



FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

PROPUESTA DE AUMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN UNA
EMPRESA DE COSMÉTICOS A TRAVÉS DEL MANTENIMIENTO
AUTÓNOMO Y TRABAJO ESTANDARIZADO, ENFOCADO A LA LÍNEA
DE ENVASADO DE FRAGANCIAS

AUTOR

Andrés Esteban León Carrillo

AÑO
2018



FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

PROPUESTA DE AUMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN UNA EMPRESA
DE COSMÉTICOS A TRAVÉS DEL MANTENIMIENTO AUTÓNOMO Y
TRABAJO ESTANDARIZADO, ENFOCADO A LA LÍNEA DE ENVASADO DE
FRAGANCIAS

Trabajo de Titulación presentado de conformidad los requisitos establecidos
para optar por el título de Ingeniero en Producción Industrial

Profesor Guía

Ing. Edison Rubén Chicaiza Salgado

Autor

Andrés Esteban León Carrillo

Año

2018

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

"Declaro haber dirigido el trabajo, Propuesta de aumento de la productividad en una empresa de cosméticos a través del mantenimiento autónomo y trabajo estandarizado, enfocado a la línea de envasado de fragancias, a través de reuniones periódicas con el estudiante Andrés Esteban León Carrillo, en el semestre 2018-1, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".

Edison Rubén Chicaiza Salgado
Master in Business Administration
CI: 1710329036

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

"Declaro haber revisado este trabajo, Propuesta de aumento de la productividad en una empresa de cosméticos a través del mantenimiento autónomo y trabajo estandarizado, enfocado a la línea de envasado de fragancias, del estudiante Andrés Esteban León Carrillo, en el semestre 2018-1, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".

Roque Alejandro Morán Gortaire

Master of Science

CI: 1704903317

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

Andrés Esteban León Carrillo

CI: 1721299566

RESUMEN

La Empresa de Cosméticos Ecuador S.A. posee tres pilares estratégicos que consisten en obtener más campo de acción, estar conectados como equipo y, el pilar al que está dirigido este proyecto es a obtener una excelencia operativa.

La planta de cosméticos cuenta con dos líneas gemelas de envasado de fragancias conformadas por máquinas llenadoras, armadoras y encelofanadoras.

Dentro del proceso de calibración de las máquinas, la línea de producción de las fragancias ha tenido una alta rotación de personal y el personal contratado no posee estudios técnicos, operativos acerca de la calibración de los equipos, lo que ha impactado de manera sustancial los indicadores de producción de esta línea y su OEE, conllevando al incremento en los costos de producción de las fragancias generado por las paradas en los equipos.

El objetivo estratégico para la planta de cosméticos durante el año 2017, es alcanzar el 85% en el OEE de todas las líneas de producción, lamentablemente en la línea de fragancias 1 llega al 80% y en la línea 2 al 73%.

Con el propósito de superar la situación planteada este proyecto plantea la utilización de dos herramientas principales de la metodología *Lean Manufacturing*, que consiste en el mantenimiento autónomo y trabajo estandarizado.

La propuesta empieza con el levantamiento de información a través de la gestión por procesos, posteriormente se realiza la identificación del problema a través del diagrama de Pareto, para luego utilizar el Diagrama de Ishikawa y la herramienta de los 5 porqués para atacar la causa raíz del problema.

Las 5'Ss son la base para la implementación de cualquier herramienta Lean por lo que es necesario realizar la propuesta de implementación de 5'Ss como primer

paso para llegar a implementar las otras dos herramientas anteriormente mencionadas.

Para finalizar, se presenta un análisis de los resultados parciales y esperados, después de la implementación de la propuesta que significará un aumento en la productividad y eficiencia de las líneas de envasado de fragancias.

Esta propuesta generará la disminución de costos operativos de operarios y máquinas en la línea 1 de un 5% y en la línea 2 el 11.7%.

ABSTRACT

The Cosmetics Company Ecuador S.A. It has three strategic pillars that consist of obtaining more field of action, being connected as a team and, the pillar to which this project is directed is to obtain operational excellence.

The cosmetics plant has two twin fragrance packaging lines made up of filling, setting and wrapping machines.

Within the process of calibration of the machines, the line of production of the fragrances has had a high rotation of personnel and the personnel hired does not have technical knowledge, operational studies about the calibration of the equipment, which has had a substantial impact on the indicators of production of this line and its OEE, leading to an increase in the production costs of the fragrances generated by the stops in the equipment.

The strategic objective for the cosmetics plant during the year 2017, is to reach 85% in the OEE of all the production lines, unfortunately in the fragrance line 1 it reaches 80% and in line 2 it reaches 73%.

In order to overcome the situation posed this project raises the use of two main tools of the Lean Manufacturing methodology, which consists of autonomous maintenance and standardized work.

The proposal begins with the collection of information through process management, then the identification of the problem is made through the Pareto diagram, to then use the Ishikawa diagram and the 5 whys tool to attack the root cause of the problem.

The 5'Ss are the basics for the implementation of any Lean tool, so it is necessary to make the implementation proposal of 5'Ss as a first step to get to implement the other two tools mentioned above.

Finally, an analysis of the partial and expected results is presented, after the implementation of the proposal that will mean an increase in the productivity and efficiency of the fragrance packaging lines.

This proposal will generate the reduction of operative costs of operators and machines in line 1 of 5% and in line 2 the 11.7%.

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| 1. Capítulo I. Introducción..... | 1 |
| 1.1. Antecedentes..... | 1 |
| 1.2. Alcance..... | 3 |
| 1.3. Justificación..... | 5 |
| 1.4. Objetivos..... | 6 |
| 1.4.1. Objetivo General..... | 6 |
| 1.4.2. Objetivos Específicos..... | 7 |
| 2. Capítulo II. Marco Referencial..... | 7 |
| 2.1. TPM..... | 7 |
| 2.1.1. Mantenimiento Autónomo..... | 8 |
| 2.2. Eficiencia..... | 10 |
| 2.3. Eficacia..... | 10 |
| 2.4. Productividad..... | 11 |
| 2.5. OEE:..... | 11 |
| 2.5.1. Disponibilidad..... | 12 |
| 2.5.2. Rendimiento..... | 12 |
| 2.5.3. Calidad..... | 13 |
| 2.6. 5´Ss..... | 13 |
| 2.7. Trabajo estandarizado..... | 14 |
| 2.8. Mejora Continua..... | 14 |
| 2.9. Ciclo de Deming..... | 15 |
| 2.10. Optimización..... | 16 |
| 2.11. Diagrama de Flujo..... | 16 |
| 2.12. Diagrama Causa y Efecto..... | 17 |
| 2.13. Árbol de definición de problemas:..... | 18 |
| 2.14. Diagrama de Pareto..... | 21 |
| 3. Capítulo III. Situación actual..... | 22 |

| | |
|--|----|
| 3.1. Situación actual..... | 22 |
| 3.2. Mapa de Procesos | 27 |
| 3.3. Producción | 27 |
| 3.4. OEE Actual | 29 |
| 3.5. Proceso de envasado..... | 31 |
| 3.6. Recursos de producción | 36 |
| 3.7. Caracterización del Macroproceso de Producción..... | 37 |
| 3.8. Análisis de causa raíz..... | 38 |
| 3.8.1. Diagrama de Ishikawa | 38 |
| 3.8.2. Análisis de los 5 por qué | 39 |
| 3.9. 5´S | 40 |
| 3.10. Mantenimiento autónomo..... | 43 |
| 3.11. Trabajo estandarizado | 43 |
| 4. Capítulo IV. Propuesta de mejora | 44 |
| 4.1. Propuesta de mejora | 44 |
| 4.2. 5´S | 44 |
| 4.2.1. Capacitación 5´Ss | 44 |
| 4.3. Concurso 5´Ss..... | 54 |
| 4.4. Mantenimiento autónomo | 60 |
| 4.4.1. Hoja de Mantenimiento Autónomo..... | 61 |
| 4.5. Trabajo Estandarizado | 62 |
| 4.5.1. Documento de Formulación de línea de envasado de Fragancias..... | 63 |
| 4.5.2. Hoja de Trabajo estandarizado..... | 68 |
| 4.5.3. Ajuste de parámetros..... | 73 |
| 5. Capítulo V. Análisis de resultados | 76 |
| 5.1. Gestión por Procesos | 76 |
| 5.2. Implementación 5´Ss..... | 77 |
| 5.3. Capacitaciones | 87 |
| 5.4. Análisis de Costos..... | 87 |

| | |
|--|------------|
| 5.4.1. Costos | 88 |
| 5.4.2. Primer análisis | 93 |
| 6. Conclusiones y Recomendaciones | 95 |
| 6.1. Conclusiones | 95 |
| 6.2. Recomendaciones | 98 |
| REFERENCIAS | 99 |
| ANEXOS | 103 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Mantenimiento Autónomo..... | 10 |
| Tabla 2. Clasificación | 12 |
| Tabla 3. Producción proyectada al cierre de 2017 | 28 |
| Tabla 4. Recursos de Producción | 36 |
| Tabla 5. Calendario capacitación Mantenimiento | 60 |
| Tabla 6. Syllabus Mantenimiento Autónomo | 61 |
| Tabla 7. Mantenimiento Autónomo..... | 62 |
| Tabla 8. Capacitación Trabajo estandarizado | 63 |
| Tabla 9. Llenadora de Fragancias..... | 64 |
| Tabla 10. Armadora de Cajas 1 y 2..... | 65 |
| Tabla 11. Encelofanadoras | 66 |
| Tabla 12. Calendario de capacitación de practica | 67 |
| Tabla 13. SIPOC Envasado de fragancias | 75 |
| Tabla 14. Costos..... | 88 |
| Tabla 15. Turnos Mes | 88 |
| Tabla 16. OEE Enero-Abril..... | 88 |
| Tabla 17. Horas Pérdidas..... | 89 |
| Tabla 18. Venta..... | 89 |
| Tabla 19. Costos Hora Hombre..... | 90 |
| Tabla 20. Costos Hora Máquina..... | 90 |
| Tabla 21. Costo total por paras en las líneas de envasado fragancias | 90 |
| Tabla 22. Variación OEE..... | 90 |
| Tabla 23. Ahorro Personal Planta | 91 |
| Tabla 24. Ahorro por maquinaria..... | 91 |
| Tabla 25. Ahorro total anual | 91 |
| Tabla 26. Situación Esperada | 92 |
| Tabla 27. Incremento Actual | 94 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1. Diagrama de flujo..... | 16 |
| Figura 2. Diagrama de Ishikawa..... | 17 |
| Figura 3. PHVA..... | 18 |
| Figura 4. Árbol de definición..... | 19 |
| Figura 5. Metodología..... | 19 |
| Figura 6. Ejemplo 5 por qué..... | 20 |
| Figura 7. Diagrama de Pareto..... | 21 |
| Figura 8. Gaia..... | 24 |
| Figura 9. Cori..... | 25 |
| Figura 10. Adrenaline..... | 25 |
| Figura 11. Osadía Mujer..... | 26 |
| Figura 12. Mapa de Procesos de operaciones Yanbal..... | 27 |
| Figura 13. Variación de la Producción..... | 28 |
| Figura 14. OEE Línea 1 Enero-Abril..... | 29 |
| Figura 15. OEE Línea 2 Enero- Abril..... | 29 |
| Figura 16. Diagrama de Pareto Línea 1..... | 30 |
| Figura 17. Diagrama de Pareto Línea 2..... | 31 |
| Figura 18. Proceso de envasado..... | 32 |
| Figura 19. Proceso de envasado..... | 32 |
| Figura 20. Llenadora de fragancias..... | 33 |
| Figura 21. Armado de caja..... | 34 |
| Figura 22. Armadora de Cajas..... | 35 |
| Figura 23. Proceso de Encelofanado..... | 35 |
| Figura 24. Encelofanadora..... | 36 |
| Figura 25. Caracterización Macro Procesos Producción..... | 38 |
| Figura 26. Diagrama de Ishikawa..... | 39 |
| Figura 27. Análisis 5 Porqués..... | 40 |
| Figura 28. Pallets Envasado..... | 41 |
| Figura 29. Área de envasado..... | 41 |
| Figura 30. Pallets Fragancias..... | 42 |
| Figura 31. Llenadora de Fragancias..... | 42 |
| Figura 32. Capacitación 5´Ss..... | 45 |

| | |
|---|----|
| Figura 33. Hoja de revisión 5'Ss | 46 |
| Figura 34. Línea de Colonias | 47 |
| Figura 35. Envasado de Colonias | 47 |
| Figura 36. Línea de Colonias | 48 |
| Figura 37. Pallets de Materiales | 48 |
| Figura 38. Bandeja de producto no conforme | 49 |
| Figura 39. Pallets Materiales Envasado Fragancias..... | 49 |
| Figura 40. Trasegado de Materiales..... | 50 |
| Figura 41. Área de Trasegado | 50 |
| Figura 42. Bandejas para trasegado | 51 |
| Figura 43. Bolsa de Reciclaje..... | 51 |
| Figura 44. Escritorio área de producción..... | 52 |
| Figura 45. Oficinas Planta | 52 |
| Figura 46. Puestos de supervisores | 53 |
| Figura 47. Escritorio supervisor 2..... | 53 |
| Figura 48. Equipo Selección | 57 |
| Figura 49. Equipo Orden | 57 |
| Figura 50. Equipo Limpieza..... | 58 |
| Figura 51. Equipo Estandarización..... | 58 |
| Figura 52. Equipo Disciplina..... | 59 |
| Figura 53. Planta de Cosméticos | 59 |
| Figura 54. Hoja de trabajo Llenadora | 69 |
| Figura 55. Movimientos calibración llenadora | 69 |
| Figura 56. Hoja de trabajo Armadora de Cajas | 70 |
| Figura 57. Movimientos Calibración Armadora de cajas..... | 71 |
| Figura 58. Hoja de trabajo Encelofanadora | 72 |
| Figura 59. Movimientos Calibración Encelofanadora..... | 73 |
| Figura 60. Formato de Ajuste de parámetros | 74 |
| Figura 61. SIPOC Envasado de Fragancias..... | 76 |
| Figura 62. Finalización Concurso 5'Ss..... | 77 |
| Figura 63. Premiación Concurso 5'Ss..... | 78 |
| Figura 64. Señalización área Trasegado..... | 79 |
| Figura 65. Señalización Materiales Trasegado..... | 79 |
| Figura 66. Área de trasegado..... | 80 |

| | |
|--|----|
| Figura 67. Área de trasegado de materiales | 80 |
| Figura 68. Área de envasado de fragancias | 81 |
| Figura 69. Área de Envasado..... | 81 |
| Figura 70. Línea de envasado de colonias | 82 |
| Figura 71. Línea de colonias | 82 |
| Figura 72. Armadora de Cajas línea 1 | 83 |
| Figura 73. Llenadora de fragancias línea 2 | 83 |
| Figura 74. Área de envasado colonias | 84 |
| Figura 75. Envasado Shampoo | 84 |
| Figura 76. Envasado Desodorantes | 85 |
| Figura 77. Línea de envasado de desodorantes | 85 |
| Figura 78. Área de PT Fragancias | 86 |
| Figura 79. Área de Envasado Fragancias | 86 |
| Figura 80. Capacitaciones..... | 87 |
| Figura 81. OEE Julio-Agosto Línea 1 | 93 |
| Figura 82. OEE Julio-Agosto Línea 2 | 93 |

1. Capítulo I. Introducción

1.1. Antecedentes

La empresa de cosméticos S.A. se forma en el vecino país del Perú en el año de 1967. Su mentalizador ya trabajaba en otra empresa parecida, sin embargo, esta empresa decide emprender en una empresa de cosméticos, que supere los estándares conocidos hasta aquel entonces.

Le empresa de cosméticos S.A. adquiere el modelo de negocio de la venta directa con su sistema puerta-puerta a través de la familia del fundador, que empieza a ofrecer sus productos de belleza, mismos que eran fabricados por ellos.

La principal estrategia de venta para este modelo de negocio ha sido y es la demostración de sus productos a cada uno de sus oferentes, logrando así enseñar las propiedades de los productos que se ofertaban en aquella época.

El negocio fue creciendo y el fundador, con una visión más amplia del negocio, decide emprender en los países de la región llegando al Ecuador en 1977, y posteriormente migrando a Colombia y Bolivia en 1979; a México en 1982; Guatemala en 2002; Venezuela en 2003; España 2004; Italia 2010 y recientemente a Estados Unidos 2016. (Rojas, 2017, p. 1).

Luego de un largo trayecto, se crea la primera planta de la línea Bijouterie en Perú, y 4 años más tarde nace la línea de productos hipo alérgicos dermatológicamente probados como un valor agregado a esta empresa de productos cosméticos y de bisutería.

En 1982 la empresa de cosméticos S.A. decide cambiar su modelo de venta puerta a puerta por uno más innovador denominado multinivel.

Posteriormente en el año de 1990, la empresa de cosméticos S.A. da un giro radical y comienza a diversificar de manera rotunda su portafolio de productos. Por esta razón, la organización abre los centros de investigación en Estados Unidos y Francia creando la empresa Cosmo International, logrando integrar de manera vertical toda la cadena de suministros.

Con estos antecedentes y a las puertas del nuevo milenio ocurren dos hitos importantes en la historia de la empresa de cosméticos: primero el traspaso de la compañía a la nueva presidenta corporativa por parte del “Fundador” quien era su propia hija en la cual se había inspirado para formar esta gran organización; y por otra parte la empresa de cosméticos S.A. que abre sus puertas en el mercado norteamericano estableciendo sus oficinas en New York con la línea de *Bijouterie*.

Hoy en día la empresa se ha integrado completamente, logrando obtener hasta el momento: 6 plantas de producción, 7 centros de distribución, 3 centros de investigación, 40 centros desarrollo (Empresa Cosmética Ecuador, 2017).

La Empresa Cosméticos S.A. en Ecuador posee una planta de cosméticos donde se producen varios productos, tales como: desodorantes, champú, probadores y fragancias. Adicionalmente cuenta con un centro de distribución, el mismo que procesa entre 15 y 20 mil pedidos a la semana para abastecer a todo el Ecuador. El área de desarrollo, posee 12 centros de desarrollo en 8 ciudades diferentes. El área administrativa consta de 550 empleados aproximadamente, distribuidos en los diferentes centros de trabajo a lo largo de todo el país.

La fuerza de ventas de la organización está conformada por 2500 directoras y más de 80.000 consultoras activas por campaña; sin embargo, en el transcurso de un año, llegan a ser más de 350.000 consultoras diferentes que son parte de la fuerza de ventas (Empresa Cosmética Ecuador, 2017).

Dentro del modelo de negocio de la Empresa Cosmética Ecuador S.A., existen las Directoras quienes tienen a su cargo por lo menos 25 consultoras activas, las mismas que han realizado la inscripción bajo su nombre; la Consultora es la persona que realiza por lo menos un pedido cada campaña.

La empresa de cosméticos S.A. ha sido reconocida en repetidas ocasiones por la Consultora Internacional *Great Place to Work* como una de las mejores empresas para trabajar en los años 2005, 2006, 2007, 2009, 2011, y 2014 que alcanzó el segundo lugar en el ranking (*Great Place to Work*, 2017).

La empresa de cosméticos S.A, ubicada en la ciudad de Quito, cuenta con 3 centros de operación:

- Planta de Cosméticos Ecuador: Panamericana norte km 9 ½
- Centro de Distribución: Aloag
- Oficinas administrativas: Av. NNUU y Av. Amazonas, edif. La Previsora

1.2. Alcance

El presente proyecto se realiza en la planta, donde se encuentra el área de producción de la Empresa Cosméticos Ecuador S.A. y que está ubicada en la panamericana Norte km 9 ½.

El trabajo de titulación se enfocará en la línea de envasado de fragancias, que ofrece una gran variedad a los consumidores, siendo ésta la principal línea de producción de la empresa, ya que la categoría fragancias compone el 48% de la venta total de productos cosméticos; a pesar de que las fragancias son muy solicitadas a nivel nacional e internacional

Dentro de la empresa, estas líneas tienen el más bajo nivel de OEE (eficiencia general de los equipos), lo que ha generado poca eficiencia y productividad causando menores ingresos y altos costos de producción.

Las líneas de fragancias utilizan entre 14-16 trabajadores para tener una producción promedio de 1800 unidades por hora de trabajo.

Existen 4 fragancias críticas, en las cuales se va a enfocar esta propuesta de mejora que son:

- Gaia
- Cori
- Adrenaline
- Osadía

Las herramientas propuestas para el aumento de la productividad en las líneas de fragancias son 2:

1. Mantenimiento Autónomo:

El mantenimiento autónomo es uno de los pilares del TPM, el cual va a ser utilizado en el proceso de calibración y mantenimiento de las máquinas críticas de la línea de fragancias.

2. Trabajo Estándar:

El enfoque de esta herramienta estará direccionado, únicamente, al proceso de calibración de las máquinas a través de la estandarización, diagramación visual y a la utilización de material multimedia, para la implementación de la herramienta en el proceso.

Para el proceso de la fabricación de fragancias, la empresa necesita de tres máquinas críticas que son:

- Llenadora: es la máquina responsable de distribuir el *bulk* en cada uno de los frascos, y que no puede tener variación en el proceso de dispensar.
- Encelofanadora: es la máquina que se encarga de recubrir de celofán y sellar las fragancias.

- Armadora de cajas: es la máquina encargada de armar las cajas para las fragancias producidas.

1.3. Justificación

La empresa de cosméticos, a lo largo de los años, ha sido un referente en el negocio de la venta de cosméticos en el Ecuador, ha representado grandes eventos durante años, y su posicionamiento en el mercado es muy importante obteniendo una gran participación (54%) dentro del *Market Share* de los productos cosméticos en las familias ecuatorianas.

Poseen 4 líneas de productos cosméticos y una línea de alta *Bijouterie* con el respectivo Split de venta:

- Fragancias 47%
- Cuidado personal 20%
- Maquillaje 12%
- Tratamiento 10%
- *Bijouterie* 11%

La empresa de Cosméticos Ecuador S.A. posee tres pilares estratégicos, que consisten en obtener más campo; estar conectados como equipo; y el pilar al que ataca este proyecto, excelencia operativa.

La planta de producción, que se encuentra en la Av. Panamericana Norte, posee 2 líneas de envasado de fragancias. Estas líneas poseen algunos años trabajando y se han actualizado algunas máquinas; sin embargo, existen otros equipos críticos, que tienen algunos años de existencia.

1.4. Descripción del problema

Durante el primer trimestre del año 2017, las líneas de envasado de fragancia tuvieron un desempeño aceptable, pero al entrar al segundo trimestre del año, comenzó a afectarse considerablemente el desempeño del equipo de envasado.

Los calibradores máster de las dos líneas de envasado salieron de la compañía afectando directamente a los indicadores de producción. Esto provocó que el OEE de las 2 líneas se vea afectado directamente, llegando a obtener, en la línea 1 un 76%, y en la línea 2, un 73%, cuando la meta de la compañía es el 85%.

Sin duda alguna, esto significó durante el segundo trimestre: horas extra de los trabajadores; un incremento de los costos de producción; y, producto no conforme a lo largo de estos meses.

El trabajo de calibración se convirtió en una falla constante durante el *setup* de las líneas para la producción.

Durante estos meses se generaron un gran número de paras de los equipos que generó horas extras, órdenes inconclusas que, al final del mes, se realizaba el cierre con horas extras de trabajo y una disminución significativa del OEE de la planta.

Los productos críticos, que generaron mayor conflicto durante su producción, fueron los siguientes:

- Gaia
- Ccori
- Adrenaline
- Osadía Mujer

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo General

Proponer el incremento de la productividad y eficiencia en las líneas gemelas de envasado de fragancias a través de la implementación de trabajo estandarizado y mantenimiento autónomo de las máquinas críticas.

1.5.2. Objetivos Específicos

- Analizar la causa raíz de los paros de los equipos durante la producción.
- Proponer acciones de mejora, para elevar el nivel de OEE de las máquinas de la línea de envasado propuesto.
- Capacitar a los calibradores acerca del uso y mantenimiento autónomo de las máquinas.
- Formar un equipo de seguimiento.
- Realizar el levantamiento y estandarización de procesos.
- Realizar un análisis económico de los beneficios de la propuesta a implementar.

2. Capítulo II. Marco Referencial

2.1. TPM

El TPM (Mantenimiento Total Productivo) es una herramienta de *Lean Manufacturing* enfocada en la efectividad de cada uno de los equipos de una organización.

Esta herramienta busca la eliminación de averías en los equipos, paros y, algo que pertenece al ADN de la herramienta, es la participación activa de las personas.

Los calibradores y operarios de la máquina juegan un rol determinante al momento de la implementación, ya que esta metodología busca el empoderamiento de cada uno de ellos, haciéndolos dueños de sus equipos y de esta manera lograr un mejor cuidado y mantenimiento del mismo. (McCarthy, Rich, 2015, p. 34)

El TPM ha tenido varios cambios y ha integrado varias metodologías en una sola. A lo largo de la historia del mantenimiento y sus procesos dentro de las industrias, han existido diferentes metodologías, como, por ejemplo, en los

inicios las industrias solo manejaban un tipo de mantenimiento, que era el correctivo. Este mantenimiento consistía única y exclusivamente en reparar la avería del equipo cuando significaba un problema. Esto sin duda causaba que las fábricas de ese entonces tengan una eficiencia muy baja de sus equipos, y peor aun cuando lo equipos eran antiguos o de baja calidad.

Posteriormente se fue desarrollando nuevas formas de pensar y apareció el mantenimiento preventivo, el cual revolucionó los procesos de mantenimiento al crear planes periódicos a realizar a pesar de que el equipo no posea ningún daño, todo lo contrario, esta metodología buscaba prevenir los daños en los equipos y así alargar su vida útil y por supuesto aumentar su eficiencia durante su uso.

El TPM integra estas metodologías y otras más para lograr el Mantenimiento Total Productivo que poseen estos pilares:

- TPM en Administración
- Formación y desarrollo
- Seguridad laboral y medio ambiente
- Gestión temprana de equipos
- Mejoras enfocadas
- Mantenimiento de calidad
- Mantenimiento efectivo
- Mantenimiento autónomo.

2.1.1. Mantenimiento Autónomo

El mantenimiento autónomo forma parte fundamental del TPM (Mantenimiento Productivo Total).

Esta herramienta permite que cada uno de los operarios de las máquinas tengan un sentido de pertenencia con la misma y, a su vez permite que el mantenimiento de la máquina sea a diario, ya que se dispone de un listado de actividades diarias

que se debe realizar antes, durante y al finalizar el uso de las máquinas (Cuatrecasas, 2012, p. 700).

Esta herramienta permite asegurar una mejor manutención del equipo por lo que esto significará un menor costo dentro del mantenimiento correctivo de la máquina y va a garantizar un mejor funcionamiento de la misma.

Cuando se garantiza un mejor mantenimiento al equipo, o un mantenimiento constante, esto se convierte directamente en una mayor disponibilidad del mismo. De esta manera las paras del equipo por mantenimiento se reducen y vuelve a la máquina mucho más eficiente en su operación alcanzando una calidad constante o en el mejor de los casos una mayor calidad en la realización de sus operaciones. Por otra parte, la reducción entre la variación con respecto a la calidad de las piezas fabricada es también un punto a favor de esta herramienta.

La siguiente figura ilustra un ejemplo de actividades que se puede realizar con un equipo y un ejemplo de control del mantenimiento autónomo:

Tabla 1.

Mantenimiento Autónomo.

| ACTIVIDAD | Mantenimiento o mejora | Personal productivo | Personal de mantenimiento |
|---------------------------------|--|---------------------|---------------------------|
| <i>Producción</i> | Preparación y ajuste | ♦ | |
| | Operación | ♦ | |
| Mantenimiento Autónomo | Limpieza | ♦ | |
| | Engrase | ♦ | |
| | Aprietes mecánicos | ♦ | |
| | Otros diarios | ♦ | |
| Mantenimiento Preventivo | Inspecciones y comprobaciones | ♦ | ♦ |
| | Actividades periódicas de mantenimiento | | ♦ |
| <i>Mantenimiento de Averías</i> | Averías reparables desde el puesto de trabajo | ♦ | |
| | Averías no reparables desde el puesto de trabajo | | ♦ |
| <i>Mejoras</i> | Operativas | ♦ | ♦ |
| | Automatización y calidad | | ♦ |
| | Chequeos y concepción global | | ♦ |

Tomada de (Cuatrecasas, 2012, p.70)

2.2. Eficiencia

La eficiencia es algo que buscan todas las empresas, sea de servicios o de manufactura, ya que lo que representa según la ISO 9000 es la relación entre los resultados esperados y los recursos utilizados.

De esta forma se puede medir cualquier proceso, sea con un producto tangible o intangible. (Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 9000:2015, 2015).

2.3. Eficacia

La eficacia es la capacidad de conseguir resultados. La eficacia está relacionada directamente con la consecución de logros y el cumplimiento de metas propuestas.

A diferencia de la eficiencia que de cierta manera busca hacer de la mejor forma cualquier trabajo o proceso, la eficacia busca lograrlo si esta meta es propuesta. (Thompson, Gamble y Peteraf, 2012.)

2.4. Productividad

La productividad se la puede definir como la relación entre las salidas y entradas que se tiene dentro de un proceso, en otras palabras, es todo lo que se genera o produce dentro de un sistema y todos los recursos que se utilizaron para producir aquello (Carro y González, 2012, p. 1).

$$Productividad = \frac{Salidas}{Entradas} \quad (\text{Ecuación 1})$$

2.5. OEE:

El índice de operatividad efectiva del equipo (*Overall Equipment Efficiency*) es uno de los indicadores claves para las empresas de producción continua que desean medir la disponibilidad, calidad y eficiencia de sus equipos.

El cálculo del OEE se basa en la multiplicación de los coeficientes de calidad, disponibilidad y desempeño de los equipos (Rajadell y Sánchez, 2009, p. 154).

Según la “Asociación española de Normalización y Certificación, Renault Consulting”, el valor obtenido del Cálculo del OEE puede significar oportunidades de mejora para la misma:

Tabla 2.

Clasificación

| OEE mín | OEE máx | Calificación |
|---------|---------|--------------|
| 0 | 65% | Inaceptable |
| 65% | 75% | Regular |
| 75% | 85% | Aceptable |
| 85% | 95% | Buena |
| 95% | 100% | Excelente |

Tomado de (AENOR y RENAULT, 2012)

La fórmula de cálculo del OEE es la siguiente:

$$\text{OEE} = \text{Disponibilidad} \times \text{Rendimiento} \times \text{Calidad} = \frac{\text{Piezas buenas} \times \text{Tiempo de ciclo teórico}}{\text{Tiempo planificado}} \quad (\text{Ecuación 2})$$

Tomada de AENOR y RENAULT, 2012

2.5.1. Disponibilidad

La disponibilidad está relacionada: a la relación que hay en cuanto al tiempo en que un equipo está trabajando con respecto al tiempo que se planificó para que ese equipo produzca. (Cruelles, 2012)

$$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{Tiempo disponible}}{\text{Tiempo planificado}} = \frac{\text{Tiempo planificado} - \text{Paradas no planificadas}}{\text{Tiempo planificado}} \quad (\text{Ecuación 3})$$

Tomada de AENOR y RENAULT, 2012.

2.5.2. Rendimiento

El rendimiento está relacionado al tiempo que ha estado trabajando un equipo, cuanto ha producido con respecto a lo requerido ideal a fabricar en un tiempo de ciclo ideal. Es decir, es la relación de la producción real o el trabajo de un equipo con respecto a lo planificado o requerido. (Cruelles, 2012.)

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Piezas producidas (buenas y malas)} \times \text{Tiempo de ciclo teórico}}{\text{Tiempo disponible}}$$

(Ecuación 4)

Tomada de AENOR y RENAULT, 2012

2.5.3. Calidad

Los conceptos de calidad según algunos gurús del Aseguramiento de la calidad hablan acerca de la producción de un objeto o un producto que haya sido realizado bueno a la primera. Por otra parte, la ASQ la define así “la totalidad de los rasgos y características de un producto o servicio que se sustenta en su habilidad para satisfacer las necesidades establecidas o implícitas” (American Society for Quality Control).

$$\text{Calidad} = \frac{\text{Piezas buenas}}{\text{Piezas producidas}}$$

(Ecuación 5)

Tomada de AENOR y RENAULT, 2012

2.6. 5´Ss

Las 5´Ss es la herramienta básica de la metodología *Lean* ya que muchas empresas la implementan en primer lugar cuando adoptan la metodología *Lean*. La metodología 5´Ss se “utiliza para disponer el área de trabajo de forma que se facilite la gestión visual y una operación esbelta” (Asociación y Renault, 2012, p. 9).

Las 5´Ss son:

- *Seiri*: Selección
- *Seiton*: Orden
- *Seiso*: Limpieza
- *Seiketsu*: Estandarización
- *Shitsuke*: Disciplina.

2.7. Trabajo estandarizado

Es una herramienta “Lean” que permite la estandarización del proceso a través del establecimiento de actividades estándares que permiten que el proceso o actividad se realice bajo los mismos parámetros establecidos por la organización y de esta manera asegurar la calidad de la operación, como también la disminución de la variación durante el proceso.

Existen hojas de trabajo estandarizado como las SOS o JES que permiten que la operación esté claramente establecida y detallada para cada uno de los procesos que implica el sistema o la operación.

Para la realización del trabajo estandarizado, hay que definir cada una de las actividades durante el proceso y establecer una secuencia, la misma que estará establecida en las hojas de trabajo estandarizado y que a su vez deberán estar visibles para cada uno de los operadores del proceso o actividad.

2.8. Mejora Continua

La mejora continua es una forma de pensar acerca de que nada en la vida como en las organizaciones es estático, y por esta misma razón las cosas son cambiantes y las organizaciones deben estar dispuestas a esta adaptación.

La mejora continua busca de manera repetitiva una mejor manera de hacer las cosas logrando eficiencia en cada una de las áreas o procesos en los cuales es aplicada.

Por otra parte, la mejora continua es un proceso en el cual debe tener verificación y evaluación para poder medir los resultados y buscar nuevas formas de hacer de mejor manera las actividades realizadas.

El proceso de gestión de la mejora continua busca reiteradamente la mayor eficacia en los procesos a través de un ciclo llamado ciclo de Deming que está

conformado por cuatro pasos: planear, hacer, verificar y actuar. (Aguirre, 2014, p. 6)

2.9. Ciclo de Deming

Edwards Deming fue un estadista norteamericano autor del concepto de Calidad Total.

Después de la segunda guerra mundial fue a Japón donde realizó gran parte de sus estudios y teorías, como por ejemplo el control estadístico de procesos.

Una de sus publicaciones y estudios más renombrados a nivel mundial y que siguen teniendo una gran validez en la actualidad es el “Ciclo de Deming” que fue propuesto para la mejora de la calidad en las industrias y empresas.

Este ciclo se conforma de 4 etapas o pasos los mismos que son:

1. **Planificar:** Este paso es en el cual se realiza el análisis de la situación actual, se establecen los objetivos y se identifican cada uno de los problemas con su respectiva causa-raíz.
2. **Hacer:** Se realiza la ejecución del plan, la implementación de las propuestas de mejora, o también la implementación de mejoras.
3. **Verificar:** Es la medición de los objetivos propuestos en el inicio del plan.
4. **Actuar:** Se analizan los resultados y se implementan las acciones correctivas a realizar para el cumplimiento total de los objetivos.

Estos 4 pasos conforman el ciclo de mejora continua que es el pilar fundamental de hoy en día para la realización de proyectos de mejora y control para la optimización de procesos. (Universidad TecVirtual del Sistema Tecnológico de Monterrey, 2012)

2.10. Optimización

La optimización según la Real Academia de la Lengua, define la optimización proveniente de la palabra optimizar que es el buscar la mejor manera de hacer las cosas. (RAE, 2017). Por lo tanto, la optimización de procesos es la mejor forma de realizar un proceso, es decir, reducir tiempos, movimientos, recursos, teniendo la mayor eficiencia posible en su realización.

2.11. Diagrama de Flujo

“Es una técnica que permite representar gráficamente las operaciones y estructuras que se van a realizar, mediante una simbología estándar, con un único punto de inicio y uno de finalización.” (Rodríguez, Pinzón, s.f.).

Existen varios tipos de diagramación, como lo son BPMN, SIPOC, y de la misma manera varios programas en donde es posible realizarlos como Visio, Bizagi entre otros.

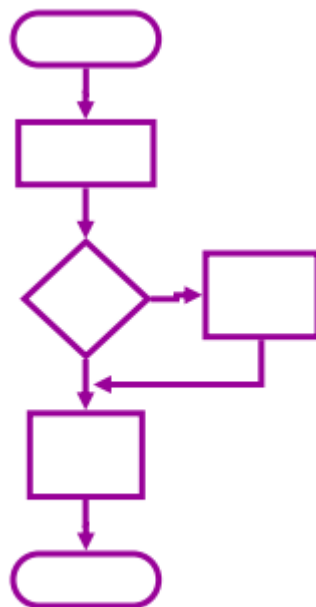


Figura 1. Diagrama de flujo.

Tomado de (Rodríguez y Pinzón, s.f.)

2.12. Diagrama Causa y Efecto

El diagrama de Ishikawa (Figura 2), también conocido como el diagrama de causa y efecto es una herramienta creada por Kaoru Ishikawa en el siglo XX para encontrar la causa raíz de un problema.

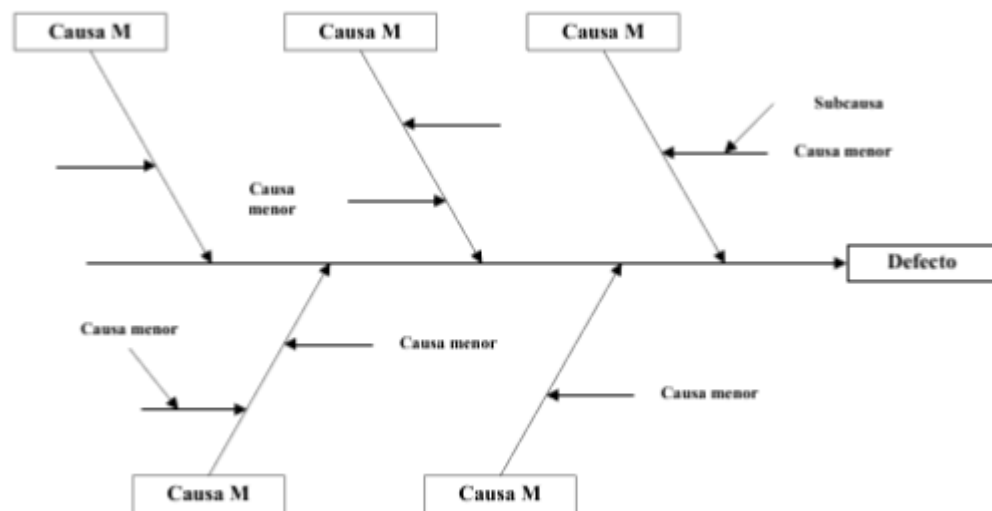


Figura 2. Diagrama de Ishikawa

Tomado de (Walter, 2009, p. 6)

Las 6 m es la herramienta complementaria para realizar este análisis y son las siguientes:

- Materiales
- Maquinaria
- Mano de obra
- Métodos
- Medición
- Medio ambiente

Durante la realización de este trabajo de titulación, esta herramienta será fundamental para poder llegar a la causa raíz del problema y poder identificar las soluciones a través de las herramientas antes ya mencionadas.

La ventaja de esta herramienta radica en su ramificación, la cual es beneficiosa para llegar a encontrar la causa-raíz más profunda del problema que se está analizando.



Figura 3. PHVA.

Tomado de (Case y Spalding, 2009, p. 29.)

2.13. Árbol de definición de problemas:

El árbol de definición es una técnica utilizada en varios ámbitos de estudio que permite analizar un problema desde su causa raíz, la identificación del problema y los efectos que genera este problema. (Martínez, Fernández, s.f.).

Es una técnica que facilita la organización de la información e identificación de la misma para el análisis de un problema específico que permite ramificarse como un árbol.

Esta técnica se conforma de tres partes:

- El tronco del árbol hace referencia al problema central en el cual se enfocará el análisis.
- Las raíces del árbol son las causas que generan ese problema.

- Las ramas y hojas del árbol son los efectos que se generan a partir del mismo problema.

De esta manera es mucho más fácil analizar un problema específico dentro de cualquier ámbito para poder generar un plan de acción en base al problema analizado.

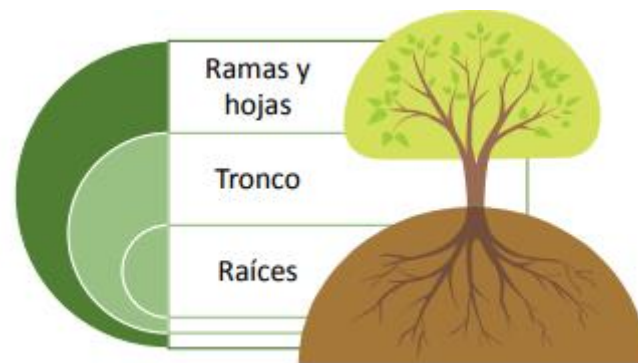


Figura 4. Árbol de definición.

Tomado de (Torres, s.f.)

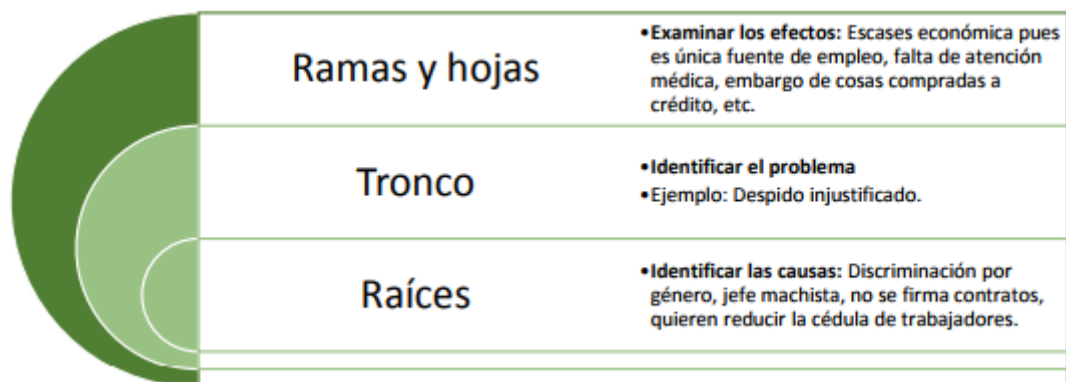


Figura 5. Metodología.

Tomado de (Torres, s.f.)

2.14. 5 porqués

Los 5 por qué es una herramienta que permite encontrar una causa un poco más profunda a través de preguntar el por qué está sucediendo un problema determinado. Esto sucede varias veces hasta que sea necesario. Esta

herramienta es muy básica, sin embargo, es muy efectiva para lo cual es importante su utilización dentro del análisis de causa raíz de un problema.

A continuación, en la figura 6 se presenta un ejemplo:

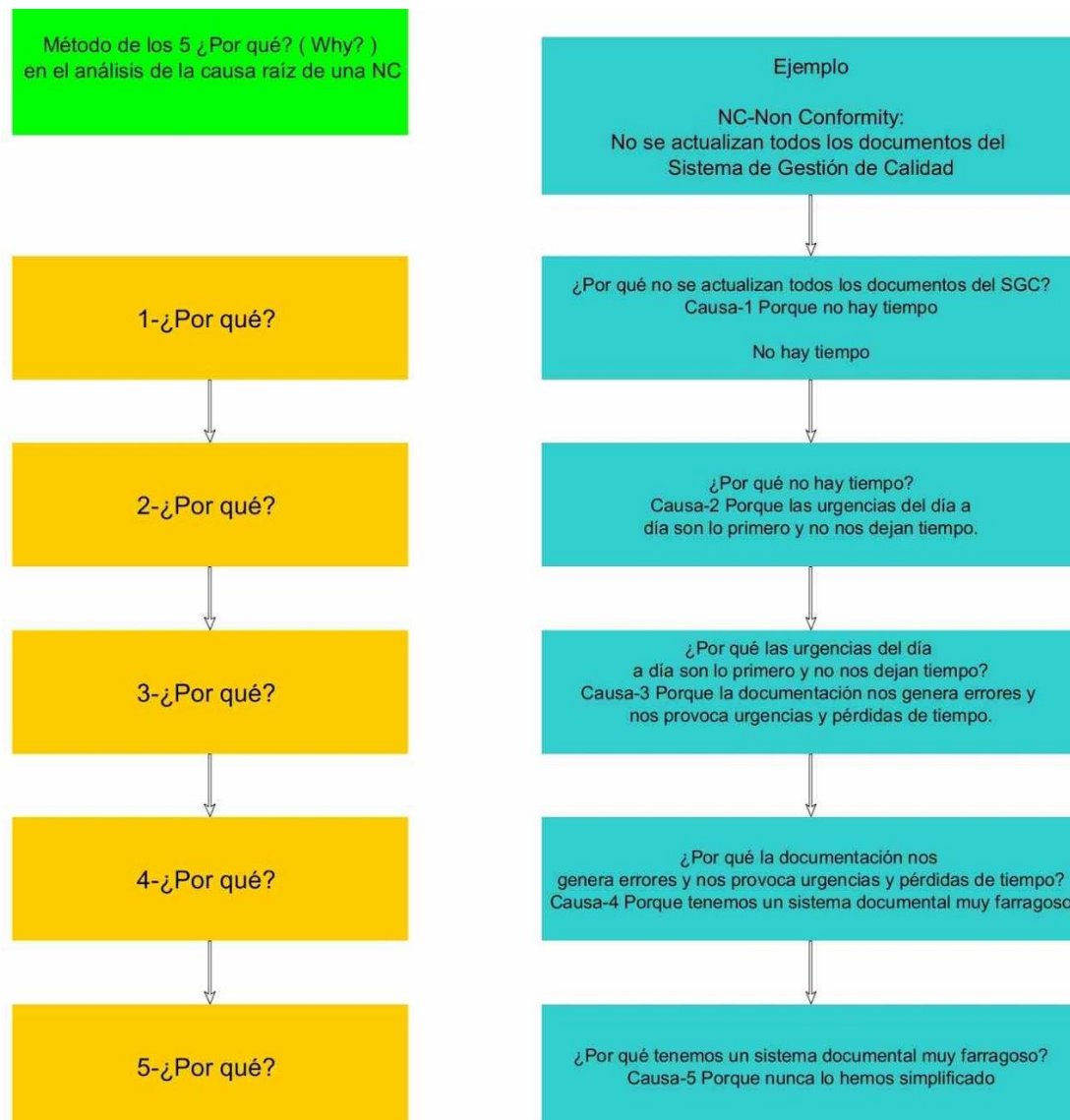


Figura 6. Ejemplo 5 por qué.
Tomado de (Alsutecnic, 2015)

2.14. Diagrama de Pareto

El diagrama de Pareto es uno de los diagramas más utilizados dentro de la industria para focalizar las soluciones a los problemas que nos causan el mayor impacto.

Este diagrama es un análisis conocido como el 80-20, donde el 80% de problemas es producido por el 20% de causas. De esta manera se pueden juntar las herramientas antes mencionadas y así obtener una información certera.

Se ordenan los datos de acuerdo a la mayor frecuencia de los problemas hacia la menor obteniendo sus frecuencias acumuladas. Después de realiza un gráfico de frecuencias donde se ubicarán los datos anteriormente expuestos.

Posteriormente se realizará el análisis del 20% que representaran nuestros pocos Vitales que son las causas que nos generan el 80% de problemas.

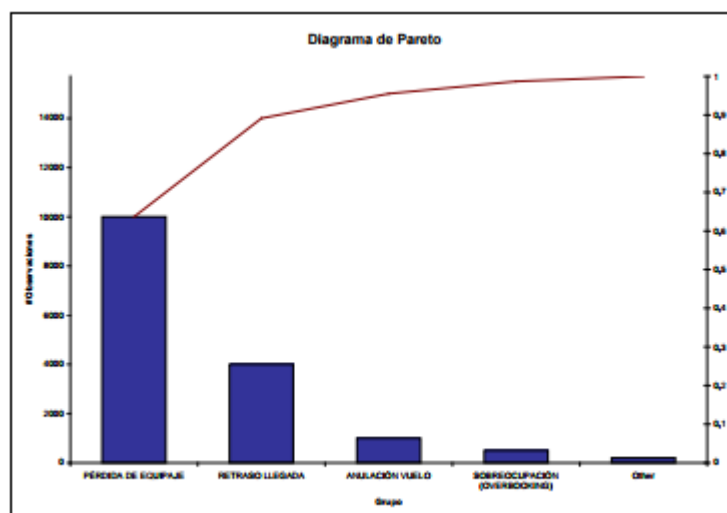


Figura 7. Diagrama de Pareto.

Tomada de (Ruiz-Falcó, 2009)

3. Capítulo III. Situación actual.

3.1. Situación actual.

La empresa de Cosméticos Ecuador S.A. posee tres pilares estratégicos, mismos que consisten en obtener más campo, estar conectados como equipo, y el pilar al que ataca este proyecto, excelencia operativa.

La planta de cosméticos posee dos líneas de envasado de fragancias, que son gemelas conformadas por dos llenadoras, dos armadoras de cajas y dos encelofanadoras.

Las armadoras de cajas no están definidas como equipos críticos ya que su proceso puede ser realizado de manera manual por los trabajadores; sin embargo, si la línea, al inicio de su funcionamiento, tenía contemplado trabajar con esa máquina, y esta se para, se convierte en una máquina crítica en el funcionamiento de la línea.

Debido a una alta rotación de personal, el proceso de calibración de las máquinas para empezar la línea de producción de fragancias no es el correcto. La falta de experiencia de los calibradores ha impactado de manera sustancial a los indicadores de estas líneas de producción y a su OEE.

Otra de las razones críticas que generó el problema para el área de producción, es que las personas que son escogidas para trabajar son personas que no tienen estudios técnicos, es decir, bachilleres técnicos o con estudios en algún tema relacionado a la ingeniería mecánica o industrial.

Esta falta de conocimiento complica la capacitación del personal ya que los conocimientos básicos no los poseen, y por esta razón, es más grande el impacto de una rotación de personal, pues la persona que está atrás del calibrador master no tiene los conocimientos teóricos ni prácticos para asumir el cargo.

Desde inicio del año 2017, se ha generado este inconveniente con los calibradores ya que el personal de la compañía, ha tenido que retirarse de su lugar de trabajo por diferentes razones, incluso por enfermedades ocupacionales.

Los altos costos de producción en estas líneas de fabricación de fragancias son una consecuencia de los inconvenientes, que se ha visto por la falta de conocimientos teóricos y prácticos de los nuevos calibradores produciendo un alto número de paras por ajustes de parámetros, que se evidencia durante los turnos de trabajo lo que genera turnos extra de trabajo y contratación de horas extra de personal.

La planta de la Empresa de Cosméticos posee un *software* para la medición de su OEE. El *software* abarca la medición de la línea de producción desde su inicio hasta su final. De esta manera poseen un sensor al principio de la línea, el cual fue colocado en la llenadora de fragancias, y al final en la encelofanadora.

El trabajo del *software* consiste en medir la velocidad de la línea de producción de manera integral, a un ritmo normal provocando que todas las máquinas trabajen a la velocidad promedio ya que, si una se para, así se tenga inventario en proceso y los demás equipos sigan trabajando, tendrá una disminución de su OEE porque la línea no estará trabajando de forma normal.

Dentro de este sistema existen varios tipos de paras, donde el calibrador de la llenadora de fragancias es el que define el tipo de para, el momento de su ocurrencia.

Dentro de estos existen:

- Paras por avería
- Falta de material
- Daño en la máquina
- Falta de personal
- Pérdidas de Calidad
- Ajuste de parámetros

El objetivo estratégico para la planta de cosméticos, durante el 2017, fue alcanzar el 85% en el OEE de todas las líneas de envasado de fragancias; lamentablemente, en la línea de fragancias 1 se obtuvo el 80% y la línea 2 el 73%.

De esta manera, se elevan los costos de producción lo cual encarece el producto y afecta directamente a la productividad.

La corporación internacional de esta empresa de cosméticos solicita un costo de venta mínimo del 25%, lo que obliga directamente a la planta de producción ser más eficientes en sus costos de producción para alcanzar este objetivo.

Los productos que presentan el mayor número de ajustes de parámetros (paros por mala calibración del equipo) dentro de las líneas de producción representan un 35% de la producción total de las líneas que son los siguientes:

1. Gaia



Figura 8. Gaia.

Tomado de (Yanbal Ec C5, 2017, p.8)

2. Cori



Figura 9. Cori.

Tomado de (Yanbal Ec C3, 2017, p.16)

3. Adrenaline para Hombre y para Mujer



Figura 10. Adrenaline.

Tomado de (Yanbal Ec C4, 2017, p.25)

4. Osadía Mujer



Figura 11. Osadía Mujer.

Tomado de (Yanbal Ec C4, 2017, p.18)

Estos cinco productos tienen una similitud, ya que cada uno de ellos tiene la característica de tener la boca del frasco No.13.

Como antes se menciona, estos son los productos críticos representan un importante nivel de venta para la compañía, como también para el posicionamiento de la marca.

La empresa de cosméticos posee el 51% de participación de mercado en el Ecuador con respecto a las demás compañías de venta directa de productos cosméticos, siendo las fragancias el producto más vendido por la compañía; representando el 50% de la venta total en donde la empresa de cosméticos posee el 54% de Market Share a nivel nacional, es decir, cinco de cada diez hogares que compran fragancias en el Ecuador adquieren una fragancia proveniente de la Empresa de Cosméticos S.A.

3.2. Mapa de Procesos

El mapa de procesos de la operación de la empresa de cosméticos es el siguiente:

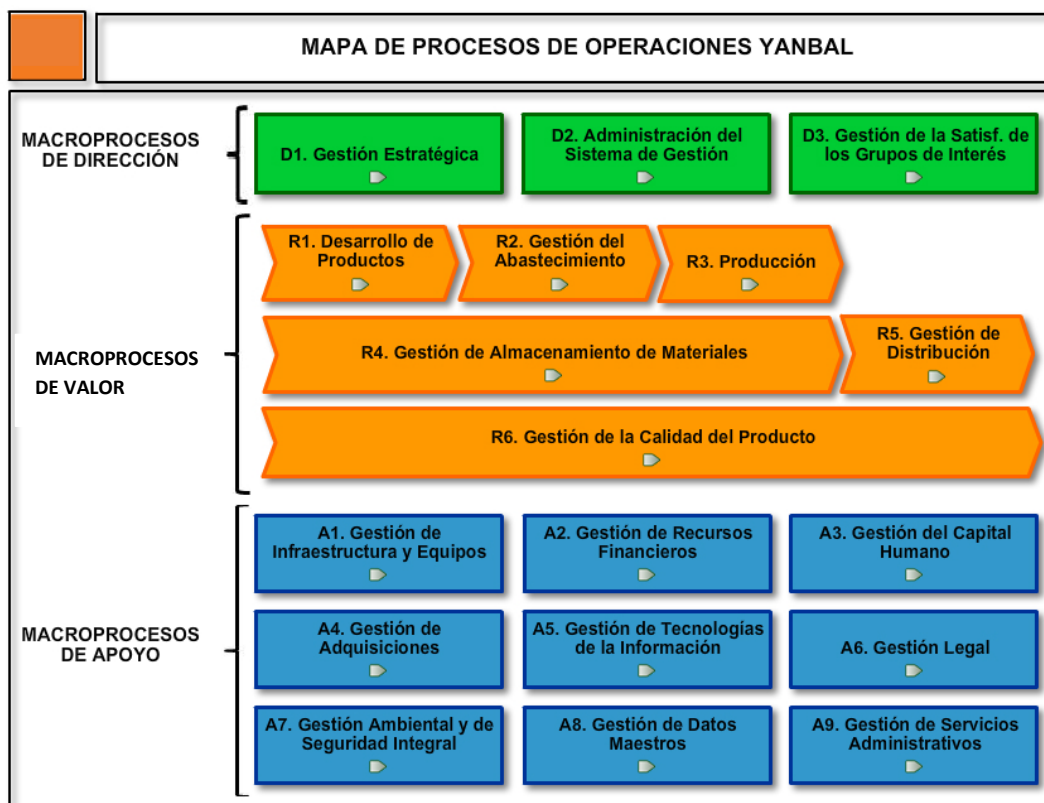


Figura 12. Mapa de Procesos de operaciones Yanbal

3.3. Producción

La producción anual proyectada al cierre del año 2017, se presenta en el siguiente cuadro de las 5 líneas de producción que la empresa de Cosméticos produce en el país. La empresa de Cosméticos vende al año un promedio de 20MM de unidades y el 60% de las mismas se producen en el país.

Las líneas de producción son Fragancias (Mayor Venta), Desodorantes (Mayor Volumen), Shampoos, Colonias, demostradores de fragancias.

Tabla 3.

Producción proyectada al cierre de 2017

| RESUMEN MENSUAL PRODUCTO TERMINADO POR FAMILIA 2017 | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|----------------|-------------------|
| FAMILIA | ENERO | FEB. | MARZ. | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOST. | SEPT. | OCT. | NOV. | DIC. | TOTAL |
| FRAGANCIAS | 369.231 | 460.894 | 491.695 | 450.345 | 475.456 | 491.878 | 383.902 | 455.675 | 475.631 | 529.678 | 515.891 | 322.760 | 5.423.036 |
| DESODORANTE | 306.539 | 144.186 | 419.993 | 527.865 | 500.445 | 373.438 | 423.570 | 487.068 | 490.340 | 481.174 | 454.272 | 448.342 | 5.057.232 |
| SHAMPOOS | 56.694 | 45.780 | 68.160 | 32.051 | 16.353 | 57.428 | 72.984 | 59.058 | 80.717 | 27.897 | 22.950 | 3.264 | 543.336 |
| COLONIAS | 89.083 | 152.909 | 127.931 | 169.682 | 168.497 | 175.026 | 164.557 | 157.068 | 138.677 | 74.281 | 191.017 | 81.479 | 1.690.207 |
| PROB. 2ML (3) | 86.884 | 36.667 | 12.791 | 12.548 | 32.684 | 41.963 | 6.000 | | | | | | 229.537 |
| PAQ. / KITS | | | | | 100 | | | | | | | | 100 |
| MAQ.(delin) | | | | | | | | | | | | | - |
| TAL MANUFACT | 908.431 | 840.436 | 1.120.570 | 1.192.491 | 1.193.535 | 1.139.733 | 1.051.013 | 1.158.869 | 1.185.365 | 1.113.030 | 1.184.130 | 855.845 | 12.943.448 |

En la tabla 3 se presenta la variación de la producción a lo largo del año 2017. Este gráfico explica la producción total mensual de la planta de la empresa de cosméticos.

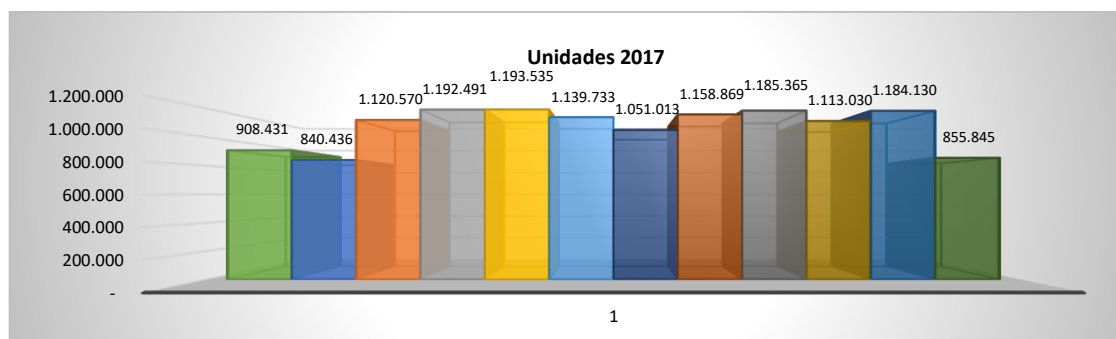


Figura 13. Variación de la Producción.

La empresa de cosméticos S.A. busca estar siempre a la vanguardia de la tecnología y nuevas herramientas y metodologías, que le permitan ser más eficiente y productiva. El proceso de mejora continua está en los cimientos de esta empresa y, a la vez busca reducir los costos y ofrecer un mejor ambiente de trabajo a sus colaboradores.

La propuesta se basa en la estandarización del trabajo, el mantenimiento autónomo, los procesos de definición y la búsqueda de la causa raíz de los problemas, la productividad y la eficiencia de los procesos, la gestión por procesos y la gestión de la calidad con sus variadas sub herramientas.

3.4. OEE Actual

El OEE evaluado en el periodo enero-abril del año 2017 presenta una reducción importante con respecto al año 2016.

Los siguientes cuadros presentan los indicadores de OEE de cada una de las líneas de envasado de fragancias.

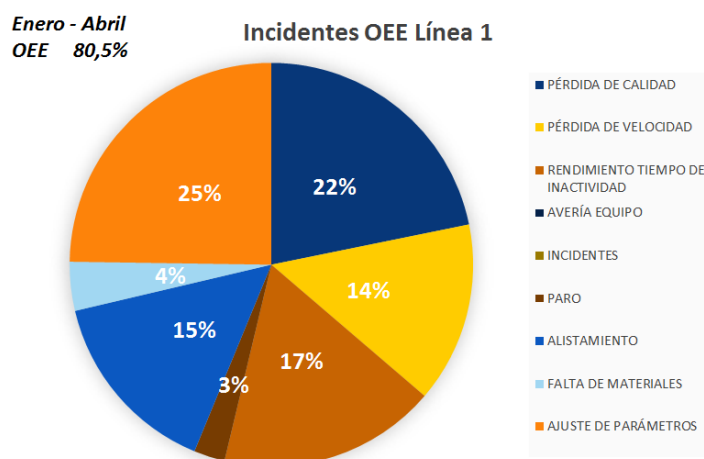


Figura 14. OEE Línea 1 Enero-Abril.

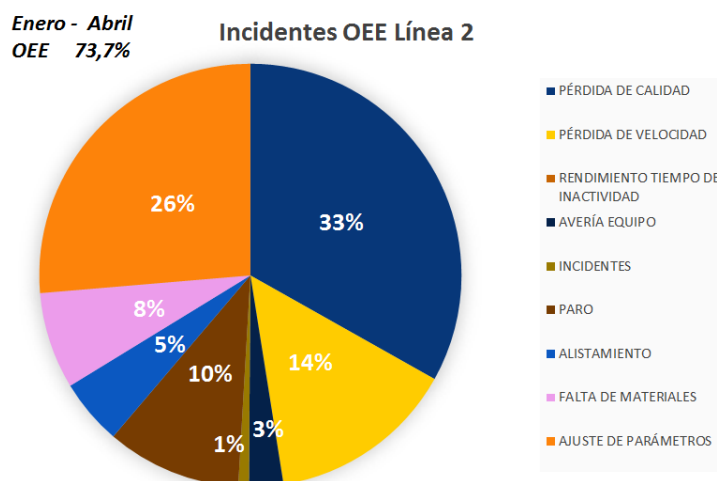


Figura 15. OEE Línea 2 Enero- Abril.

Los gráficos representan el 100% de las paras que reducen el OEE, es decir, en la línea 1 las paras representan el 19,5% y en la línea 2 el 27,3%.

3.4.1. Análisis de Pareto

En el siguiente análisis se presenta el diagrama de Pareto, que permite visualizar cuales son las causas principales que provocan el 80% de paros en la producción de las líneas de envasado de fragancias.

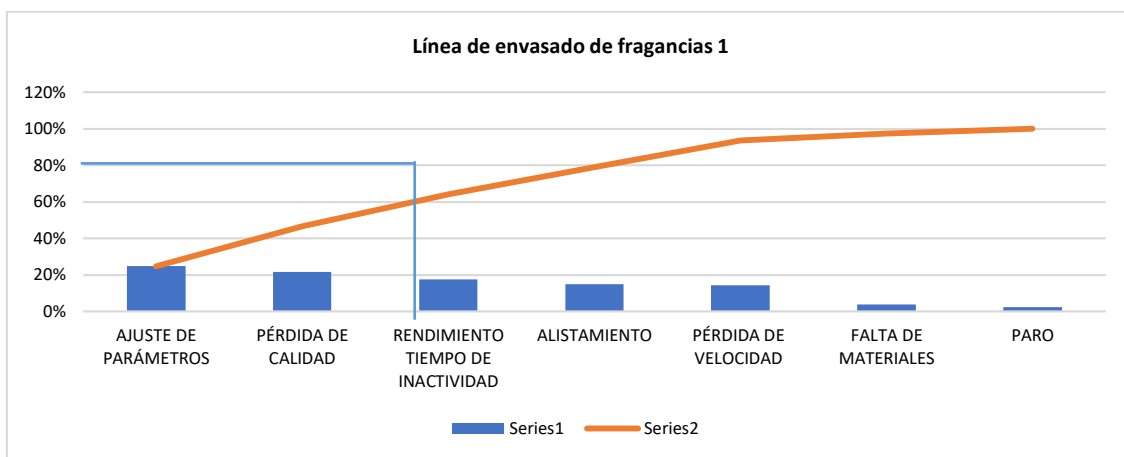


Figura 16. Diagrama de Pareto Línea 1

El diagrama de la línea 1, explica claramente los dos componentes que implican el 80% de las paros de la misma: Ajuste de parámetros y pérdida de calidad y rendimiento.

Estos dos ítems van relacionados con la calibración de las máquinas ya que implica que la línea no esta trabajando de la manera correcta, por una mala calibración y, por lo tanto, esto está provocando paros en la producción y una pérdida de calidad en el producto terminado, ya que el producto no conforme también es contabilizado por el *software* que mide el OEE porque al parar las máquinas, es necesario apagar la encelofanadora y la armadora de cajas, al hacer esto se pierde material y tiempo hasta que las máquinas se vuelvan a calentar y trabajen con normalidad.

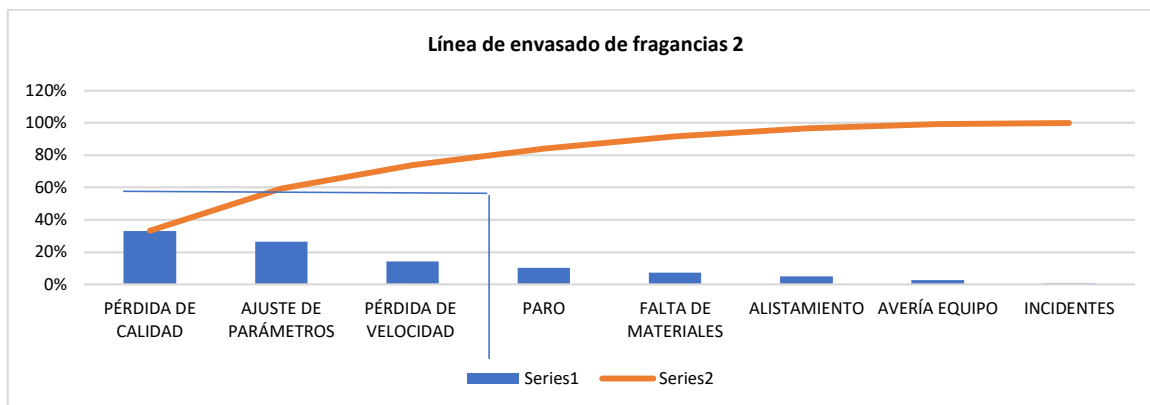


Figura 17. Diagrama de Pareto Línea 2.

En el caso de la línea 2, el diagrama de Pareto nos muestra que existe pérdida de calidad, ajuste de parámetros y pérdida de velocidad. Anteriormente ya se explicó lo que implicaban los primeros, sin embargo, la pérdida de velocidad es algo que se añade por la misma razón de la mala calibración ya que la línea empieza a trabajar por debajo del promedio de la velocidad establecida previamente en el sistema; es decir, se producen menos unidades aceptadas por el control de calidad en cada turno de trabajo.

3.5. Proceso de envasado

La línea de envasado de fragancias es la más importante de toda la planta, sin embargo, no existía diagramas que representen el proceso de envasado de fragancias.

Se realizó el levantamiento del proceso de envasado de fragancias el mismo que se presenta a continuación:

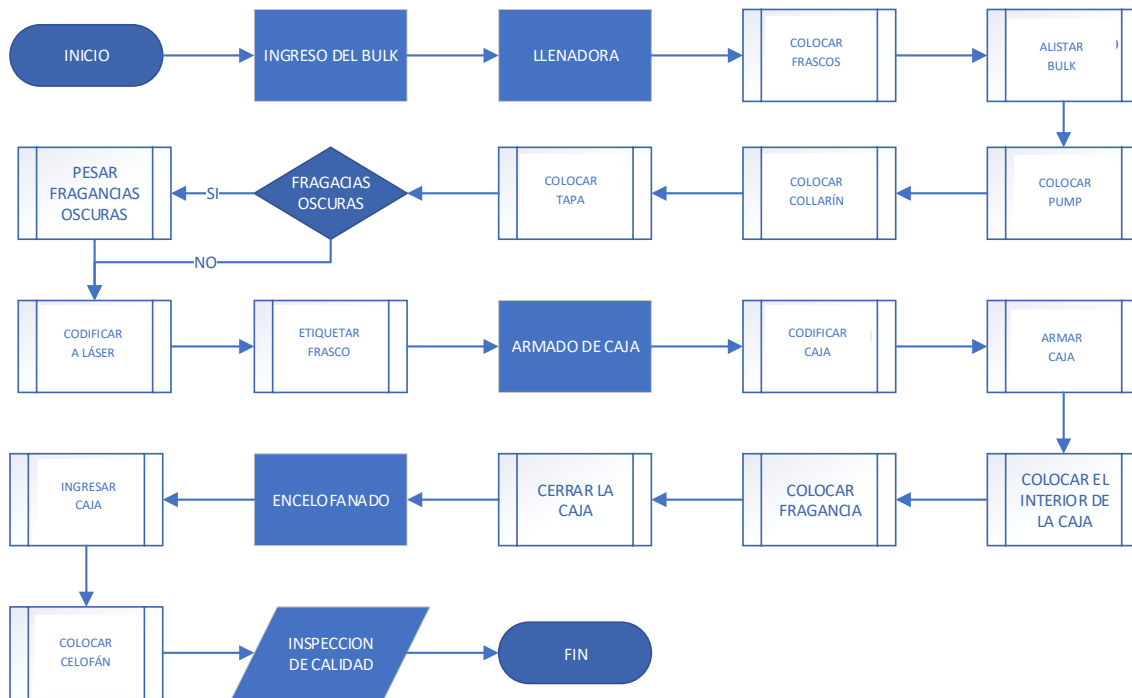


Figura 18. Proceso de envasado.

3.5.1. Llenadora:

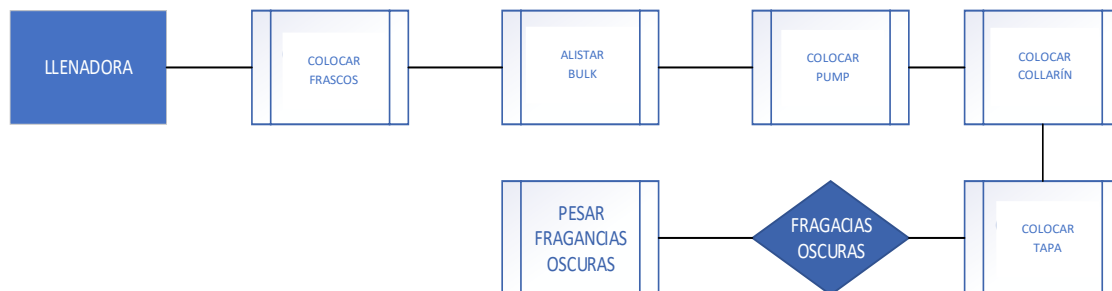


Figura 19. Proceso de envasado.

El proceso inicia con la colocación del *Bulk* en el área de bombeo, para que a través de unas bombas de succión envíe la fragancia hasta la máquina envasadora. Después de que esté conectado el tanque que contiene el *Bulk* (Fragancia), empieza el proceso de envasado con la colocación de los frascos específicos de cada una.

La máquina llenadora es semiautomática y realiza varios subprocesos que empiezan con el sopleteado del frasco para limpiar cualquier impureza que

contenga el mismo. Posteriormente realiza el llenado de la fragancia, lo cual se hace por medio de 4 agujas que ingresan por la boca del frasco y el llenado se realiza por partes a lo largo de estas agujas. Después, se coloca el *pump* (aspersor), el cual es puesto a presión.

Finalizando ya el proceso que implica el trabajo de este equipo, se coloca el collarín y la tapa de igual manera que el anterior material.

Al salir de este proceso se pesa la fragancia solo si el frasco es oscuro y no se puede divisar el nivel de la fragancia. Esto se realiza con el fin de dar un proceso al control de calidad.



Figura 20. Llenadora de fragancias.

3.5.2. Armado de cajas

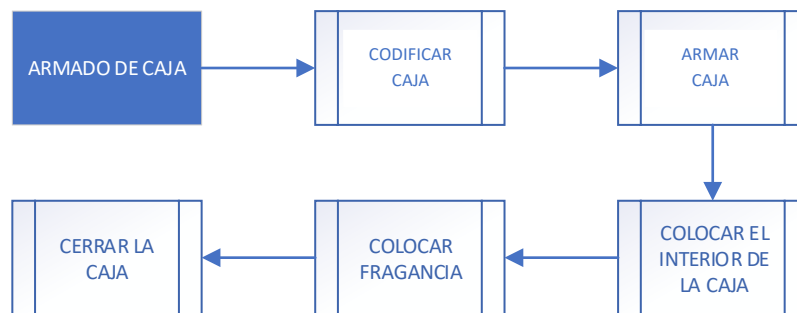


Figura 21. Armado de caja

La armadora de cajas no es una máquina crítica en el proceso, ya que no es indispensable para que la línea pueda funcionar con normalidad, pero al armar la línea de producción incluyendo este equipo, la hace parte crítica del proceso ya que, si llega a fallar, implicaría una para significativa en la producción de la misma.

El proceso inicia con la codificación de las cajas en la máquina directamente. En este proceso mediante un láser se pone la información de Lote y lugar de manufactura del producto, como también la hora en la que ha sido producido.

Luego pasa al armado de la caja mediante brazos neumáticos previamente calibrados para tener las medidas correctas. Cuando la caja es armada por la máquina es devuelta a la línea para que se coloque el interior de la caja para dar firmeza.

Por último, se coloca la fragancia y se cierra la caja.

Para estos dos procesos finales, se requiere una persona que realice el proceso manualmente.



Figura 22. Armadora de Cajas

3.5.3. Encelofanadora

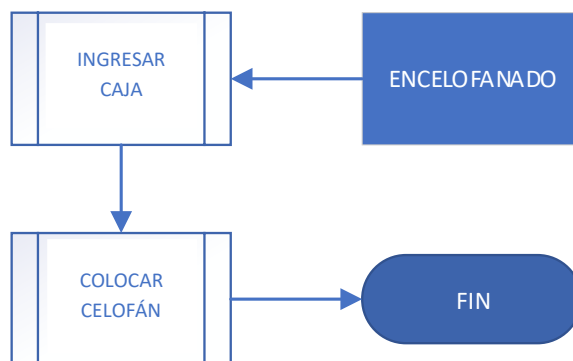


Figura 23. Proceso de Encelofanado

El proceso final, es el encelofanado, como su nombre lo dice, es la colocación del papel celofán en la fragancia ya empacada para ubicarla en la bandeja de producto terminado que la llevará al centro de distribución.



Figura 24. Encelofanadora

3.6. Recursos de producción

Estos 4 productos es posible envasarlos en cualquiera de las líneas de fragancias, según el siguiente cuadro que representa su producción por cada 1.000 unidades:

Tabla 4

Recursos de Producción

| Codigo | Material | Producto | Máquina | Horas Máquina | Personas | Horas Hombre | Setup Horas Máquina |
|--------|----------|----------------------|----------|---------------|----------|--------------|---------------------|
| 0001 | 20002183 | GAIA EAU DE PARFUM | EFRAGAN1 | 0,660 | 15,000 | 9,900 | 0,750 |
| 0002 | 20002183 | GAIA EAU DE PARFUM | EFRAGAN2 | 0,660 | 15,000 | 9,900 | 0,750 |
| 0001 | 20002279 | OSADIA EAU DE PARFUM | EFRAGAN1 | 0,660 | 15,000 | 9,900 | 0,750 |
| 0002 | 20002279 | OSADIA EAU DE PARFUM | EFRAGAN2 | 0,660 | 15,000 | 9,900 | 0,750 |
| 0001 | 20004347 | ADRENALINE MUJER | EFRAGAN2 | 0,660 | 13,000 | 8,580 | 0,500 |
| 0002 | 20004347 | ADRENALINE MUJER | EFRAGAN1 | 0,660 | 13,000 | 8,580 | 0,500 |
| 0001 | 20004646 | CCORI LE PARFUM | EFRAGAN1 | 0,660 | 13,000 | 8,580 | 0,500 |
| 0002 | 20004646 | CCORI LE PARFUM | EFRAGAN2 | 0,660 | 13,000 | 8,580 | 0,500 |

3.7. Caracterización del Macroproceso de Producción

El macro proceso de producción en la empresa de cosméticos es determinado por la Corporación Internacional la cual diseña el mismo y los países que poseen una producción deben alinearse a los parámetros previamente establecidos

| CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN | | ECU.R3.0.0.0.CP.001 | | |
|---|---|---|---|--|
| | | Página ver pie de página | Verión: 05 | |
| Proceso: R3. Producción | | Sub-proceso: N.A. | | |
| OBJETIVO: CUMPLIR CON LOS PLANES DE PRODUCCIÓN EN FORMA OPORTUNA Y EFICIENTE PARA SATISFACCIÓN DE NUESTROS CUENTES, CUMPLIENDO ESTÁNDARES DE CALIDAD DE YANBAL INTERNATIONAL Y ASEGURANDO LA SALUD DE LAS PERSONAS, LA SEGURIDAD DE LAS OPERACIONES Y MINIMIZANDO LOS IMPACTOS AL MEDIO AMBIENTE. | | RESPONSABLE DEL PROCESO: DIRECTOR ASOCIADO DE PLANTA | | |
| PROVEEDORES | ENTRADAS | ACTIVIDADES | SALIDAS | CLIENTES |
| Planificación del Abastecimiento | Plan de Producción con Ordenes aperturadas | Programación de la Producción, Revisión de Capacidad con Planificación y liberación de ordenes de proceso | Planificación semanal de la producción Necesidades de Transporte generadas Ordenes de proceso liberadas | Gestión de Calidad del Producto Mantenimiento Almacenamiento Producción |
| Almacenamiento Producción Ingeniería de Envases Mantenimiento | Ordenes de proceso liberadas, materiales aprobados fraccionados Materias primas aprobadas para fraccionar Transacciones registradas Planificación semanal de la producción Necesidades de Transporte generadas Ordenes de proceso liberadas para piloto o primeros envasados Industriales Dispositivos validados para las pilotos y primeros envasados Industriales. Máquinas y equipos operativos | Ejecución del plan de Producción y tratamiento de las necesidades de transporte de bulk | Bulk por aprobar Ordenes en proceso notificadas Diploma de PT por aprobar, Producto terminado por aprobar, Transacciones SAP ejecutadas Producto piloto o de primer envasado Industrial para análisis y aprobación | Gestión de Calidad del Producto |
| Gestión de Calidad del Producto | Bulk aprobados Etiqueta de aprobado (bulk) Diploma de producto aprobado Producto Terminado Aprobado/Liberado Transacciones SAP ejecutadas: | Liquidación, Cierre Técnico de ordenes de proceso y entrega de PT | Orden de proceso cerrada técnicamente Gestión de devoluciones y transacciones Producto Terminado | Finanzas Almacenamiento |
| Control de Sistemas de Gestión | Informes de auditorías e Inspecciones Desempeño del proceso | Análisis y medición del desempeño del proceso. Cumplimiento de requisitos legales y reglamentarios. Implementar las acciones necesarias para alcanzar los resultados planificados y la mejora continua del proceso. Generación de los documentos necesarios para la eficaz planificación, operación y control del proceso. Generación de RIS, ROM | Documentación del Sistema Integrado de Gestión ACPM's Indicadores de gestión de los procesos | Control de Sistemas de Gestión |

| | | |
|---|--|--|
| <p>DOCUMENTOS:</p> <p>Referirse a los definidos en la Lista Maestra de Documentos</p> | <p>REGISTROS:</p> <p>Referirse a los definidos en la Lista Maestra de Registros</p> | <p>RECURSOS:</p> <p>HUMANOS Director Asociado de Planta Programador Planta Jefe de Envasado Jefe de Fabricación Control Center Asistente de Planta Supervisores de Operaciones - Envasado Personal de Envasado y Fabricación</p> <p>OTROS SAP Plantnode Enterprise Lotus Notes Outlook Data SGO Soft Expert Sisalem</p> |
| <p>INDICADORES</p> <ul style="list-style-type: none"> * Higiene Planta (mensual) / Aseguramiento de Calidad * Cumplimiento Plan de Fabricación (mensual) / Director Asociado de Planta * Scrap de Alcohol (mensual) / Director Asociado de Planta * Merma de fragancias en fabricación (mensual) / Director Asociado de Planta * Merma de semisólidos (mensual) / Director Asociado de Planta * Cumplimiento del Plan de Envasado (mensual) / Director Asociado de Planta * Calidad a la primera de Envasado (mensual) / Director Asociado de Planta * Merma de envasado (mensual) / Director Asociado de Planta * Rendimiento de envasado (mensual) / Director Asociado de Planta * UPHH Colonias (mensual) / Director Asociado de Planta * UPHH Desodorantes Mensual / Director Asociado de Planta * UPHH Frangancia Mensual / Director Asociado de Planta * UPHH Shampoo Mensual / Director Asociado de Planta | | <p>Outlook</p> <p>ISO 9001: 7.1 Planificación de la Realización del Producto. 7.2.1 Determinación de los requisitos relacionados con el producto 7.5.1 Control de la producción y de la prestación del servicio 7.5.3 Identificación y trazabilidad 7.6 Control de los equipos de seguimiento y medición 8.1 Generalidades 8.2.3 Seguimiento y medición de los procesos 8.3 Control del Producto No Conforme 8.4 Análisis de Datos ISO 22716: 3.2.2 Número de personas 3.5 Higiene y Salud del personal 5 Equipos 7 Producción 11 Residuos 12 Subcontratación OHSAS 18000: 4.4.6; 4.3.1; 4.5.1.e; 4.5.3.2; 4.4.7 BASC: 3.1; 3.2; 7.1; 11.6</p> |

Figura 25. Caracterización Macro Procesos Producción
 Tomado de (Yanbal Ec, 2015)

3.8. Análisis de causa raíz

3.8.1. Diagrama de Ishikawa

El diagrama de Ishikawa es una herramienta que nos permite identificar la causa raíz del problema obtenido.



Figura 26. Diagrama de Ishikawa

3.8.2. Análisis de los 5 por qué

Utilizando la metodología de los 5 por qué, se realizó el análisis de la causa raíz del problema.

Luego de haber realizado el análisis de Pareto, se pudo determinar que el ajuste de parámetros es la causa principal en la disminución del OEE por parásitos por una mala calibración. En el caso de la línea 2 la principal causa de disminución del OEE es la pérdida de calidad, sin embargo, la pérdida de calidad en producto terminado es un resultado de la mala calibración (ajuste de parámetros).

Problema

- Bajo nivel de OEE en las líneas gemelas de envasado de Fragancias

Por qué?

- Porque existen fallos en las máquinas llenadora, armadora de cajas y en celofanadora.

Por qué?

- Porque existe una mala calibración de las máquinas

Por qué?

- Porque el personal es nuevo y no esta capacitado

Por qué?

- Porque no se realizó un plan de capacitación para los nuevos calibradores.

Por qué?

- Porque el proceso de calibración no está definido y por esto no es estándar

Causa Raíz

El bajo nivel de OEE es producido por una mala calibración porque el personal no está capacitado ya que el proceso no es estándar

Figura 27. Análisis 5 Porqués

3.9. 5´Ss

La base de toda implementación para cualquier herramienta de mejora continua, son las 5´Ss, las cuales se habían trabajado de manera muy superficial dentro de la planta de cosméticos, sin embargo, esto no estaba implementado.

La Selección, el Orden, la Limpieza, la Estandarización y por último la disciplina son conceptos que eran conocidos para los operarios, sin embargo, no se evidencia en el funcionamiento de la planta como lo describen las siguientes imágenes:



Figura 28. Pallets Envasado

No se visualiza la señalización para los pallets que contienen producto terminado.



Figura 29. Área de envasado

No están bien ubicados los contenedores de materiales para abastecer a la línea de producción.



Figura 30. Pallets Fragancias

Los pallets de materia prima no están señalizados.



Figura 31. Llenadora de Fragancias

Las líneas de seguridad de la máquina envasadora están en pésimas condiciones.

Lo anteriormente expuesto causa incomodidad en el desarrollo de las actividades durante la producción, ya que muchas veces los materiales no se encontraban en el lugar adecuado, por otro lado, los pasos para transporte de producto terminado eran obstruidos por pallets de materia prima, lo que conlleva a una afectación al proceso productivo.

3.10. Mantenimiento autónomo

Durante el periodo de transición en el cambio de calibradores existieron varios inconvenientes entre el área calibración y el área de mantenimiento ya que por mala calibración y un mal mantenimiento por parte de los calibradores generaban afectaciones a las máquinas.

Los calibradores no tenían conocimiento básico acerca del mantenimiento autónomo como tampoco acerca de temas relacionados con la mecánica básica, sistemas eléctricos, sistemas neumáticos, sistemas mecánicos, lo que era determinante para su labor como calibradores de los equipos de las líneas de envasado de fragancias.

3.11. Trabajo estandarizado

La Corporación Internacional tiene determinado los macroprocesos relacionados a la operación y la producción, sin embargo, los sub procesos de cada una de las áreas no son estándares en cada uno de los países.

En Ecuador el área de envasado no había actualizado algunos documentos para garantizar que el proceso de producción sea estándar. Por otra parte, tampoco se tiene documentado el proceso de envasado a través de un SIPOC y un diagrama de procesos.

El documento de trabajo estandarizado fue actualizado por última vez en el año 2014, por lo que el proceso hasta el presente año había tenido algunos cambios.

Capítulo IV. Propuesta de mejora

4.1. Propuesta de mejora

Este capítulo presenta la propuesta de mejora con un calendarizado de 6 meses. Durante los primeros 3 meses, se realizó una serie de acciones que han arrojado los primeros resultados.

La propuesta de mejora enfocada para este trabajo de titulación, fue relacionado a la capacitación del personal de calibración; el inicio de la implementación de la herramienta de mejoramiento continuo 5'Ss, y, la actualización de una serie de documentos necesarios y determinantes para la operación, así como también la propuesta de implementación de nuevos documentos que permitan hacer más eficiente el trabajo del día a día.

4.2. 5'Ss

Las 5'Ss conocidas como Clasificación, Orden, Limpieza, Estandarización y Disciplina buscan crear una cultura organizada de trabajo con el propósito de obtener la optimización, eficiencia y productividad de la organización para que de esta manera se logre alcanzar los objetivos propuestos.

La Empresa de Cosméticos ha trabajado a lo largo de muchos años en esta metodología de mejora continua, sin embargo, no han tenido resultados visibles, por lo que se vio una oportunidad de mejora en este aspecto.

Después del levantamiento de información se identificó esta oportunidad creando una capacitación integral para el personal de operación de planta.

4.2.1. Capacitación 5'Ss

Se realizó una capacitación para todos los operarios del área de envasado, área de producción, y área de almacenes, buscando con esto recordar ciertos conceptos abandonados en la operación, para poder retomarlos.

La capacitación en su primera etapa estuvo conformada de la siguiente manera:

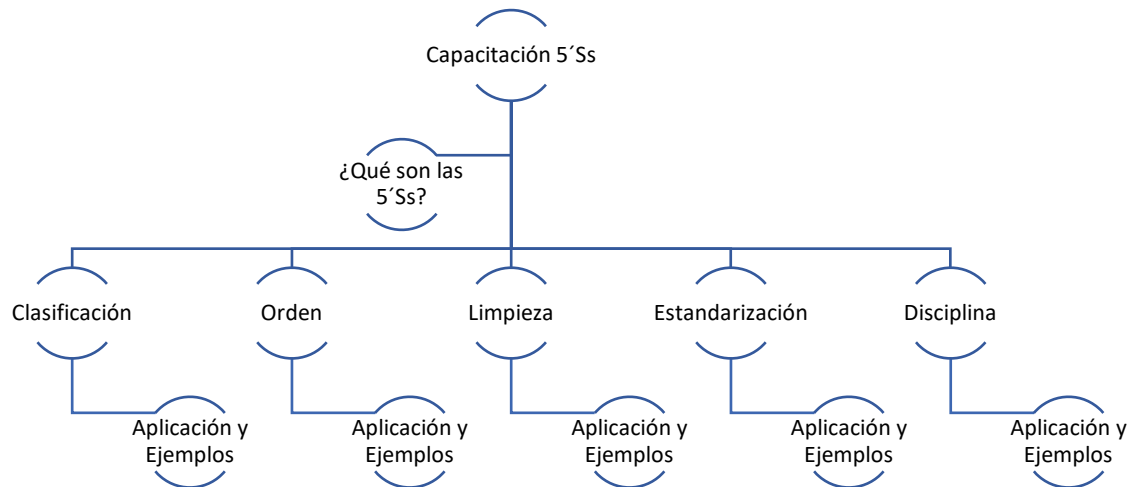


Figura 32. Capacitación 5'Ss

Previo a la capacitación, se realizó una hoja de revisión para levantar las inconformidades dentro de la planta de producción. Esta revisión fue cruzada, ya que entre las sub áreas de la planta se realizó una auditoría.

4.2.1.1. Hoja de revisión 5'Ss

El formato de revisión fue el siguiente:

| 5 S Checklist - Evaluación de puesto de trabajo | | | # de problemas | Calificación |
|---|--|--------------|----------------|---------------|
| Nombre: _____ Área Auditada: _____ | | | menor NC | mayor puntaje |
| Fecha: _____ | | | Ninguno | C |
| Categoría | Item | Calificación | | OBSERVACIONES |
| | | C | NC | |
| Selección | <i>Distinguir entre lo que se necesita y lo que no se necesita</i> | | | |
| | ¿Equipos, herramientas, muebles, etc. innecesarios están presentes | | | |
| | Los artículos innecesarios están en las paredes, tableros de anuncios, escritorios, bandas de producción, etc. | | | |
| | Los artículos están presentes en pasillos, escaleras, esquinas, etc. | | | |
| | Existen inventarios, suministros, partes o materiales innecesarios? | | | |
| | Existen peligros de seguridad por artículos innecesarios (agua, aceite, productos químicos, máquinas) | | | |
| Orden | <i>Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar</i> | C | NC | |
| | Los lugares correctos para los artículos no son claros | | | |
| | Los artículos no están en los lugares correctos | | | |
| | No se indican pasillos, estaciones de trabajo, ubicaciones de equipos | | | |
| | Los artículos no se guardan inmediatamente después del uso | | | |
| | Los límites y secciones donde ubicar cada herramienta están claros | | | |
| Limpieza | <i>Limpieza y la búsqueda de maneras de mantenerlo limpio y organizado</i> | C | NC | |
| | Los pisos, paredes, bandas y superficies no están libres de suciedad, aceite y grasa | | | |
| | El equipo no se mantiene limpio y libre de suciedad, aceite y grasa | | | |
| | Los materiales de limpieza no son fácilmente accesibles | | | |
| | Las líneas, las etiquetas, los signos, etc., no están limpios e intactos | | | |
| | Otros problemas de limpieza (de cualquier tipo) están presentes | | | |
| Estandarización | <i>Mantener y vigilar las tres primeras categorías</i> | C | NC | |
| | La información necesaria no está disponible | | | |
| | Todos los estándares no son conocidos y visibles | | | |
| | No existen listas de verificación para todos los trabajos de limpieza y mantenimiento | | | |
| | Todas las cantidades y límites no son fácilmente reconocibles | | | |
| | Los procedimientos son estándares en el área de trabajo | | | |
| Disciplina | <i>Apegarse a las reglas</i> | C | NC | |
| | ¿Cuántas veces, la semana pasada, fue diariamente las 5'S no realizadas? | | | |
| | ¿Durante el día se evidencia que se está practicando 5's? | | | |
| | Número de veces que los ayudantes de trabajo no están disponibles o actualizados | | | |
| | Número de veces, la semana pasada, no se realizaron inspecciones diarias de 5'S | | | |
| Total | | | | |

Figura 33. Hoja de revisión 5'Ss

4.2.1.2. Resultados

Parte de los resultados arrojados en esta micro auditoría fueron los siguientes:



Figura 34. Línea de Colonias

Las bandejas no se encuentran señalizadas y tampoco se visualiza un orden.



Figura 35. Envasado de Colonias

Los contenedores de *bulk* no se encuentran señalizados.



Figura 36. Línea de Colonias

Como se puede observar no se encuentra la silla en su lugar y el lugar de estos materiales no está señalizado.



Figura 37. Pallets de Materiales

No hay señalización en el 2do pallet.



Figura 38. Bandeja de producto no conforme

La bandeja de producto no conforme, está en el lugar incorrecto obstaculizando de esta manera la manipulación del láser codificador.



Figura 39. Pallets Materiales Envasado Fragancias

No existe la señalización para el pallet de abastecimiento de cajas de fragancias.



Figura 40. Trasegado de Materiales

La bandeja para la separación de materiales no está en el lugar correcto, además supone una inestabilidad de la misma.



Figura 41. Área de Trasegado

Bolsa de basura en el lugar incorrecto obstaculizando las vías de acceso al área de trasegado.



Figura 42. Bandejas para trasegado

Bandejas apiladas en el lugar erróneo, además la bolsa de residuos para reciclaje esta sin señalización.

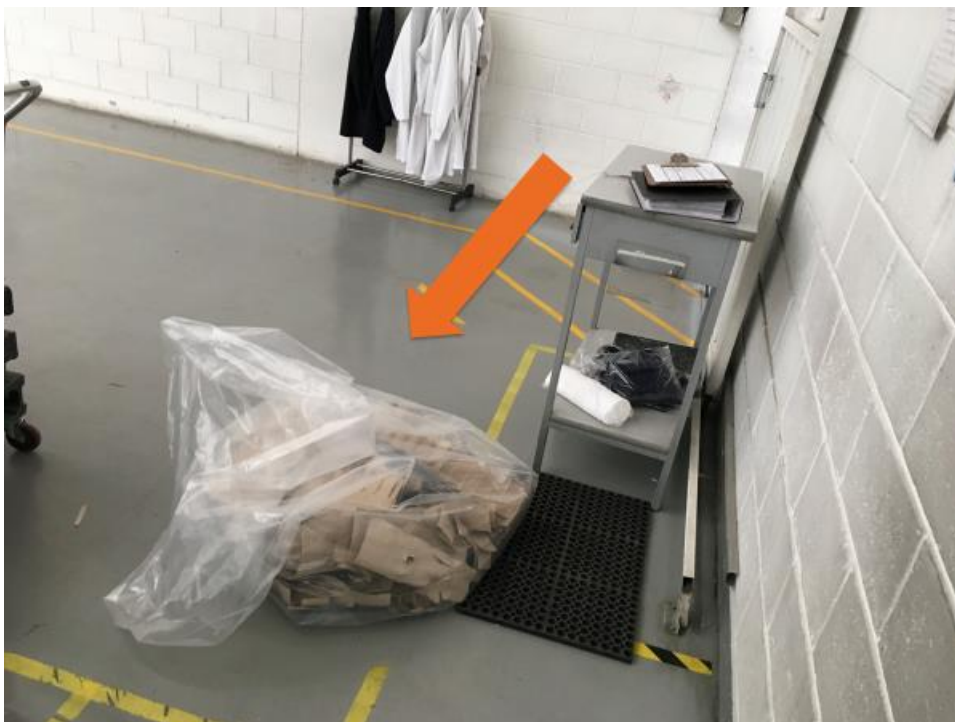


Figura 43. Bolsa de Reciclaje



Figura 44. Escritorio área de producción

Los escritorios no se encuentran señalizados y se visualiza desorden.

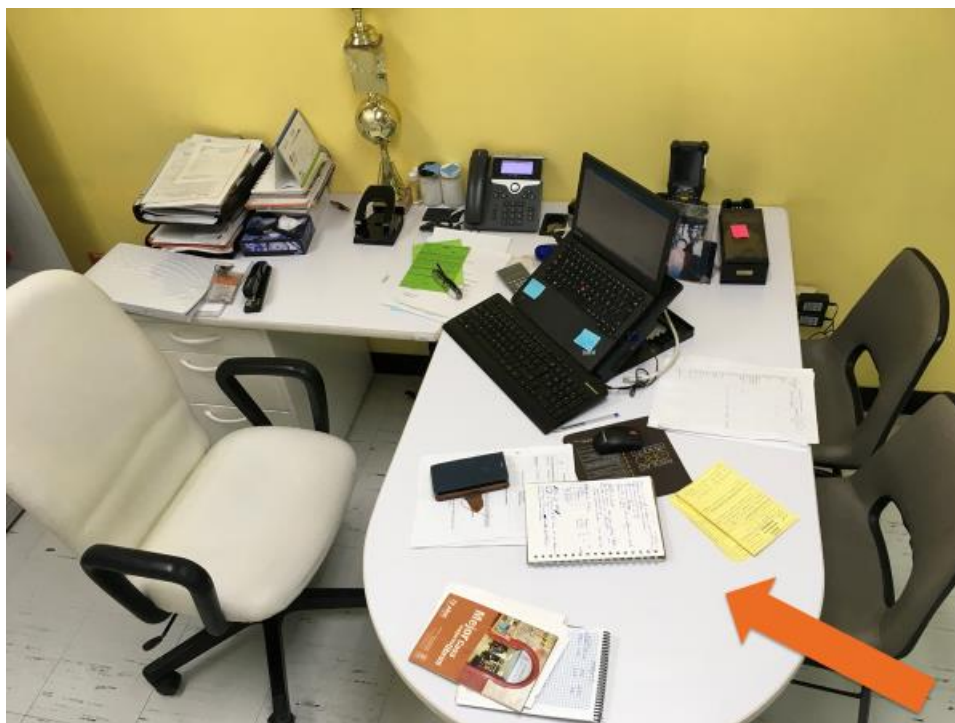


Figura 45. Oficinas Planta



Figura 46. Puestos de supervisores

No se encuentra organizado ni seleccionado los materiales para trabajar.



Figura 47. Escritorio supervisor 2

El escritorio del supervisor esta sin señalización.

Este fue el inicio de la implementación de las 5´Ss en la planta de cosméticos, Corrigiendo los errores observados anteriormente.

Los líderes de la operación aprobaron el proceso y lo acompañaron en todo momento.

4.3. Concurso 5´Ss

La capacitación se realizó durante una semana, en cada una de las pausas activas; en el horario diurno, se presentó un concurso en el cual, después de haber tenido las capacitaciones, se tenía que armar grupos de trabajo para presentar la siguiente semana una representación de un caso práctico, donde no se realice cada una de la 5´Ss en la planta de producción.

Durante este concurso se incluyó a los auxiliares de operación del área de *picking* del Centro de Distribución.

Durante cada día, se presentó las 5´Ss por medio de los auxiliares de operación. Al ser un concurso, se conformó un jurado presidido por el Director de Planta; la Directora del departamento de Aseguramiento de la calidad; y, la Jefa de producción. También se gestionó un premio para el equipo ganador, siendo este un almuerzo conjunto con todos los Directores de la operación, con la presencia del Director de Operaciones para Ecuador.

Por otro lado, se entregó un diploma de participación en la implementación de las 5´Ss en la Empresa de Cosméticos S.A. con el aval del Director de RRHH de la operación de la empresa de Cosméticos y el Director de la Operación para Ecuador.

Esto se realizó con el propósito de estimular a los trabajadores de planta y que se involucren de manera efectiva con la metodología y de esta forma puedan

aprender y transmitir a sus compañeros de trabajo lo aprendido durante este proceso.

Los objetivos que se buscaron con esta actividad fueron:

4.3.1. Objetivo:

- Capacitar acerca de la importancia y el significado de las 5'Ss de la calidad en la planta.

4.3.2. Objetivos específicos:

- Sensibilizar acerca del uso e implementación de las 5'Ss.
- Generar un ambiente favorable para la operación.
- Crear un ambiente de trabajo predispuesto a la implementación del TPM.

4.3.3. Participantes:

- Personal Planta Cosméticos

4.3.4. Parámetros de Concurso:

- El concurso se llevó a cabo en las instalaciones de la Planta de producción con 5 Equipos participantes conformados de manera aleatoria.
- Por sorteo se asignó a cada grupo una "S", el objetivo de cada grupo es representar la "S" asignada y explicarla mediante una dramatización de la misma, de forma lúdica, chistosa y entretenida para representar el significado de la "S" asignada.
- Al finalizar su participación debían proponer una acción de mejora en la planta de cosméticos para llevarla a cabo con respecto a la "S" que representan.
- Posteriormente debían llevar un control semanal de cumplimiento de la acción de mejora y al finalizar el mes evaluar su cumplimiento durante el Himno.

Para lo cual tendrán que cumplir con lo siguiente:

- Los participantes podían utilizar cualquier material o vestimenta que sea permitido el ingreso dentro de la planta de producción.
- Los participantes tenían que utilizar a todos los miembros del grupo que estén presentes el día de exposición, en la actividad propuesta.

4.3.5. Parámetros de calificación

- Originalidad, innovación
- El sketch debe ser lúdico
- Profundidad del contenido
- Claridad
- Impacto
- Durante el día tienen que realizar acciones para evidenciar la puesta en práctica de la “S” anteriormente explicada

4.3.6. Equipos participantes

Las siguientes imágenes muestran los equipos participantes y la premiación:

Equipo Selección (*Seiri*):



Figura 48. Equipo Selección

Equipo Orden (*Seiton*):



Figura 49. Equipo Orden

Equipo Limpieza (Seiso):



Figura 50. Equipo Limpieza

Equipo Estandarización (Seiketsu):



Figura 51. Equipo Estandarización

Equipo Disciplina (*Shitsuke*):



Figura 52. Equipo Disciplina

En la siguiente imagen está todo el personal participante en la implementación de las 5'Ss:



Figura 53. Planta de Cosméticos

El concurso se llevó a cabo con alrededor de 65 personas pertenecientes a las áreas de fabricación, envasado, limpieza, almacenes y trasegado.

Al finalizar la primera etapa se incrementó la generación de ROM (Formato de Acción de Mejora Continua) en un 20%.

4.4. Mantenimiento autónomo

La rotación de personal dentro de la planta de la empresa de cosméticos, particularmente de los calibradores de las máquinas de las líneas de envasado de fragancias, afectó directamente a la productividad de las mismas, y una de las falencias que se encontró, fue que no tenían conocimiento del mantenimiento autónomo.

Por esta razón no se realizaban las purgas a las máquinas, la limpieza y engrasado de las válvulas específicamente de la llenadora.

El inicio del plan de capacitación fue con el mantenimiento autónomo, el cual se lo realizó juntamente con el departamento de mantenimiento de la compañía y tuvo una duración de 12h:

Tabla 5.

Calendario capacitación Mantenimiento

| CAMPAÑA 6 | | | | | | |
|-----------|-------------|-------|--|--|--|---------|
| Semana | Horario | Lunes | Martes | Miercoles | Jueves | Viernes |
| S1 | 15:30-17:30 | | Llenadoras Técnico Mantenimiento 1 | Llenadoras Técnico Mantenimiento 1 | Encelofanadora Técnico Mantenimiento 1 | |
| S2 | 15:30-17:30 | | Encelofanadora Técnico Mantenimiento 1 | Armadora Técnico Mantenimiento 1 | Armadora Técnico Mantenimiento 1 | |

Nota: EL calendario dentro de la empresa de cosméticos se compone por campañas y semanas. Al año existen 13 campañas compuesta cada una de ellas por 4 semanas.

A partir del levantamiento de esta información, se generó una capacitación desde los elementos más básicos, hasta los conocimientos técnicos que un calibrador debe manejar.

Se realizó una capacitación con los siguientes temas:

Tabla 6.

Syllabus Mantenimiento Autónomo

| | |
|--|---|
| Suministros que requieren las máquinas para su correcto funcionamiento | 1.- Funcionamiento del suministro de aire comprimido |
| | 1.1.- Requisitos de presión de aire que requiere cada máquina para su correcto funcionamiento |
| | 1.2.- Seguridad de presión de aire |
| | 1.3.- Conocimientos básicos de elementos neumáticos. |
| Suministros eléctricos | 2.- Conocimientos básico del suministro eléctrico en la planta |
| | 2.1.-Dispositivos de seguridad eléctricos |
| | 2.2.-Conocimientos básicos de eléctricos de cada equipo |
| Sistemas Mecánicos | 3.- Sistemas mecánicos |
| | 3.1.-Conocimientos de tipos de roscas en pernería |
| | 3.2.-Tipos de ajustes de los mecanismos de calibración |
| | 3.3.-limpieza de los Equipos |

4.4.1. Hoja de Mantenimiento Autónomo

Por otra parte, se realizó la propuesta de la utilización de la hoja de mantenimiento, para su uso durante los diferentes procesos de utilización de la maquinaria.

Se propuso que esta hoja esté junto a los documentos de trabajo estandarizado como guía básica de utilización de la llenadora, que es la máquina más crítica que poseen las líneas de envasado. Con esto, se buscó establecer las acciones básicas, que corresponden al personal de mantenimiento y al personal de calibración durante el uso del equipo.

El formato propuesto fue el siguiente:

Tabla 7.

Mantenimiento Autónomo

| Llenadora Semiautomática | | | |
|--------------------------|---|------------|---------------|
| ACTIVIDAD | MANTEIMIENTO | CALIBRADOR | MANTENIMIENTO |
| PROUCCION | Alistamiento de mangueras de aire comprimido | x | |
| | Verificación del cable de alimentación de corriente | x | |
| | Verificación de conexión de tuberías inoxidable | x | |
| MANTENIMIENTO AUTÓNOMO | Purgas de bomba de succión | x | |
| | Limpieza de Tanque de almacenamiento de Bulk | x | |
| | Engrasado de pistones de llenado | x | |
| | Inspección del estado de mangueras y agujas de llenado | x | |
| | Limpieza de agujas | | x |
| MANTENIMIENTO PREVENTIVO | Limpieza de mangueras | | x |
| | Cambio de mangueras | | x |
| | Cambio de Seguros de mangueras | x | |
| MANTENIMIENTO DE AVERÍAS | Cambio de Agujas | | x |
| | Estabilización de plato principal | x | |
| | Regulación y centrado del plato | | x |
| MEJORAS | Regulación y centrado del plato principal con comparador de reloj | | x |

A la par de la generación de esta propuesta de hoja de mantenimiento autónomo, se actualizó la guía de funcionamiento de la Llenadora de acuerdo con el formato Corporativo.

Al finalizar la capacitación, se realizó un refuerzo de capacitación en metrología, para que los calibradores tengan un conocimiento de los instrumentos, que deben utilizar al momento de cambiar válvulas, agujas de llenado, mangueras, y al realizar las purgas de las máquinas de llenado.

4.5. Trabajo Estandarizado

Al término de la capacitación de mantenimiento autónomo, se tenía que empezar con la capacitación de trabajo estándar.

Por mucho tiempo, la planta de cosméticos no había trabajado aparte la capacitación del uso correcto de las máquinas en general, pero particularmente, esto afectaba a las líneas de envasado de fragancias.

Los calibradores nuevos no tenían el conocimiento suficiente acerca de cuáles eran los pasos a seguir para la iniciación, operación y apagado de las máquinas. Esto sin duda tuvo un fuerte impacto en el funcionamiento de los equipos por lo que se procedió realizar la capacitación acerca del uso del mismo y la socialización de las guías de funcionamiento actualizadas en este periodo.

La capacitación tuvo una duración de 12h como indica el siguiente calendario:

Tabla 8.

Capacitación Trabajo estandarizado

| CAMPAÑA 6 | | | | | | |
|-----------|-------------|-------|--|--|---|---------|
| Semana | Horario | Lunes | Martes | Miercoles | Jueves | Viernes |
| S3 | 15:30-17:30 | | Llenadora Calibración Supervisor 1 | Armadora Calibración Supervisor 1. | Encelofanadora Calibración Supervisor 1 | |

Dentro de esta capacitación, se realizó las hojas de especificaciones para cada una de las máquinas, donde se detalla las características de cada uno de los productos.

Durante la capacitación de mantenimiento autónomo, se revisó y actualizó dos formatos de iniciación de las máquinas y uso de las mismas.

4.5.1. Documento de Formulación de línea de envasado de Fragancias

El primer documento contiene las características que tiene cada producto y cuáles son las necesidades del mismo para cada uno de los equipos de la línea de fragancias.

Se propuso que este documento esté pegado en el armario de herramientas que queda junto a la línea de envasado 1, para que la formulación de los materiales y herramientas para la calibración de los equipos esté de manera visual.

Por otra parte, se socializó el mismo documento con todos los integrantes de las líneas de envasado de fragancias, con el fin de que todos tengan el conocimiento básico del ensamblaje de la línea.

4.5.1.1. Llenadora de Fragancias

Tabla 9.

Llenadora de Fragancias

| N° | TÍTULO | Sopleteado de frascos | Agujas de Llenado | BOCA | | | | Colocación de collarin | Colocación de tapas | Brazo neumático Retiro de producto (máquina) | Observaciones para la calibración |
|----|---|-----------------------|-----------------------------|-----------|----|----|----|------------------------|---------------------|--|---|
| | | | | 13 | 15 | 18 | 20 | | | | |
| 1 | Gaia eau de parfum | SI | Revisión medición bitácoras | SI | / | / | / | SI | SI | NO | - |
| 2 | Adrenaline eau de toilette | SI | Revisión medición bitácoras | SI | / | / | / | SI | SI | SI | Altura agujas de llenado a dos dedos |
| 3 | Adrenaline for men cologne | SI | Revisión medición bitácoras | SI | / | / | / | SI | SI | SI | Altura agujas de llenado a dos dedos |
| 4 | ADRENALINE URBANO | NO | Revisión medición bitácoras | SI | / | / | / | SI | SI | SI | Altura agujas de llenado a dos dedos |
| 5 | Osadia eau de parfum | SI | Revisión medición bitácoras | SI | / | / | / | NO | SI | NO | Altura agujas de llenado a dos dedos, se baja la velocidad a 1740 LPH |
| 6 | Ccori pasion le parfum | NO | Revisión medición bitácoras | SI | / | / | / | NO | SI | SI | - |
| 7 | Ccori le parfum | NO | Revisión medición bitácoras | SI | / | / | / | NO | SI | SI | - |
| 8 | Cielo eau de parfum | SI | Revisión medición bitácoras | EASY PUMP | | | | - | SI | - | - |
| 9 | Ohm black cologne spray - ohm cologne spray | SI | Revisión medición bitácoras | EASY PUMP | | | | - | SI | SI | - |
| 10 | AROM Y AROM ABSOLUT SPRAY COLOGNE | SI | Revisión medición bitácoras | / | / | SI | / | - | SI | SI | - |
| 11 | Cologne 02 = oxygen pour homme | NO | Revisión medición bitácoras | / | / | / | / | SI | SI | SI | Se utiliza 2 pistones tapa y collarin |
| 12 | Osadia hombre spray cologne | SI | Revisión medición bitácoras | EASY PUMP | | | | - | SI | SI | - |
| 13 | Temptation hombre colonia spray | SI | Revisión medición bitácoras | / | SI | / | / | SI | SI | SI | - |
| 14 | Dulce vanidad eau de parfum | SI | Revisión medición bitácoras | / | SI | / | / | - | SI | SOLO BANDA # 2 | Se utiliza 2 pistones para bajar tapa collarin |
| 15 | Xiss eau toilette - xool eau toilette | NO | Revisión medición bitácoras | / | / | / | SI | - | SI | - | Se deja aguja con espaciador y cauchos delgados para el llenado |
| 16 | No limits Futbol Edition | SI | Revisión medición bitácoras | / | / | / | SI | SI | SI | SI | - |
| 17 | Musk mujer cologne | SI | Revisión medición bitácoras | / | SI | / | / | SI | SI | SI | - |
| 18 | Musk hombre colonia spray | SI | Revisión medición bitácoras | / | SI | / | / | SI | SI | SI | - |
| 19 | Dendur cologne spray | SI | Revisión medición bitácoras | EASY PUMP | | | | - | SI | SI | - |
| 20 | Solo for men cologne spray | SI | Revisión medición bitácoras | EASY PUMP | | | | - | SI | SI | - |
| 21 | Temptation mujer perfume spray | SI | Revisión medición bitácoras | EASY PUMP | | | | - | SI | SI | - |
| 22 | SPRIO SPRAY COLOGNE - SPRIO BLUE SPRAY COLOGNE | SPRIO BLUE | Revisión medición bitácoras | / | SI | / | / | SI | SI-PULSADOR | SI | - |
| 23 | Unique woman eau de parfum | SI | Revisión medición bitácoras | EASY PUMP | | | | - | SI | SI | - |
| 24 | JAUQUE COLOGNE FOR MEN | SI | Revisión medición bitácoras | EASY PUMP | | | | - | SI | SI | - |
| 25 | DI QUE SI EAU DE PARFUM | SI | Revisión medición bitácoras | EASY PUMP | | | | - | SI | - | - |
| 26 | MISS AMOUR | SI | Revisión medición bitácoras | / | SI | / | / | SI | SI | SI | - |
| 27 | ZENTRO COLOGNE FOR MEN | NO | Revisión medición bitácoras | / | SI | / | / | SI | SI | SI | - |
| 28 | CCORI CRISTAL | SI | Revisión medición bitácoras | / | SI | / | / | - | SI | SI | - |
| 29 | 43° N PARALEL COLOGNE FOR MEN | SI | Revisión medición bitácoras | / | SI | / | / | SI | SI | - | - |
| 31 | LIBERATTA PARFUM | NO | Revisión medición bitácoras | / | SI | / | / | - | SI | - | - |
| 32 | Focco Cologne | SI | Revisión medición bitácoras | / | / | SI | / | - | SI | - | - |
| 33 | Acento Eau de Parfum, Acento Trendy, Acento Intense | NO | Revisión medición bitácoras | EASY PUMP | | | | - | SI | SI | - |
| 34 | Seda Eau de parfum- Seda Diamantes | SI | Revisión medición bitácoras | / | SI | / | / | SI | SI | SI | - |
| 35 | Musk Eau de Parfum NP 2017 | SI | Revisión medición bitácoras | / | SI | / | / | SI | SI | SI | - |
| 36 | SPRIO PINK | SI | Revisión medición bitácoras | / | SI | / | / | SI | SI | SI | - |
| 37 | musk blanc | NO | Revisión medición bitácoras | / | SI | / | / | SI | SI | SI | - |

4.5.1.2. Armadora de Cajas

Tabla 10.

Armadora de Cajas 1 y 2

| N° | TÍTULO | Armadora de Cajas 1 | | Armadora de Cajas 2 | | |
|----|---|---|--|---|---------------|--|
| | | Puntos Críticos | Observaciones para la calibración | Cambio Guía | Cambio Cierre | Observaciones para la calibración |
| 1 | Gaia eau de parfum | 7,8,15 | Altura de la caja | SI | SI | Altura de la caja |
| 2 | Adrenaline eau de toilette | No se realiza en la línea | | SI | SI | - |
| 3 | Adrenaline for men cologne | No se realiza en la línea | | SI | SI | - |
| 4 | ADRENALINE URBANO | No se realiza en la línea | | SI | SI | - |
| 5 | Osadia eau de parfum | 7,8,15 | Cajas Pegadas | SI | SI | Altura de la caja |
| 6 | Ccori pasion le parfum | - | Verificar ancho de la caja | SI | SI | Ancho de la caja |
| 7 | Ccori le parfum | - | Verificar ancho de la caja | SI | SI | Ancho de la caja |
| 8 | Cielo eau de parfum | - | - | SI | SI | Caja compleja para calibrar |
| 9 | Ohm black cologne spray - ohm cologne spray | 4,13,15 | Altura de la caja | SI | SI | Troquelado de la caja |
| 10 | AROM Y AROM SPORT SPRAY COLOGNE | 7,8,15 | Textura de laa caja | SI | SI | Verificar dedos de doblado |
| 11 | Cologne 02 = oxygen pour homme | 4,13,15 | Troquelado de la caja | SI | SI | - |
| 12 | Osadia hombre spray cologne | 4,13,15 | - | SI | SI | Laminado de la caja |
| 13 | Temptation hombre colonia spray | 7,8,13,15,17 | Troquelado de la caja | SI | SI | Verificar que no esten pegadas las cajas |
| 14 | Dulce vanidad eau de parfum | 13,15,17 | - | SI | SI | - |
| 15 | Xiss eau toilette - xool eau toilette | 4,13,15,17 | Cierre inferior y superior | No se realiza en la línea | | |
| 16 | No limits Futbol Edition | Armado de la caja de forma manual por su diseño | | Armado de la caja de forma manual por su diseño | | |
| 17 | Musk mujer cologne | - | - | SI | SI | Tamaño de la caja |
| 18 | Musk hombre colonia spray | 13,15,17 | - | SI | SI | - |
| 19 | Dendur cologne spray | 13,15,17 | - | SI | SI | - |
| 20 | Solo for men cologne spray | 13,15,17 | - | SI | SI | - |
| 21 | Temptation mujer perfume spray | 7,8,13,17 | - | SI | SI | Compleja por el largo |
| 22 | SPRIO SPRAY COLOGNE - SPRIO BLUE SPRAY COLOGNE | 4,13,15,17 | - | SI | SI | - |
| 23 | Unique woman eau de parfum | 13,17,15 | Colocar la codificación en el recuadro | SI | SI | Caja compleja para calibrar por el ancho |
| 24 | JAUQUE COLOGNE FOR MEN | 13,15,17 | - | SI | SI | - |
| 25 | DI QUE SI EAU DE PARFUM | 7,8,13,15,17 | - | SI | SI | Caja compleja para calibrar por el ancho |
| 26 | MISS AMOUR | 13,15,17 | - | SI | SI | - |
| 27 | ZENTRO COLOGNE FOR MEN | 4,13,15,17 | - | SI | SI | - |
| 28 | CCORI CRISTAL | No se realiza en la línea | | SI | SI | Caja compleja para calibrar, verificar puntos críticos |
| 29 | 43° N PARALEL COLOGNE FOR MEN | No se realiza en la línea | | SI | SI | Caja compleja para calibrar, verificar puntos críticos |
| 30 | SENTIR YANBAL EAU DE PARFUM | No se realiza en la línea | | SI | SI | Caja compleja para calibrar, verificar puntos críticos |
| 31 | LIBERATTA PARFUM | No se realiza en la línea | | SI | SI | Caja compleja para calibrar, verificar puntos críticos |
| 32 | Focco Cologne | No se realiza en la línea | | SI | SI | Caja compleja para calibrar, verificar puntos críticos |
| 33 | Acento Eau de Parfum, Acento Trendy, Acento Intense | 7,8,4,13,17 | Tamaño de la caja | SI | SI | - |
| 34 | Seda Eau de parfum- Seda Diamantes | 13,15,17 | Colocar la codificación en el recuadro | SI | SI | - |
| 35 | Musk Eau de Parfum NP 2017 | - | - | SI | SI | Por definirse |
| 36 | SPRIO PINK | Por definirse | - | SI | SI | Por definirse |
| 37 | musk blanc | Por definirse | - | SI | SI | Por definirse |

4.5.1.3. Encelofanadoras

Tabla 11.

Encelofanadoras

| N° | TÍTULO | Cambio de piezas | Cambio de puntos | Parámetros Calibración | Temperaturas | Revisión de Celofán | Observaciones para la calibración |
|----|---|------------------|-------------------------|------------------------|-------------------|----------------------------------|--|
| 1 | Gaia eau de parfum | 4B | SI | Revisión Bitácora | Revisión Bitácora | SI | - |
| 2 | Adrenaline eau de toilette | 3.8B | SI | Revisión Bitácora | Revisión Bitácora | SI | - |
| 3 | Adrenaline for men cologne | 3.8B | SI | Revisión Bitácora | Revisión Bitácora | SI | - |
| 4 | ADRENALINE URBANO | 3.8B | SI | Revisión Bitácora | Revisión Bitácora | SI | - |
| 5 | Osadia eau de parfum | 4B | SI | Revisión Bitácora | Revisión Bitácora | SI | - |
| 6 | Ccori pasion le parfum | 5B | # 6 Aumento Presión | Revisión Bitácora | Revisión Bitácora | Mal el dobles | Problemas en las piezas de calibración |
| 7 | Ccori le parfum | 5B | SI | Revisión Bitácora | Revisión Bitácora | SI | - |
| 8 | Cielo eau de parfum | 6.1 | SI | Revisión Bitácora | Revisión Bitácora | Problemas de caja | Problemas en la caja |
| 9 | Ohm black cologne spray - ohm cologne spray | 2.7 | SI | Revisión Bitácora | Revisión Bitácora | SI | - |
| 10 | AROM Y AROM SPORT SPRAY COLOGNE | 4B | SI | Revisión Bitácora | Revisión Bitácora | SI | - |
| 11 | Cologne O2 = oxygen pour homme | 4B | SI | Revisión Bitácora | Revisión Bitácora | SI | - |
| 12 | Osadia hombre spray cologne | 3.8B | SI | Revisión Bitácora | Revisión Bitácora | SI | - |
| 13 | Temptation hombre colonia spray | 3.4B | SI | Revisión Bitácora | Revisión Bitácora | SI | - |
| 14 | Dulce vanidad eau de parfum | 3.8B | SI | Revisión Bitácora | Revisión Bitácora | SI | - |
| 15 | Xiss eau toilette - xool eau toilette | 4.3B | Punto crítico | Revisión Bitácora | Revisión Bitácora | Regulación de acuerdo a la caja | - |
| 16 | No limits Futbol Edition | 4B | SI | Revisión Bitácora | Revisión Bitácora | SI | - |
| 17 | Musk mujer cologne | 2.7 | SI | Revisión Bitácora | Revisión Bitácora | SI | - |
| 18 | Musk hombre colonia spray | 3.4B | SI | Revisión Bitácora | Revisión Bitácora | SI | - |
| 19 | Dendur cologne spray | 3.4B | SI | Revisión Bitácora | Revisión Bitácora | SI | - |
| 20 | Solo for men cologne spray | 4B | SI | Revisión Bitácora | Revisión Bitácora | SI | - |
| 21 | Temptation mujer perfume spray | 3.4B | SI | Revisión Bitácora | Revisión Bitácora | SI | - |
| 22 | SPRIO SPRAY COLOGNE - SPRIO BLUE SPRAY COLOGNE | 3.8B | SI | Revisión Bitácora | Revisión Bitácora | SI | - |
| 23 | Unique woman eau de parfum | 3.8B | SI | Revisión Bitácora | Revisión Bitácora | SI | - |
| 24 | JAQUE COLOGNE FOR MEN | 3.4B | SI | Revisión Bitácora | Revisión Bitácora | Temperatura de acuerdo a la caja | - |
| 25 | DI QUE SI EAU DE PARFUM | 6.6 | SI | Revisión Bitácora | Revisión Bitácora | SI | Problemas por el tamaño de la caja |
| 26 | MISS AMOUR | 2.4 | SI | Revisión Bitácora | Revisión Bitácora | SI | Problemas por el tamaño de la caja |
| 27 | ZENTRO COLOGNE FOR MEN | 3.8B | SI | Revisión Bitácora | Revisión Bitácora | SI | - |
| 28 | CCORI CRISTAL | 5.5B | Puntos críticos Presión | Revisión Bitácora | Revisión Bitácora | Falla en los doblados | Problemas en las piezas de calibración |
| 29 | 43° N PARALEL COLOGNE FOR MEN | 5.5B | SI | Revisión Bitácora | Revisión Bitácora | SI | - |
| 30 | SENTIR YANBAL EAU DE PARFUM | 6.1 | SI | Revisión Bitácora | Revisión Bitácora | SI | - |
| 31 | LIBERATTA PARFUM | 5.5 | SI | Revisión Bitácora | Revisión Bitácora | SI | - |
| 32 | Focco Cologne | 5.5 | SI | Revisión Bitácora | Revisión Bitácora | SI | - |
| 33 | Acento Eau de Parfum, Acento Trendy, Acento Intense | 3.8B | SI | Revisión Bitácora | Revisión Bitácora | SI | - |
| 34 | Seda Eau de parfum- Seda Diamantes | 4B | SI | Revisión Bitácora | Revisión Bitácora | SI | - |
| 35 | Musk Eau de Parfum NP 2017 | - | SI | Revisión Bitácora | Revisión Bitácora | SI | - |
| 36 | SPRIO PINK | - | SI | Revisión Bitácora | Revisión Bitácora | SI | - |
| 37 | Musk blanc | - | SI | Revisión Bitácora | Revisión Bitácora | SI | - |

Posteriormente, se generó un calendario de capacitación para los nuevos calibradores, para que acompañen durante 3 campañas (aproximadamente 3 meses) al calibrador “master” en cada uno de los equipos de las líneas de fragancias para que tomen el conocimiento práctico con el trabajo día a día.

Este calendario fue aprobado por el Director de Planta, el departamento de Mantenimiento y el Programador de Producción.

El calendario para esta capacitación práctica es el siguiente:

Tabla 12.

Calendario de capacitación de práctica

| C07 | | | | | C08 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| S4 | | | | | S1 | | | | | S2 | | | | | S3 | | | | | S4 | | | | |
| lu | ma | mi | ju | vi | lu | ma | mi | ju | vi | lu | ma | mi | ju | vi | lu | ma | mi | ju | vi | lu | ma | mi | ju | vi |
| G1F | G1F | G1F | G1F | G1F | G1F | G1F | G1F | G1F | G1F | G2F | G2F | G2F | G2F | G2F | G2F | G2F | G2F | G2F | G2F | G3F | G3F | G3F | G3F | G3F |
| G1A | G1A | G1A | G1A | G1A | G1A | G1A | G1A | G1A | G1A | G1A | G1A | G1A | G1A | G1A | G1A | G1A | G1A | G1A | G1A | G1A | G1A | G1A | G1A | G1A |
| G1E | G1E | G1E | G1E | G1E | G1E | G1E | G1E | G1E | G1E | G2E | G2E | G2E | G2E | G2E | G2E | G2E | G2E | G2E | G2E | G1E | G1E | G1E | G1E | G1E |
| G3F | - | - | - | G3F | G3F | - | - | - | G3F | G1F | - | - | - | G1F | G1F | - | - | - | G1F | G2F | - | - | - | G2F |
| G2A | - | - | - | G2A | G2A | - | - | - | G2A | G2A | - | - | - | G2A | G2A | - | - | - | G2A | G2A | - | - | - | G2A |
| G2E | - | - | - | G2E | G2E | - | - | - | G2E | G1E | - | - | - | G1E | G1E | - | - | - | G1E | G2E | - | - | - | G2E |
| C09 | | | | | C10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| S1 | | | | | S2 | | | | | S3 | | | | | S4 | | | | | | | | | |
| lu | ma | mi | ju | vi | lu | ma | mi | ju | vi | lu | ma | mi | ju | vi | lu | ma | mi | ju | vi | | | | | |
| G3F | G3F | G3F | G3F | G3F | G1F | G1F | G1F | G1F | G1F | G1F | G1F | G1F | G1F | G1F | G2F | G2F | G2F | G2F | G2F | | | | | |
| G1A | G1A | G1A | G1A | G1A | G1A | G1A | G1A | G1A | G1A | G1A | G1A | G1A | G1A | G1A | G1A | G1A | G1A | G1A | G1A | | | | | |
| G1E | G1E | G1E | G1E | G1E | G2E | G2E | G2E | G2E | G2E | G2E | G2E | G2E | G2E | G2E | G1E | G1E | G1E | G1E | G1E | | | | | |
| G2F | - | - | - | G2F | G3F | - | - | - | G3F | G3F | - | - | - | G3F | G1F | - | - | - | G1F | | | | | |
| G2A | - | - | - | G2A | G2A | - | - | - | G2A | G2A | - | - | - | G2A | G2A | - | - | - | G2A | | | | | |
| G2E | - | - | - | G2E | G1E | - | - | - | G1E | G1E | - | - | - | G1E | G2E | - | - | - | G2E | | | | | |
| S1 | | | | | S2 | | | | | S3 | | | | | S4 | | | | | | | | | |
| lu | ma | mi | ju | vi | lu | ma | mi | ju | vi | lu | ma | mi | ju | vi | lu | ma | mi | ju | vi | | | | | |
| G2F | G2F | G2F | G2F | G2F | G3F | G3F | G3F | G3F | G3F | G3F | G3F | G3F | G3F | G3F | G3F | G3F | G3F | G3F | G3F | | | | | |
| G1A | G1A | G1A | G1A | G1A | G1A | G1A | G1A | G1A | G1A | G1A | G1A | G1A | G1A | G1A | G1A | G1A | G1A | G1A | G1A | | | | | |
| G1E | G1E | G1E | G1E | G1E | G2E | G2E | G2E | G2E | G2E | G2E | G2E | G2E | G2E | G2E | G2E | G2E | G2E | G2E | G2E | | | | | |
| G1F | - | - | - | G1F | G2F | - | - | - | G2F | G2F | - | - | - | G2F | G2F | - | - | - | G2F | | | | | |
| G2A | - | - | - | G2A | G2A | - | - | - | G2A | G2A | - | - | - | G2A | G2A | - | - | - | G2A | | | | | |
| G2E | - | - | - | G2E | G1E | - | - | - | G1E | G1E | - | - | - | G1E | G1E | - | - | - | G1E | | | | | |

| | |
|------------|------------|
| G1F | G2A |
| Técnico 1 | Técnico 9 |
| Técnico 2 | Técnico 10 |
| G2F | G1E |
| Técnico 3 | Técnico 3 |
| Técnico 4 | Técnico 11 |
| G3F | Técnico 12 |
| Técnico 5 | G2E |
| Técnico 6 | Técnico 13 |
| G1A | Técnico 14 |
| Técnico 7 | |
| Técnico 8 | |

El calendario estuvo diseñado para realizarlo en 3 campañas, que va desde el 10 de julio al 30 de septiembre del año 2017. El seguimiento de la capacitación practica para los nuevos calibradores está a cargo del Supervisor 1 y del Programador de Producción.

4.5.2. Hoja de Trabajo estandarizado

Se realizó una revisión y actualización de la hoja de trabajo estandarizado en cada una de las máquinas, añadiendo nuevos movimientos realizados por los calibradores de los equipos de las líneas de fragancias.

Se actualizó el tiempo de calibración y se realizó la capacitación a todos los calibradores los 3 equipos de cada una de las líneas.

Existen 3 calibradores por cada máquina siendo uno principal y los otros dos suplentes.

4.5.2.1. Llenadora 1 y 2

| HOJA DE TAREAS DE PREPARACIÓN DE LA LLENADORA SEMIAUTOMÁTICA | |
|--|--|
| ÁREA: | ENVASADO |
| CALIBRADOR: | VARIOS |
| No | INSTRUCCIONES DE TRABAJO |
| 1 | Retirar el tanque fraccionado para la siguiente orden |
| 2 | Verificar el tanque de bulk de acuerdo al producto a envasar. |
| 3 | Desconectar la válvula de la bomba de doble diafragma del tanque. |
| 4 | Detener la base giratoria de la máquina envasadora presionando el botón parada de emergencia |
| 5 | Colocar cuatro frascos en la base giratoria de la máquina que coincidan con las agujas de generación de vacío para recircular |
| 6 | Recoger 8 kg de alcohol de la olla a un balde para el lavado de la máquina. |
| 7 | Enviar el alcohol por la manguera de abastecimiento de la maquina (1 kg aproximadamente) para sacar residuos de bulk que queda en la tubería. |
| 8 | Recircular los 2 kg de alcohol por la maquina, primera ocasión |
| 9 | Purgar las agujas de alimentación a las mangueras y desechar el alcohol recirculado (esto debido a que se queda residuos de bulk que puede seguir contaminando). |
| 10 | Eliminar todo el alcohol de la máquina. |
| 11 | Circular 2 kg del alcohol al 70%, segunda ocasión |
| 12 | Recircular 3 kg de alcohol al 70% tercera ocasión, sacar muestras de alcohol de tubería y maquina para la aprobación de lavado de máquina y tubería. |
| 13 | Eliminar todo el alcohol de la máquina. |
| 14 | Purgar las agujas de alimentación a las mangueras. (esto debido a que se queda residuos de alcohol), segunda ocasión |
| 15 | Enviar aire seco del sistema de limpieza de tuberías (esto debido a que se queda residuos de alcohol en la tubería de abastecimiento). |
| 16 | Verificar que las conexiones de tubería de acero inoxidable se encuentren conectadas correctamente hacia el tanque pulmón de la maquina. |
| 17 | Conectar la manguera de la bomba doble diafragma al tanque fraccionado. |
| 18 | Abrir la llave de paso del tanque de acero inoxidable (BULK). |
| 19 | Activar el botón de la bomba doble diafragma que se encuentra en el panel del sistema de vacío. |
| 20 | Encender el vacío |
| 21 | Desarmar el cilindro del cabezal |
| 22 | Colocar el cilindro back-up |
| 23 | Calibrar el sistema de sopleteado |
| 24 | Calibrar el contenido de Bulk, por medio de las agujas de generación de vacío, en base al patrón de llenado. |
| 25 | Calibrar el centrador de acero inoxidable |
| 26 | Calibrar el crimpado |
| 27 | Calibrar para colocar el collarín (martillo 1) |
| 28 | Calibrar para colocar la tapa (martillo 2) |

Figura 54. Hoja de trabajo Llenadora

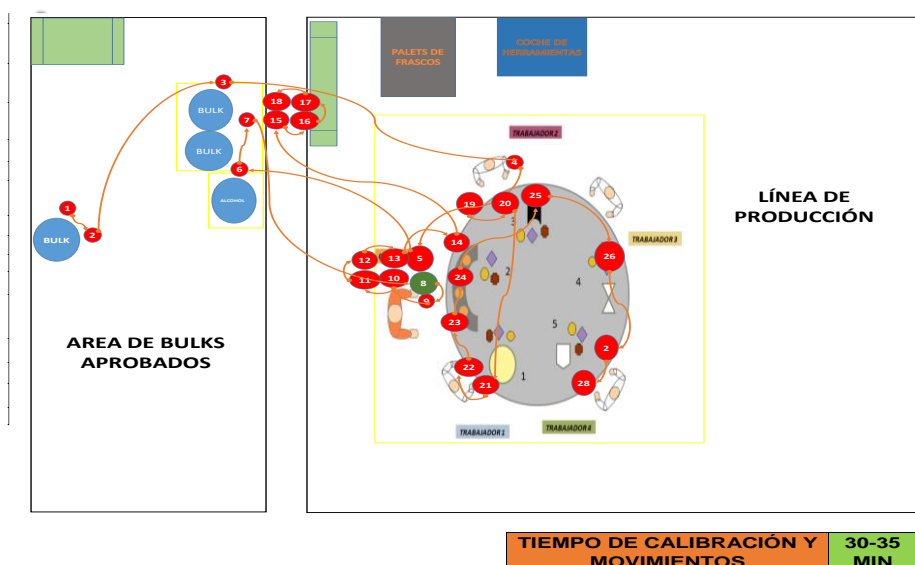


Figura 55. Movimientos calibración llenadora

4.5.2.2. Armadora de Cajas 1 y 2:

| HOJA DE TAREAS DE PREPARACIÓN DE LA ARMADORA DE CAJAS # 1 | |
|---|--|
| ÁREA: | ENVASADO |
| CALIBRADOR: | VARIOS |
| N° | INSTRUCCIONES DE TRABAJO |
| 1 | Giramos la llave en posición ON (esta se encuentra debajo de la perilla de encendido) |
| 2 | Luego giramos la perilla del panel de control a posición HAND (permite que la máquina avance de forma manual es decir una posición a la vez) |
| 3 | Sacamos la puerta de la parte posterior (salida de cajas) para que nos permita cambiar los moldes 8 estaciones, 2 en cada una. |
| 4 | Alineamos el magazin (posición de la caja) con la perilla en los puntos 1 y 3, 7 y 8 que dan el alto de la caja |
| 5 | Con la perilla en el punto 2 damos el dobles de la primera solapa (parte inferior de la caja) al mismo tiempo verificamos que la ventosa se alinee con la caja, con el punto 5 y 6 posicionamos el pistón para que se active y desactive así como el alto. |
| 6 | Con la perilla 4 posicionamos el alto del brazo que sujeta a la ventosa |
| 7 | Cambiamos el gancho según lo requiera el ancho de la caja. |
| 8 | En el punto 9 revisar la presión de succión de la ventosa, punto 10 revisar el tope superior de la caja punto 11 y 12 revisar el alto del anillo sujetador de la caja. |
| 9 | Con el punto 13 y 15 damos el cierre de la caja |
| 10 | Revisar el punto 17 el dobles de la solapa de cierre. |
| 11 | Revisar el punto 19 ancho de la salida de la caja |
| 12 | Revisar los puntos 16,21,22 el sujetador de cajas para que permita el cierre |
| 13 | Revisar punto 20 alto de la mesa según el requerimiento de la caja |
| 14 | Colocamos las puertas para que esten en contacto con los sensores |
| 15 | Regresamos la llave en posición vertical, damos el arranque presionando el botón naranja y luego el botón verde |

Figura 56. Hoja de trabajo Armadora de Cajas

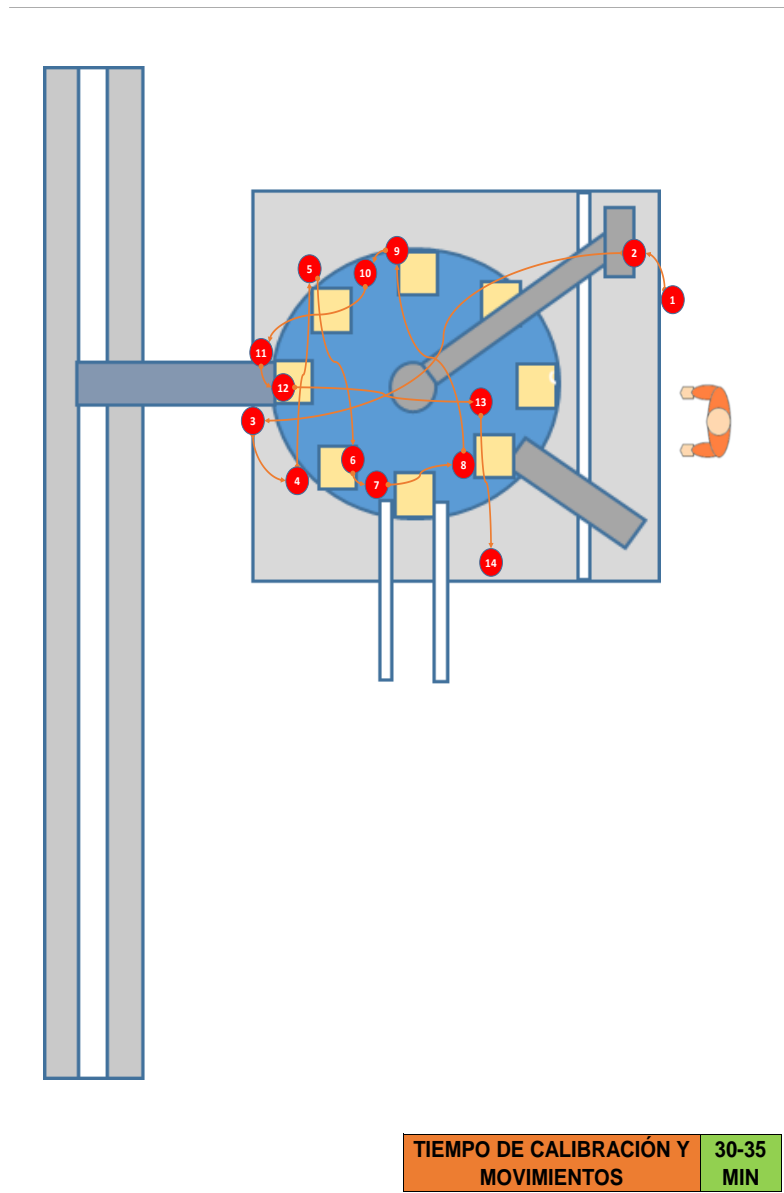


Figura 57. Movimientos Calibración Armadora de cajas

4.5.2.3. Encelofanadora 1 y 2:

| HOJA DE TAREAS DE PREPARACIÓN DE LA ENCELOFANADORA | |
|---|---|
| ÁREA: | ENVASADO |
| CALIBRADOR: | VARIOS |
| No | INSTRUCCIONES DE TRABAJO |
| 1 | Sopletear toda la parte interna de la máquina |
| 2 | Sacar las piezas (orejas, cuchillo, punch, puntos del producto anterior) |
| 3 | Colocar los implementos del producto que se va a encelofanar |
| 4 | Ajustar la máquina con los parámetros de las bitácoras |
| 5 | Calibrar la guía de soporte de acuerdo a la dimensión de la caja |
| 6 | Colocar el punch establecido en la bitácora |
| 7 | Ajustar las rieles a la dimensión de la caja |
| 8 | Colocar el polipropileno de acuerdo a la medida establecida para el producto. |
| 9 | Dar la medida de la envoltura del polipropileno a la caja |
| 10 | Colocar los puntos de acuerdo al producto que se va a encelofanar |
| 11 | Revisar las temperaturas que se acople a la caja |

Figura 58. Hoja de trabajo Encelofanadora

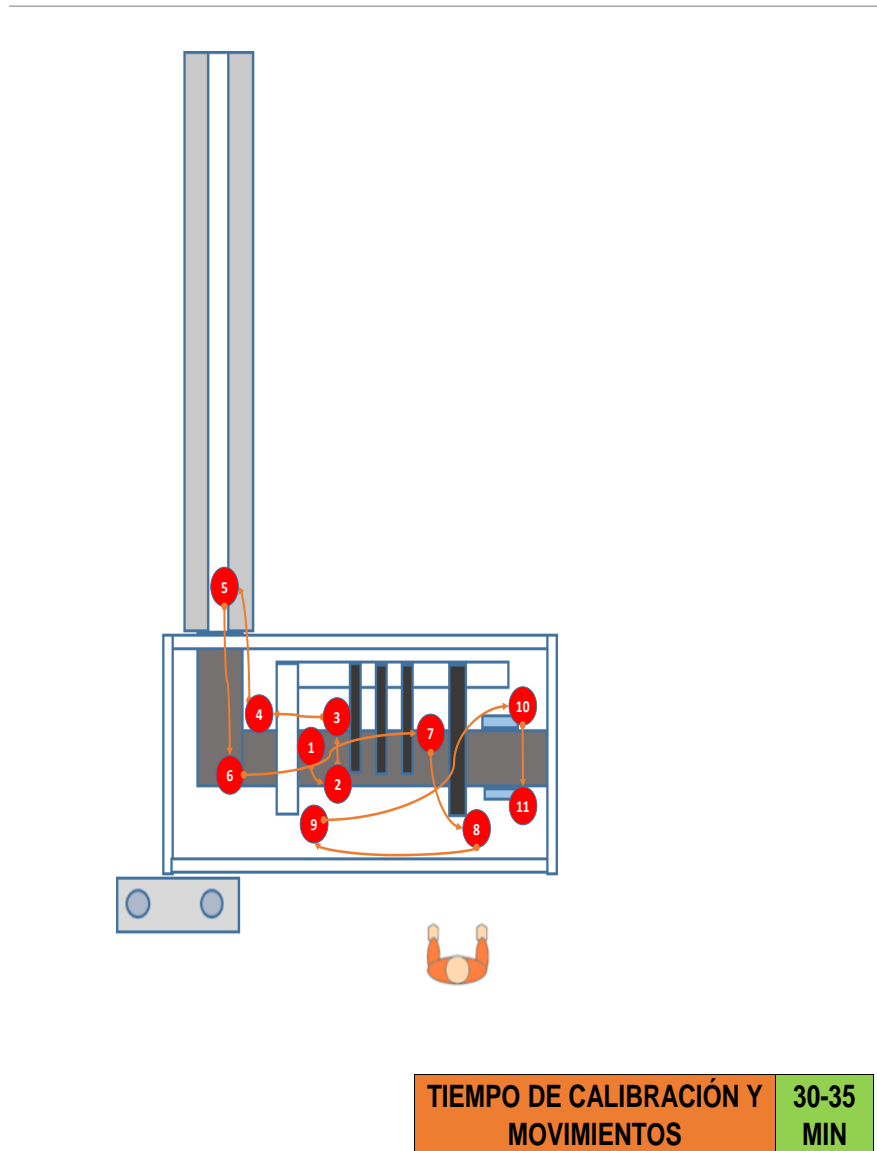


Figura 59. Movimientos Calibración Encelofanadora

Las hojas de trabajo estandarizado fueron presentadas en las capacitaciones y se realizó la actualización de los documentos según el formato corporativo.

4.5.3. Ajuste de parámetros

Durante este proceso, se propuso un formato para determinar al detalle cual es la falla de calibración por la cual los equipos tienen inconvenientes en su funcionamiento.

Para su inclusión fue socializado con cada uno de los calibradores de los equipos que conforman las líneas de fragancias, sin embargo, la idea se adoptó para las demás líneas.

El documento ingresó al sistema de gestión documental de la empresa de cosméticos como Documento de Prueba.

Formato de ajuste de parámetros:

| | | Empresa | ECUADOR S.A | | | | |
|--------------------|----------------|-------------------|-------------|------------|------|-------|-------|
| | | Nombre Supervisor | | | | Firma | |
| Nombre de la línea | | | | | | Fecha | |
| # | Tipo de ajuste | Razón de Para | Producto | Calibrador | Hora | Turno | Firma |
| 1 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | |

Figura 60. Formato de Ajuste de parámetros

Con el fin de apoyar la gestión documental de los sub procesos de producción, se generó un SIPOC del sub proceso de envasado de fragancias al igual que el flujo de procesos expuesto en el capítulo anterior. De esta manera se tendrá la información más detallada de cada uno de los subprocesos.

El documento es el siguiente:

Tabla 13.

SIPOC Envasado de fragancias

| | | | | |
|--------------------------|---------------|------------------------|--------------------|--|
| | Macro Proceso | Producción | | |
| | Proceso | Envasado de Fragancias | | |
| Quien levanta el proceso | Andrés León | Validado por | Director de Planta | |
| Dueño del proceso | | FIRMA | | |
| No. Documento | 002 Prueba | | | |
| SIPOC | | | | |
| Código del proceso. | | | | |

| <i>Proveedores</i> | | <i>Entradas</i> | | <i>Proceso</i> | | <i>Salida</i> | | <i>Clientes</i> | | | |
|--------------------|-------------------|-----------------------|---|--|--------------------|---------------|---|-----------------|---------------|--|--|
| | | | | Comienzo: | | | | | | | |
| 1 | Area de Trasegado | Materiales | Preparacion de materiales | | Fragancia empacada | | 1 | | Almacen de PT | | |
| | | | | Preparacion de frascos de fragancias | | | | | | | |
| | | | | Operation or Activity | | | | | | | |
| 2 | Area de Envasado | Envasado | 1 Colocación del Bulk en el frasco | | | | | | | | |
| | | | | 2 Sopleteado (Decisión) | | | | | | | |
| | | | | 3 Colocación del Pump (Decisión) | | | | | | | |
| | | | | 4 Colocación del Collarin (Decisión) | | | | | | | |
| | | | | 5 Colocación de la tapa (Decisión) | | | | | | | |
| | | | | 6 Pesado fragancia (Decisión-Inspección) | | | | | | | |
| | | | | 7 Codificación del frasco | | | | | | | |
| | | | | 8 Etiquetado | | | | | | | |
| 3 | Área de Trasegado | Cajas para fragancias | 9 Colocación de la fragancia en la caja | | Fin: | | | | | | |
| | | | | 10 Codificación de cajas (Decisión) | | | | | | | |
| | | | | 11 Colocar celofán | | | | | | | |
| 4 | Área de Almacenes | PT en bandejas | Envío al almacén CD | | | | | | | | |

Al finalizar las capacitaciones propuestas, se cerró con el tema de control estadístico de procesos que se realizó conjuntamente con el área de Aseguramiento de la calidad con el propósito de lograr una relación más cercana entre el área de envasado y de A.C. exponiendo los siguientes temas:

- Control estadístico de procesos
 - Interpretación de histogramas
- Producto no conforme
- Guías de defectos
- Uso de Crimpadoras y *control Crimper*

Para finalizar, se debe indicar que esta capacitación tuvo una duración de 2 meses aproximadamente. Se tuvo un 89% de satisfacción en las encuestas realizadas acerca de la información brindada y practica realizada en la capacitación.

5. Capítulo V. Análisis de resultados

5.1. Gestión por Procesos

La gestión documental por parte de la empresa de cosméticos es bastante completa, sin embargo, los sub procesos no estaban claramente definidos ni tampoco existía documentación ni información de los mismo específica para el trabajo. Por esta razón se entregó diagramas de procesos, SIPOC, hojas de revisión para micro auditorias de 5'Ss, trabajo estandarizado entre otras.

El SIPOC del sub procesos de envasado fue entregado, validado y aprobado por el Director de Planta en un formato propuesto.

| | | | | |
|--------------------------|-------------|---------------|------------------------|--------------------|
| | | Macro Proceso | Producción | |
| | | Proceso | Envasado de Fragancias | |
| Quien levanto el proceso | Andrés León | | Validado por | Director de Planta |
| Dueño del proceso | | | FIRMA | |
| No. Documento | 002 Prueba | | | |
| SIPOC | | | | |
| Código del proceso. | | | | |

| Proveedores | | Entradas | Proceso | Salida | Clientes |
|--------------------|-------------------|-----------------------|--|--------------------|-----------------|
| | | | Comienzo: | | |
| 1 | Área de Trasegado | Materiales | Preparación de materiales | | |
| | | | Preparación de frascos de fragancias | | |
| | | | Operation or Activity | | |
| 2 | Área de Envasado | Envasado | 1 Colocación del Bulk en el frasco | | |
| | | | 2 Sopleteado (Decisión) | | |
| | | | 3 Colocación del Pump (Decisión) | | |
| | | | 4 Colocación del Collarin (Decisión) | | |
| | | | 5 Colocación de la tapa (Decisión) | | |
| | | | 6 Pesado fragancia (Decisión-Inspección) | Fragancia empacada | 1 Almacen de PT |
| | | | 7 Codificación del frasco | | |
| | | | 8 Etiquetado | | |
| | | | 9 Colocación de la fragancia en la caja | | |
| 3 | Área de Trasegado | Cajas para fragancias | 10 Codificación de cajas (Decisión) | | |
| | | | 11 Colocar celofán | | |
| | | | Fin: | | |
| 4 | Área de Almacenes | PT en bandejas | Envío al almacén CD | | |

Figura 61. SIPOC Envasado de Fragancias

Se realizó el levantamiento del sub proceso de envasado de fragancias y la diagramación del mismo expuestos en el capítulo donde se detalla la situación actual.

Se entregó a la compañía el archivo con el levantamiento de procesos en su totalidad.

5.2. Implementación 5´Ss

El inicio de la implementación de las 5´Ss se realizó con éxito. Los participantes de cada uno de los equipos generaron propuestas de mejora a través del formato de acción de mejora ROM de la planta de cosméticos de Ecuador.

El concurso 5´Ss se culminó entregando el premio al equipo que representaba la Ss de limpieza.

El equipo ganador estuvo conformado por personal nuevo en la planta que además poseían un contrato eventual de trabajo por 6 meses. Esta participación significó para muchos de ellos la permanencia indefinida en la empresa lo cual fue muy grato para el staff de la operación.

El premio consistió en compartir un almuerzo especial con los líderes de la operación conformada por el director de Planta, el director de Aseguramiento de la Calidad, el director de Recursos Humanos y el director de Operaciones para Ecuador. Además, se entregó un diploma de participación por parte de la dirección de Operaciones para Ecuador. Por otra parte, se entregó un video de la participación de los equipos en el concurso para información de reconocimiento al finalizar el año.



Figura 62. Finalización Concurso 5´Ss

Finalización del concurso 5'Ss con todo el personal de planta participante.



Figura 63. Premiación Concurso 5'Ss

El momento de la entrega de los diplomas al equipo ganador.

Se realizó la señalización total del área de envasado de fragancias, colonias, demostradores de fragancias, desodorantes, y shampoo. También se realizó la señalización y redistribución del área de trasegado conjuntamente con el supervisor del área.

La señalización fue aprobada por parte del departamento de mantenimiento y la dirección de planta. Por otra parte, se realizó otra capacitación más pequeña para los líderes de planta con el fin de que cada uno de los trabajadores de la planta de cosméticos, viva las 5'Ss desde su puesto de trabajo con lo cual se señalizó los escritorios para así de esta manera tener organizado y ordenado cada una de las áreas de trabajo.



Figura 64. Señalización área Trasegado

Se realiza la señalización del área de trasegado de materiales



Figura 65. Señalización Materiales Trasegado

Se señala el espacio de colocación de pallets de materiales



Figura 66. Área de trasegado

Señalización del área de materia prima



Figura 67. Área de trasegado de materiales

Señalización de ubicación de pallets de materia prima



Figura 68. Área de envasado de fragancias
Cambio de la distribución del área de transporte de PT



Figura 69. Área de Envasado

Nueva señalización del área de envasado de Fragancias y Colonias



Figura 70. Línea de envasado de colonias

Señalización con cinta de seguridad para línea de envasado de colonias



Figura 71. Línea de colonias

Señalización del túnel de Termo encogido con cinta de precaución



Figura 72. Armadora de Cajas línea 1

Se realizó la señalización de la máquina armadora de cajas de fragancias



Figura 73. Llenadora de fragancias línea 2

Señalización de la llenadora semiautomática de fragancias



Figura 74. Área de envasado colonias

Señalización de posición del *Bulk* de línea de colonias y envasado



Figura 75. Envasado Shampoo

Señalización de la nueva línea de Shampoo



Figura 76. Envasado Desodorantes

Señalización de la ubicación de pallets para la nueva línea de Shampoo



Figura 77. Línea de envasado de desodorantes

Señalización de la línea de envasado de desodorantes



Figura 78. Área de PT Fragancias

Señalización para pallets de producto terminado



Figura 79. Área de Envasado Fragancias

Señalización de línea de envasado de demostradores

5.3. Capacitaciones

Se realizaron capacitaciones a todo el personal operativo de planta, incluyendo al personal del centro de distribución en 5'Ss. En mantenimiento autónomo, calibración de equipos de trabajo y trabajo estandarizado y aseguramiento de la calidad se capacito a 5 calibradores y 10 auxiliares de operación que aspiran ser calibradores.

El siguiente cuadro resume las capacitaciones realizadas:

| Capacitaciones | | | | |
|----------------|--|--|---|--|
| | 5'Ss | Mantenimiento autónomo | Calibración | Calidad |
| Temas | ¿Qué son las 5'Ss?, Ejemplos y aplicación en el lugar de trabajo | Suministros que requieren las máquinas para su correcto funcionamiento | Llenadora de fragancias Trabajo Estandarizado Calibración | Control Estadístico de procesos |
| | | Suministros eléctricos | Armadora de Cajas Trabajo Estandarizado Calibración | Producto no conforme y guía de defectos |
| | | Sistemas Mecánicos | Encelofanadoras Trabajo Estandarizado Calibración | Uso de Crimpadoras y control Crimper |
| Personal | 60 | 15 | 15 | 15 |

Figura 80. Capacitaciones

5.4. Análisis de Costos

En toda organización, la falta de eficiencia genera pérdidas de tiempo, materiales, recursos humanos, materia prima, etc., y esto necesariamente se configura en una pérdida económica.

Las organizaciones buscan ser más eficientes, más productivas y con esto lograr la eficacia y la excelencia operativa.

La empresa de cosméticos busca alcanzar de manera óptima uno de sus 3 pilares que tienen como corporación que es la "Excelencia operativa" y es por

esta razón que se presenta los resultados parciales del proyecto hasta la actualidad.

5.4.1. Costos

La siguiente tabla presenta el valor del costo de la hora hombre y el costo de la hora por máquina. Este es el punto de partida para el análisis:

Tabla 14.

Costos

| COSTOS | |
|---------------|----------|
| Hora Hombre | \$ 8,79 |
| Hora Máquina | \$ 19,80 |
| Turno (Horas) | 8 |

La planta de cosméticos trabaja en turnos de 8 horas, desde las 7 am hasta las 3:30 pm, teniendo 30 min de almuerzo. Durante el mes, se trabaja un promedio de 26 turnos por cada una de las líneas de envasado de fragancias.

Tabla 15.

Turnos Mes

| | No. Turnos mes | Horas al mes |
|------------------|-----------------------|---------------------|
| Turnos al mes L1 | 26 | 208 |
| Turnos al mes L2 | 26 | 208 |

5.4.1.1. Situación actual

Durante el período analizado, que va desde enero a abril del presente año se obtuvo pérdidas en el OEE de la siguiente manera:

Tabla 16.

OEE Enero-Abril

| OEE Enero - Abril | |
|--------------------------|--------|
| Línea 1 | 19,50% |
| Línea 2 | 26,30% |

De esta manera en la L1 se tuvo un OEE del 80,5% y en la L2 un 73,3% lo muestra una afectación directa a la eficiencia y productividad a las líneas de envasado de fragancias.

Si contabilizamos este porcentaje de afectación y lo trasladamos a horas por turno de trabajo de 8 horas nos representa lo siguiente:

Tabla 17.

Horas Pérdidas

| Pérdidas en Horas x turno | |
|----------------------------------|-------|
| turno L1 | 1,56 |
| turno L2 | 2,104 |

Es decir, por cada turno de trabajo se pierden entre 1,56 y 2,10 horas. Esto es un número ciertamente preocupante ya que la velocidad promedio de producción para las 2 líneas es de 1.800 unidades por hora. Entonces se están dejando de producir alrededor de 6.595 unidades por turno de trabajo, que representa lo siguiente:

Tabla 18.

Venta

| | Unidades no producidas | Venta en \$ |
|--------------|-------------------------------|--------------------|
| Total | 6595,2 | \$ 263.808,00 |

Es decir, que las paras por turno de trabajo significan en venta pública \$263.808 dólares, lo cual es una importante suma que sin lugar a dudas beneficiaría a la compañía.

La empresa de cosméticos, a razón de las paras de las líneas de envasado de fragancias, está perdiendo dinero, no solamente con las unidades que no se está produciendo y por supuesto en la venta que representarían esas unidades, sino en el costo que significa tener a los empleados de cada una de las líneas parados y por supuesto las máquinas paradas.

El siguiente cuadro representan estos costos:

Tabla 19.

Costos Hora Hombre

| | Mensual | Anual | x14 empleados |
|----------------------------------|-----------|--------------|---------------|
| Costo a la empresa por hombre L1 | \$ 356,52 | \$ 4.278,27 | \$ 59.895,76 |
| Costo a la empresa por hombre L2 | \$ 480,85 | \$ 5.770,18 | \$ 80.782,49 |
| Total | \$ 837,37 | \$ 10.048,45 | \$ 140.678,25 |

Tabla 20.

Costos Hora Máquina

| | Mensual | Anual | x 3 maquinas |
|-----------------------------|-------------|--------------|--------------|
| Costo por maquina parada L1 | \$ 803,09 | \$ 9.637,06 | \$ 28.911,17 |
| Costo por maquina parada L2 | \$ 1.083,14 | \$ 12.997,67 | \$ 38.993,01 |
| Total | \$ 1.886,23 | \$ 22.634,73 | \$ 67.904,18 |

La sumatoria de estos costos, que le afectan directamente a la planta de producción es el siguiente:

Tabla 21.

Costo total por paras en las líneas de envasado fragancias

| | |
|--------------|---------------|
| Total | \$ 208.582,43 |
|--------------|---------------|

Sin lugar a duda es un costo significativo que, están provocando las paras de las líneas de envasado por las causas anteriormente expuestas.

5.4.1.2. Situación esperada:

El objetivo de este trabajo de titulación es alcanzar el 85% de OEE en cada una de las líneas de envasado de fragancias que representaría lo siguiente:

Tabla 22.

Variación OEE

| | OEE Analizado | OEE Esperado | Incremento esperado | Incremento en horas x Turno |
|----------------|---------------|--------------|---------------------|-----------------------------|
| Línea 1 | 80% | 85% | 5% | 0,36 |
| Línea 2 | 73% | 85% | 11% | 0,90 |
| | | Total | | 1,26 |

La variación del OEE analizado y el esperado es de un 5% y un 11% en la línea 1 y 2 respectivamente. Esto provoca una disminución de tiempos de paras en 0,36 y 1,26 horas en las mismas líneas dando un total de 1,26 h.

El ahorro generado a la empresa, con respecto a esta disminución de paras, que significa el incremento del OEE es el siguiente:

Tabla 23.

Ahorro Personal Planta

| | Mensual | Anual | x14 empleados |
|------------------------------|-----------------|------------------|---------------------|
| Ahorro esperado L1 | \$ 16,04 | \$ 192,52 | \$ 2.695,31 |
| Ahorro esperado L2 | \$ 54,34 | \$ 652,03 | \$ 9.128,42 |
| Ahorro esperado total | \$ 70,38 | \$ 844,55 | \$ 11.823,73 |

El análisis presentado es con respecto al ahorro generado con respecto a las horas hombre de los trabajadores de cada una de las líneas de producción.

El ahorro generado con respecto a los equipos de las líneas es el siguiente:

Tabla 24.

Ahorro por maquinaria

| | Mensual | Anual | x 3 máquinas |
|------------------------------|------------------|--------------------|--------------------|
| Ahorro esperado L1 | \$ 36,14 | \$ 433,67 | \$ 1.301,00 |
| Ahorro esperado L2 | \$ 122,39 | \$ 1.468,74 | \$ 4.406,21 |
| Ahorro esperado total | \$ 158,53 | \$ 1.902,40 | \$ 5.707,21 |

Tabla 25.

Ahorro total anual

| | |
|--------------|---------------------|
| Total | \$ 17.530,94 |
|--------------|---------------------|

Sin embargo, este monto no es el único que beneficiaría a la compañía. El tiempo que se ganaría reduciendo las paras en las líneas de envasado no solo genera un ahorro en costos, sino que también generaría más unidades y esto repercute en venta directa de la compañía. Por esta razón el siguiente cuadro representa las unidades producidas con este tiempo aprovechado en la producción. Hay que tomar en cuenta que durante el mes existe un promedio de 26 turnos de trabajo

por cada línea de producción y que las unidades promedio producidas por 1 hora de trabajo son 1.800 y el precio de venta promedio es de \$ 40.00 representan los siguientes resultados:

Tabla 26.

Situación Esperada

| Tiempo x Turno | Unidades x turno | Unidades Mensual | Unidades anuales | Monto de venta |
|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 1,26 | 2.275,20 | 59.155,20 | 709.862,40 | \$ 28.394.496,00 |

Cabe recalcar que la empresa de cosméticos maneja su plan de producción a partir de una estimación de la demanda. En caso de que la demanda crezca sin duda este monto se haría tangible, sin embargo la eficiencia de estas líneas de producción genera un reajuste de la planeación de la producción que repercute no solamente en un ahorro de costos de hora hombre y hora máquina en las líneas de envasado de fragancia, sino que también en todas las demás líneas de trabajo ya que al cumplir la planeación de la producción en menor tiempo, pueden reasignarse los mismos recursos para las demás líneas de producción de la planta de cosméticos. Por otra parte, el factor de rotación de inventarios que está dado por la división entre el costo de ventas para el inventario es de 0,784. La razón es porque por el complejo modelo de negocio que posee la empresa de cosméticos, se tiene estimado un inventario para 2,5 campañas al año, es decir, el inventario se calcula para abastecer 8 semanas al año, por lo cual la rotación es menor. Esto se debe a que la capacidad de reacción con respecto a los materiales para la producción de fragancias es escasa, ya que los *Lead Time* de los productos es en promedio 6-9 semanas de acuerdo con el proveedor y tipo de materia prima y material a utilizar.

Por esta razón, utilizando el factor de inventarios las unidades serían las siguientes:

- Factor rotación de inventarios: **0,784**
- Unidades Anuales: **556.532,1216**
- Venta Anual: **\$ 22.261.284.864**

5.4.2. Primer análisis

Durante los meses Julio – Agosto se realizó la primera revisión del OEE de las líneas de envasado obteniendo ya los primeros resultados arrojados desde el inicio de la propuesta de mejora.

En los siguientes gráficos se representa el OEE de Julio – Agosto:

5.4.2.1. Línea de envasado de Fragancias 1:

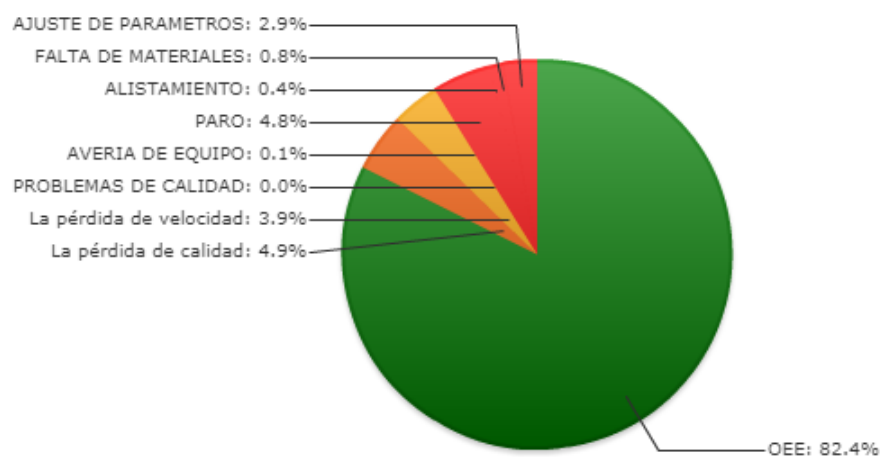


Figura 81. OEE Julio-Agosto Línea 1

5.4.2.2. Línea de envasado de Fragancias 2:

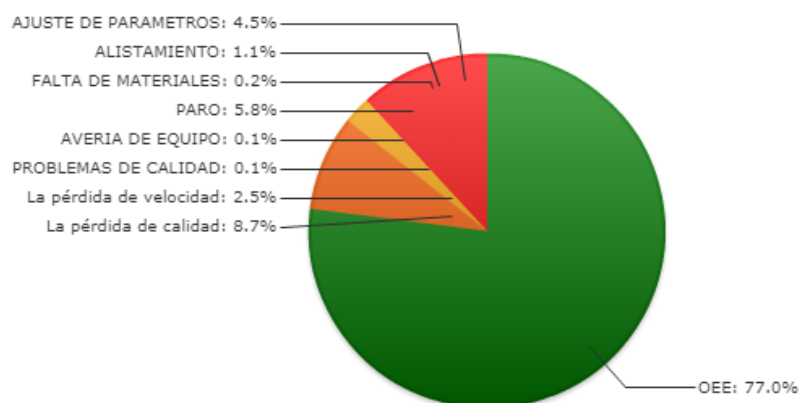


Figura 82. OEE Julio-Agosto Línea 2

A finales de agosto ya se presenta un incremento en este indicador en un:
Tabla 27.

Incremento Actual

| | Incremento |
|----------------|-------------------|
| Línea 1 | 1,9% |
| Línea 2 | 3,3% |

6. Conclusiones y Recomendaciones

6.1. Conclusiones

Se realizaron a lo largo de la propuesta de mejora 2 documentos con el fin de incluirlos en la gestión documental. Se diagramó todo el proceso de envasado de fragancias y se entregó el archivo con el levantamiento de procesos. Dentro de este mismo tema, se levantó el SIPOC del sub proceso de envasado de fragancias y se lo entregó directamente para que valide el director de planta. Por otra parte, se capacitó a más de 60 personas pertenecientes a la planta de producción, y al centro de distribución por razones que rotan personal entre la operación. Se inició con la implementación de las 5'Ss y se estableció el plan entregándoles a los supervisores de envasado la continuación del plan de implementación. Por otra parte, se capacitó en trabajo estandarizado a los calibradores principales de cada uno de los equipos de las líneas de envasado de fragancias dotándoles de toda la información relacionada a sus equipos.

Se trabajó en el clima laboral de la planta a través de un concurso 5'Ss que a la vez se realizó con el fin de capacitar y afianzar los conocimientos existentes en el personal.

Se realizó actividades para acercar a los líderes de la operación con el personal de planta para lograr una motivación a los mismos en su lugar de trabajo, y esto terminó dando como resultado que de las 15 personas que estuvieron durante el tiempo trabajado (abril-junio) con un contrato de 6 meses como eventuales se queden de manera permanente en la compañía 7 personas.

El trabajo inició por definir la situación actual de la planta de producción, encontrando las falencias y las fortalezas de manera visual y documental. Se entendió el funcionamiento de los procesos y se definió que documentos existían para conocer a fondo el proceso de producción.

Se levantó la información acerca de los problemas que tenían las líneas de envasado de fragancias. Existían varias razones para las afectaciones al OEE, sin embargo, se encontró una razón fundamental que afectó al desarrollo normal

de las líneas de envasado de fragancias. La rotación de personal sin lugar a duda es un golpe para cualquier organización, sin embargo, tener gente poco capacitada para que asuma retos importantes en puestos claves para la planta generó importantes efectos durante la producción.

A través de las herramientas de definición de problema como lo es el Diagrama de Pareto, se pudo encontrar la causa principal que genera una afectación al OEE. Posteriormente se encontró la causa raíz del problema que fue el tener personal poco calificado a cargo, y no generar una capacitación integral para todos los calibradores y aspirantes a calibradores para igualar los conocimientos y que la producción no se vea afectada de manera sustancial.

Al realizar la primera revisión de la situación de las líneas de envasado de fragancias, se obtuvo la necesidad de proponer una capacitación e implementación de la herramienta 5'Ss ya que es la base para cualquier implementación de las herramientas de manufactura esbelta.

La buena relación entre las diferentes áreas de una empresa u organización es fundamental para lograr un ambiente de trabajo productivo. Es por esta razón que se realizó el concurso de las 5'Ss con el fin de capacitar al personal, y generar un mejor clima laboral que permita un ambiente de aprendizaje y camaradería para facilitar la implementación de las herramientas, donde el principal recurso, son los trabajadores de la planta de producción.

La capacitación constante al personal es fundamental, para que los conocimientos se vayan afianzando y se logre realizar de la mejor manera las actividades en el puesto de trabajo.

Es necesario tener al personal adecuado para cada uno de los puestos que se posee en una organización. El personal no solamente tiene que tener la actitud, sino que el perfil técnico para cada uno de los puestos de trabajo. En este caso se necesitan prioritariamente profesionales técnicos para los puestos de

calibración, que tengan conocimientos básicos de mecánica, metrología sistemas mecánicos, neumáticos y eléctricos.

Se realizó el análisis económico de lo que significa ser más eficientes en las líneas de envasado de fragancias. El aumentar el OEE en un 5% y en un 11,7% en cada una de las líneas significa un ahorro anual de aproximadamente \$17.600, sin embargo, con esto no solo se genera un ahorro en cada una de las líneas, sino que se puede generar un planeamiento de la producción más eficiente para cada una de las líneas de envasado que posee la empresa de cosméticos, incluso el centro de distribución ya que el personal también rota por el CD (Centro de Distribución) cuando el número de pedidos crece en la compañía.

El trabajo estandarizado sin lugar a duda es una herramienta que permite maximizar la eficiencia en la producción, pero también es un apoyo determinante cuando se tiene documentado las actividades a realizar, ya que, en las empresas, la rotación de personal es normal, pero se tiene que buscar que esto afecte lo menos posible a la organización.

Después de realizar el análisis económico, se pudo determinar en un valor monetario el ahorro de la compañía con respecto a la hora máquina, y la hora hombre, sin embargo, también se analizó las unidades que se pueden llegar a producir en el año, al ser más eficientes en la producción alcanzando un 85% de OEE en las dos líneas de fragancias, lo que significaría más de 700.000.00 unidades producidas que representan alrededor de \$28.000.000.00 en venta al año. De esta manera se demuestra no solamente un ahorro, sino un potencial ingreso a la compañía, más unidades al mercado, y por lo tanto un incremento en la participación dentro del negocio de fragancias a nivel nacional.

El liderar equipos de trabajo es fundamental para llevar a cabo proyectos de mejora continua. Liderar a más de 65 personas dentro de la planta de cosméticos fue un reto, sin embargo, se puso en práctica, las habilidades comunicativas y

de liderazgo desarrolladas a lo largo de la carrera de Ingeniería en Producción Industrial.

6.2. Recomendaciones

La planta de producción de la empresa de cosméticos posee grandes herramientas implementadas, como lo son Buenas Prácticas de Manufactura, un excelente sistema de Gestión de la Calidad y de seguridad, sin embargo, herramientas básicas no están siendo tomadas en cuenta, como el TPM, SOS y JES, con relación al Trabajo estandarizado, SMED, etc., lo que podría generar grandes beneficios a la organización.

Con respecto a las líneas de envasado de fragancias, es necesario hacer adecuaciones a las máquinas, como la inclusión de válvulas volumétricas en el llenado de fragancias, que genere una exactitud durante el proceso de llenado para la optimización de *Bulk* MP y, con esto, representar un ahorro sustancial a la compañía.

La implementación del balanceo de línea y la estandarización de cada uno de los procesos en las líneas de envasado de fragancias es completamente necesario, para garantizar un proceso estable.

Un levantamiento integral de tiempos y movimientos es fundamental, para determinar mejoras importantes durante el envasado de fragancias ya que, de esta manera, se puede determinar oportunidades de mejora para el proceso.

La disminución de la rotación de personal es muy importante dentro de la planta de cosméticos, ya que al ser procesos específicos que realizan los operarios de la planta, se pierde mucho tiempo capacitando de manera empírica a los nuevos colaboradores y se pierde al colaborador que aprendió de buena manera cada uno de los procesos. Esto se debe a que gran parte de los integrantes de la planta de producción que son auxiliares de operaciones, poseen un contrato

solamente por 6 meses lo que hace complicado mantener a los buenos colaboradores.

Por último, una forma de mantener a la gente conectada es realizar capacitaciones más lúdicas y prácticas que teóricas, que lleven a todos los colaboradores a salir de la rutina del día a día y les permita crecer de manera integral a cada uno de ellos.

Se recomendó realizar este mismo plan con las demás líneas de envasado de la planta de producción (Desodorantes, Shampoo, Colonias, Demostradores), la misma que fue aceptada por parte de la alta dirección buscando ser más eficientes en todas las líneas de trabajo.

REFERENCIAS

- Alsutecnic, (2015) Ejemplo 5 por qué. Recuperado el 29 de mayo de 2017 de <http://albertpetit.blogspot.com/2015/10/los-5-porques-para-el-analisis-de.html>
- Andersson, C., y Bellgran, M. (2011). Combining Overall Equipment Efficiency (OEE) and productivity measures as drivers for production improvements. 20-29. Recuperado el 15 de mayo de 2017 de <http://lup.lub.lu.se/search/ws/files/6184392/2224805.pdf>
- Asociación, E. y Renault, C. (2012). Certificación de un sistema de gestión lean. Recuperado el 10 de mayo de 2017 de <http://www.ebrary.com.bibliotecavirtual.udla.edu.ec>
- Británica Moderna Enciclopedia. (2017). Eficiencia. Recuperado el 11 de mayo de 2017 de <http://moderna.eb.com.bibliotecavirtual.udla.edu.ec/levels/academica/article/eficiencia/412908>
- Británica Moderna Enciclopedia. (2017). Productividad. Recuperado el 02 de mayo de 2017 de <http://moderna.eb.com.bibliotecavirtual.udla.edu.ec/levels/academica/article/productividad/425759>
- Camar Ovi. (s.f.). Introducción al lean manufacturing. Recuperado el 28 de mayo de 2017 de http://www.camara-ovi.es/documentos/aempresarial/LEAN_MANUFACTURING%20.pdf
- Carro R. y González D. Administración de Operaciones (2012). Universidad Nacional Mar del Plata. Recuperado el 02 de mayo de 2017 de http://nulan.mdp.edu.ar/1607/1/02_productividad_competitividad.pdf
- Clery, G. (2009). La calidad total como una estrategia competitiva aplicada a una empresa de servicios de instalaciones eléctricas y telecomunicaciones. Recuperado el 08 de mayo de 2017 de <http://www.ebrary.com.bibliotecavirtual.udla.edu.ec>
- Cruelles, J. (2013). Productividad e incentivos (1st ed., pp. 35-50). México, D.F.: Alfaomega.

- Cuatrecasas, A. (2012). Gestión del mantenimiento de los equipos productivos. Recuperado el 07 de mayo de 2017 de <http://www.ebrary.com.bibliotecavirtual.udla.edu.ec>
- Greatplacetowork. (2017). Buscar a las mejores empresas. Recuperado el 17 de mayo de 2017 de http://www.greatplacetowork.com.ec/index.php?option=com_jsfsearch&view=search&Itemid=325
- Ingenieriaindustrial. (s.f.). Kaizen: Mejora Continua. Recuperado el 15 de mayo de 2017 de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/gesti%C3%B3n-y-control-de-calidad/kaizen-mejora-continua/>
- Lefcovich, M. (2009). TPM mantenimiento productivo total: un paso más hacia la excelencia empresarial. Recuperado el 16 de mayo de 2017 de <http://www.ebrary.com.bibliotecavirtual.udla.edu.ec>
- McCarthy, D. y Rich, N. (2015). Lean TPM (1st ed.). Kidlington, Oxford, UK: Butterworth-Heinemann is an imprint of Elsevier.
- Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 9000:2015. (2015). Sistemas de Gestión de la Calidad. Fundamentos y Vocabulario (Segunda actualización). Quito: INCOTEC
- Organización de la producción y dirección de operaciones: sistemas actuales de gestión eficiente y competitiva. (2012). Ediciones Díaz de Santos. Recuperado el 20 de mayo de 2017 de <http://www.ebrary.com.bibliotecavirtual.udla.edu.ec>
- Rojas, R. (2017). Conquistas de Varayoc. Revista G, 10.
- Rajadell, C. y Sánchez, G. (2009). Lean Manufacturing, la evidencia de una necesidad. Recuperado el 28 de mayo de 2017 de <http://www.ebrary.com.bibliotecavirtual.udla.edu.ec>
- Rodríguez, Q. y Varona, M. (2010). Optimización de procesos en los trámites de servicios a la población. Recuperado el 13 de mayo de 2017 de <http://www.ebrary.com.bibliotecavirtual.udla.edu.ec>
- Sata. (2017). El ciclo PHVA: planear, hacer, verificar y actuar. Recuperado el 07 de mayo de 2017 de

http://ftp://sata.ruv.itesm.mx/portalesTE/Portales/Proyectos/2631_BienvenidaCyP/QP161.pdf

Thompson, A., Gamble, J. y Peteraf, M. (2012). Administración estratégica: teoría y casos. Recuperado el 27 de mayo de 2017 de <https://ebookcentral-proquest-com.bibliotecavirtual.udla.edu.ec>

Vargas, Q. y Aldana, D. (2011). Calidad y servicio: conceptos y herramientas. Recuperado el 22 de mayo de 2017 de <http://www.ebrary.com.bibliotecavirtual.udla.edu.ec>

Walter, S. (2009). Identificación de la problemática mediante Pareto e Ishikawa. Recuperado el 25 de mayo de 2017 de <http://www.ebrary.com.bibliotecavirtual.udla.edu.ec>

Yanbal Ecuador. (2017). Orgullo #6 Yanbal-Nuestras Modernas Infraestructuras. Recuperado el 11 de mayo de 2017 de <https://www.youtube.com/watch?v=65fPg2vDTpo>.

ANEXOS

Formato ROM:

| | | | |
|---|--|---|-----------------------|
| REPORTE DE OPORTUNIDADES DE MEJORA (ROM) | | COR.D2.4.1.0.FR 001 | |
| | | Página: 1 de 1 | Versión: 02 |
| Proceso: D2 Administración del Sistema de Gestión | | Sub proceso: D2.4.1 Gestión de Oportunidades | |
| Nombre (s): _____ | | Consecutivo: _____ | |
| Área (s): _____ | | Fecha de reporte: ____ / ____ / ____ | |
| Situación actual (Describe la situación) | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| Descripción de la Oportunidad de Mejora (¿Cómo crees que se puede mejorar) | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| Qué beneficios obtendríamos con la mejora propuesta? | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| * Campos de llenado obligatorio por el Dueño de Proceso | | | |
| Acción de Mejora <input type="checkbox"/> | | Proyecto de Mejora <input type="checkbox"/> | |
| * Líder Asignado: _____ | | * Ocurrencia SE: <input type="text"/> | |
| No Aplica <input type="checkbox"/> | | | |
| * Recibí retroalimentación de mi propuesta _____ | | | |
| Observaciones: | | | |
| | | | |
| | | | |

Video 5´Ss:

Leon, Andrés, 2017, 5´Ss Final, Ecuador, <https://youtu.be/ak3WuJfsnP8>

