	14 546,56	
Septiembre	73 931	0,1721	12 723,53	
Octubre	84 394	0,164	13 840,62	
Noviembre	69 689	0,1591	11 087,52	
Diciembre	58 726	0,1553	91 20,15	
Promedio	78 157		160 829,74	

Fuente: elaboración propia, con base al historial de factura de consumo eléctrico para el 2013, archivo Departamento de Mantenimiento.

Entre otros están otros costos que se adjuntan para cuantificar lo que se ha invertido en los procesos; los costos a evaluar de mayo de 2013 fueron:

- Energía eléctrica
- Costo de piezas, insumos y herramientas
- Horas de mantenimiento preventivo
- Estimación de costos de llenadora de *roll-ons*

Tabla XXXII. **Costos directos de mayo de 2013**

ENERGÍA ELÉCTRICA	COSTO DE PIEZAS, HERRA E INSUMOS	HORAS DE MANTENIMIENTO	Llenadora de roll-ons	TOTAL
Q14 941,58	Q 8976.88	Q 693,24	Q 512,88	Q 25 124,58

Fuente: elaboración propia.

Los costos de operación elaborados en mayo de 2013 hacen un total de Q 25 360,83. Esto refleja el comportamiento que hicieron los costos al momento de llevarse a cabo.

Cada uno de ellos representa lo que se realizó en el mes y todo lo que conllevó a que se dieran los trabajos de mantenimiento preventivo.

2.2.16. Costo de propiedad

Son los costos que al unirse representan la propiedad del costo. Estos para poder hacer el cálculo necesario tienen 3 subdivisiones que se deben de tener presente y no dejarlos por un lado, son importantes para el análisis adecuado y bien cimentado el costo de adquisición, los costos de mantenimiento y no menos importante los costos de disponibilidad son los factores necesarios para la realización de los mismos.

Costos de adquisición = energía eléctrica mes de mayo tabla XXXIV


Costo de mantenimiento = manto preventivo mes mayo tabla XVII

Costo de disponibilidad = mano de obra mayo tabla XXVIII

A continuación el reporte de los costos necesarios de todo el 2013 y de cómo se realizó los cálculos que se presentan.

Costos de adquisición necesarios del 2013 para la energía eléctrica en la empresa Scentia Perfumería Lancasco.

Tabla XXXIII. **Costos de adquisición de la energía eléctrica en Scentia perfumería, Lancasco, zona 18**



	IVA	Tasa Municipal
ene-12	\$2 013,94	\$1 652,12
Febrero	\$2 558,94	\$2 170,08
Marzo	\$2 945,93	\$2 509,15
Abril	\$2 612,14	\$2 297,87
Mayo	\$2 607,60	\$2 270,97
Junio	\$2 640,88	\$2 270,97
Julio	\$2 359,55	\$1 993,35
Agosto	\$2 543,63	\$2 190,19
Septiembre	\$2 311,59	\$1 947,67
Octubre	\$2 483,58	\$2 099,22
Noviembre	\$1 994,21	\$1 687,41
Diciembre	\$1 772,70	\$1 447,06
ene-13	\$2 246,21	\$1 906,74

Fuente: Archivos de RRHH del 2013.

Los costos de mantenimiento fueron extraídos y analizados en mayo de 2013, tomando como referencia las horas trabajadas que fueron 43,58 desglosado en la tabla XXVII, por el costo de mano de obra realizada que es de Q 30,211,13.

La disponibilidad fue calculada de la siguiente manera, la mano de obra con las horas trabajadas para la revisión del mantenimiento preventivo que fue de Q 692,92 en mayo, se totalizan como un costo.

Tabla XXXIV. **Costos de propiedad de mayo de 2013**

COSTO DE ADQUISICIÓN	COSTO DE MANTENIMIENTO	COSTO DE DISPONIBILIDAD (M.O. * Hr trabajadas)	TOTAL
Q4 878,57	Q30 211,14	Q693,24	ΣQ35 782,95

Fuente: elaboración propia.

Como se muestra en los cálculos realizados, se ve que la cantidad asciende y esto refleja todas las actividades que se hacen necesarias para lograr los objetivos planteados y todo lo que un trabajo conlleva para su logro.

El total es de Q 35 782,63.

Al recopilar los datos que forman parte de los costos de propiedad se hace mención de la capacidad de inversión en la planta en un mes que fue el pivote para su realización.

2.2.17. Costo de ciclo de vida

Los costos de ciclo de vida van ligados íntimamente con los costos de operación que son los costos directos e indirectos en la tabla XXXII y los costos de propiedad en la tabla XXXIV. Al hacer la unión, el costo de ciclo de vida se ve reflejado en estos cálculos. Esto demuestra el recorrido que se da en todo el proceso, ya que se incluyen todos los costos necesarios para llevar a cabo

dicha operación y demostrar las actividades que hacen que se optimice todo el proceso. Este costo indica el inicio y el fin del proceso, es decir todo lo que implica el costo por obtener el beneficio de los mejores resultados del mantenimiento preventivo, en mayo de 2013.

Tabla XXXV. **Costo de ciclo de vida**

COSTOS DE OPERACIÓN	COSTOS DE PROPIEDAD	COSTO DE CICLO DE VIDA
Q 25 360,83	Q 35 782,63	Q 61 143,46

Fuente: elaboración propia.

El total de los costos de ciclo de vida es de Q 61 143,46. Todos los datos recopilados fueron obtenidos de la empresa, los diferentes departamentos que se ligan al tema. Enfocados a los meses que se estaban trabajando. Para una exactitud al momento de querer hacer una estimación de costos en mayo de 2013 fue el pivote para todos los cálculos realizados.

3. REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE AGUA

La reducción de agua es un tema muy extenso y está causando daño a la humanidad, debido a que con el paso de los años se está mostrando una escasez del vital líquido. El planeta Tierra tiene un problema notorio y conforme al pasar de los años este se intensifica y está causando pérdidas en diferentes ámbitos.

Los mecanismos más importantes para poder evitar el mal consumo de agua son:

- Conciencia de consumo de agua
- Ahorrar agua al momento de consumirla
- Aparatos que utilicen mucha agua, como los sanitarios

Figura 18. **Señalizaciones importantes para reducir el consumo de agua**



Reparación de fugas, en el inodoro, la regadera, la cafetería, entre otros.

Fuente: elaboración propia.

El 97 % es agua salada y el 3 % es agua que se puede consumir, el problema es llegar a consumirla de la mejor manera para mantenerla y ahorrar todo lo que se pueda, para que no se termine y que no se le dé un mal uso.

El agua es un elemento vital para el hombre, ya que dos tercios de nuestro cuerpo están formando de ella. Se debe consumir por lo menos un litro diario de agua.

En este caso se está analizando la reducción del consumo de agua para salvaguardarla y que dure más tiempo, esto se debe imponerse a la sociedad como un hábito para que se logre ahorrar la mayor cantidad de este líquido.

En la empresa se presenta un factor importante, ya que este líquido es vital para la producción y el consumo del mismo. El uso es elevado, debido a la cantidad de personal que labora en la empresa. Al mismo tiempo se considera los otros usos que se le da, tanto en consumo propio como para la elaboración de productos.

3.1. Importancia del agua

El agua es un factor de suma importancia debido a que en la empresa Scentia Perfumería, Lancasco su uso es necesario tanto para la planta de producción como para el uso de empleados.

En la planta de producción se utiliza para la fabricación de los productos, siempre y cuando acompañados de la materia prima necesaria para su elaboración. Asimismo, para la limpieza de las áreas en donde se fabrican los productos, al igual en el área de empaque, el vital líquido se necesita para que las áreas se encuentren limpias y sin ningún tipo de contaminación.

El uso que se le da al agua en la empresa consta de dos tipos: desionizada o desmineralizada, que es aquella a la cual se le han retirado los cationes, como los de sodio, calcio, hierro, cobre y otros, y aniones como el carbonato, fluoruro, cloruro, entre otros. Todo esto mediante un proceso llamado intercambio iónico.

El agua desionizada puede cambiar su pH con facilidad al ser almacenada, debido a que absorbe el dióxido de carbono atmosférico. Este, al disolverse, forma ácido carbónico, de ahí el aumento de la acidez, que puede ser eliminada hirviendo el agua. El agua desionizada es bastante agresiva con los metales, incluso con el acero inoxidable, por lo tanto debe utilizarse plástico o vidrio para su almacenaje y manejo.

Por otro lado está el agua potable que se utiliza para consumo humano, ya sea en la planta o en la cafetería, para la manipulación de los alimentos que allí se consumen y los sanitarios, lugar donde su consumo es notable.

La importancia del agua en general es inmensa, debido a que si no se cuida en el paso de los años va a desaparecer y el medio ambiente será un caos por la carencia de la misma.

La importancia y uso del agua en la empresa es vital. Un factor favorable para la empresa es que se posee con pozo propio, que se le da el tratamiento necesario para convertirla en agua potable.

Figura 19. **Tanque sumergido doble de agua potable**



Fuente: Perfumería Scentia Lancasco, Atlántico, zona 18.

Se necesita tener elevado el tanque de agua potable para el consumo y a la hora de bombearlo no resulte complicada su utilización.

Figura 20. **Tanque de agua potable**



Fuente: Perfumería Scentia, Lancasco Atlántico, zona 18.

Esta fotografía muestra el proceso de tratamiento de agua que se le da para poderse consumir, convirtiéndose en agua para consumo.

Figura 21. **Cama mixta para el tratamiento de agua en proceso**



Fuente: Perfumería Scentia , Lancasco Atlántico, zona 18.

El espacio donde se ubica el cuarto de bombas, las cuales son necesarias para el bombeo del agua con destinos diferentes y para el uso que se le desea dar.

Figura 22. **Cuarto de bombas**



Fuente: Perfumería Scentia, Lancasco Atlántico, zona 18.

Existe el tanque que es utilizado para la desionización del agua necesaria para la fabricación de los productos, esta debe llevar un proceso de calentamiento para que se pueda dar el proceso.

Figura 23. **Tanque de agua desionizada**



Fuente: Perfumería Scentia, Atlántico Lancasco, zona 18.

3.2. Análisis de consumo actual

El consumo de la planta Scentia Perfumería, Lancasco, Atlántico tiene muchas variantes, pero este estudio se enfocará en el consumo de agua potable y los litros regenerados (agua desionizada) para verificar el consumo actual de la planta, para implementar estrategias que sean de ayuda para el consumo adecuado del líquido vital.

Al realizar el análisis se enfoca principalmente en la regeneración de agua desionizada en los siguientes meses del 2013: enero, febrero, marzo, abril y mayo, debido a que se implementó control adecuado de este proceso para saber cuántos litros se regeneran en promedio de 5 meses.

La regeneración que se necesita para la producción de vapor es elevar la presión de 0,5 – 100 bar para poder aumentar la presión y convertir en estricta la calidad del agua, que se utilizará para la producción a la que se enfoca.

A continuación los cálculos que se realizaron en los primeros 5 meses del 2013.

Tabla XXXVI. **Control de regeneración de agua desionizada**

FECHA	CANTIDAD REGENERADA EN LITROS
02/01/2013	16 500
03/01/2013	12 100
04/01/2013	19 300
07/01/2013	18 500
09/01/2013	18 100
10/01/2013	18 400
11/01/2013	18 500
13/01/2013	18 900
15/01/2013	16 500

Continuación de la tabla XXXVI.

17/01/2013	16 400
18/01/2013	12 600
19/01/2013	16 500
22/01/2013	14 400
23/01/2013	16 200
24/01/2013	15 500
26/01/2013	17 400
28/01/2013	11 500
30/01/2013	14 390
31/01/2013	12 600
02/02/2013	15 900
06/02/2013	13 600
07/02/2013	15 300
08/02/2013	19 300
11/02/2013	18 800
13/02/2013	14 940
14/02/2013	17 200
16/02/2013	16 100
19/02/2013	15 200
20/02/2013	15 800
21/02/2013	10 600
23/02/2013	19 600
26/02/2013	14 980
28/02/2013	15 900
01/03/2013	17 600
06/03/2013	13 390
08/03/2013	16 500
11/03/2013	15 600
14/03/2013	18 500
17/03/2013	15 200
20/03/2013	15 600
23/03/2013	14 600
26/03/2013	4 200

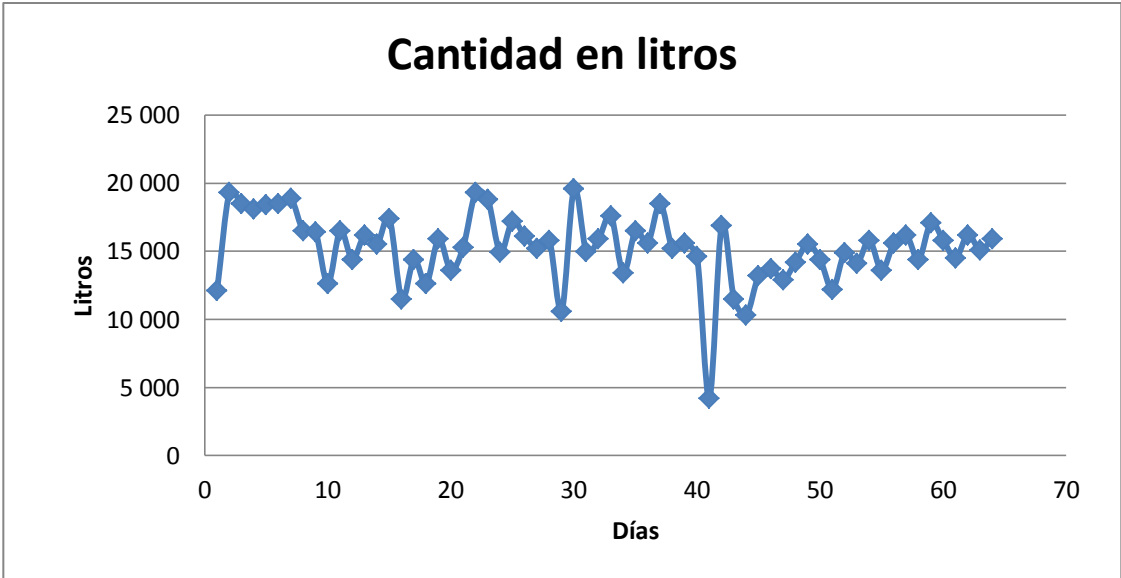
Continuación de la tabla XXXVI.

01/04/2013	16 900
03/04/2013	11 500
05/04/2013	10 300
08/04/2013	13 200
11/04/2013	13 700
15/04/2013	12 900
17/04/2013	14 200
19/04/2013	15 500
23/04/2013	14 400
25/04/2013	12 200
27/04/2013	14 900
29/04/2013	14 100
01/05/2013	15 800
03/05/2013	13 600
07/05/2013	15 600
09/05/2013	16 200
13/05/2013	14 400
15/05/2013	17 100
17/05/2013	15 800
21/05/2013	14 500
22/05/2013	16 200
23/05/2013	15 100
25/05/2013	15 900
Promedio	15 253

Fuente: elaboración propia.

Su promedio de regeneración es de 15 253 litros mensualmente, esto refleja el grado de optimización de su proceso y calidad con la que se cuenta en la planta a la hora de esta ser utilizada.

Figura 24. **Litros de regeneración de agua desionizada que consume la planta**



Fuente: elaboración propia.

Todos estos datos fueron tomados de manera concisa y con exactitud para conocer a fondo el proceso con el que se está manejando el proceso y la calidad con la que se cuenta.

A continuación, el análisis del consumo de agua potable en la empresa y los costos que esto representa, ya que el costo de energía eléctrica es la que se refleja por las bombas que se utilizan para llevar agua a toda la empresa.

Tabla XXXVII. **Distribución del consumo de agua en la empresa Scentia Perfumería, Lancasco, Atlántico, zona 18**

Bombas sistema de agua	Potencia Hp	Corriente	Voltaje	Kilo watts	Hr. de trabajo	Consumo total
Bomba presidencia	0,5	Monofásica	220	0,37	10	3,7
Bomba SCENTIA	0,75	Monofásica	220	0,55	10	5,5
Bomba jardinería	0,5	Monofásica	220	0,37	10	3,7
Bomba agua potable	3	Trifásica	220	2,24	24	53,76
Bomba agua desionizada	2	Monofásica	220	1,5	24	36
Bomba de condensado	0,75	Monofásica	220	0,55	24	13,2
Bomba sumergible (aguas residuales)	2	Monofásica	220	1,5	24	36
Bomba baños	3	Trifásica	220	2,24	18	40,32
Bomba cafetería	1	Monofásica	220	0,75	18	13,5
Bomba edificio	0,75	Monofásica	220	0,55	18	9,9
Bomba sumergible (pozo general)	10	Monofásica	220	7,4	24	177,6
SUMATORIA						393,18

Fuente: elaboración propia.

El consumo total de la empresa es de 393, 18 kilo watt hora. Los datos que se necesitan para hacer el costo real del consumo actual de agua en la empresa, dependen de los siguientes cálculos del costo mensual de la energía eléctrica que se utiliza en los 5 meses mencionados anteriormente.

Tabla XXXVIII. **Datos obtenidos de la empresa Scentia Perfumería**

	Consumo real en KW	Precio unitario KW
Enero-13	64,511	\$ 0,1668
Febrero	79,009	\$ 0,1789
Marzo	88,132	\$ 0,1890
Abril	79,781	\$ 0,1894
Mayo	87,480	\$ 0,1708

Fuente: archivo 2013 del Departamento de Mantenimiento.

El costo real se calcula para enero, febrero, marzo, abril y mayo de 2013. Esto hace coincidir a que el consumo de energía eléctrica tiene una estrecha relación con el agua que ahí se utiliza, debido a las bombas que se necesitan para trasladar el agua a las diferentes ubicaciones de la empresa.

El costo real se calculó dependiendo los meses que se mencionan, es decir cada mes el consumo de energía eléctrica varió, pero al final se mantuvo dando los siguientes datos para los meses ya mencionados.

Tabla XXXIX. **Costo real/hora de la empresa en relación con el consumo de agua**

Mes	Precio unitario KW en \$	Consumo empresa	Costo Real/hora
Enero 2013	0,1668	393,18	514,82
Febrero	0,1789	393,18	552,17
Marzo	0,189	393,18	583,34
Abril	0,1894	393,18	584,58
Mayo	0,1708	393,18	527,17
Total costo real			2 762,08

Fuente: elaboración propia.

Como se muestra el costo real para los primeros 5 meses de 2013 es de Q 2 762,08 al momento de la utilización del consumo del agua en la empresa, para las diferentes ubicaciones de esta, según sea la necesidad.

3.3. Formatos del uso eficiente del agua en la planta

El uso eficiente y adecuado del agua en la planta consta de muchos factores que forman parte importante. Primero la necesidad del ahorro de agua, no desperdiciarla ya que es muy escasa y a la vez se necesita para el uso diario, la regeneración del mismo, en fin tantos factores que afectan su mal manejo.




Es necesaria para los procesos de fabricación, ya que de este proceso depende la elaboración de los productos necesarios para el empaque y por ende la distribución de los mismos. En fin la cadena abarca el uso eficiente del agua en la planta.

En la planta se utilizan los sanitarios para el personal, es evidente el gasto de agua que se da para esta tarea. Conforme el paso de los días se les dió a conocer a los trabajadores el programa elaborado del buen uso de agua, recalcando la necesidad del mejor uso para poder ahorrarla en la planta.



A continuación el formato de uso eficiente para el ahorro de agua en la planta y que se convierta en hábito su mejor manejo.

La producción más limpia juega un papel importante en este tema que hace referencia del grado de ahorro que se le debe dar al agua para que prevalezca.




Figura 25. Formato del uso eficiente de agua

			
		Agosto 2013	
PROGRAMA DEL USO EFICIENTE DEL AGUA EN LA PLANTA			
Nombre del proceso:	Usos eficiente de agua		
Área responsable:	Empresa Scentia Perfumería	Área a trabajar	Planta
Responsables:	Todo el personal de la planta	Numeración:	1 de 1
Definición:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Es el proceso que genera la capacidad de entendimiento para poder llevar a cabo las actividades que se implementan para el uso eficiente del agua en la planta. 			
Objetivos:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lograr que todo el personal de la planta se habitúe al seguimiento de las reglas explicadas para que se ahorre el líquido vital. 			
Normas:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Uso adecuado del agua en la planta ▪ Lavado de manos ▪ Buen uso de sanitarios ▪ Cepillado de dientes ▪ Duchas en la planta 			
			
ELABORADO POR: Clara Quintana	REVISADO POR: Heidi Lara	APROBADO POR: Lic. Mariela Cabrera	



Continuación de la figura 25.

	 Uso eficiente del agua en la planta			
	2 de 2			
DESCRIPCIÓN DE LAS NORMAS A SEGUIR PARA EL USO EFICIENTE DE AGUA				
<table border="1" style="width: 100%;"><tr><td data-bbox="298 1717 651 1806">LABORADO POR: Clara Quintana</td><td data-bbox="651 1717 1029 1806">REVISADO POR: Heidi Lara</td><td data-bbox="1029 1717 1435 1806">APROBADO POR: Lic. Mariela Cabrera</td></tr></table>		LABORADO POR: Clara Quintana	REVISADO POR: Heidi Lara	APROBADO POR: Lic. Mariela Cabrera
LABORADO POR: Clara Quintana	REVISADO POR: Heidi Lara	APROBADO POR: Lic. Mariela Cabrera		

Continuación de la figura 25.

	 <p>Uso eficiente del agua en la planta</p>	
	<p>3 de 3</p>	
		
		<p><i>Seguir los consejos detalladamente y se logrará un ahorro eficiente del agua no solo en la empresa, sino que en nuestro medio ambiente. Realizar estos hábitos en nuestros hogares y estamos contribuyendo a rescatar el líquido vital para nuestro hoy y mañana.</i></p>
<p>ELABORADO POR: Clara Quintana</p>	<p>REVISADO POR: Heidi Lara</p>	<p>APROBADO POR: Lic. Mariela Cabrera</p>

Continuación de la figura 25.

<p>SCENTIA <i>Tu Estilo de Vida</i></p>	<p> Uso eficiente del agua en la planta</p>	
	<p>4 de 4</p>	
 <p>Gota a gota el agua se agota.</p> <p>Agua potable para todos los seres humanos.</p> <p><i>El uso adecuado del agua es de vital importancia para la vida cotidiana como para un mejor futuro, se debe cuidar para que en el transcurso de los años se acabe, tenemos un futuro y nuestros hijos deben aprovechar este recurso vital e importante.</i></p>		
<p>LABORADO POR: Clara Quintana</p>	<p>REVISADO POR: Heidi Lara</p>	<p>APROBADO POR: Lic. Mariela Cabrera</p>

Fuente: elaboración propia.

3.4. Concientización de mecanismos

Actualmente la concientización de los mecanismos proporcionados a los trabajadores de la planta son importantes, esto se vio reflejado por la motivación expresada en los consejos para cuidar el agua, no solo en la empresa sino que también en sus hogares.

Al paso de los años, el agua, si no se cuida se va a terminar y por ende el medio ambiente va a sufrir cambios negativos drásticos y junto con ellos los seres vivientes del planeta.

La experiencia señala que el mal uso del vital líquido está poniendo en riesgo su existencia. Pese a que el hombre posee muchos recursos naturales, los mismos se están agotando.

Actualmente la contaminación es el factor principal que está afectando el medio ambiente. Los planes estratégicos indican que se debe detener a tiempo este problema, de lo contrario el futuro será incierto en cuanto al medio ambiente.

En la empresa Perfumería Scentia, Lancasco, Atlántico, zona 18 se implementaron capacitaciones del uso adecuado del agua y se dio a conocer cómo el medio ambiente resulta afectado de tal manera, y como es responsabilidad de todos contribuir a mejorar y restituir estos problemas.

Por parte del Departamento de Mantenimiento se hace implementaciones de horario para el uso de las diferentes bombas existentes en la empresa para el ahorro del mismo. Solo en el momento que son utilizadas deben funcionar las otras máquinas para lograr optimización de recursos.

El personal juega un papel importante, ya que al concientizarlos del buen manejo del recurso, se reduce el uso y por ende el costo.

3.5. Reducción del consumo y gasto en toda la planta Lancasco, Atlántico, zona 18

Con los análisis realizados, se da cuenta de la importancia que tiene la reducción del consumo y gasto de agua en la planta. La estrategia utilizada es la concientización del personal para su mejor manejo y la reducción de horario en relación al uso del bombeo de agua en toda la planta.

Las estrategias utilizadas resultaron positivas al momento de la realización de los cambios efectuados. Eso sí, no todas las actividades se lograron disminuir. Se hace imposible dejar la planta sin agua potable, por el uso de los sanitarios, los lavamanos, la cafetería también corre riesgos, ya que se necesita el agua para su uso tanto en los alimentos como para el personal.

Es por esta razón que si no se puede disminuir el consumo de horas, es necesario concientizar al personal de su mejor uso. Evitando el desperdicio del líquido tan vital para la empresa.

Los cálculos son los mismos que se hicieron en la parte del análisis del consumo actual, solo que en esta parte se están disminuyendo los horarios de uso, para beneficio de la empresa y el medio ambiente.

Tabla XL. **Ahorro del consumo de agua en la empresa Scientia Perfumería, Lancasco, Atlántico, zona 18**

Bombas sistema de agua	Potencia Hp	Corriente	Voltaje	Kilo Watts	Hr. De trabajo	Consumo total
Bomba presidencia	0,5	Monofásica	220	0,37	8	2,96
Bomba SCENTIA	0,75	Monofásica	220	0,55	8	4,4
Bomba jardinería	0,5	Monofásica	220	0,37	5	1,85
Bomba agua potable	3	Trifásica	220	2,24	20	44,8
Bomba agua desionizada	2	Monofásica	220	1,5	24	36
Bomba de condensado	0,75	Monofásica	220	0,55	20	11
Bomba sumergible (aguas residuales)	2	Monofásica	220	1,5	20	30
Bomba baños	3	Trifásica	220	2,24	18	40,32
Bomba cafetería	1	Monofásica	220	0,75	18	13,5
Bomba edificio	0,75	Monofásica	220	0,55	18	9,9
Bomba sumergible (pozo general)	10	Monofásica	220	7,4	24	177,6
SUMATORIA						372,33

Fuente: elaboración propia.

Como se mencionó anteriormente, se hace referencia de la disminución de horas en las que trabajan las bombas en la empresa, para poder implementar una ayuda considerable tanto para el gasto como para la producción más limpia.

El consumo total es de Q 372,33 en comparación de los cálculos anteriores, es considerable de Q 393,18. La diferencia es de Q 20,85. Existió un ahorro en el costo.

Tabla XLI. **Plan de ahorro del consumo de agua en la empresa Scentia Perfumería, Lancasco, Atlántico, zona 18**

Plan de ahorro de consumo de agua	Horas de uso actualmente	Horas de uso moderado
Disminución en el uso de la bomba de presidencia	8	7
Disminución en el uso de la bomba SCENTIA	8	7
Disminución en el uso de la bomba jardinería	5	3
Disminución en el uso de la bomba agua potable	20	19
Disminución en el uso de la bomba agua desionizada	24	20
Disminución en el uso de la bomba de bomba de condensado	20	15
Disminución en el uso de la bomba sumergible (aguas residuales)	20	19
Disminución en el uso de la bomba baños	18	15
Disminución en el uso de la bomba cafetería	18	19
Disminución en el uso de la bomba edificio	18	15
Disminución en el uso de la bomba sumergible (pozo general)	24	20
Total de uso	165	159

Fuente: elaboración propia.

4. CAPACITACIÓN A PERSONAL DE LA PLANTA SCENTIA PERFUMERÍA, ATLÁNTICO, LANCASCO, ZONA 18

Las capacitaciones impartidas al personal de la planta se concentraron en diferentes actividades. El factor principal es darles a conocer a fondo el cuidado de la maquinaria existente, para evitar daños y gastos a la empresa, y prevenir que esto suceda.

Todo el personal tiene derecho de ser capacitado para poder saber el manejo adecuado y lograr la optimización de los recursos, evitando pérdidas que ocasionen daños al mismo personal por falta de conocimiento.

Conforme se implemente la capacitación los trabajadores toman conciencia y se interesan, con el hecho de ver que se les toma en cuenta, siendo una estrategia práctica para el mejor resultado que se desea obtener.

La capacitación busca el mejoramiento continuo de las actividades con el fin de implantar mejora al trabajo. El perfil del trabajador se adecúa al perfil de los conocimientos, habilidades y actitudes por medio de las capacitaciones en un puesto de trabajo. La capacitación en ningún momento se debe confundir con el adiestramiento, este implica una transmisión de conocimientos que hacen apto al individuo ya sea para un equipo o maquinaria en este caso.

4.1. Diagnóstico de necesidades de capacitación al personal

En un análisis realizado para poder determinar las deficiencias por la falta de capacitaciones al personal se dan a conocer los siguientes argumentos:

Tabla XLII. Diagnóstico de las necesidades de capacitación al personal

TEMA	ARGUMENTO
Falta de conocimiento de la maquinaria	Muy poca interacción entre el Dpto. de mantenimiento y la planta
Mano de obra	Uso inadecuado de la maquinaria
Producción	Mínima capacidad por parte del Dpto.
Uso deficiente del equipo	Falta de conocimiento del mismo.

Fuente: elaboración propia.

Los argumentos señalados en la tabla XLIV, hacen referencia puntual de las deficiencias que se dieron al momento de realizar el análisis. Los puntos que se tocaron muestran una necesidad de capacitar al personal, para poder delegar responsabilidades y así obtener buenos resultados que minimicen pérdidas de tiempo.

4.2. Planificación de la capacitación al personal

La planificación de las capacitaciones que forman un apoyo a todo el personal de la empresa es el primer paso del proyecto. Al momento de desarrollar las capacitaciones se hace conciencia y se da a conocer todo lo relacionado a los temas relacionados a manejar la maquinaria y su uso.

Los temas en los que se concentró la capacitación fueron en relación con la maquinaria y el equipo existente de la planta, debido a esto, se enfocó darles a conocer las funciones, habilidades y todo lo necesario con el proceso.

Se les dio prioridad a los abastecedores (quienes operan la maquinaria), ellos son los encargados del manejo adecuado de las mismas. Las demás personas son encargadas de la limpieza de las piezas y que todo debe llevar un especial manejo.

Las fechas se definieron conforme el personal tenía tiempo disponible para no interrumpir sus actividades. Pero gracias a la coordinación se logró llevar a cabo en las fechas que se planificaron.

El otro punto fue la asistencia de todo el personal, ya que se les tenía que concientizar para el cuidado de la maquinaria y el equipo. Todos los participantes salieron motivados y esto logró un mejor manejo de operaciones.

A continuación la planificación de las capacitaciones impartidas a la planta de producción Scentia Perfumería, Lancasco, Atlántico, zona 18.

Tabla XLIII. **Plan de las capacitaciones impartidas al personal de la planta Scentia Perfumeria, Lancasco, Atlántico, zona 18**

ENCARGADO: Clara Quintana **ÁREAS:** Planta de Producción
Jefe de planta: Heidi Lara



HORA		FECHA	DESCRIPCION DE CAPACITACIÓN	OBSERVACIONES
9.00	10.00	12/08/2013	USO ADECUADO DEL MANEJO DE MÁQUINAS	ASISTIR TODOS
9.00	10.00	26/08/2013	USO ADECUADO DE EQUIPOS	ASISITIR TODOS

Fuente: elaboración propia.

4.3. Falta de capacitación de RRHH en relación con la utilización de la maquinaria y equipo

Las capacitaciones que se imparten en la planta son específicamente por parte de la supervisión, es decir, en relación con la maquinaria y equipo, recursos humanos no forma parte de las mismas. Recursos Humanos es el encargado de la inducción del personal de recién ingreso o cuando ocurre cambio en los departamentos existentes en la empresa, es ahí donde este departamento forma parte del proceso, de lo contrario no se participa.

La inducción que presenta este departamento es a cerca de los antecedentes de la empresa, los beneficios que adquieren al momento de iniciar a trabajar ahí, las reglas, el organigrama en que se divide esta, en fin estas características que son un proceso obligatorio como empleado.

Las capacitaciones que imparte la planta de producción se dan en relación con las actividades con el equipo y la maquinaria en este caso, ya que es

prioridad que el personal este a la vanguardia de todo lo que se realiza para beneficio de todos.

Figura 26. **Capacitación del 12 de agosto de 2013**



Fuente: Scentia Perfumería, Lancasco, Atlántico, zona 18.

Como se muestra en el centro de actividades de la empresa se impartieron las capacitaciones planificadas.

Figura 27. **Capacitación del 26 de agosto de 2013**



Fuente: Scentia Perfumería, Lancasco, Atlántico, zona 18.

4.4. Plan de capacitación

La planificación de la capacitación que se llevó a cabo en la empresa Scentia Perfumería, Lancasco, Atlántico se hizo en las fechas estipuladas. Todo fue bien organizado para que el personal estuviera en sintonía de los temas tratados y comprendieran lo que se les estaba dando a conocer. La planificación fue decisiva porque permitió programar el lugar donde se impartiría y cuáles puntos se iban a desarrollar.

Los temas a tratar fueron:

- Uso adecuado del manejo de máquinas
- Uso adecuado de equipos


Los niveles de atención para la capacitación fue buena; todo el personal mantuvo atención y se enfatizaron en el tema.

El tiempo estipulado fue de aproximadamente una hora, en la cual se logró cumplir con los objetivos.

Se contó con un grupo selecto y ordenado a la hora de exponer los temas, logrando la atención del personal sin ningún inconveniente.

Los trabajadores manifestaron salir motivados de la capacitación.

Tabla XLIV. **Programación de capacitación**

 TEMA	FECHA DE LA CAPACITACIÓN	IMPARTIDA POR
Uso adecuado el manejo de máquinas	12 de agosto de 2013	RRHH
Uso adecuado de equipos	26 de agosto de 2013	RRHH

Fuente: elaboración propia.

Figura 28. **Personal que asistió a la capacitación**



Fuente: Empresa Scentia Perfumería, Lancasco, Atlántico, zona 18.

4.5. Metodología

Los elementos que se tomaron en cuenta para la realización de las capacitaciones fueron los manuales existentes en el Departamento de Mantenimiento, estos los proporcionaron para poder tener una guía y dar a conocer el contenido de la maquinaria existente en la planta. Los procedimientos existentes en la empresa que se encontrarán en anexos también fueron parte importante en las capacitaciones impartidas.

Figura 29. Manuales de procedimientos existentes



Fuente: Scentia Perfumería, Lancasco, Atlántico, zona 18, archivo existente en el Departamento de Mantenimiento.

4.6. Evaluación

La evaluación que se impartió fue un test que formó parte en las capacitaciones que se impartieron en la empresa, se realizaron cálculos para verificar si el personal había comprendido el mensaje que se les estaba impartiendo. En la evaluación se dieron a conocer factores característicos y fáciles para lograr el manejo adecuado de la maquinaria y el equipo.

Se realizaron cuestionamientos como parte de la capacitación que se les dio, con palabras sencillas para su mejor comprensión y no tener complicaciones a la hora de comunicarse con el personal.



El día de la capacitación tomaron el test y todos colaboraron para su elaboración.

Figura 30. **Evaluación**



Fuente: Empresa Scentia Perfumería, Lancasco, Atlántico, zona 18.

Figura 31. Formato de la evaluación

			
		Agosto 2013	
EVALUACIÓN			
Nombre de Capacitación:	Uso adecuado de maquinaria y equipo en la planta		
Área responsable:	Planta de producción	Área a trabajar	Planta
Asistencia:	Todo el personal de la planta	Capacitación:	1
Instrucciones: conteste los siguientes cuestionamientos que se le darán a continuación			
Pregunta Núm. 1: Defina con sus propias palabras qué es maquinaria: _____ _____			
Pregunta Núm. 2: Mencione las diferentes máquinas que conoce en la planta: _____ _____ _____			
Pregunta Núm. 3: Defina con sus propias palabras qué elementos se utilizan para el lavado de _____ la maquinaria: _____ _____ _____			
Pregunta Núm. 4: Mencione el procedimiento para el lavado de piezas de la llenadora de roll-ons: _____ _____			
ELABORADO POR: Clara Quintana		REVISADO POR: Heidi Lara	
		APROBADO POR: Lic. Mariela Cabrera	

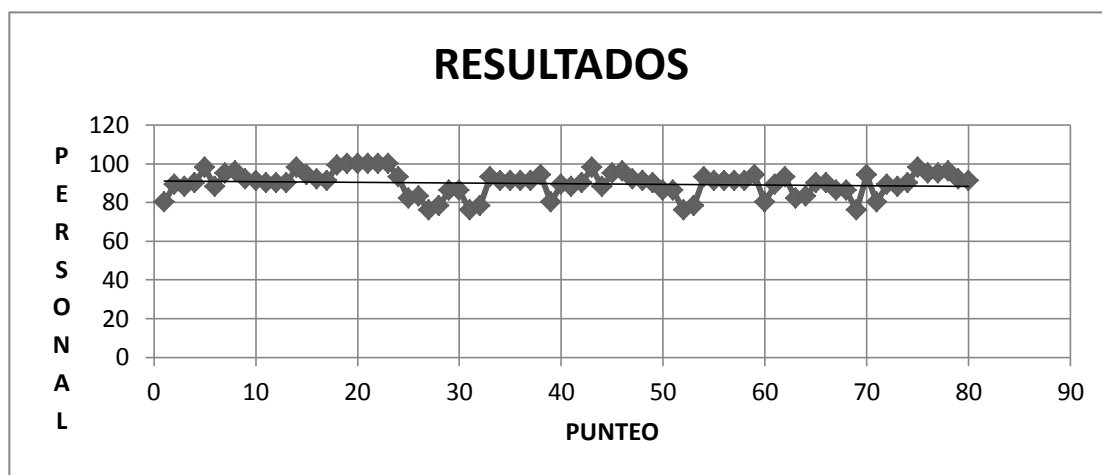
Fuente: elaboración propia.

4.7. Resultados

Los resultados que se obtuvieron en promedio de acuerdo al test, arrojaron que todos conocían los temas, no se dio el problema que hubiese personal con desconocimiento. Todos obtuvieron buenas notas.

La gráfica muestra el comportamiento de los resultados que estuvieron excelentes y sin ningún inconveniente alguno.

Figura 32. **Resultados obtenidos en la planta Scentia Perfumería, Lancasco, Atlántico en relación con las capacitaciones impartidas**



Fuente: elaboración propia.

El promedio fue de 89,71. Esto demuestra que todos lo aprobaron y con buen puntaje.

CONCLUSIONES

1. Cada uno de los procesos que se desarrollaron en el trabajo son de vital importancia, debido a la utilización de la herramienta que hizo la mejora en la empresa al momento de su implementación, para poder controlar el manejo adecuado de los mantenimientos que se dan en la organización.
2. Los procedimientos que se utilizaron dan la muestra de cómo manejarlos y ponerlos en práctica para la mejor adaptación al sistema, que tiene un éxito total sobre todo en el Departamento de Mantenimiento.
3. La situación anterior en la que estaba sumergida la empresa le tomó mucha lentitud en su desarrollo, pero su situación actual ha cambiado para mejorar su sistema y obtener mejores recursos, que son el resultado de un esfuerzo por parte de todos los que integran el equipo.
4. Las capacitaciones impartidas fueron un éxito, ya que se muestra en el mejor manejo de la maquinaria existente en la planta, y los mantenimientos autónomos que se le hacen y están dando un buen resultado.

RECOMENDACIONES

Al jefe del Departamento de Mantenimiento

1. Estar a la vanguardia con los cambios de herramientas necesarias para poder consolidar cada uno de los mantenimientos que se realizan en la empresa. Los mantenimientos correctivos deben dar la pauta para que los utilicen en la maquinaria. Tengan la capacidad de poder darle el mantenimiento adecuado y que el Departamento de Mantenimiento dé el visto bueno de la operación.
2. Los formatos utilizados y los antecedentes que se tenían fueron el factor principal que permitió realizar todos los cálculos necesarios para una mejor exposición de los temas que se trataron. Esto para su mejor control y manejo de la maquinaria que existe en la empresa.
3. Las capacitaciones al personal deben de ser continuas, ya que son un factor importante en el desarrollo de las personas. Esto hace que se cree la conciencia y la responsabilidad de cuidar la maquinaria y darle un buen uso.
4. Programar capacitaciones y actividades que motiven al personal y se les haga sentir que no solo laboran, sino que son parte principal en la empresa.

BIBLIOGRAFÍA

1. Efectividad del Mantenimiento. [en línea]. <[http:// www.buenastareas.com/ensayos/efectividad- del mantenimiento/2894013.html](http://www.buenastareas.com/ensayos/efectividad-del-mantenimiento/2894013.html)> [Consulta: octubre de 2014].
2. LÓPEZ, Herman. *Diseño e implementación del manteniendo productivo total (TPM), en el Departamento de Mantenimiento, FOREMOST DAIRIES de Guatemala, S. A.* Trabajo de graduación de Ing. Industrial, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2006. 144 p.
3. TORRES, Sergio. *Ingeniería de plantas.* Trabajo de graduación de Ing. Industrial, Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ingeniería, 2004. 53 p.

