



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

Vicerrectorado Académico

Estudios de Postgrado

Área de Ingeniería

Postgrado en Ingeniería Industrial y Productividad

Trabajo Especial de Grado

**GESTIÓN DE PRODUCCIÓN CENTRADA EN LOS PRINCIPIOS DE LA  
FILOSOFÍA DE MANUFACTURA FLEXIBLE (LEAN MANUFACTURING)  
EN LAS LÍNEAS DE EMPAQUE DE UNA EMPRESA DE COSMÉTICOS**

presentado por

Ing. Raymelí Centeno Ordaz;

para optar al título de **Especialista en Ingeniería Industrial y  
Productividad**

Asesor

Ing. Rossina Della Morte Pérsico

Caracas, 10 de enero de 2012

## **DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS**

A Dios Todopoderoso, por ser mi guía incondicional.

A mi familia: mi tía Julieta, mis hermanos Carlos y Francisco, mis ángeles guardianes: mi padre Edgar y mi abuelita Antonia; y muy especialmente a mi madre, Pilar Ordaz de Centeno, por apoyarme en todos los proyectos y metas que me propongo, por ser mi ejemplo de constancia y, sobre todo, por enseñarme que querer es poder.

A mi novio, Juan Carlos Castro, por ser mi compañero, mi amigo, mi apoyo.

A mi tutora, Ing. Rosina Della Morte, y a mis colegas y amigas Ing. Mayra Calderón e Ing. Inedy Avilez, gracias por toda su ayuda

A mis compañeros de postgrado, especialmente a Mercedes Fariñas y Juan Pablo Duarte, quienes son más que colegas, son mis amigos.

A mi Alma Mater, a mis profesores y a todas aquellas personas que de una u otra manera contribuyeron con la culminación de esta meta...

...Gracias por estar allí.



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO  
Vice-Rectorado Académico  
Dirección General de los Estudios De Postgrado  
Área De Ingeniería  
Especialización en Ingeniería Industrial y Productividad

Ing. Manuel Gaspar  
Coordinador  
Postgrado en Ingeniería Industrial y Productividad  
Presente

Estimado Coordinador:

En mi carácter de asesor del Trabajo Especial de Grado, presentado por la ciudadana Ing. Raymelí Centeno Ordaz, para optar al Grado de Especialista en Ingeniería Industrial y Productividad, cuyo título es: **GESTIÓN DE PRODUCCIÓN CENTRADA EN LOS PRINCIPIOS DE LA FILOSOFÍA MANUFACTURA FLEXIBLE (LEAN MANUFACTURING) EN LAS LÍNEAS DE EMPAQUE DE UNA EMPRESA DE COSMÉTICOS**, considero que dicho Trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En la ciudad de Caracas, a los 10 días del mes de enero de 2012.

---

Ing. Rosina Della Morte Pérsico  
C.I.N°V- 11.163.848



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

Vicerrectorado Académico

Estudios de Postgrado

Área de Ingeniería

Postgrado En Ingeniería Industrial y Productividad

Trabajo Especial de Grado

**GESTIÓN DE PRODUCCIÓN CENTRADA EN LOS PRINCIPIOS DE LA  
FILOSOFÍA DE MANUFACTURA FLEXIBLE (LEAN MANUFACTURING)  
EN LAS LÍNEAS DE EMPAQUE DE UNA EMPRESA DE COSMÉTICOS**

Este jurado, una vez realizado el examen del presente trabajo ha evaluado su contenido con el resultado: \_\_\_\_\_

JURADO EXAMINADOR

Firma: \_\_\_\_\_ Firma: \_\_\_\_\_

Nombre: \_\_\_\_\_ Nombre: \_\_\_\_\_

Realizado por: Ing. Raymelí Centeno Ordaz;

Asesor: Ing. Rossina Della Morte Pérsico

Caracas, 10 de enero de 2012

## ÍNDICE GENERAL

	pág.
<b>RESUMEN</b> .....	viii
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>CAPITULO I. EL PROBLEMA</b>	
A. Planteamiento del Problema.....	3
B. Objetivos de la Investigación.....	9
C. Justificación de la Investigación .....	10
<b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO</b>	
A. Antecedentes de la Investigación .....	13
B. Fundamentos Teóricos .....	20
C. Definición de Términos Básicos .....	32
<b>CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO</b>	
A. Características de la Investigación .....	37
B. Consideraciones generales .....	39
<b>CAPÍTULO IV. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS</b>	
FASE I. Investigación Preliminar .....	43
FASE II. Análisis de la Situación Actual .....	48
<b>CAPÍTULO V. PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA</b>	
A. Objetivos de la Propuesta .....	61
B. Justificación de la Propuesta .....	61
C. Propuesta .....	62
<b>CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	70
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	73
<b>ANEXOS</b> .....	76

## LISTADO DE GRÁFICOS

	pág.
<b>Gráfico N° 1</b> Rendimiento de las familias de productos según las horas - hombre trabajadas. Año 2008.....	6
<b>Gráfico N° 2</b> Falla en los Arranques de Línea. Septiembre 2011...	8
<b>Gráfico N° 3</b> Falla en los Arranques de Línea. Octubre 2011 .....	8
<b>Gráfico N° 4</b> SKU por familia de productos .....	47
<b>Gráfico N° 5</b> Unidades vendidas por familia. Año 2011 .....	48
<b>Gráfico N° 6</b> Porcentaje de Ventas Brutas por Familia. Año 2011..	49

## LISTADO DE TABLAS

	pág.
<b>Tabla N° 2</b> Variables de la Investigación por objetivo .....	41
<b>Tabla N° 3</b> Áreas de Empaque agrupadas por familia de productos .....	46
<b>Tabla N° 4</b> Capacidad máxima de producción por área .....	47
<b>Tabla N° 5</b> Unidades vendidas por familia y porcentaje de ventas de cada familia para el cierre del año 2011 ...	48
<b>Tabla N° 6</b> Número de SKU asociados a la familia de Colonias .	49
<b>Tabla N° 7</b> Propuesta de etapas del programa Kaizen .....	64

## LISTADO DE FIGURAS

	pág
<b>Figura Nº 2</b> Ejemplo de un diagrama Ishikawa .....	34
<b>Figura Nº 3</b> Establecimiento de indicadores en la Organización .	36
<b>Figura Nº 4</b> Organigrama de la Gerencia de Manufactura .....	43
<b>Figura Nº 5</b> Diagrama de flujo del proceso de Manufactura en las líneas de Empaque .....	44
<b>Figura Nº 6</b> Diagrama de flujo de procesos de las líneas de Colonias .....	53
<b>Figura Nº 7</b> Mapa de valor de las líneas de Colonias .....	54
<b>Figura Nº 8</b> Diagrama Causa-Efecto de las paradas de línea .....	58
<b>Figura Nº 9</b> Modelo de lista de chequeo de orden y limpieza .....	65
<b>Figura Nº 10</b> Modelo de ficha de mantenimiento para equipos de Empaque .....	67



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO  
VICE-RECTORADO ACADÉMICO  
ESTUDIOS DE POSTGRADO  
ÁREA DE INGENIERÍA  
ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERÍA INDUSTRIAL Y PRODUCTIVIDAD

**GESTIÓN DE PRODUCCIÓN CENTRADA EN LOS PRINCIPIOS DE LA  
FILOSOFÍA MANUFACTURA FLEXIBLE (LEAN MANUFACTURING) EN  
LAS LÍNEAS DE EMPAQUE DE UNA EMPRESA DE COSMÉTICOS**

Autor: Ing. Raymelí Centeno Ordaz  
Asesor: Ing. Rosina Della Morte  
Caracas, enero 2012

**RESUMEN**

El competitivo mundo actual, exige a las empresas una alta velocidad de respuesta ante las fluctuaciones del mercado, por lo que es necesario desarrollar un proceso productivo que sea flexible ante éstas, a fin de asegurar una posición aventajada ante la demanda de los productos que las organizaciones ofertan. Partiendo de estas premisas, en Avon Cosmetics de Venezuela C.A surge una inquietud sobre la forma como se han venido desarrollando sus procesos de producción, específicamente en el departamento de Empaque, ya que las actividades que allí se desarrollan son primarias para el negocio, pues es el responsable de envasar los productos semi-terminados en la presentación que son requeridos por el cliente final. Esta inquietud versa sobre la diferencia notable que se registra entre los informes de cierre de productividad de las líneas de producción, en comparación con el rendimiento esperado, acorde a la cantidad de unidades que debieron culminarse según los insumos invertidos en el proceso para el mismo periodo de referencia. Por todo lo expuesto, el presente Trabajo Especial de Grado se centró en diseñar una propuesta de gestión de producción fundamentada en los principios de la Manufactura Flexible en las líneas de Empaque mediante un proyecto factible, para así, a través de las técnicas y herramientas de esta filosofía, alcanzar niveles de productividad que garanticen la participación de Avon dentro del mercado nacional y se distinga por ofrecer una competitiva relación precio-calidad. Para concretar la propuesta se partirá de una exhaustiva revisión bibliográfica para sustentar la adopción de la Manufactura Ágil como principio de la investigación, apoyada por trabajo de campo en el cual predominará la observación directa y las entrevistas con los involucrados. Una vez cerrada esa etapa se determinaron los desechos propios de las líneas de Empaque, observando que la puesta a punto de las máquinas y el factor humano son los que impactan en mayor medida los resultados, y finalmente se establecieron un par de propuestas orientas al trabajo de dichos factores, para así encaminar la gestión hacia una reducción significativa de tiempos y costos indirectos.

**DESCRIPTORES:** Manufactura Ágil, Calidad, Productividad, Gestión de Producción.

## INTRODUCCIÓN

El actual mundo de los negocios, cuyo desarrollo, exigencias y competitividad son tan variantes, obliga a las grandes empresas a buscar la manera de adaptarse rápidamente a los cambios que la globalización presenta. Por esta razón, las organizaciones, más que fabricar un producto o proveer un servicio, enfocan sus estrategias en mejorar y revisar continuamente sus procesos, a fin de obtener mejores resultados, sin sacrificar calidad ni la rentabilidad del negocio.

Partiendo de esto, el presente Trabajo Especial de Grado evalúa la situación de la empresa Avon Cosmetics de Venezuela, C.A en relación a las oportunidades de mejora de sus procesos, específicamente los asociados a las líneas de producción del departamento de Empaque, para conocer los detalles de éstos y considerar la incorporación de herramientas que apoyen la gestión de producción de esta organización.

La Manufactura Flexible es un sistema de producción desarrollado por Toyota, que busca la mejora de las operaciones mediante la eliminación de desperdicios y la incorporación de la calidad en los procesos de fabricación, considerando el principio de la reducción de costos. Ésta es la razón por la que muchas compañías utilizan las herramientas asociadas a esta filosofía para eliminar todos aquellos desperdicios que no le agregan valor al producto terminado, permitiendo así el mejoramiento de los procesos; por ello, es que partiremos de las herramientas y técnicas propuestas por la Manufactura Ágil para detectar la brecha entre la situación actual de Avon y la posición estratégica en la cual debería estar, para resultar competitivo en el mercado.

De esta manera, los resultados del estudio realizado, se presentarán en el presente trabajo de grado, el cual se estructuró en seis (06) capítulos que se describen brevemente a continuación:

Capítulo I. Planteamiento del Problema: involucra todos los aspectos asociados a los antecedentes de la organización que sustentan la necesidad de intervenir para la mejora de la situación objeto de estudio, introduciendo al lector en la investigación a través de la definición de los objetivos de la investigación, la justificación e importancia de la misma.

Capítulo II. Marco Teórico: abarca un rápido abanico de definiciones y soporte bibliográfico de la filosofía de la Manufactura Esbelta, la historia de ésta, así como las técnicas y herramientas que fueron utilizadas en la investigación, de manera de facilitar el entendimiento del lector sobre los conceptos y términos planteados en el trabajo de grado.

Capítulo III. Marco Metodológico: describe el tipo y diseño de la investigación, así como la población y correspondiente muestra en la cual fueron aplicadas las herramientas para la determinación de los resultados de las variables de estudio.

Capítulo IV. Presentación y Análisis de los Resultados: establece las características del proceso evaluado, así como los hallazgos detectados en cada fase de aplicación de las herramientas.

Capítulo V. Presentación de la Propuesta: en éste se plantean las acciones que podría implementar la empresa par lograr la reducción de los desperdicios y demás desviaciones del proceso, detectados y analizados en el capítulo anterior.

Finalmente, las conclusiones y recomendaciones deribadas de el trabajo de grado están detalladas en el capítulo VI.

## **CAPÍTULO I**

### **EL PROBLEMA**

#### **A. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Avon Cosmetics de Venezuela C.A, es una empresa cuyo eje comercial es la fabricación, venta y distribución de productos cosméticos, cuidado personal, fragancias, moda y hogar. Los productos cosméticos son manufacturados en las instalaciones ubicadas en Guatire, Estado Miranda, y en las mismas están concentrados todos los departamentos que dan vida al eje productivo de la empresa, entre los cuales resalta el departamento de Empaque, donde recae la responsabilidad de envasar toda la cartera de productos que ofrece Avon a sus clientes, bajo los estándares de calidad y las buenas prácticas de manufactura previamente establecidas por la Casa Matriz; por lo que es indispensable llevar a cabo eficientemente este proceso para garantizar la rentabilidad del negocio a través de ganancias netas derivadas de la reducción de los costos asociados directamente al producto.

Para alcanzar el plan de producción y disminuir los costos de conversión, se establecen metas de producción diarias por campaña, que oscilan entre 250.000 y 290.000 unidades. Actualmente, las metas referidas no son alcanzables en las líneas de producción de Avon Cosmetics de Venezuela C.A, pues se mantienen registros de producción por debajo de los objetivos establecidos, de acuerdo a los resultados plasmados en los gráficos mensuales que son publicados para informar sobre el desempeño de cada área en las carteleras de la planta, que, al ir más al detalle, son

consecuencia directa de aspectos como: paradas de líneas por falta de componentes o ingredientes finales (mezcla de materias primas que constituyen el producto fabricado), falta de orden y limpieza en las áreas operativas, arranques tardíos de las líneas durante una jornada de trabajo por la demora en la puesta a punto de los equipos, y finalmente, pero no menos importante, por falta de personal ( aspecto derivado de dos ejes: el ausentismo diario, el cual para el cierre del mes de noviembre de 2011 reportaba un aproximado de 40% y las llegadas tardías de los operarios a sus puestos de trabajo).

Los elementos relativos a la mano de obra, son un factor de alta ponderación en los resultados de cada línea, pues los procesos de la mayoría de ellas son principalmente de forma manual, lo que trae como consecuencia que la eficiencia de éstas dependan en su totalidad del desempeño del factor humano en cada etapa de la línea, donde, adicionalmente influyen las condiciones del medio ambiente de trabajo las cuales repercuten, en un nivel importante, sobre el rendimiento de éstos. Lo antes indicado determina los resultados registrados en los reportes diarios de producción, en los cuales no son alcanzadas las metas a las unidades a producir y que, a su vez, se traduce en costos adicionales (indirectos), que van asociados al producto y que en la cadena de valor, los asume el cliente final y terminan siendo perjudiciales para la organización, pues ésta no logra alcanzar precios competitivos en el mercado ya que debe asumir estas fallas aguas arriba en el control de la producción, que golpean significativamente la ganancia del negocio.

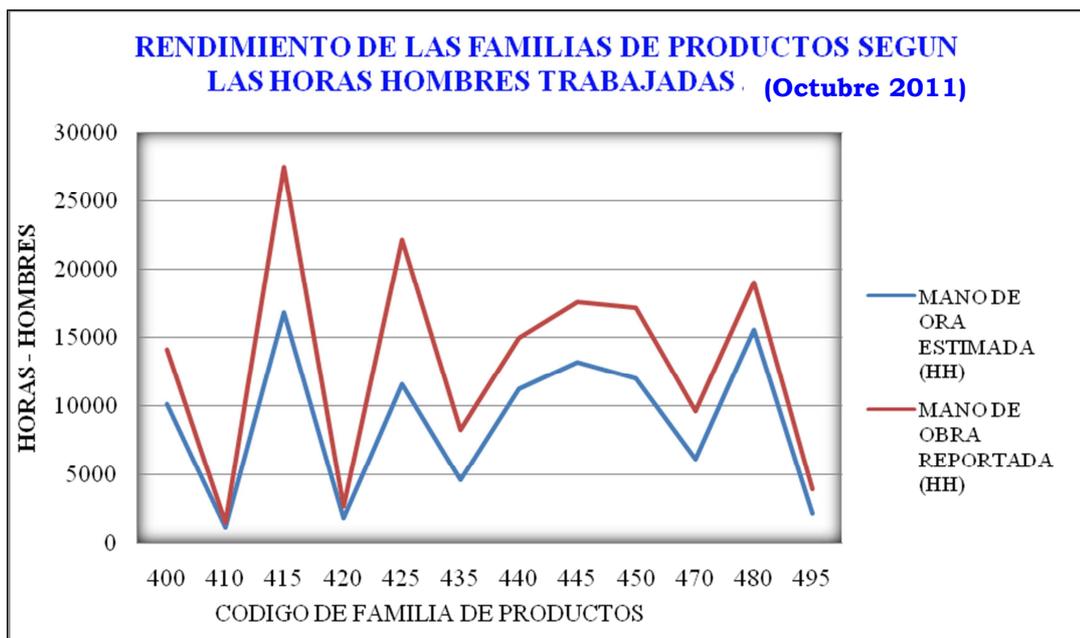
Anualmente, el departamento de Empaque, centrado en las metas corporativas del negocio, establece las metas para cada corrida de producción. Estas corridas, se concentran en varias familias de productos, los cuales son llenados en las cuarenta y tres (43) líneas que constituyen el

parque de producción de la empresa y que se dividen en los siguientes grandes bloques: Cuarto de Polvos Suelos, conformado por dos (02) líneas; Cuartos de Polvos Compactos, en el cual existen cinco (05) líneas; Tubos, constituido por cuatro (04) líneas, Cremas y Lociones, con cinco (05) líneas; Ensamblaje de Compactos, con dos (02) líneas, Desodorantes, formado por dos (02) líneas; Colonias e hidro-alcohólicos, que cuenta con cinco (05) líneas, el Cuarto de Esmalte y Llenado en Caliente que concentra la mayor cantidad de líneas con un total diez (10); y el Cuarto de Moldeado de Labiales, que cierra el grupo con ocho (08) líneas.

Esas metas son altamente monitoreadas por los tres niveles de acción directa sobre tales resultados, como lo son los Supervisores de Producción, quienes reportan directamente al Gerente de Manufactura, y cuyo principal objetivo es desarrollar e impulsar las estrategias necesarias para obtener los números deseados (unidades envasadas), los Coordinadores de Producción, cuyo centro es dirigir al personal de las líneas y monitorear el desempeño de éstos durante las jornadas diarias, y los Planificadores de la Producción, quienes partiendo de los estimados del departamento de Ventas, desarrollan los programas de producción de cada familia de productos, asignándoles las líneas por las cuales “van a correr” cada uno de ellos, según sus características; es decir, este triángulo es la base de la pirámide que representa el departamento de Empaque y que sustentados en el resto del equipo de apoyo logístico, enlazan los deseos del cliente final con el desempeño productivo necesario para tal fin.

Uno de los factores que impacta significativamente el costo de conversión de los productos manufacturados en Avon, es el pago de la mano de obra directa, por lo que uno de los indicadores que ayuda a monitorear el desempeño de las líneas y, por ende, el costo del producto terminado, es la mano de obra, expresada en horas hombres de labor (H-H), que se requieren

para obtener cada familia de productos. Éste será uno de los puntos de partida para ahondar en la situación que actualmente tiene la organización, pues a pesar de las metas de volumen establecidas por el departamento de Empaque, el nivel de productividad no resulta significativo, pues la cantidad de recursos utilizados (mano de obra) es significativamente mayor que el total de unidades obtenidas por corrida de producción, lo cual es inversamente proporcional al resultado deseado para un proceso de gestión que desee ser altamente eficiente. El gráfico N° 1 muestra el resultado que arrojó para el cierre del año 2011, las H-H necesarias para la obtención del producto, en contraposición a lo estimado:



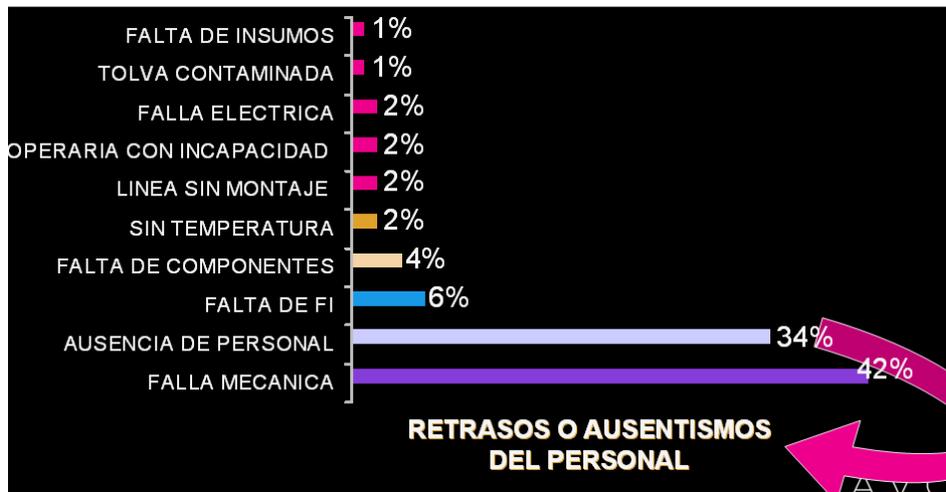
**Gráfico N° 1.** Rendimiento de las familias de productos según las horas hombre trabajadas. Año 2011. Fuente: Departamento de Empaque.

Como se observa en el gráfico y en la tabla de datos que la deriva, resalta claramente la diferencia significativa entre ambos registros, reflejando la existencia de desperdicios en el proceso, sustentando las premisas de la presente investigación.

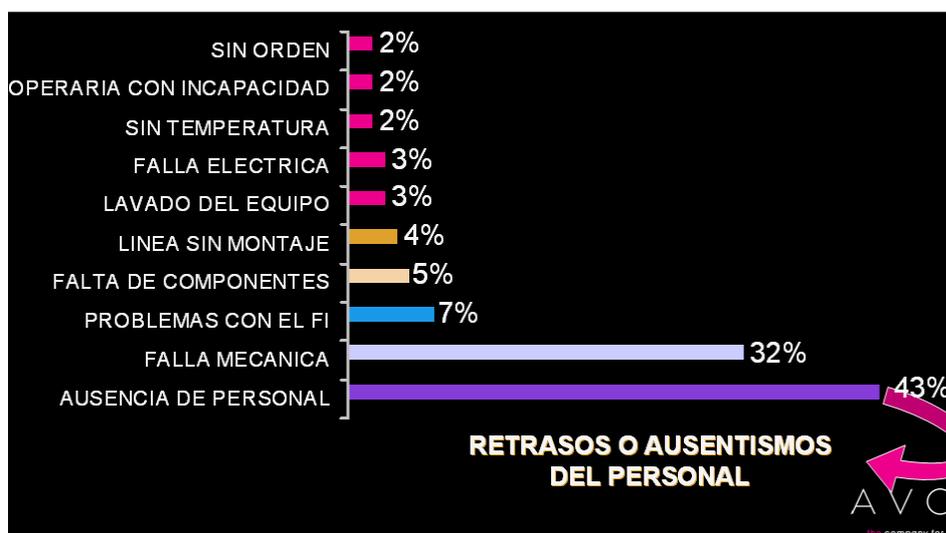
CÓDIGOS	FAMILIAS DE PRODUCTOS	CANTIDAD COMPLETADA	MANO DE HORA ESTIMADA (HH)	MANO DE OBRA REPORTADA (HH)	EFICIENCIA (%)
400	TALCOS	1.706.635,00	10105,49	14108,03	71,6
410	MAQUILLAJE EN POLVOS SUELTOS	165.301,00	1102,6	1512,18	72,9
415	MASCARAS LIQUIDAS PARA OJOS	3.041.720,00	16810,5	27494,95	61,1
420	MAQUILLAJE LIQUIDO	244.800,00	1775,54	2662,48	66,6
425	LABIALES	1.630.978,00	11515,44	22187,06	51,9
435	ESMALTE PARA UÑAS	778.067,00	4574,48	8305,65	55,0
440	TUBOS	20.461,00	11206,92	14981,77	74,8
445	CREMAS Y LOCIONES	3.630.461,00	13177,68	17616,03	74,8
450	JARRAS DE CREMAS	2.644.691,00	11978,7	17202,83	69,6
470	CHAMPÚ Y ENJUAGUE	2.002.414,00	6082,91	9596,73	63,3
480	ROLL ON	6.905.843,00	15517,75	19057,07	81,4
495	LLENADOS EN CALIENTE	499.770,00	2082	4004	51,9

**Tabla N°1.** Registros por familias de productos, de la mano de obra estimada vs la reportada. Año 2011. Fuente: Departamento de Empaque.

Adicionalmente a esto, se registran una serie de eventos no deseados que repercuten en los arranques efectivos de las líneas de Empaque, y los cuales se pueden resumir en los gráficos que se muestran a continuación:



**Gráfico Nº 02.** Registros de Fallas en los Arranques Efectivos de las Líneas de Empaque para el Mes de Septiembre 2011. Fuente: departamento de Empaque



**Gráfico Nº 03.** Registros de Fallas en los Arranques Efectivos de las Líneas de Empaque para el Mes de Octubre 2011. Fuente: departamento de Empaque

Nótese que las fallas en los arranques efectivos son debidas a causas internas de la operación, no a factores ocasionales o externos, lo cual requiere rápida atención, pues de permanecer la situación tal y como se ha descrito, la empresa perderá liderazgo en comparación a los competidores, pues para contrarrestar los errores durante la fabricación del producto terminado, debe elevar los precio finales, lo cual hace que la marca sea menos accesible al consumidor final, acarreando desbalances en la

rentabilidad de la misma, pues al no alcanzar niveles de productividad que faciliten corridas de productos más “limpias”, donde la productividad y el aseguramiento de la calidad sean factores característicos, tendrán menos flexibilidad de adaptarse a los cambios que se generen en el mercado, pues los costos y los regímenes de producción poco eficientes, no son bases sólidas para una sustentabilidad en el cambiante mundo de la demanda actual.

Con todo esto, la pregunta que requiere ser respondida de forma inmediata es, ¿cómo pueden las líneas de Empaque de Avon, comenzar a trabajar a partir de una gestión integral que conduzca a la flexibilidad de sus procesos y les permita ser más eficientes en el desarrollo de la producción y que, a su vez, garantice productos de calidad y a precios accesibles a su consumidor final? Esta es la situación que mejoraría el flujo de las operaciones de la corporación Avon, pues al ser una empresa de venta directa, necesita, para mantenerse como la número uno entre las similares en su ramo, un sistema de fabricación de los productos en la cual pueda producir más por menos, es decir, aprovechar al máximo los insumos (INPUT) para obtener mayor número de unidades fabricadas, con alta calidad (OUTPUT) y mínimos niveles de desperdicios, entendiéndose por desperdicios, todas aquellas etapas del proceso, insumos y demás requerimientos que son invertidos en los procesos productivos, pero que no le agregan valor al producto, ante los ojos del cliente.

## **B. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

Para dar respuesta a la interrogante planteada, se formularon los siguientes objetivos a lograr en el estudio:

## **1. GENERAL**

Desarrollar una propuesta de gestión de producción para las líneas de Empaque de Avon Cosmetics de Venezuela C.A., centrado en los principios de la filosofía de Manufactura Flexible.

## **2. ESPECIFICOS**

- a. Caracterizar el proceso de producción del departamento de Empaque.
- b. Diagnosticar la situación de las líneas de producción de Avon, evaluando los niveles de productividad alcanzados vs los establecidos.
- c. Determinar cuál de las familias de productos representa los mayores niveles de ventas para la empresa, a fin de versar la prueba piloto de la propuesta en ella.
- d. Determinar las causas que generan pérdidas de tiempo en las corridas de producción.
- e. Analizar los tiempos y movimientos involucrados en el desempeño de las líneas de producción.
- f. Precisar los requerimientos de control para el mejoramiento del desempeño de las líneas.
- g. Proponer un programa de gestión de producción, basado en la Manufactura Ágil, que permita la integración de las etapas de las líneas de Empaque, que conlleve al aumento de la productividad de las líneas de la familia objeto de estudio.

## **C. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA**

Esta investigación nace de la inquietud de mejorar procesos de producción basado en las nuevas tendencias de las operaciones industriales como lo es la Manufactura Flexible, y comprobar la mejora notoria y

consecuente que ésta es capaz de impulsar dentro de áreas de producción de altos volúmenes. Así mismo, es deseable el establecimiento de un sistema que proponga el control de los factores de la producción como lo son la gestión, la planificación y la ejecución, todo asociado al aspecto de reducción de actividades sin valor añadido.

Por otra parte, el desarrollo de esta investigación le permitirá a la empresa obtener procesos productivos “magros”, en los cuales, se reduzcan costos directos e indirectos, debido al mejor aprovechamiento de los recursos y a la reducción de los desperdicios.

Los resultados de la investigación se plasmarán en un programa adaptado a las necesidades de la empresa Avon Cosmetics de Venezuela C.A, de manera que tengan una aplicación concreta, en la cual se desea evidenciar a través de resultados plasmados en los reportes de producción que sean comparables al mes con los históricos de los años y meses anteriores, considerando por supuesto los factores de correspondencia que caractericen las variaciones de las condiciones del mercado. Con esto, se podrá establecer estrategias de producción que respondan de manera mas eficaz a las demandas de ventas, y así obtener niveles de producción ideales, que satisfagan los requerimientos del mercado con precios atractivos debido a la reducción de los costos directos e indirectos del producto terminado, lo cual no solo se reflejará en los estados financieros (flujo de caja) de la organización, sino en una mejora de los puestos de trabajo, pues se establecerán criterios que disminuyan los inventarios en procesos y demás desperdicios en las áreas, las cuales se proyectarán con mayor orden y limpieza y con equipos acordes a un mantenimiento alineado con la producción.

Es importante señalar que con el desarrollo de un sistema orientado a la mejora continua (fundamento de la filosofía “Lean”), se desea impulsar una

producción que esté “halada” por el cliente, a fin de evitar los excesos, los cuales constituyen uno de los renglones más altos dentro de la clasificación de desperdicios, ya que implica la utilización de muchos recursos que podrían estar trabajándose en pro de las demandas del mercado. Adicionalmente la planificación adecuada de las corridas de producción evitaría retrasos en los arranques y la estructuración de sistemas de suministros de los materiales requeridos en dichas corridas, permitiría minimizar traslados innecesarios. Por otra parte, es deseable que el manejo de inventarios solo se ajuste a lo requerido, sin tener almacenamiento superior al solicitado ya que esto representa dinero en los almacenes que no está reflejando ganancia en la contabilidad de la empresa.

Con todo lo anteriormente expuesto, es evidenciable que el proponer un programa de gestión para una de las familias de productos de la organización, en la cual se refleje el cambio de la gestión de producción a través de mejores resultados con respecto a los históricos y al mismo horizonte de tiempo del resto de los productos, impulsará la idea de replicar esta propuesta a las demás áreas, a fin de integrar el proceso de cambio que progresivamente vaya enmarcando una visión integral de las metas como organización, partiendo de la producción como núcleo del negocio, según políticas y lineamientos claros orientados en la filosofía de mejora continua y por ende a revisiones totales de producción ágil.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **A. ANTECEDENTES**

##### **1. Del problema**

El actual mundo competitivo ha llevado a las empresas a desarrollar gestiones de producción más eficientes que le permitan ofrecer al cliente final, productos que no solo satisfagan sus necesidades inmediatas, sino que a su vez posea un valor añadido que sea significativo para él y que a su vez lo “enganche” con la marca y desarrolle en ese cliente la fidelidad a la misma. Para ello, las organizaciones requieren internamente crear logísticas muy bien pensadas que le permitan alcanzar tal objetivo. Este planteamiento ha dado origen a que grandes gurús de la producción y la calidad, hayan desarrollado “enfoques de ingeniería” para enfrentar con éxito, las cambiantes exigencias del mercado global.

Las filosofías de planificación de la producción, mejora continua y calidad total, son el marco referencial obligatorio de las empresas que desean adecuar los sistemas propios de su cadena de suministros al mundo moderno, por lo que se observa en ellas un patrón común: la adopción de varias herramientas cuyo eje es la eliminación de todas aquellas operaciones que no le agregan valor al producto o servicio que estas ofrecen. De esta manera, cada actividad realizada será ampliamente más efectiva que antes, siempre bajo un alto respeto a los derechos del trabajador y la búsqueda constante de su satisfacción en el puesto de trabajo, de manera que todos

los niveles de la organización estén comprometidos con la visión y objetivos que se desean alcanzar.

El gran crecimiento del campo de operación de Avon Cosmetics de Venezuela C.A, dado por la alza de los clientes directos que se traduce en aumento de la producción, ha ocasionado que no se haya mantenido un control efectivo sobre los sistemas de producción bajo el cual se han venido desarrollando las corridas de las unidades en las líneas de Empaque, lo cual es claramente reflejado en la generación de desperdicios en muchas de las etapas de la producción (algunos de ellos fueron descrito en el planteamiento del problema), que podrían traducirse en recursos aprovechados para elevar los niveles de productividad. De esta realidad nace el interés de la organización en revisar sus sistemas de producción, de manera de eliminar aquellas actividades que están elevando sus costos y cuyo cambio estratégico le permitirá mantenerse como la empresa nº 1 en ventas directas de cosméticos en Venezuela

Para lograr estudiar la situación planteada y así diseñar un plan de mejora del problema en estudio, serán necesarias el uso de una serie de herramientas propias de la Ingeniería Industrial como son: análisis de causa raíz (para que junto a elementos de metodología de la investigación como lo es la observación directa, se determinen los elementos que están originando la situación de estudio), el levantamiento de los procesos (para el análisis de tiempos y movimientos involucrados en el área de estudio), evaluación de la brecha existente entre lo actual y lo deseado con la filosofía Lean Manufacturing en los ejes de las herramientas que lo constituyen: SMED, JIT, Kaizen, las 5 S's, Kanban, TPM y control de la producción. Al igual se considerarán los conocimientos adquiridos en Calidad y en Mejoramiento de la Productividad para así identificar los indicadores más adecuados de

manera de llevar registro y control de las situaciones suscitadas en el trabajo a realizar.

Con base a lo expuesto anteriormente, con este Trabajo Especial de Grado se pretende establecer un plan de gestión de la producción, que centrado en la filosofía Lean Manufacturing, aporte un control de la producción que eleve los índices de productividad de las líneas de producción de la empresa Avon Cosmetics de Venezuela C.A, partiendo de la evaluación y diagnóstico de la situación actual, de manera de concretar un programa de aplicación de las herramientas que constituyen esta filosofía y que orienten a la organización al fin total de lean, el cual es el mejoramiento continuo a través de la elevación de todos los estándares de fabricación que a su vez aumenten la satisfacción del cliente y los niveles de margen bruto de la organización. A efecto de limitar el contenido del presente Trabajo de Grado, se realizará un estudio preliminar de los factores que están influyendo en los resultados actuales de la producción de las líneas de Empaque, y el contenido del trabajo versará sobre aquellas que impliquen el mayor impacto sobre los índices de productividad, para luego evaluarlos, medir su relevancia y controlarlos para minimizar su efecto global sobre el sistema en estudio, y con esto proponer las acciones requeridas para apalancar a la empresa en un foco de planeación y control de la producción que la conduzca a los propósitos aquí establecidos.

## **2. De la investigación**

Una de las grandes preocupaciones de las empresas de producción, tanto de bienes como de servicios, es el desarrollo de estrategias competitivas que le permitan posicionarse en el mercado, por encima de sus competidores, considerando que para ello, el atractivo principal que atrapa a un cliente es la calidad del producto, por lo que ellas saben que esta es la forma perfecta para penetrar de manera aventajada en los mercados. Por ello, las

organizaciones saben que la forma de alcanzar dichas cualidades es mejorando sus procesos internos de manera de ofrecerle al cliente menores precios, es decir, la reducción de costos de producción, tanto directos como indirectos, manteniendo altos estándares de calidad. Este es el foco de las empresas que quieran mantenerse competitivas en el exigente mundo de la oferta y la demanda actual.

La competitividad ha llevado a las empresas a revisar sus procesos, de manera de tener inventarios menores, respuestas más rápidas y bajos costos de procesamiento, en resumen, pensar en flexibilidad tanto del producto como del proceso, para así producir una variedad de productos y cumplir las demandas cada vez mayores de los clientes, considerando procesos capaces de responder ante cualquier responsabilidad que implique altas fluctuaciones en los volúmenes a fabricar. Todo lo expuesto ha resaltado la necesidad creciente de tener planes de producción que abarquen toda la cadena de valor inherente a la obtención del producto terminado, tal y como lo expresan Vollmann et al (2005, p. 3), para ser un competidor efectivo en el mercado de hoy:

... las empresas deben tener sistemas de planeación y control de la producción (MCP) con la capacidad de determinar, transmitir, revisar y coordinar requerimientos a través de un sistema global de cadena de suministros. Los requerimientos cambiantes de los clientes y las preferencias volátiles del consumidor hacen de ésta una tarea dinámica...

De esto se deriva la iniciativa de implementar dentro de las organizaciones, programas de producción que sean capaces de responder a estos factores, es decir, que orienten a la cadena de valor de la empresa a una gestión "pull" o halada por el cliente, para lo que se considera en plano central la adopción de las técnicas y filosofías de mejoramiento continuo que los japoneses han desarrollado en sus fábricas. La búsqueda del mejoramiento de la producción tiene sus inicios destacados en la producción del modelo T de Henry Ford, quien fue el creador del sistema de producción

en serie en el año 1913, donde se dictan los inicios del flujo de producción y de la reducción de inventarios de productos en proceso. Sin embargo, lo que no logró consolidar el éxito de Ford fue su incapacidad de proporcionar diversidad en los modelos y colores de los vehículos que fabricaba. Fue allí donde, luego de la segunda guerra mundial, Kiichiro Toyoda y otros miembros de la corporación Toyota analizaron los principios impulsados por Ford e incorporaron una serie de innovaciones que podían dar lugar a líneas de producción en serie pero con diversidad en las ofertas de productos, originando así lo que se conoce como el sistema de producción Toyota, en el cual se desarrollan los principios de producción a bajo costo, con gran variedad de productos, alta calidad, y muy rápidos tiempos de respuesta a los deseos cambiantes de los clientes. Estos son los ejes de lo que hoy se conoce como lean manufacturing o manufactura magra, la cual se describe como un conjunto de herramientas orientadas a eliminar todas aquellas operaciones que no le agregan valor al producto o servicio de la empresa, incluyendo las estrategias de relación con el cliente, diseño del producto y relación con los proveedores, de manera de agilizarlos.

La implementación de la manufactura esbelta implica la adopción de una filosofía de mejoramiento continuo que lleve a las empresas a incrementar, de forma general, todos sus estándares, con la meta de incorporar menos esfuerzo humano, menos inventario, menos tiempo de desarrollo de productos, y menos tiempo de respuesta a la demanda de los clientes, incrementando tanto su satisfacción, como el margen de utilidad del producto. Muchos han sido los trabajos que se han desarrollado a gran escala, de allí se han obtenido guías y manuales para la implementación de manufactura magra en las organizaciones, resumiendo las estrategias en pasos sencillos de aplicación, los cuales se pueden contextualizar como sigue:

... cuando se hace una reducción o eliminación de desperdicios para mejorar los procesos productivos, el experto necesita observar los siguientes puntos importantes:

1. Entender la variedad de procesos productivos que existen en la industria manufacturera.
2. Observar los procesos de producción y entender todas las causas de posibles problemas.
3. Establecer hipótesis a cerca de las causas de los problemas y definir políticas de mejoramiento.
4. Implementar mejoramiento continuo

Esta es una serie de sugerencias para establecer una secuencia de actividades que pueden ser modificadas de acuerdo a las necesidades de los procesos que se quieren mejorar. (Barcia Villacreses, 2003, p.3)

Al revisar los enfoques que se ha intentado adoptar en ciertas organizaciones, utilizando la manufactura esbelta, se pueden destacar dos trabajos relacionados a una empresa manufacturera, tal como es el caso de la organización centro de este estudio, en la cual se desarrollaron investigaciones que buscaban reducir cierto tipo de “desperdicios”, tal y como vemos a continuación.

Liberatore (2007), al desarrollar una investigación del comportamiento de la filosofía lean en el desarrollo de nuevos productos, logró determinar que:

... “El resultado del diagrama del proceso propuesto permitió concluir, que a pesar de obtenerse un número mayor de actividades en comparación con el diagrama de la situación actual, las operaciones agregadas ayudarán a establecer control sobre el proceso, facilitando la gestión del proyecto y evitando posibles omisiones de actividades, esperas, errores, mala distribución de recursos y cambios tardíos. Además cabe destacar, que estas actividades agregadas representan tan sólo un 5% aproximadamente de la sumatoria de los tiempos de todas las actividades del proceso, por lo que se estima que la ejecución de estas operaciones adicionales disminuirá el tiempo y costo del desarrollo”.

Caso similar es lo establecido por Countinho, G. y Rojas I. (2008), al evaluar el desempeño de un proceso de mejora de productos faltantes, centrados en las herramientas lean, cuyo análisis permitió determinar que:

... “Partiendo de las causas antes mencionadas y haciendo uso de las herramientas de Lean Manufacturing se plantearon una serie de alternativas con el objeto de reducir drásticamente la generación de faltantes en SWS Caracas. Como resultado de estas propuestas se obtuvo un beneficio económico de BsF 640.597 y un beneficio adicional de BsF 141.900 por concepto de la implementación de un sistema automático de detección de faltantes.

Como punto final, se establecieron mecanismos de control para los operadores de línea de SWS Caracas a objeto de garantizar en todo momento la mayor calidad posible en las operaciones de manufactura”...

La focalización de las conclusiones de ambos trabajos y que se consideran de relevancia a efectos de su vinculación con esta investigación, es la forma como se aplica el mejoramiento continuo que aporta la manufactura esbelta en diversos ámbitos de producción. De allí es importante extraer la factibilidad de obtener resultados certeros partiendo de los objetivos del presente proyecto, alineados hacia la determinación de procesos con altos estándares de calidad que en consecuencia derivan en beneficios económicos para la empresa, a través de la eliminación de “desperdicios” refiriéndose a tal término todas aquellas tareas o fases del proceso que no agregan valor al producto sino que incrementan los costos asociados a la generación del mismo. Estos basamentos indica las claras tendencias que deben adoptar las empresas que desean ser exitosas, razón suficiente para centrar esta investigación en la dirección referida, de manera de desarrollar estrategias de producción que reduzcan la brecha existente entre la gestión actual de producción que tiene la empresa objeto de análisis y lo que es requerido en pro de la rentabilidad del negocio.

## **B. FUNDAMENTOS TEÓRICOS**

Para una mejor comprensión del presente trabajo de investigación, a continuación se hará un recorrido por los conceptos que lo sustentan, partiendo de la reseña de la empresa objeto de estudio hasta llegar a la definición de los términos, las herramientas y la filosofía a utilizar para alcanzar los objetivos del trabajo de grado.

### **1. Antecedentes de la Organización**

En el mercado competitivo nacional del sector cosmético, existe una gran diversidad de empresas que ofrecen productos y servicios relacionados a este sector, entre ellas se encuentra Avon Cosmetics de Venezuela C.A. En la actualidad, Avon ocupa el primer lugar en venta directa en los cinco continentes. En Venezuela inició sus operaciones de venta de puerta en puerta identificada como AVON COSMETICS, S. A. en 1954. En 1956, Avon Products Inc. decide establecer su primera subsidiaria en Latinoamérica escogiendo para este acontecimiento a Venezuela. Ya al año siguiente de su fundación en Venezuela, Avon fabricaba por primera vez algunos productos de su línea.

La aceptación y el éxito de AVON Cosmetics de Venezuela, C.A., en el país significaron tal crecimiento que motivó que la empresa se mudara a los Ruices (1958) y Boleita Norte (1967). En 1983 AVON Cosmetics de Venezuela, C.A., termina la construcción de su nueva planta en un terreno con una extensión cercana a los 65.000 metros cuadrados, en la población de Guatire, Estado Miranda.

Su operación consiste principalmente en el procesamiento y despacho de órdenes emitidas por cada una de las Representantes de Ventas, desde Guatire hasta diversos puntos geográficos del país, actividad que ha sido

realizada durante más de 22 años. Actualmente, la compañía cuenta con una fuerza laboral de 2081 empleados, entre hombres y mujeres, estructurados de la siguiente forma, 49% para ventas y servicios y 51% en manufactura.

### **Visión**

“Ser la empresa que mejor comprende y satisface las necesidades de productos y servicios para la realización personal de la mujer, en todo el mundo”.

### **Misión**

AVON Cosmetics de Venezuela, C.A., tiene como misión ser:

- ∞ La compañía líder en belleza y elección de compra de la mujer
- ∞ La principal compañía de venta directa
- ∞ La mejor compañía donde trabajar
- ∞ La compañía más admirada

Dentro de la organización, el presente Trabajo Especial de Grado se desarrolló en la Dirección de Supply Chain, Gerencia de Manufactura, departamento de Empaque, cuyas funciones se detallan a continuación.

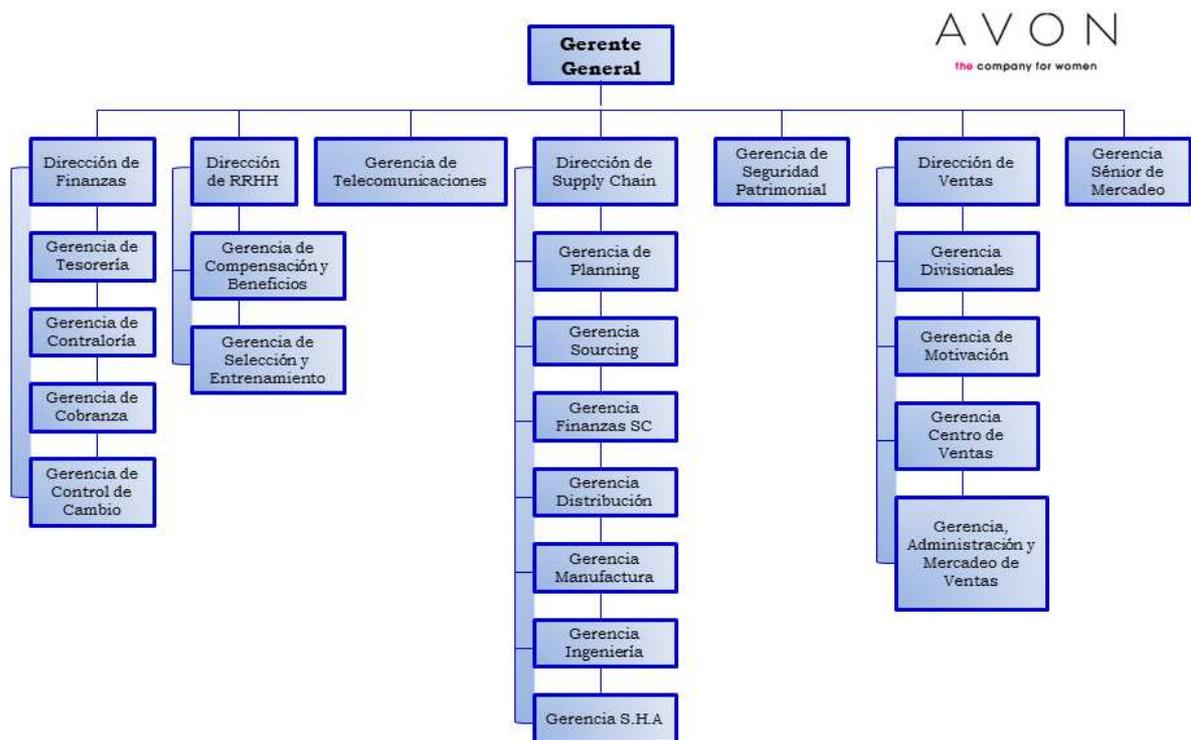
### **Gerencia de Manufactura:**

Reporta a la Dirección de Supply Chain. Su principal función es la de asegurar la producción a tiempo de los productos terminados que la empresa mercadea. Es responsable de la organización, coordinación, supervisión y control de los departamentos de Empaque, Ingeniería de Planta, Procesos, Almacén de Ingredientes e Ingeniería Industrial.

### **Departamento de Empaque**

Su función principal es administrar todas las actividades relacionadas con la producción, así como la realización del seguimiento a la introducción de nuevos productos. Es responsable de establecer planes para mantener y

mejorar los equipos de la Planta, de definir los requerimientos globales de mano de obra directa y de sobre tiempo, así como de establecer las metas de productividad para cada campaña y de coordinar la auditoria de producción, de arranque y de tiempo de preparación en las líneas.



**Figura N°1.** Organigrama de Avon Cosmetics de Venezuela. Año 2011.  
Fuente: Gerencia de Recursos Humanos de Avon.

## 2. Evolución de los Procesos de Manufactura

Al visualizar la amplitud que comprende uno de los ejes primarios de la empresa Avon, es fácilmente entendible la necesidad de implementar nuevos modelos que impulsen la gestión de producción de forma competitiva gracias a la evolución que estos han dado. Al hacer referencia a esto, es necesario conocer el histórico de estos progresos, para así no solo entender el contexto que enmarca la investigación, sino también el importante reto que

representa para las grandes organizaciones que desean aventajarse en el mercado actual.

Los procesos de producción, cuyas gerencias han logrado desarrollar logísticas en sus procesos que los han llevado a destacarse entre sus similares, han sido todos aquellos que han pasado de la concepción del desarrollo de una gestión basada en Ingeniería Industrial pura, a lo que hoy en día se conoce como la gestión de la cadena de valor o cadena de suministros. Esta evolución tiene su origen en la historia con la Revolución Industrial, en el siglo XVIII, época en la cual muy pocos gerentes o dueños de empresa se preocupaban de las condiciones de trabajo y salarios de los obreros que se encontraban a su servicio.

Con la llegada de la Revolución industrial el trabajo artesanal se ve reemplazado por las máquinas accionadas por la energía del agua, del viento o los animales, siendo, además, necesario mucho esfuerzo humano para la realización de todas las actividades propias de fabricación. Allí surgen las máquinas de vapor como alternativa de generación de energía, brindándole a las empresas de la época comenzar a desarrollar planes de ubicación que les permitiera posicionarse en áreas de conveniencia, como por ejemplo, cerca de las fuentes de materia prima, lo cual los colocaba en ventaja de fabricación. Siguiendo en la cronología, se presentan James Watt Jr. y Matthew Robinson Boulton, quienes establecieron la primera fábrica completa de máquinas de manufactura en el mundo, la cual constituyó una instalación de manufactura integrada que se adelantó mucho a su época. Entre otras cosas, instituyeron un sistema de control de costos diseñado para disminuir el desperdicio y mejorar la productividad.

Para la época surge el liberalismo como ideal, donde se defiende la no intromisión del Estado en las relaciones mercantiles entre los ciudadanos,

tiempo para el cual se promueven a su vez, modificaciones en la jornadas de trabajo, siendo de 20 horas para los hombres, y de 18 para mujeres y niños mayores de 12 años, resultando característico para la época la explotación del trabajo por el factor capital, principio ante el cual se alza Kart Marx, alrededor de 1854.

Próximo a los albores del siglo XX, nuevos avances tecnológicos surgen, tales como la energía eléctrica, los motores de combustión interna, y en paralelo, surgen una cantidad de industrias que aprovechando estas tecnologías agrupan a un sin fin de obreros para mover los centros de producción, lo cual hace que aparezca en escena Federico Winslow Taylor (1915 - 1956), considerado como el padre de la Ingeniería Industrial, quien estudio al factor humano como a la mecánica y a los materiales dentro de un sistema de producción. Tuvo como norte aplicar el método científico a los procesos industriales para su optimización, por lo cual se le conoce como el creador del “Management Científico”. Estableció que no es posible alcanzar mayor prosperidad si no se ha alcanzado máxima productividad, siendo la máxima prosperidad, aquella que permite convertir los intereses del empleado y los del empleador en un interés único y común, lo cual es posible lograrlo con incentivos de productividad (es el primero en establecer incentivos a los empleados).

Hasta 1911 los procesos no estaban estandarizados, por ello Taylor planteó que, por estudio científico, se debe determinar cuál es la mejor forma de ejecutar las tareas mediante “estudios de tiempo y espacio”, por lo que establece la necesidad de que una persona que este por encima de los empleados, les haga saber cómo debe ejecutar las actividades, con que herramientas y en que tiempo (adiestramiento) para lograr la mayor eficiencia, introduciendo el criterio de jerarquía.

Siguiendo las huellas de Taylor, Frank Gilbreth se dedicó a estudiar los tiempos de realización de las tareas. Estos estudios los realizó con su esposa Lilliam. Los Gilbreth idearon varios métodos para estudiar los movimientos por muy pequeños que fueran, fotografiando al operario mientras ejecutaba la labor, y al mismo tiempo a un reloj de manera que, en la serie de fotografías, se podía observar cada movimiento y el tiempo empleado para llevarlo a cabo. Gracias a todos sus estudios, Los Gilbreth llegaron a determinar la existencia de 17 movimientos básicos (elementales) del hombre que resultaron de gran utilidad, entre otras cosas para determinar el método a emplear para realizar una tarea específica.

Para 1927, nace la necesidad de contrarrestar la fuerte tendencia a la deshumanización del trabajo, iniciada con la aplicación de métodos rigurosos, científicos y precisos, a los cuales los trabajadores debían someterse forzosamente. Estos estudios fueron encabezados por Elton Mayo, y que hoy se conocen como Movimiento de las Relaciones Humanas, los cuales le permitieron determinar que las situaciones emocionales de los trabajadores, impactan en gran medida en la productividad, llevándolo a establecer la necesidad de diseñar el entorno laboral, en donde el ambiente de trabajo incluya mecanismos que amorticen efectos externos sobre el trabajador, tales como el resguardo de su integridad física y la de su familia (servicios de hospitalización y seguros de vida, sistemas de cuidado integral para los niños, entre otros).

Tras los aportes de Taylor, Fayol utilizando una filosofía positivista, y utilizando un método cartesiano consistente en observar y clasificar los hechos, interpretarlos, realizar experiencias si corresponde y extraer reglas, desarrolla una teoría administrativa y un modelo administrativo, muy acogido en su época, el cual se basa en tres aspectos fundamentales: la división del trabajo, la aplicación de un proceso administrativo y la formulación de

criterios técnicos que deben orientar la función administrativa. Fue el primero en introducir el concepto de “organigrama” en el cual se incluye la idea de “staff” o comité de apoyo al director de la organización para la toma de decisiones.

Por último, merece igual reconocimiento para la evolución de los procesos de manufactura, los aportes realizados por Henry Ford, considerado el padre de las líneas de producción en serie, con su idea de fabricación en proceso continuo, que desarrollo entre finales de la década de los años 30 e inicio de los 70's, donde el artículo que se fabrica recorre un itinerario establecido dentro de la planta, y los operarios, a lo largo de este itinerario, van ejecutando una única y específica tarea sobre todos los artículos que van transitando por su lugar de trabajo. Al final del recorrido tenemos el artículo terminado con todos sus componentes incorporados. Este aporte contribuyó, además de incrementar considerablemente el rendimiento de la producción, a uniformizar la calidad de los artículos producidos con este nuevo método. Ford contribuyó, además, extendiendo el concepto de estandarización hasta crear el comercio de repuestos para automóviles, dando origen a las partes intercambiables o normalizados comunes hoy en día. Además, no se limitó a diseñar y fabricar su auto, creó la manera de producir muchos autos en el menor tiempo posible, y venderlos en grandes cantidades al menor precio posible.

El modelo de Ford da paso a nuevas empresas competidoras que no venden un diseño único, sino que dan cabida a la diversificación del producto, ganando la satisfacción del cliente al ajustar el producto requerido a los gustos de modelos y colores que sobrepasan sus expectativas. De allí nace lo que actualmente se conoce como el valor agregado y los productos extendidos, que hacen que las empresas centren sus acciones en las necesidades de sus clientes, diseñando así las logísticas necesarias dentro de sus cadenas de valor para ganar mayor participación en el mercado.

### 3. Manufactura Flexible (Lean Manufacturing)

Partiendo de estos antecedentes, entra en escena una de las más desafiantes gestiones de producción, como lo es la Manufactura Flexible, Manufactura Ágil, o por su nombre en inglés **LEAN MANUFACTURING**, la cual es un conjunto de herramientas orientadas a eliminar todas aquellas operaciones que no le agregan valor al producto o servicio de la empresa, incluyendo las estrategias de relación con el cliente, diseño del producto, relación con los proveedores y dirección de la industria, de manera de agilizarlos.

La implementación de la manufactura flexible implica la adopción de una filosofía de mejoramiento continuo que lleve a las empresas a incrementar, de forma general, todos sus estándares, con la meta de incorporar menos esfuerzo humano, menos inventario, menos tiempo de desarrollo de productos, y menos tiempo de respuesta a la demanda de los clientes, incrementando tanto su satisfacción, como el margen de utilidad del producto

#### **Objetivos de la manufactura flexible:**

1. Reducir costos, mejorar procesos y eliminar desperdicios.
2. Reducir inventarios.
3. Crear sistemas de producción mas sólidos (sistemas “**PULL**” o halados por el cliente).
4. Desarrollar sistemas de flujo y entrega de materiales apropiados.
5. Mejorar la distribución de las áreas para aumentar la flexibilidad.
6. Reducir tiempo de producción y eliminar tiempos de espera a través del balance de líneas.
7. Mejorar la calidad de productos y servicios brindados.

El sistema de la manufactura ágil es una herramienta de producción cuya implementación permite eliminar toda aquella actividad que utiliza recursos pero que no genera valor a los ojos del cliente y que actualmente están en la mayoría de las empresas en su respectiva cadena de valor.

### **Conceptos básicos en manufactura flexible:**

El pensamiento “**lean**” se basa en un proceso de cinco (5) pasos que son:

**Valor.** Es el punto crítico de partida y viene determinado por el cliente final, de manera que las logísticas lean son aquellas que trabajan para definir en forma precisa las necesidades del cliente, en términos de productos y/o servicios específicos, en otras palabras, todos los eslabones de la cadena deberán trabajar para entender y proporcionar lo que el cliente desea obtener.

**Corriente de valor.** Una vez identificado lo que el cliente aprecia como valor y lo que para él no lo representa, ahora se deberán definir todas las acciones requeridas para obtener el producto o servicio deseado por el cliente. De mano al entendimiento de la cadena de valor surgen tres categorías de actividades que son importantes resaltar: pasos que crean valor o que realmente acercan más la materia prima al producto final; pasos que no crean valor pero que son necesarios y por último, pasos que no crean valor y que pueden ser eliminados inmediatamente. La identificación y mejora de cada uno de estos, es lo que la filosofía lean sugiere para disfrutar el aumento de los beneficios, o de reducir los precios de venta a los clientes, aumentando así el valor ante los ojos del cliente.

**Flujo.** Solo después de la especificación del valor y de la corriente del mismo, se plantea el propósito de este paso, el cual es motivar a las cadenas de valor a un rápido flujo del producto, donde se desarrollen proyectos que

permitan reducir la distancia entre los eslabones y así acortar los tiempos de entrega, de manera de cambiar la logística de la cadena hacia disciplinas que conformen equipos responsables del dominio de cada renglón fabricado

**Hale.** Una vez que los tres (3) primeros pasos son realizados. las cadenas de valor “Lean” cubrirán la demanda verdadera del cliente en lugar de programar la producción para funcionar en base a pronósticos de venta, es decir, que ningún eslabón corriente arriba funciona hasta que el cliente mismo lo requiera, donde los puntos terminales de venta provean la capacidad de capturar en detalle exactamente cuando fue vendido y pasar esta información hacia atrás en la cadena de suministros.

**Perfección:** Al lograr el progreso inicial mediante los pasos anteriores, surge esta etapa en la cual se destaca la importancia del mejoramiento continuo, teniendo nuevas oportunidades en la reducción de esfuerzos, tiempos, espacios y costos, de manera de ofrecer productos y servicios que reflejan mucho más de lo que realmente quieren los clientes.

#### **4. Herramientas y Métodos en Manufactura Flexible**

- 1. Justo a Tiempo (JIT, por su siglas en inglés):** es un enfoque para la producción que fue implantado en Japón con el fin de reducir los inventarios. Los japoneses consideran el trabajo en proceso y otros inventarios como un desperdicio que debe eliminarse. El JIT es un componente importante de la producción ajustada, que tiene como una de sus metas principales reducir el gasto en las operaciones de producción (Groover, 2007, p 964).
- 2. Las 5 S's:** es una herramienta cuyo objetivo central es lograr el funcionamiento más eficiente y uniforme de las personas en los

centros de trabajo. Puesto que cuando nuestro entorno de trabajo está desorganizado y sin limpieza perderemos la eficiencia y la moral en el trabajo se reduce. Cada "S" representa una palabra en japonés:

- a) Seiri (seleccionar): eliminar lo que no se necesite.
- b) Seiton (todo en su lugar): asignar un lugar fijo, lógico y conveniente a cada herramienta o material necesario.
- c) Seiso (súper limpieza): hacer una limpieza excepcional.
- d) Seiketso (estandarización): establecer las nuevas condiciones como normales.
- e) Sitsuke (sostenimiento o autodisciplina): sostener el esfuerzo para no perder lo avanzado.

**3. Mantenimiento Productivo Total (TPM):** es una serie de técnicas que se orienta a crear un sistema corporativo que maximiza la eficiencia de todo el sistema productivo, previendo las pérdidas en todas las operaciones de la empresa. Esto incluye "cero accidentes, cero defectos y cero fallos" en todo el ciclo de vida del sistema productivo. Se aplica en todos los sectores de la empresa. Se apoya en la participación de todos los integrantes de la organización distribuidos en pequeños equipos, desde la alta dirección hasta los niveles operativos. Los pilares o procesos fundamentales del TPM son:

Pilar 1: Mejoras Enfocadas

Pilar 2: Mantenimiento Autónomo

Pilar 3: Mantenimiento Progresivo o Planificado

Pilar 4: Educación y Formación

Pilar 5: Mantenimiento Temprano

Pilar 6: Mantenimiento de Calidad

Pilar 7: Mantenimiento en Áreas Administrativas

Pilar 8: Gestión de Seguridad, Salud y Medio Ambiente.

**4. Cambio rápido de modelo (SMED):** es una técnica para realizar las operaciones de cambio de modelo en menos de 10 minutos. Desde la última pieza buena hasta la primera pieza buena en menos de 10 minutos. El sistema SMED nació por necesidad de lograr la producción Justo a Tiempo. Este sistema fue desarrollado para acortar los tiempos de la preparación de máquinas, posibilitando hacer lotes más pequeños de tamaño. Los procedimientos de cambio de modelo se simplificaron usando los elementos más comunes o similares usados habitualmente.

**5. Kanban:** es una técnica que se caracteriza por el uso de etiquetas que contienen información que sirven como orden de trabajo y se define detalladamente como un sistema conocido por

... la palabra japonesa que significa “registro visible” y utiliza dos tipos de tarjetas (kanbans) para indicar la cantidad y el momento de flujo de materiales:

Una tarjeta de movimiento autoriza la transferencia de un recipiente estándar, que contiene una parte específica de la estación de trabajo donde se produjo la parte a la estación donde será usada

Una tarjeta de producción autoriza la producción de un recipiente estándar de una parte específica en la estación de trabajo desde la cual se ha transferido un recipiente.

Las tarjetas kanban constituyen un sistema sencillo y flexible de programación que fomenta la buena coordinación entre centros de trabajo en la fabricación repetitiva... (Riggs, 2007, p.511)

**6. Work Balancing (TAKT-TIME):** es el tiempo disponible de producción dividido por la demanda del cliente, todo ello en un periodo dado. El TAKT se emplea para sincronizar el tiempo de producción con el de ventas. Es un número de referencia que transmite el “ritmo” al cual se debe producir. Se define según la fórmula:

$$\text{TAKT-TIME} = \frac{\text{Tiempo operativo}}{\text{Demanda cliente por periodo de unidades}}$$

El TART-TIME cuantifica el tiempo que dispone la empresa para satisfacer la demanda de un producto agotado.

### **C. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS Y DE HERRAMIENTAS AUXILIARES**

1. **Control de la Calidad:** parte de la gestión de la calidad orientada al cumplimiento de los requisitos de la calidad, siendo Calidad el grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos (Norma ISO 9000:2005).
2. **Control de gestión:** es la derivación inmediata de la composición entre dos términos fundamentales:
  - Control: mantener el comportamiento de los factores vitales dentro del rango previamente determinado durante cierto periodo.
  - Gestión: conjunto de decisiones y acciones que llevan al logro de objetivos previamente establecidos.
3. **Desperdicios:** son todos aquellos pasos que están relacionados al proceso, así como subproductos que se generan durante la producción, que no aportan valor agregado al producto final (por ende representan costos indirectos). Según el enfoque Lean, existen siete (07) tipos de desperdicios que deben evitarse para lograr aumentar la productividad, y éstos son:
  - \* Preparar una cantidad grande de cualquiera de los productos con el único fin de obtener economías de escala o compensar posibles fallos o deficiencias pero sin tener en cuenta la demanda
  - \* Utilizar procedimientos inadecuados para la elaboración de los productos

- \* Acumular material que no esta siendo objeto de actividad alguna, es decir, cualquier inventario o stock, sea de materiales, de productos en elaboración o de productos terminados
- \* Realizar transportes innecesarios de materiales por ejemplo por una distribución inadecuada
- \* Realizar movimientos innecesarios de personas por ejemplo por una mala asignación de tareas
- \* Perder tiempo por esperas de materiales o puestos de trabajo por cualquier motivo como podría ser la falta del trabajador, del material o por averías de forma que se hallen los asociados sin carga de trabajo
- \* Encontrar defectos de calidad fuera de la posición donde se realizó el trabajo

4. **Diagrama Causa- Efecto:** también conocido como “Diagrama Espina de Pescado” es una técnica ampliamente utilizada, que permite apreciar con claridad las relaciones entre un tema o problema y las posibles causas que puedan estar contribuyendo para que él ocurra. Construido con la apariencia de una espina de pescado, esta herramienta fue aplicada por primera vez en 1953, en el Japón, por el profesor de la Universidad de Tokio, Kaoru Ishikawa, para sintetizar las opiniones de los ingenieros de una fábrica, cuando discutían problemas de calidad. Se usa para:

- a. Visualizar, en equipo, las causas principales y secundarias de un problema.
- b. Ampliar la visión de las posibles causas de un problema, enriqueciendo su análisis y la identificación de soluciones.
- c. Analizar procesos en búsqueda de mejoras.

- d. Conducir a modificar procedimientos, métodos, costumbres, actitudes o hábitos, con soluciones – muchas veces – sencillas y baratas.
- e. Educar sobre la comprensión de un problema.
- f. Guiar de forma objetiva para la discusión y la motiva.
- g. Mostrar el nivel de conocimientos técnicos que existe en la empresa sobre un determinado problema.
- h. Prever los problemas y ayuda a controlarlos, no solo al final, sino durante cada etapa del proceso.

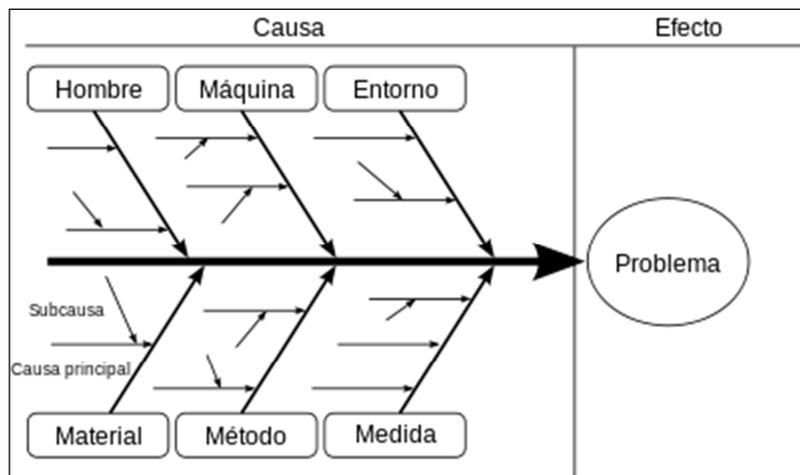


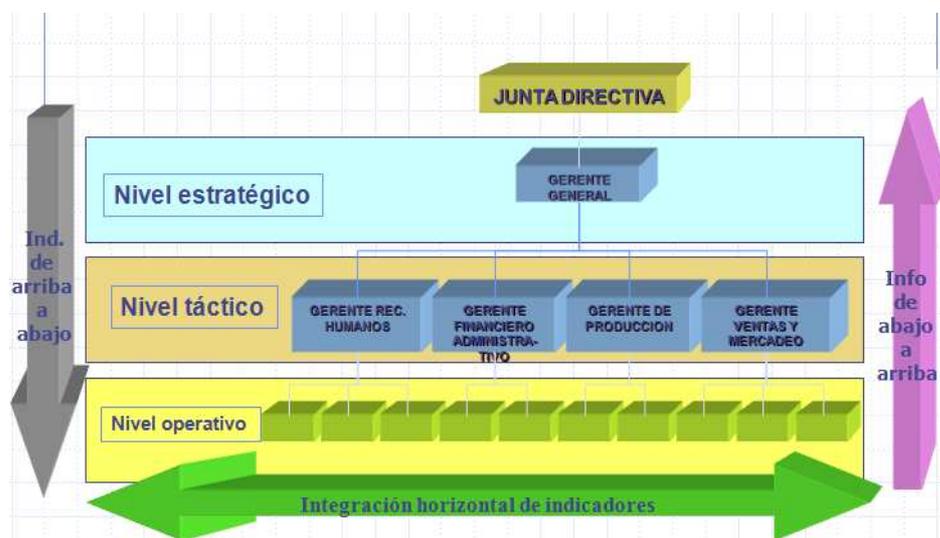
Figura N°2. Ejemplo de un diagrama Ishikawa

5. **Diagrama de Flujo:** es una representación gráfica de un algoritmo o proceso, el cual utiliza símbolos con significados bien definidos que representan los pasos del algoritmo, y representan el flujo de ejecución mediante flechas que conectan los puntos de inicio y de fin de proceso. De allí surgen los llamados diagrama de flujo de procesos, que tal y como su nombre lo indica, permite conocer y analizar el flujo físico de actividades. Cuando se le agregan tiempos, y se le ubica espacialmente, es posible estudiar además la fluidez de los procesos, y el carácter crítico de alguna actividad.

6. **Diagrama de Pareto:** es una gráfica en donde se organizan diversas clasificaciones de datos por orden descendente, de izquierda a derecha por medio de barras sencillas después de haber reunido los datos para calificar las causas de modo que se pueda asignar un orden de prioridades. Mediante el Diagrama de Pareto se pueden detectar los problemas que tienen más relevancia mediante la aplicación del principio de Pareto (pocos vitales, muchos triviales) que dice que hay muchos problemas sin importancia frente a solo unos graves, ya que por lo general, el 80% de los resultados totales se originan en el 20% de los elementos. Se utiliza principalmente cuando se desea buscar las causas principales de los problemas y establecer la prioridad de las soluciones.
7. **Estandarización:** según la ISO (International Organization for Standardization) la estandarización es la actividad que tiene por objeto establecer, ante problemas reales o potenciales, disposiciones destinadas a usos comunes y repetidos, con el fin de obtener un nivel de ordenamiento óptimo en un contexto dado, que puede ser tecnológico, político o económico. La normalización persigue fundamentalmente tres objetivos:
- a) Simplificación: se trata de reducir los modelos quedándose únicamente con los más necesarios.
  - b) Unificación: para permitir la intercambiabilidad a nivel internacional.
  - c) Especificación: se persigue evitar errores de identificación creando un lenguaje claro y preciso.
8. **Líneas de producción:** o producción en serie, es una disposición de los lugares de trabajo en la cual las operaciones que van sucediéndose están localizadas en continuidad inmediata una de otra, en la que el material circula continuamente y a una velocidad uniforme

por una consecución de operaciones balanceadas, que permite la ejecución total y simultánea; avanzando las piezas trabajadas a lo largo de un camino razonablemente directo hasta su terminación.

9. **Indicadores de Gestión:** son la relación entre variables cuantitativas o cualitativas, que permite observar la situación y las tendencias de cambio generadas en el objeto o fenómeno observado, respecto de objetivos y metas. previstos e influencias esperadas. Estos indicadores se generan de un proceso de flujo de información tal y como se muestra en el siguiente diagrama:



**Figura Nº 3.** Establecimiento de Indicadores en la Organización.  
Fuente Caro, M. (2005)

Los indicadores deben estar constituidos por: nombre, fórmula de cálculo, unidades de medición y glosario o definición de su funcionalidad.

10. **Productividad:** es la relación entre lo producido y los recursos consumidos para ello, según la ecuación siguiente:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Producción total}}{\text{Recursos totales}}$$

## CAPÍTULO III

### MARCO METODOLÓGICO

#### A. CARACTERÍSTICAS DE LA INVESTIGACIÓN

##### 1. Tipo de Investigación:

El trabajo de grado realizado es una investigación del tipo conocido como “proyecto factible”, y que se caracteriza por ser un trabajo de campo, donde su importancia radica en la validez y fiabilidad con la que se están desarrollando las evaluaciones y por ende el análisis de resultados y la aplicabilidad de la propuesta. La investigación es de carácter **proyektiva**, ya que se refiere a la ejecución de una serie de pasos o procesos para luego, mediante el trabajo **de campo**, recolectar toda la información y los datos necesarios que permitan la elaboración de una propuesta en función de su implementación para el desarrollo de los objetivos, tomando en cuenta la elaboración de una propuesta basada en el diseño de una metodología que permita solucionar y organizar una necesidad de tipo práctica en la organización de estudio. El nivel de profundidad de esta investigación es **documental**, ya que se tomarán datos históricos de los indicadores de producción del departamento de Empaque, así como referencias bibliográficas sobre la filosofía con la cual se enlazaré la propuesta.

##### 2. Diseño de la investigación

El diseño implica el establecimiento de las pautas que fueron adoptadas para determinar los requerimientos que dieran pie a solucionar el problema objeto de la investigación. Para este trabajo de grado, el diseño

está estructurado en dos etapas: una primera fase de investigación documental, en la cual se realiza un “barrido bibliográfico” de todas aquellas herramientas necesarias para la sustentación del trabajo, en el cual están incluidas las técnicas de la manufactura flexible, así como los posibles registros de data proveniente del área de estudio tales como: registros de producción, tiempos de producción, tiempos de paradas, tiempos de arranque, programas de producción para el horizonte de tiempo de la evaluación. Luego la segunda fase esta determinada por la investigación de campo, ya que un aspecto fundamental es la observación de las etapas del proceso productivo que influyen en las corridas de producción, así como la entrevista directa con los involucrados en estas actividades, y por supuesto el soporte de tiempos y movimientos asociados con las líneas de producción.

### **3. Población y muestra**

Morles (1994, citado por Arias, 1999, p.22) establece que “la población o universo se refiere al conjunto para el cual serán validas las conclusiones que se obtengan: a los elementos o unidades involucradas en la investigación”. Mientras que la muestra es un “subconjunto representativo de un universo o población”. En esta investigación se tomó como población, los procesos de las cuarenta y tres (43) líneas de producción que constituyen el departamento de Empaque de Avon Cosmetics C.A, y de ellas, la muestra estuvo constituida por las cinco (05) líneas de la familia de colonias, acorde a los resultados de la evaluación de número de unidades de mayor impacto dentro del esquema de producción de la organización, en los cuales prevalecieron los criterios de costo – volumen, para así enfocar el trabajo de investigación a las familias de productos que por su volumen de producción generada por la demanda, implican los mayores costos asociados a su obtención, para así aportar resultados significativos a la empresa, ya que se mantendría la satisfacción del cliente al evitar agotados, y se reflejarían las

ganancias en los estados generales de la organización con la reducción de los costos de conversión de cada uno de ellos. De esta manera, el tipo de muestreo a utilizar será no probabilístico, ya que se desconoce la probabilidad que tienen los elementos de la población para integrar la muestra, y dentro de este tipo, se asumirá la clasificación de muestreo intencional u opinático, pues los elementos a seleccionar estarán basados en juicios de valor que estos aporten al objeto de estudio.

## **B. CONSIDERACIONES GENERALES**

Todas las evaluaciones realizadas tienen como fin conducir al planteamiento de resultados específicos y al establecimiento de recomendaciones, las cuales se espera evaluar económicamente para determinar la ventaja de la ejecución de ellas en comparación con la posición actual de la empresa, desde el punto de vista del porcentaje de rentabilidad del eje del negocio, para finalmente establecer conclusiones del trabajo desarrollado.

### **1. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos**

- Observación Directa: este método consiste en la observación presencial de los distintos procesos que se realizan en la planta para la caracterización de los procesos y determinar así las brechas que lo separan de un sistema flexible.
- Entrevista no estructurada: esta técnica consiste en que, mientras se observan los procesos, realizar preguntas aleatorias a los involucrados para resolver dudas que se tienen con respecto al mismo.

- Revisión Documentada: esta técnica consiste en la utilización de los datos históricos del departamento de Empaque para así determinar las características que sean útiles en la investigación.

Las técnicas mencionadas anteriormente permitirán efectuar una evaluación general de los niveles de desempeño del actual sistema de producción de las líneas de Empaque de Avon Cosmetics de Venezuela C.A, facilitando la identificación de las oportunidades de mejora en las mismas, con la cual se concentrará el apalancamiento bibliográfico para la obtención del programa de gestión a proponer para la empresa.

## 2. Esquematización de las Variables

La estructura de análisis de cada variable se consideró de acuerdo a lo indicado en el cuadro que se muestra a continuación:

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	VARIABLES
a. Caracterizar el proceso de producción del departamento de Empaque.	Proceso de Producción
b. Diagnosticar la situación de las líneas de producción de Avon, evaluando los niveles de productividad alcanzados vs los establecidos.	Productividad
c. Determinar cuál de las familias de productos representa los mayores niveles de ventas para la empresa, a fin de versar la prueba piloto de la propuesta en ella.	Estimado de Ventas
d. Determinar las causas que generan pérdidas de tiempo en las corridas de producción.	Causa de los Desperdicios
e. Analizar los tiempos y movimientos involucrados en el desempeño de las líneas de producción.	Tiempos y Movimientos
f. Precisar los requerimientos de control para el mejoramiento del desempeño de las líneas.	Técnicas y herramientas de la Manufactura Flexible

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	VARIABLES
g. Analizar el impacto económico de la propuesta de mejora.	Costos de implementación, Costos de Oportunidad, Costos de Conversión
h. Proponer un programa de gestión de producción que permita la integración de los eslabones de la cadena de valor dentro del departamento de Empaque, que incorpore las mejoras establecidas para el aumento de la productividad de las líneas de la familia de productos de mayor venta.	Propuesta de Gestión de Producción Ágil

**Tabla Nº 02.** Variables de la Investigación por Objetivo Específico.  
Fuente: elaboración propia.

### 3. Fases de la investigación

Para cubrir todas las etapas de la investigación requeridas para alcanzar los objetivos del estudio, se formularon las siguientes fases:

#### **Fase 1: Investigación preliminar**

Comprende la revisión bibliográfica de la metodología a utilizar, así como la familiarización con los procesos asociados a las líneas de empaque. Se realizó observación directa sobre los factores que la constituyen (maquinarias, componentes, mano de obra, equipos).

#### **Fase 2: Determinación de las áreas críticas**

Una vez conocido el proceso, se procedió a priorizar cuál de las familias de productos representaba el mayor impacto en la rentabilidad del negocio, de manera de centrar la investigación en las líneas que lo constituyen. Para ello, se planteó a través de los estimados de ventas, cuáles

de los productos tienen mayor demanda y los costos asociados a cada una de esas familias. Teniendo identificada la familia de productos a estudiar, se procedió a identificar las causas que alejan los procesos de estas líneas de una gestión lean, determinando así los desperdicios que en ellas se generan.

### **Fase 3: Presentación de la propuesta**

Al tener caracterizada la situación actual del área de estudio tanto cualitativa como cuantitativamente, se procedió a presentar una serie de recomendaciones para mejorar la gestión de producción, considerando para ellos las siguientes herramientas de la manufactura flexible como lo son: Kaizen, 5 S's, TPM y SMED.

## CAPÍTULO IV

### PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

#### FASE 1. Investigación Preliminar: caracterización del proceso.

La Gerencia de Manufactura es la unidad responsable de garantizar la fabricación del producto terminado que posteriormente le entregará a la Gerencia de Distribución quien coordina la logística para que el pedido llegue finalmente a cada Representante de Ventas<sup>1</sup>. En la Gerencia de Manufactura se encuentra el departamento de Empaque, centro de la presente investigación, el cual depende del resto de las áreas que constituyen dicha gerencia.

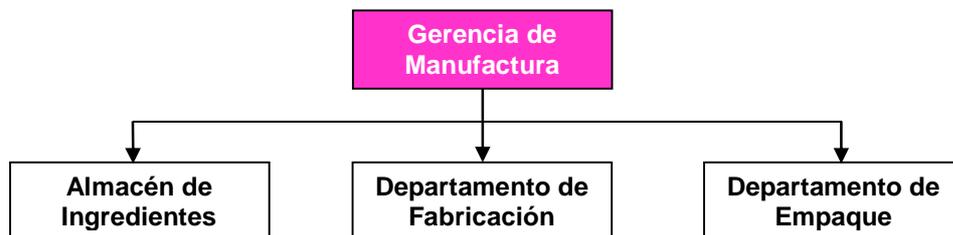


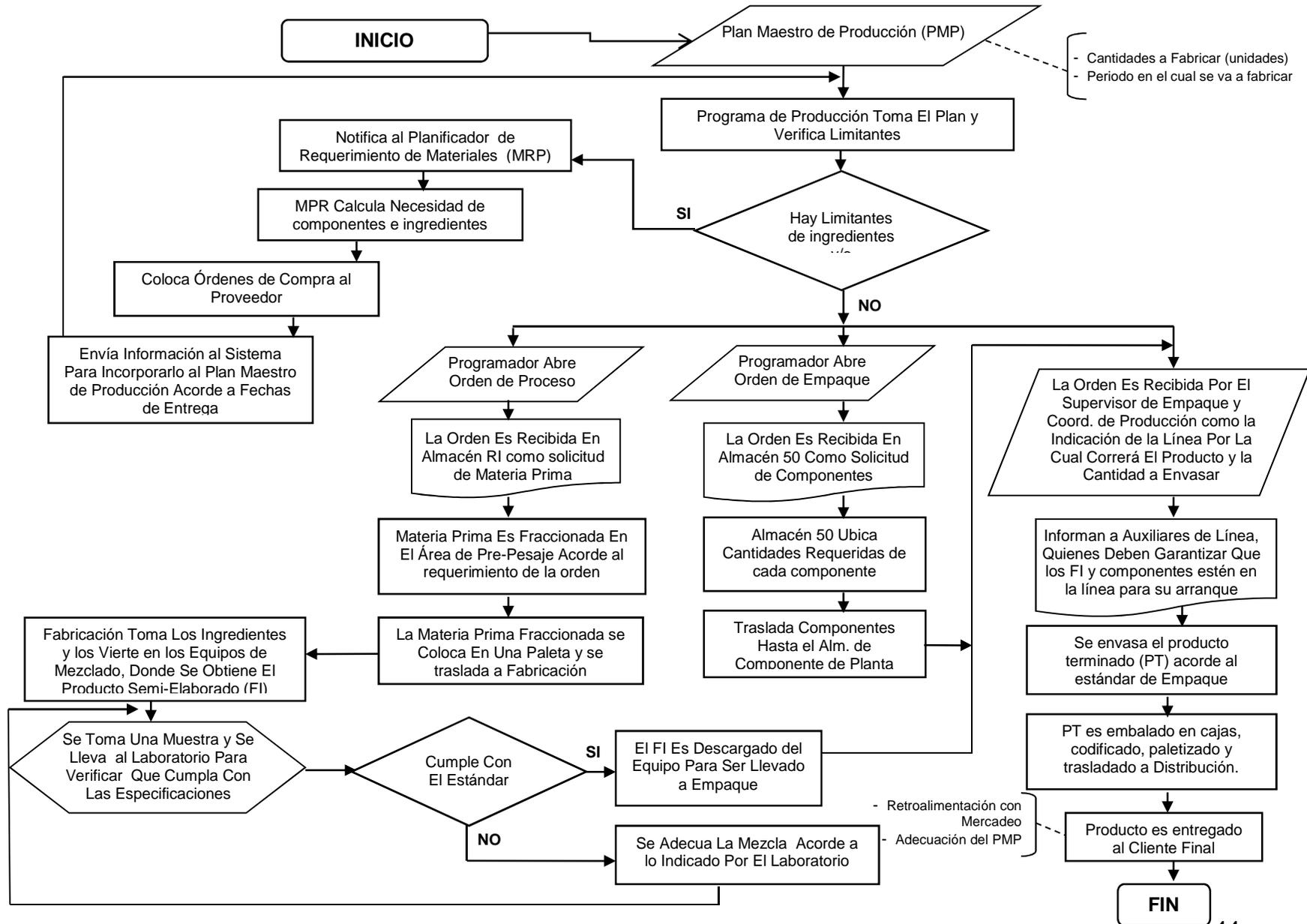
Figura N°2. Organigrama de la Gerencia de Manufactura. Fuente: Elaboración Propia.

La descripción de los procesos característicos de los departamentos de Almacén de Ingredientes y Fabricación, se detallan en el anexo N° 1, mientras que los detalles correspondientes al área de estudio, se describen a continuación, comenzando con un esquema general de las etapas para la obtención de los productos terminados en las líneas de Empaque:

---

<sup>1</sup> La Representante de Ventas es el canal a través del cual Avon comercializa sus productos. Actualmente cuenta con más de 220.000 a nivel nacional.

**Figura N°5.** Diagrama de Flujo del Proceso de Manufactura en las líneas de Empaque. Fuente: elaboración propia



El departamento de Empaque es el responsable de gestionar todos los procesos referidos al envasado del producto semielaborado (llamado FI) para obtener el producto terminado. El FI puede llegar de dos formas a las líneas, una a través de tuberías provenientes de los tanques de almacenamiento ubicados en la mezzanina de procesos cuya descarga llega directamente a la tolva de llenado de las líneas; o través de la alimentación manual de la línea con los tótems o los batch<sup>2</sup> que se encuentran en los anaqueles del área. Las líneas de Empaque están distribuidas en familias, las cuales agrupan productos con características similares de fabricación y envasado, tal y como se muestra a continuación (ver layout de las líneas en el anexo n°2):

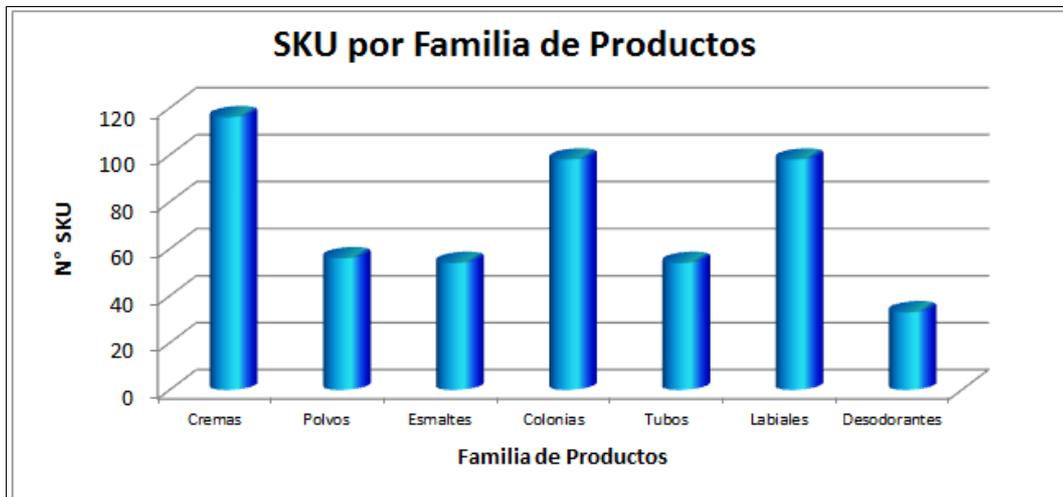
Familia	Tipo de Producto Envasado	Descripción
<b>CREMAS Y LOCIONES</b>		Corresponde al área de envasado formada por cinco (05) líneas de producción, en la cual el producto terminado puede estar en presentación de plástico o vidrio. Esta categoría está representada por champú, acondicionador, cremas para el cuidado de la piel y desodorantes en crema.
<b>POLVOS</b>		Es el área de Empaque destinada al envasado y ensamblaje de los productos en presentación de polvos compactos, talcos, rubores y sombras. Está formado por nueve (09) líneas.
<b>ESMALTES</b>		Está constituida por diez (10) líneas de Empaque. Los productos característicos de esta familia corresponden a máscaras, delineadores, brillos labiales, correctores líquidos y esmaltes para uñas.

<sup>2</sup> Batch y tótems son los cilindros usados para la descarga de los equipos de fabricación y donde son mantenidos los productos semi-terminados hasta que son llevados a las líneas de Empaque. Se diferencian en que los tótems son de acero inoxidable, tienen capacidad de 1.000 Kg y poseen ruedas que permiten su fácil traslado, mientras que los primeros son plásticos, no poseen ruedas y su capacidad es de 250 Kg.

Familia	Tipo de Producto Envasado	Descripción
<b>COLONIAS</b>		También llamada fragancias, es una categoría que agrupa a los productos que son se envasan en cinco (05) líneas de producción y cuya presentación no es solo en vidrio, sino algunos en plástico.
<b>TUBOS</b>		Esta categoría comprende a los productos destinados al cuidado de la piel y del cabello. Está formada por cuatro (04) líneas de producción y comprende cremas para peinar, gel de baño y cremas.
<b>LABIALES</b>		Comprende ocho (08) líneas de producción, donde se fabrica la bala de labial, se moldea a través de los túneles de flameado y finalmente se coloca en el portabolial. Esta categoría incluye las barritas de labial.
<b>DESODORANTES</b>		Es el área constituida por dos (02) líneas de producción. Su función es envasar sus productos característicos, destinados al cuidado personal.

**Tabla N°3.** Áreas de Empaque agrupadas por Familia de Productos. Fuente: elaboración propia.

Actualmente, los productos manufacturados en la planta de Guatire, abarcan un total de quinientos nueve (509) SKU (Stock-keeping unit o en español “número de referencia”, el cual es usado para la identificación sistemática de los productos asociados a cada categoría). Por restricciones de confidencialidad, no se puede detallar las SKU por familia, sin embargo, se muestra la distribución de éstos en el gráfico adjunto:



**Gráfico N°4.** SKU por Familia de Productos. Fuente: elaboración propia.

En la planta de Guatire se produce más del 90 % de los productos del portafolio de cosméticos y cuidado personal que son comercializados en Venezuela, lo cual representa un aproximado de 1500 productos.

La capacidad teórica instalada de la planta, viene dada en Avon por el máximo de 522.000 unidades que se puede realizar en cada una de las áreas del departamento de Empaque si se contara con toda la plantilla de mano de obra directa e indirecta, trabajando en forma continua durante los 3 turnos, 5 días a la semana. Los detalles se pueden ver en la siguiente tabla:

Áreas	Unidades por turno	Unidades Diarias (Con 3 turnos)
Colonias y Desodorantes	62.000	186.000
Tubos Talcos y Compactos	58.000	174.000
Lociones y Cremas	22.000	66.000
Esmaltes	17.000	51.000
Labiales	15.000	45.000
Total	174.000	522.000

**Tabla N°4.** Capacidad Máxima de producción por área. Fuente: Departamento de Ingeniería Industrial, Avon.

## FASE 2. Análisis de la situación actual de las líneas de Empaque. Determinación de áreas críticas.

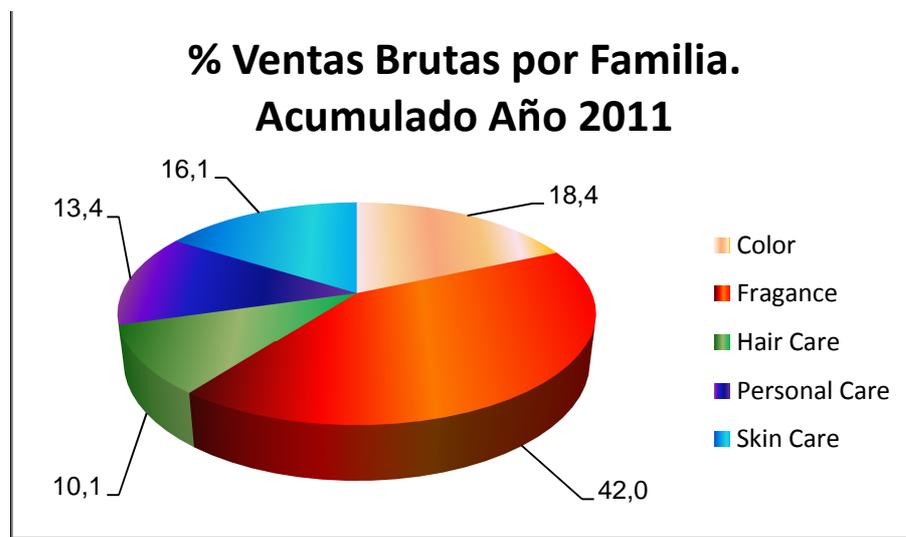
Para continuar con la aplicación metodológica, siguiendo las recomendaciones de Villaseñor y Galindo (2006), quienes plantean que una adecuada implementación de ideas Lean tiene como segundo paso la escogencia de los productos o familia de productos a analizar, esto luego por supuesto de el establecimiento de los compromisos de la organización hacia la implementación de Lean. Para cubrir esta fase, se categorizaron las familias de productos acorde a dos variables importantes para el negocio: estimación de la demanda y ganancia bruta. Por restricciones de confidencialidad de la información de la empresa, la ganancia no se presentará en unidades monetarias, sino el porcentaje que cada categoría representó en la venta. A continuación se muestran los datos agrupados en las categorías estratégicas de la gerencia de Mercadeo de Avon:

Categoría	Unidades	% Ventas Brutas
Color	10.022.520	18,4
Fragance	29.299.180	42,0
Hair Care	8.770.208	10,1
Personal Care	11.051.724	13,4
Skin Care	7.173.706	16,1

**Tabla N°5.** Unidades vendidas por familia y porcentaje de cada familia en la venta de la empresa para el cierre del año 2011. Fuente: Área de Estimados, Avon.



**Gráfico N°5.** Unidades vendidas por familia para el cierre del año 2011. Fuente: elaboración propia.



**Gráfico N°6.** Porcentaje de Ventas bruta por familia al cierre de 2011. Fuente: Gerencia de Ventas.

Por información obtenida durante una entrevista informal con la supervisora de estimados de ventas, ella informó que la familia de colonias, debido a los ingresos que generan en las ventas de cada campaña<sup>3</sup>, no sólo en el año 2011, sino históricamente, son los productos líderes en la promoción de los folletos y los que están mejor posicionados en el mercado.

Con todo lo anteriormente expuesto, es posible determinar que la familia “Colonias” es una de las más importantes para el negocio por el impacto en dinero que representa para la organización. La siguiente tabla muestra algunos detalles asociados a esta familia de productos:

Descripción	SKU Activos
Colonias Plástico	25
Colonias Vidrio	73
<b>Total Familia</b>	<b>98</b>

**Tabla N°6.** Número de SKU asociados a la Familia de Colonias. Fuente: departamento de Ingeniería Industrial Avon.

<sup>3</sup> Se refiere al periodo de tiempo comprendido entre 12 a 13 días en el cual son presentados los productos de la empresa a través del catalogo. A lo largo del año se programan 19 campañas.

Teniendo definida la familia a evaluar, se procedió a ahondar en los detalles del área física en la cual se envasan estos productos:

### **Área de Colonias**

Está constituida por 5 líneas de producción correspondientes a la 24, 25, 26, 27 y 28.

- Línea 24: está formada por los siguientes equipos: llenadora de tipo carrusel marca MRM, modelo w&g y una encrimpadora<sup>4</sup> hecha en casa, principalmente compuesta por elementos marca FESTO; cabe destacar que a este equipo se le hicieron ciertas modificaciones que involucran directamente la colocación de las mangueras y manómetros en módulos aislados para mayor seguridad. Ambos equipos operan con energía neumática y eléctrica (220V), el sistema de control esta basado en electroválvulas<sup>5</sup> no en un PLC. El proceso en esta línea se lleva a cabo como se expone a continuación (ver anexo n° 3): se colocan las botellas vacías en la cinta transportadora de la llenadora (posición #1), donde son llevadas hacia el carrusel. Luego de ser llenadas son transportadas hacia el exterior (posición #2), donde un operario se encarga de colocar las bombas de aerosol, las que posteriormente son asentadas o fijadas por el equipo de encrimpado. Al salir de la encrimpadora, pasan a la cinta transportadora de encartonado y etiquetado, donde se lleva el producto a su presentación final independientemente de los elementos que lo constituyan (tapa, caja, celofán, entre otros).

- Líneas 25, 26 y 27 (ver anexo n° 4): estas líneas poseen llenadoras idénticas de marca ACASI y modelo LLAG2-20. Las encrimpadoras están hechas en casa y son muy similares entre sí y a la de la línea 24 (estas se encuentran en su versión original, no han sufrido la modificación que se hizo

---

<sup>4</sup> Encrimpadora: maquinaria constituida por un cilindro neumático que cumple la función de sellar a presión sobre el frasco de perfume, las bombas de aerosol.

<sup>5</sup> Electroválvulas: válvula electromecánica, diseñada para controlar el flujo de un fluido a través de un conducto como puede ser una tubería. Está controlada por una corriente eléctrica a través de una bobina selenoidal.

a la 24) y están constituidas en su mayoría por elementos marca FESTO. También poseen tapadoras hechas en casa compuestas por elementos de la misma marca. Estas llenadoras son los equipos más nuevos que tiene el área de colonias. En ellas se puede variar el número de picos de llenado y utilizar o no moldes para posicionar los frascos. El sistema de control de estas líneas está basado en un PLC de marca OMRON SYSMAC, modelo CPM-1A.

- Línea 28 (ver anexo n° 5): es una de las líneas más antiguas. Al igual que la línea 24, el sistema de control está basado en electroválvulas. Su funcionamiento depende de energías de tipo neumática y eléctrica. La llenadora es también un equipo ensamblado en casa, constituido en su mayoría por elementos de marca FESTO. La máquina de encrimado es del mismo tipo que para las líneas 25, 26 y 27. El sistema empieza con la colocación de las botellas en la cadena transportadora. Estas botellas siempre van incrustadas en un molde que facilita el traslado en la cadena transportadora y a su vez hacen más seguro el proceso. Luego de las botellas ser llenadas, un operario coloca las bombas de spray para que pasen al equipo de encrimado para ser fijadas. Finalmente pasan a la cinta de encartonado y codificado para llevar el producto a su presentación final.

Para resumir el proceso de estas líneas, el cual es similar en todas las pertenecientes al área, y como vimos anteriormente solo difieren en algunas características técnicas de los equipos que la conforman, puede citarse las siguientes etapas:

a) Alimentación: es la primera etapa del proceso, una vez que los componentes (frascos) están posicionados en la cabecera de la línea para iniciar la corrida de producción. En esta etapa, la operaria toma los frascos y los ubica sobre la línea de producción, donde, acorde al tipo de envase, se posición en moldes o no, para que la banda transportadora los lleve a la siguiente etapa.

- b) Llenado: el envase llega a la máquina llenadora, donde, según la calibración previa de la misma, es adicionado el FI (colonia).
- c) Colocación de bombas: el envase con la colonia es llevado por la banda transportadora hasta la ubicación de la operaria responsable de colocar las bombas (spray que proyecta la colonia en el producto terminado), sobre los frascos.
- d) Encrimpado (fijación de la bomba): es la etapa donde una máquina al estilo de troquel, impacta sobre la bomba para fijarla al frasco.
- e) Tapado: operación manual en el cual la operaria asignada coloca la tapa correspondiente a la presentación del envase.
- f) Limpieza: en esta estación la operaria se encarga de remover los restos de FI que pudieron haber quedado sobre la superficie del frasco en las etapas previas. Cuando se trata de frascos de vidrio oscuros, esta operación es más intensa, pues deben usarse guantes de tela para garantizar el brillo de la superficie, lo cual incluye descartar las posibles marcas de las huellas dactilares de los operadores que lo manipulan.
- g) Embalaje: tiene dos etapas, la inserción de la colonia en su caja y posteriormente la inserción de la caja en el embalaje que es utilizado como medio de resguardo para su ubicación en los anaqueles del almacén de productos terminados para la espera de la salida a las líneas de surtido del pedido solicitado por el cliente final.

Dependiendo del producto, pueden haber etapas intermedias entre los procesos aquí descritos, debido a la cantidad de componentes propios del producto (ejemplo: hay colonias que llevan doble tapa, algunas van envueltas en celofán, otras se les incorpora un inserto o cartón de sujeción para evitar su desplazamiento dentro de la caja, entre otros), todo esto acorde al desarrollo del empaque que considera mercadeo que puede proyectar la venta del producto. De esta manera, las líneas de colonias requieren mano de obra directa en una cantidad mínima de seis (06) personas (colonia

“Smile” 100 ml), hasta la máxima cantidad de dieciséis (16) operarios (colonia “Faraway”).

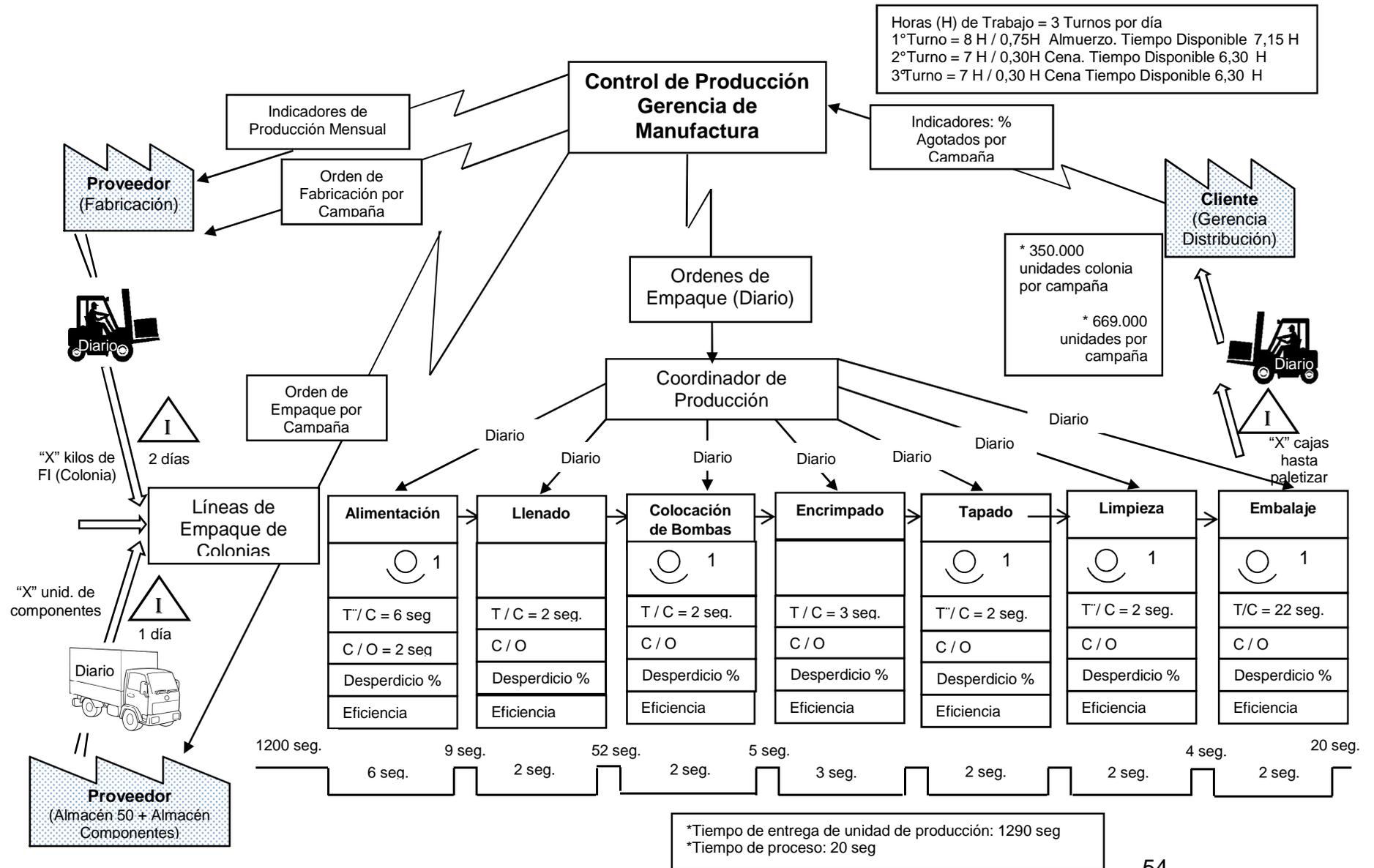
Un proceso típico en estas líneas se describe en el siguiente diagrama de flujo de procesos:

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS DE LAS LÍNEAS DE COLONIAS							AVON the company for women		
Resumen		Operación	Transporte	Almacenaje	Demora	Inspección	<b>Tarea:</b> envasado de colonia en presentación de vidrio <b>Unidades requeridas para la campaña:</b> 350.000 <b>Mano de obra requerida (MO):</b> 15 operarios <b>Línea a utilizar:</b> línea 25		
		○	⇄	▽	D	□	<b>Información de la Línea:</b> Capacidad por turno: 4.000 unidades Eficiencia: 60%		
Cantidad Total		13	0	1	3	1	15		
Evento	Símbolo del Evento	MO	T (seg)	Observaciones					
1	Auxiliar coloca varias cajas con componentes en la banda de rodillos	○	⇄	▽	D	□	1	1200	Auxiliar ubica los componentes en sitio una vez que el Asistente de Materiales traslada dichos componentes desde el Almacén hasta Empaque. Depende de la disponibilidad en sitio de estos, pues si agotan, debe esperar que sean trasladados desde el Almacén 50 (almacén externo), ubicado a 15 minutos de la planta.
2	Apertura la caja y la ubica en la posición de alimentación	○	⇄	▽	D	□			
3	Operaria "a" alimenta la línea con frascos sobre moldes de llenado	○	⇄	▽	D	□	1	6	Alimentadora para la línea por aproximadamente 52 segundos pues la operaria colocando bombas manifestó que velocidad del llenado era mayor a su capacidad de respuesta.
4	Máquina Llenadora vierte colonia en el frasco	○	⇄	▽	D	□		12	Se registraron 2 paradas, de 20 seg y 50 seg respectivamente, por bote de colonia a través de los picos de llenado.
5	Operaria "b" verifica volumen en balanza	○	⇄	▽	D	□	1	4	
6	Operaria "c" coloca bombas en el frasco	○	⇄	▽	D	□	1	2	
7	Operaria "d" remueve frasco del molde de llenado	○	⇄	▽	D	□	1	2	Se registró una parada de 9 segundos por descalibración de la máquina de encrimpado.
8	Operaria "e" limpia superficie del frasco	○	⇄	▽	D	□	1	2	
9	Operaria "f" coloca collar a la colonia	○	⇄	▽	D	□	3	3	
10	Operaria "g" coloca etiqueta a la colonia	○	⇄	▽	D	□	1	2	
11	Operaria "h" arma la caja de presentación de la colonia	○	⇄	▽	D	□	1	3	
12	Operaria "i" mete colonia en la caja de presentación	○	⇄	▽	D	□	1	1	
13	Operaria "j" tapa caja de presentación	○	⇄	▽	D	□	2	2	
14	Operaria "k" embala colonia	○	⇄	▽	D	□	1	2	
15	Repite eventos del 3 al 14 hasta culminar	○	⇄	▽	D	□		41	El proceso se repite hasta terminar la orden de Empaque o hasta que termine el turno de producción. En algunos casos se agotan los componentes o el FI antes que cierre la orden, lo cual genera retraso en el cumplimiento de la meta.
16	Auxiliar sella la caja y ubica en paleta	○	⇄	▽	D	□		20	

**Figura N°6.** Diagrama de Flujo de Procesos de las Líneas de Colonias. Fuente: elaboración propia.

Ahora bien, una vez descrito el trabajo realizado en estas líneas, para determinar las herramientas de la manufactura flexible que puedan contribuir a mejorar el proceso de Colonia, se desarrolló el mapa de la cadena de valor de los procesos asociados a esta familia, a fin de determinar el aporte de cada etapa en el desempeño del área:

Figura N°7. Mapa de Valor de las Líneas de Colonias. Fuente: elaboración propia



Es importante destacar que esta cadena de valor puede ser interpretada como un esquema referencial del área, pues para una mejor aproximación a la realidad, deberían considerarse los procesos particulares para cada uno de los 98 SKU de la familia de colonias, pues cada uno difiere en los componentes que lo constituyen, originando variabilidad en las etapas intermedias entre las fases descritas anteriormente, así mismo, influyen las unidades estimadas para cada campaña, las cuales pueden llegar a registrar una variación de 600.000 unidades, según el histórico promedio de producción de los años 2009-2010 (ver anexo N° 6), pues acorde a los requerimientos, los ajustes en las capacidades de los turnos y las líneas quizá puedan llegar a requerir opciones adicionales para cubrir la demanda, como por ejemplo la tercerización (ver anexo N° 7). Por lo anteriormente expuesto, y a efectos de abarcar las herramientas de Manufactura Flexible, se continuará sustentando los objetivos de investigación en un modelo promedio que abarque las desviaciones de las líneas observadas durante el trabajo de campo y aportadas durante las entrevistas no estructuradas con los trabajadores del área, a fin de presentar una propuesta que efectivamente cumpla los requerimientos de mejora del departamento de Empaque.

Teniendo definida la cadena de valor de las líneas de Empaque, es posible determinar la eficiencia del proceso:

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo de Proceso} \times 100}{\text{Tiempo de Entrega de Producción}}$$

Sin embargo, es un dato estandarizado para toda la planta Guatire, cuyo valor indicado por el departamento de Ingeniería Industrial de Avon, corresponde a un 60%.

Otro dato importante que puede obtenerse del proceso es el Takt Time:

$$\frac{\text{Tiempo de Producción Disponible}}{\text{Cantidades Requeridas}}$$

Considerando el estimado de ventas promedio por campañas para el área de Colonias en 350.000 unidades, lo cual conllevaría a producir 29.167 unidades diarias en una campaña de 12 días, el Takt Time vendría dado por:

$$\text{Takt Time} = \frac{20,15 \text{ horas/día}}{29.167 \text{ unidades/día}} = 0,00069 \text{ h/und} = 2,48 \text{ seg/und}$$

Esto indica que se deben producir una colonia cada 2,48 segundos para marcar un ritmo de producción ajustada a la demanda del cliente y evitar así la sobreproducción y los productos en proceso.

Al revisar este número, aunado al porcentaje de eficiencia el cual es significativamente bajo para una empresa que requiere posicionar rápidamente sus productos en el mercado, se pueden listar una serie de causas que influyen en el cumplimiento de las metas, las cuales se dividen en dos, causas operativas y causas administrativas:

Entre las causas administrativas, se pueden destacar:

- Porcentaje de agotado elevado (“agotados” es el nombre que Avon le asigna a la falta de disponibilidad de producto terminado que causan pérdidas económicas en ventas a la empresa y clientes insatisfechos) con un 18% promedio anual, llegando a estar cerca del 40% en campañas puntuales, según la información emitida por el departamento de Ingeniería Industrial de Avon.

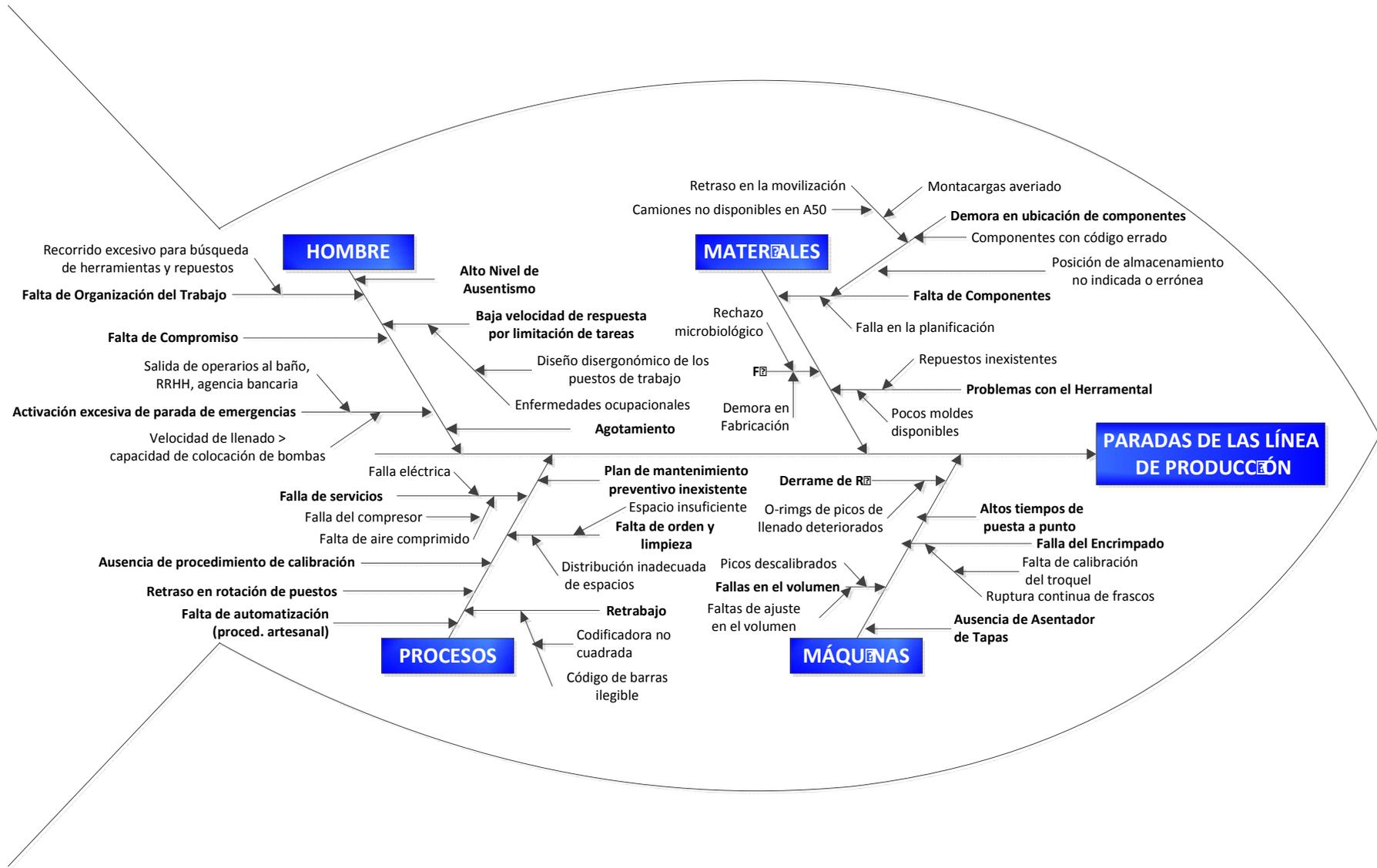
- Índice elevado de ausentismo el cual se encuentra entre el 20% y el 40% en el área.

- Incremento de costos de operación debido al aumento de la compensación (beneficios laborales) en un 40%, así como también se adiciona los efectos de la adquisición de componentes y materia prima

mediante tramitación de solicitudes fuera de la Comisión de Administración de Divisas (Cadivi), dada la demora en la aprobación y asignación de las unidades monetarias requeridas (tiempo que de esperarlo se traduciría en costos de oportunidad, dando margen a la competencia de ganar avance en el mercado, lo cual se traduce en pérdidas para el margen de ganancias de la organización) y aumento del costo de transporte debido al uso de fletes aéreos.

Considerando ahora las causas operativas, éstas pueden ser más fácilmente detalladas a través de un diagrama Ishikawa el cual se presenta a continuación:

**Figura N°8.** Diagrama Causa-Efecto de las Paradas de las Líneas de Colonias. Fuente: elaboración propia



El diagrama causa-efecto evidencia que las principales causas de las paradas de las líneas son resultado de los factores asociados a la mano de obra y a las máquinas, siendo en el primer caso por la excesiva dependencia del personal para la corrida de producción debido a la naturaleza manual de cada etapa, aunado con la falta de procesos escritos, principalmente para lo referido al mantenimiento y puesta a punto de las líneas, lo cual conlleva al segundo factor determinante sobre las paradas, pues las máquinas presentan reiterativas fallas durante la jornada, básicamente por no contar con todos los recursos necesarios para el adecuado montaje de los equipos.

Por ser la mano de obra un tema crítico pues en él influyen temas de la legislación nacional y convención colectiva, cuya área de dominio no va relacionada con el alcance de este trabajo, tomaremos el siguiente factor causal de la parada de las líneas para ahondar en su estudio, refiriéndonos entonces a las máquinas y equipos.

Para indagar sobre las causas que están afectando seriamente el desempeño de los equipos, se realizó una entrevista no estructurada con el coordinador de mantenimiento de Empaque para conocer cómo se ejecutan actualmente las operaciones de mantenimiento y set-up de las líneas, sin embargo, él mismo informó que no existe un programa de mantenimiento preventivo desarrollado, ni tampoco existe un procedimiento donde se detallen los pasos a seguir para la limpieza y puesta a punto de las máquinas, sino que por el contrario, el mecánico de más amplia experiencia transmite la información a los que van ingresando.

Esta situación se evidenció en campo, durante la observación de los procesos, específicamente al momento de entrada en falla de los picos de llenado, pues el mecánico realizaba suposiciones empíricas hasta lograr obtener una solución. También se observó que para la realización de la

puesta a punto, los mecánicos invierten mucho tiempo en recorridos innecesarios hacia el taller y el almacén de repuestos en búsqueda de piezas, repuestos y herramientas, lo cual no ocurriría si existiera un procedimiento de revisión por equipo, con un diagrama de piezas y partes con su tiempo de vida útil, que permita establecer periodos de mantenimiento y reposición, que eviten paradas por fallas de las piezas por desgaste, fatiga, corrosión o sobrecarga.

Por todo esto es importante alinear los procedimientos asociados a las máquinas a lo establecido por SMED, pues en caso contrario, no habrá capacidad de respuesta frente a cambios de orden, no habrá proceso de transición desde la manufactura convencional hacia los nuevos enfoques Lean, por ello es necesario comenzar con el entrenamiento práctico y sistemático de operarios y mecánicos de montaje para desarrollar habilidades de hacer cambios rápidos.

Si se quisiera realizar un análisis financiero para validar el efecto de la reducción de las paradas por preparación y mantenimiento de maquinarias sobre las ganancias por ventas, esto se vería reflejado en el costo de oportunidad, es decir en la cantidad de unidades de colonias que se envasarían en el tiempo que actualmente es utilizado en la preparación de los equipos. Debido a la falta de información por no existir registros para comparar este dato, no pudo incluirse esta referencia en el trabajo, sin embargo se deja como un punto de medición para el departamento de Empaque, a fin de medir los avances futuros con la implementación de la propuesta.

## **CAPÍTULO V**

### **PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA**

Una vez evaluada la situación actual de la empresa y determinado las causas de la misma, en este capítulo se presentará un modelo de pautas propuestas para mejorar la gestión de la producción en las líneas de Empaque, comenzando con el área de Colonias, el cual puede ser replicado para el resto de las líneas.

#### **A. OBJETIVO DE LA PROPUESTA**

Establecer pautas que impulsen el mejoramiento continuo de los procesos de las líneas de Empaque, partiendo de los resultados de una prueba piloto para el área de Colonias.

#### **B. JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA**

El propósito de determinar las brechas que separan los procesos actuales de las líneas de Empaque de la empresa Avon Cosmetics de Venezuela C.A, de las condiciones ideales que le permitan la flexibilidad y la satisfacción de sus clientes, conlleva a desarrollar una propuesta de mejora sustentada en las herramientas de la Manufactura Ágil, de manera de eliminar o reducir estos desperdicios, a través de un modelo para una de las áreas de mayor impacto a nivel de ventas de la organización, de manera que al ser implementado, los resultados puedan ser directamente evidenciables y así impulsar la replicación de esta propuesta, al resto de las áreas de producción.

## C. DETALLES DE LA PROPUESTA

Partiendo de lo establecido en el Círculo de Deming (Planear, Hacer, Verificar y Actuar), como todo proceso de cambio, lo primero que se debe llevar a cabo es un entrenamiento a todo el personal del área de Empaque, de manera de familiarizarlo con las herramientas de trabajo que propone la filosofía de manufactura flexible. De esta manera, la propuesta versará la solución de las causas de mayor impacto en los procesos de las líneas que son: paradas continuas del proceso, falta de orden y limpieza y demora en la puesta a punto de los equipos.

- **Programa de Mejora Continua:**

**Capacitación:** se propone la conformación de equipos de trabajo de mejoramiento continuo, el cual tendría como objetivo principal detectar qué cosas se podían mejorar para hacer su permanencia en las áreas operativas más a gusto. El enfoque que se le imprimirá al programa versará sobre la importancia de la satisfacción al cliente y por supuesto que solo esto se puede lograr cuando todos los involucrados realicen su trabajo de forma adecuada, aunado a técnicas adicionales que propiciarán inclusive un mejor ambiente de trabajo, en el cual prevalezca el orden y la limpieza y la producción sin retrabajos y con características pull. Para lograr este propósito, se adiestrará al personal de todos los niveles, desde los operarios hasta la alta gerencia, en mejora continua, para que cada grupo en un área limitada, identifique eventos Kaizen mediante tormentas de ideas, que posteriormente se enlacen entre el resto de los equipos (eslabones), para lograr así la gestión de mejora de toda la cadena de valor.

**Conformación:** para lograr los objetivos, es necesaria la participación de todos los trabajadores del área, de manera que se debe garantizar que en cada equipo existan representaciones de cada carga: un supervisor (quien será el líder del equipo), un coordinador de producción, un mecánico de montaje, un auxiliar de línea, un asistente de materiales, una operaria de calidad y la cantidad de operarios de líneas necesarios para que toda la nómina de Empaque quede distribuida en el programa.

**Plan de Acción:** será el centro de acción de la implementación de Kaizen a través de los equipos de trabajo. Este plan tendrá como finalidad establecer de forma clara, los pasos a seguir para la aplicación sistemática de la propuesta, a través de la fomentación de la participación de todos los miembros de la organización. De esta manera, se podrá mantener un control sobre las etapas que implican las actividades de mejoramiento continuo, para poder llevar registros históricos de los avances. En la tabla se muestran cada una de las etapas en un esquema guía de ejecución:

ETAPAS DEL PROGRAMA	ACCIONES	DETALLES
PREPARACIÓN	Compromiso y convicción de la alta gerencia y directiva de la organización sobre nueva filosofía de trabajo.	*Presentación por parte de líder del proyecto sobre el contenido del programa, ventajas y propuesta. *Lograr compromiso firmado por la alta gerencia para sustentar el apoyo económico durante la etapa de promoción e implementación.
	Adiestramiento	*Cursos de formación para los grupos de mejora continua en las herramientas y su uso. *Adiestramiento a supervisores y gerentes en herramientas para liderar a los grupos de mejora.
	Establecer metas y normas de funcionamiento	*Indicar tiempo de ejecución. *Delimitar alcance para cada grupo. *Asignar líder de cada grupo. *Establecer frecuencia y tiempo disponible para el trabajo de los equipos.

ETAPAS DEL PROGRAMA	ACCIONES	DETALLES
<b>DIVULGACIÓN</b>	Coordinar campaña informativa a toda la organización.	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Divulgar por los medios electrónicos y las carteleras de la empresa, la información relacionada al programa: de qué se trata, quién lo va a ejecutar, qué objetivos persigue, qué se espera de todos los miembros de la empresa.</li> <li>*Preparar un acto de inicio del programa, en el cual estén todos los niveles de la organización.</li> </ul>
<b>IMPLEMENTACIÓN</b>	<p>Diseñar plan de trabajo.</p> <p>Líderes incentivar a sus equipos, garantizando acompañamiento y adiestramiento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Tormenta de ideas para detectar desperdicios.</li> <li>*Desarrollar diagrama Pareto para priorizar los desperdicios.</li> <li>*Elaborar diagramas Causa-Efecto para hallar la raíz de las fallas.</li> <li>*Diseñar un plan de mejoramiento de cada una de las causa raíz detectadas.</li> <li>*Llevar registros de los eventos (tiempos, movimientos, cargas, traslados, operaciones, entre otros) antes y después de la ejecución de las ideas.</li> <li>*Establecer en diagrama de Gantt las tareas a ejecutar y los tiempos de cumplimiento.</li> <li>*Ejecutar propuestas.</li> </ul>
<b>ADECUACIÓN</b>	Verificar los resultados	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Comparar desempeño antes y después de las propuestas.</li> <li>*Adecuar aquellas medidas que así lo requieran.</li> <li>*Monitorear desempeño.</li> <li>*Mejoramiento continuo de las etapas del proceso.</li> <li>*Líderes de los equipos deberán reconocer el trabajo realizado y estimular a sus equipos.</li> <li>*Proponer nuevos temas y/o proyectos, ahondar en una meta más retadora y así iniciar nuevamente el ciclo.</li> </ul>

**Tabla 7.** Propuesta de Etapas del Programa Kaizen. Fuente: elaboración propia.

- **Orden y Limpieza**

Aun y cuando este es un aspecto que va inmerso en el punto anterior, se desea ampliar el criterio, dada la importancia que esta herramienta tendrá desde el comienzo de la etapa de adecuación al nuevo enfoque de manufactura. Para aplicar las 5 S's, se debe iniciar con la fase de mayor acción; las 3 primeras S's, es decir seleccionar, ordenar y limpiar; aquí es importante la participación de todos, y una forma puede ser a través de la asignación de 5 minutos antes del inicio de la jornada laboral para que cada

trabajador limpie sus áreas y equipos; esto partiendo del hecho que la limpieza e inspección es el primer paso del mantenimiento autónomo. Con la ayuda de la administración visual y una lista de chequeo, es posible sustentar esta fase. A continuación se presenta un modelo de lista de verificación:

AVON		INSPECCIÓN DIARIA DE ORDEN Y LIMPIEZA			
the company for women		INSTALACIONES			
Nº	ITEM	SI	NO	N/A	OBSERVACIONES
1	¿Está el piso limpo y sin rastros de derrames?				
2	¿Están las paredes libres de manchas o filtraciones?				
3	¿Están las ventanas limpias?				
4	¿Está el techo y el cielo raso limpios?				
5	¿Están las puertas limpias y operativas?				
6	¿Están las luminarias limpias y operativas?				
CONDICIONES DEL ÁREA PARA INICIAR CORRIDA DE PRODUCCIÓN					<input type="checkbox"/> CONFORME <input type="checkbox"/> NO CONFORME
		ORDEN			
Nº	ITEM	SI	NO	N/A	OBSERVACIONES
1	¿Están los pasillos libres de obstáculos?				
2	¿Están los componentes bien almacenados y ordenados?				
3	¿Están los batc o totems de FI bien almacenados y ordenados?				
4	La demarcación de seguridad y posicionamiento de paletas está en buen estado?				
5	¿Es efectiva la frecuencia de retiro de los cartones y demás desperdicios?				
CONDICIONES DE ORDEN PARA INICIAR CORRIDA DE PRODUCCIÓN					<input type="checkbox"/> CONFORME <input type="checkbox"/> NO CONFORME
		PARTES MÓVILES			
Nº	ITEM	SI	NO	N/A	OBSERVACIONES
1	¿Están instaladas las guardas de seguridad de los picos de llenado?				
2	¿Están instaladas las guardas de seguridad de la encrimpadora?				
3	¿Están instaladas las guardas de seguridad de la tapadora?				
4	¿Están instaladas las guardas de seguridad de los motores de la banda transportadora?				
5	¿Se escuchan ruidos extraños en la máquina?				
CONDICIONES DE PARTES MÓVILES PARA INICIAR CORRIDA DE PRODUCCIÓN					<input type="checkbox"/> CONFORME <input type="checkbox"/> NO CONFORME
		PARTES HIDRÁULICAS Y NEUMÁTICAS			
Nº	ITEM	SI	NO	N/A	OBSERVACIONES
1	¿Hay fuga de aceite de los equipos?				
2	¿Hay fugas y/o derrames de FI?				
3	¿Están los manómetros operativos?				
4	¿Están bien sujetas las mangueras y abrazaderas?				
5	¿Está calibrada la encrimpadora?				
CONDICIONES DE PARTES HIDRÁULICAS Y NEUMÁTICAS PARA INICIAR CORRIDA DE PRODUCCIÓN					<input type="checkbox"/> CONFORME <input type="checkbox"/> NO CONFORME

**Figura N°9.** Modelo de Lista de Chequeo de Orden y Limpieza. Fuente: elaboración propia.

Partiendo de este esquema, los equipos de mejoramiento continuo podrán desarrollar e incorporar todos los aspectos que deseen verificar a través de este formato, acorde con las condiciones detectadas y su seguimiento de implementación de la propuesta de cambio.

La últimas S's, estandarización y disciplina, dependerán de la capacidad de la organización en desarrollar el sentido de pertenencia de los logros obtenidos con las primeras 3 S's y los demás parámetros del programa Kaizen, de allí la importancia del compromiso gerencial y de la divulgación y reconocimiento de las metas alcanzadas por cada equipo de mejora continua.

- **Programa de Mantenimiento para máquinas y equipos**

Una vez analizada la situación de las máquinas en el proceso productivo, se puede plantear que la falla de estas se debe esencialmente a causas ajenas a ellas, como lo son la ejecución inadecuada de las labores de mantenimiento y de trabajo, debido a difusos lineamientos de mantenimiento que conllevan a la ausencia en el operador y mecánico de decisiones oportunas y acertadas ante desperfectos operativos.

Cuando se utiliza el término mantenimiento, se hace referencia a un conjunto de actividades que contribuyen a alargar la vida de un equipo para que funcione eficientemente a un costo mínimo.

La propuesta de mejora de este particular, gira en torno a impulsar la implementación de un sistema integral, lo cual no es un trabajo fácil, tanto por la inversión económica que implica, como por la internalización de la filosofía de trabajo. Partiendo del compromiso de la gerencia y de todos los involucrados en la mejora del mantenimiento, para iniciar, se plantea

establecer un horizonte de planificación para crear una nueva estructura, sin embargo, como esto es progresivo y no se puede descuidar la continuidad del proceso productivo, se proponen unas ideas iniciales que puedan contribuir con la gestión:

- a) Conocer la máquina, (pues los manuales no están disponibles) para ello se propone la elaboración de diagrama de despiece de equipos, para conocer materiales, partes y repuestos, y tenerlos disponibles previamente al inicio de las labores de mantenimiento; así mismo permitirá establecer la secuencia lógica para el desarme y arme del equipo, permitiendo así la reducción de tiempos (disponibilidad de equipos y aplicación de proceso sistemático).
- b) Diseñar una guía de servicio de mantenimiento, la cual se propone como una ficha operativa en la cual se resuman los aspectos claves del equipo, tales como: descripción, código, mano de obra requerida y tiempos asociados a las tareas, materiales y repuestos, con su descripción y cantidades necesarias, herramientas y equipos, procedimientos técnicos asociados para aclarar aquellas tareas que por su naturaleza (complejidad o riesgo) requiera remitir al mecánico a información más detallada, y finalmente las condiciones de seguridad, en la cual se especifiquen los equipos de protección personal que debe usar el trabajador, los sistemas a los cuales deberá aplicarle el bloqueo y etiquetado de fuentes de energía.

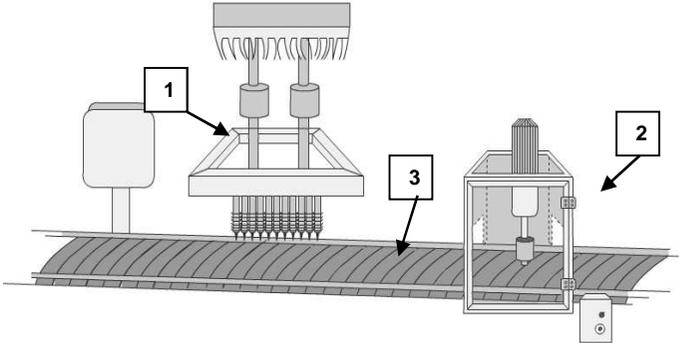
A continuación se presenta un modelo que agrupa la información considerada de alto impacto para mejorar la gestión de mantenimiento y puesta a punto de las máquinas:

**Figura N° 10.** Modelo de Ficha de Mantenimiento para Equipos de Empaque. Fuente: elaboración propia



**DESPIECE DE EQUIPOS**

**EQUIPO:** Línea de Empaque N° 25. Llenadora, Encrimpadora y banda transportadora.



1	Llenadora	Mntto./Cambio	2	Encrimpadora	Mntto./Cambio
1.1	Pieza "a"	14/01/2012	2.1	Pieza "a"	14/01/2012
1.2	Pieza "b"	20/01/2012	2.2	Pieza "b"	20/01/2012

3		Banda Transportadora	Mntto/Cambio
3.1	Pieza "a"		14/01/2012
3.2	Pieza "b"		20/01/2012

**MANO DE OBRA**  
 Mecánico: 60 minutos  
 Electricista: 40 minutos

MATERIALES			
CÓDIGO	DESCRIPCION	CANT.	UNID.
1021546538	Empacadura	2,00	Pieza
2558989585	Aceite	5,00	Litros

**HERRAMIENTAS Y EQUIPOS:** Ratche, llave ½", equipo para soldar. cincel. destornillador de pala.

**SEGURIDAD:** solicite a Gerencia de SHA permiso para trabajo en caliente; use careta, guantes y peto.

**ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREDICTIVO**  
 Frecuencia de mantenimiento: diario (D), semanal (S) o mensual (M).

- Asegurarse que no exista ningún envase de colonia dentro de las estructuras móviles de la máquina. (D)
- Realizar limpieza superficial. (D)
- Inspeccionar tornillería y/o perno a fin de detectar si alguna esta flojo. El operador debe de reapretar o sustituir por nuevos los tornillos necesarios de estructuras y máquinas. (S)
- Revisar el correcto funcionamiento de sistemas de control y de seguridad. (S)
- Realizar limpieza superficial en sensores. (M)
- Realizar una inspección visual para detectar si existe alguna ruptura o deformación de la estructuras fija. (M)
- Inspeccionar que no exista un ruido excesivo o vibración excesiva en la carcasa, en el motor o reductor de velocidades. (M)
- Inspeccionar que los ejes giren correctamente, sin presentar algún cabeceo o sobreesfuerzo al girar. (M)
- Revisar que la tensión de las bandas sea la adecuada (S)
- Revisar que las bandas transportadoras no presente desgaste o ruptura. (M)
- Verificar la regulación en la presión de alimentación neumática a la maquina (5bar), también se debe de limpiar el filtro. (D)
- Verificar niveles de fluidos (D)
- Revisar si hace falta lubricar los puntos de engrase previamente identificados. (D)
- Realizar una inspección visual para verificar que los pistones neumáticos realicen los movimientos correctamente (D)
- Verificar que no exista fuga en la línea de suministro de aire comprimido en el pistón neumático. (D)
- Verificar amperaje y voltaje de los dos motores. (D)
- Inspección visual de líneas de suministro eléctrico. (M)
- Verificar estado de rolineras o bujes. (S)
- Verificar estado de relay o contactores
- Verificar estado de protectores eléctricos: breakers, interruptores, interruptores termomagnéticos. (M)
- Verificar que el entorno de la maquinaria se encuentre en condiciones óptimas de limpieza y orden. (D)
- Inspeccionar el buen estado de latonería y pintura de carcasas y protectores externos. (M)

68

- c) Entrenar al personal de mecánicos, operarios, supervisores y demás involucrados, sobre la nueva filosofía de trabajo, los procesos que ello implica y los beneficios que conlleva.
- d) Establecer indicadores de mantenimiento que permitan medir las mejoras de la gestión. Algunos de ellos podrían ser:
- d.1) Indicadores de planificación:
- Cantidad de trabajos planificados vs cantidad de trabajos solicitados
  - Cantidad de trabajos correctivos ejecutados en el periodo vs cantidad de trabajos programados en el periodo.
  - Cantidad de trabajos preventivos vs cantidad de trabajos correctivos en el periodo.
- d.2) Indicadores de costos:
- Costo total vs costo total del periodo anterior.
  - Costo de mano de obra vs costo total de mantenimiento en el periodo
  - Costo de materiales vs costo total del periodo.
  - Costo de mantenimiento correctivo vs costo total de mantenimiento en el periodo.
  - Costo de mantenimiento preventivo vs costo total de mantenimiento en el periodo.
  - Tendencia de cada uno de los tipos de costos.
- d.3) Indicadores de operación del equipo:
- Disponibilidad = tiempo en operación / (tiempo de operación + tiempo fuera de servicio)
  - Cantidad de fallas totales en el periodo vs cantidad de fallas totales del periodo anterior.
  - Tiempo fuera de servicio por falla.

Es importante destacar que debido a la variabilidad de los procesos de mantenimiento, los cuales están actualmente sujetos a la pericia y criterio propio de cada mecánico, no se utilizó la herramienta SMED en esta etapa de la propuesta, dado que adicionalmente no se tienen suficiente registro de información para sustentarlo, por ello, se plantearon criterios de sistemas de mantenimiento, los cuales se apoyan en el TPM, y de aplicarse las propuestas descritas anteriormente, pudiera tener una base firme que arroje la información necesaria para la aplicación de Single Minutes Exchange of Dies a través de la reducción de actividades de intervención.

Una meta ambiciosa para la empresa, sería alinearse con las nuevas propuestas como lo es el mantenimiento predictivo, el cual busca determinar el estado de los equipos mientras están en operación, es decir, detectar los “signos” que manifiesta la máquina antes de entrar en falla y así atacarlos a tiempo. Esto implicaría el uso de técnicas como la termografía para la detección de fallas en partes en movimiento, análisis de vibraciones, análisis de fluidos para detectar mezclas que pueden ser dañinas para la máquina, ferrografía, para la detección de elementos ferrosos en los fluidos como el aceite, detectando posibles puntos de corrosión, entre otros.

## **CAPÍTULO VI**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **A. CONCLUSIONES**

Una vez culminado el trabajo de investigación, es posible establecer las siguientes conclusiones:

- Los procesos asociados a las líneas de Empaque de la empresa son sumamente dinámicos debido a la cantidad de elementos que se manejan, considerando en ello los diferentes productos que son manufacturados en estas líneas, lo cual le imprime un grado de complejidad a la gestión que no permite una estandarización per sé de todas sus líneas y etapas de producción.
- Al aplicar las técnicas y herramientas de la Manufactura Flexible, es posible determinar que los más altos índices de desperdicios están causados por la paradas de las líneas de Empaque a causa de las continuas fallas de los equipos, inclusive por la demora en los arranques debido a los prolongados tiempo de puesta a punto, sin embargo, muchas de esas fallas son generadas por problemas básicos como lo son la falta de entrenamiento del personal y el desconocimiento de los equipos, por lo cual la solución planteada es de fácil implementación pero de impacto significativo en el proceso de mejora.
- El punto de partida para la implementación de nuevos enfoques de manufactura, debe ser la clara convicción de los altos niveles de la organización sobre los principios en los que esto se centran y los

resultados que podrían esperarse, inclusive evaluando varios escenarios posibles: el optimista, el cual no es más que la obtención a corto plazo de resultados porcentualmente mejores que los obtenidos previo a la implementación de las mejoras; y el pesimista, en el cual se obtengan resultados favorables a muy largo plazo, lo cual tiene una probabilidad mucho menor de ocurrencia, pues todo diseño de cadenas de suministros que sean halados por el cliente y en el cual éste vea satisfecha sus expectativas, las posibilidades de efectos adversos son muy remotas.

Los resultados financieros de la empresa, reflejados en rentabilidad operativa, evidencian la necesidad de una adecuación de los procesos, no solo de la líneas de Empaque, sino del resto de áreas y departamentos que conforman la empresa, de manera de abrir paso a las nuevas tendencias de la cadena de suministros flexible, para lograr mejorar los niveles de satisfacción al cliente, los cuales se han visto considerablemente afectados con la entrega de pedidos incompletos a las Representantes debido al incremento de los agotados.

## **B. RECOMENDACIONES**

Partiendo de lo anteriormente expuesto y en línea con el objetivo general del trabajo de grado, la gestión de producción centrada en la filosofía de manufactura flexible propuesta considerará:

- Impulsar la implementación de las propuestas desarrolladas en el presente trabajo de grado.
- Alcanzar la satisfacción de las necesidades del cliente, a través de la reducción y eliminación de los retrasos, lo cual se concretará solo al reducir el tiempo de ciclo (actual 1290 seg para un proceso básico de colonias, sin considerar las etapas intermedias que los diferentes

componentes le adicionan), hasta lograr el takt time (producción de una unidad cada 2,48 segundos) y acercarse más a la flexibilidad.

- Eliminar los desperdicios para lograr la reducción de costos; de esta manera el foco está en la minimización de las causas que se detectaron que imprimen mayor recurrencia en las paradas de las líneas como lo son las fallas en las máquinas y los efectos de la mano de obra en un proceso tan manual como lo es el estudiado.
- Mejorar el proceso de planificación y tiempos de traslado asociados a la disponibilidad de los componentes y de los FI justo para el inicio de la corrida de producción, considerando que se encuentran almacenados en una instalación externa a la estudiada, pues es un área de oportunidad interesante para la empresa.
- Proyectar la mejora continua a través de la permanencia de los equipos Kaizen, de manera que se impongan el reto de mejorar cada vez más las etapas del proceso que les han sido asignadas para su monitoreo y control.
- En línea con la mejora de la gestión de la producción, un punto importante es el estado de las máquinas y equipos, por ello es sumamente importante diseñar un plan de mantenimiento preventivo, aunado a un manual de procedimientos para la puesta a punto de las máquinas, en el cual se realice en su primera fase, el estudio de tiempos correspondientes para así ajustarlo a las necesidades de las líneas de Empaque, para lograr estandarizar estos procesos y evitar continuar con el vacío de información, de manera de estructurar un sistema de mantenimiento bajo la concepción TPM.
- Desarrollar programas de capacitación periódica a todo el personal de manera de mantener al día el proceso de mejoramiento continuo, así como las prácticas adecuadas de trabajo para garantizar el flujo de las líneas, de manera que el trabajador se sienta parte de los cambios y se comprometa con el nuevo esquema de producción.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adam, E. y Ebert, R. (1991). ***Administración de la Producción y las Operaciones***. México: Prentice Hall.
- Aquilano, N., Chase, R., y Jacobs, F. (2000). ***Administración de Producción y Operaciones. (8º ed.)***. Colombia: Editorial Mc GrawHill.
- Arias, F. (1999). ***El proyecto de investigación. Guía para su elaboración***. (3º ed.). Caracas: Episteme. Oriol Ediciones.
- Avon Cosmetics de Venezuela C.A. Departamento de Empaque. ***Reportes Mensuales de los Arranques de las líneas de producción 2011***. Guatire: Autor.
- Avon Cosmetics de Venezuela C.A. Departamento de Empaque. ***Taller de Generación de Desperdicios (2009)***. Guatire: Autor.
- Caro, M. (2005). ***Cadena de Suministro. Gestión Logística***. Memorias del Curso de Verano de Cadenas de Suministros dictado en conjunto con la Pontificia Universidad Javeriana de Colombia. (pp. 15-38). Caracas. Universidad Católica Andrés Bello.
- Clemenza, B. (2010). ***Cómo Desarrollar e Implantar un Sistema de Mantenimiento***. Venezuela: Ediciones Astro Data S.A.

Countinho, G. y Rojas, I. (2008). **Estudio y análisis del nivel de faltantes en las cajas de producto terminado, mediante la utilización de la filosofía lean manufacturing.** Trabajo de grado de maestría no publicado. Universidad Metropolitana, Caracas.

Groover, M (2007). **Fundamentos de Manufactura Moderna** (3° ed.). México: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A

IFS-The Global Enterprise Applications Company. (2009). **Principios lean para una fabricación eficaz** [Documento en línea]. Disponible: [http://www.ifsworld.com/es/news\\_events/what\\_others\\_say/lean.asp](http://www.ifsworld.com/es/news_events/what_others_say/lean.asp). [Consulta: 2009, febrero 28].

Lean Enterprise Institute. **What is Lean?** Disponible: <http://www.lean.org/WhatsLean>. [Consulta: 2009, abril 11].

Liberatore, J. (2007). **Diseño del procedimiento de desarrollo de nuevos Productos basados en lean manufacturing en la planta Schick Latinoamerica.** Trabajo de grado no publicado. Universidad Metropolitana, Caracas.

Riggs, J (2007). **Sistemas de Producción. Planeación, análisis y control.** (3°ed.). México: Limusa Wiley

Universidad Católica Andrés Bello. Dirección General de los Estudios de Postgrado. Área de Derecho. **Manual para la elaboración del trabajo especial de grado para optar al título de especialista.** Caracas: Autor.

Vallenilla, F. (2008). **Esquema General: el proyecto de investigación.** Caracas: Autor.

Van Dillewijn, J. (2006). ***Versión didáctica del vocabulario de la norma Internacional ISO 9000:2005***. Caracas: Autor.

Villaseñor, A y Galindo E. (2006). ***Conceptos y Reglas de Lean Manufacturing***. (1°ed.). México. Editorial Limusa S.A

Vollmann, T., Whybark, D., Berry, W y Jacobs, F. (2005). ***Planeación y Control de la Producción. Administración de la Cadena de Suministros*** (5°ed.). México: McGraw-Hill/Interamericana Editor es, S.A

# **ANEXOS**

## **Anexo N°1. Descripción de los Procesos de Almacén de Ingredientes y Fabricación**

### **1. ALMACÉN DE INGREDIENTES (R.I)**

#### **A. Área de Almacenamiento**

Es el lugar donde se reciben y almacenan los ingredientes no peligrosos para la fabricación de los productos característicos de la empresa, sus dimensiones son (42 x 21) metros de base y una altura de 10 metros. Cuenta con una zona de carga y descarga donde, una vez que llegan los camiones de los proveedores, se



descargan los ingredientes con ayuda de un montacargas tipo horquilla o de la grúa tipo pescante. Internamente, el almacén está constituido por tres (3) pasillos de 2 metros de ancho cada uno, así como por un cuarto frío o cava de fragancia, utilizada para almacenar aquellos ingredientes que requieran bajas temperaturas para su conservación. En esa área el equipo utilizado y el personal asignado es el siguiente: 2 montacargas eléctricos marca Raymond tipo horquilla, 8 traspaletas manuales y 2 eléctricas y 5 asistentes de almacén asignados al manejo de materiales.

Adicionalmente existe un área dependiente del Almacén de Ingredientes conocida como “Planta de Esmalte”, ella se encuentra en las afueras de la planta de manufactura, exactamente en el sector nor-este de la misma, aproximadamente a 30 metros del Almacén de Ingredientes. La planta de esmalte está dividida en dos: “fabricación”, donde se preparan los ingredientes para el procesamiento y obtención de esmaltes para uñas; y “almacenamiento”, donde están ubicados todos aquellos ingredientes cuya clasificación los denota como “materiales peligrosos”. Ésta área esta protegida por un sistema contra incendios automático, compuesto por catorce (14) cilindros de CO<sub>2</sub>, distribuidos en nueve (9) de ellos para el área de almacenamiento y los restantes para el área de fabricación. Este sistema funciona a partir de una serie de detectores que se encuentran en cada área, y según la combinación de activación de ellos, envían una señal al tablero de control que está en la entrada de la Planta de Esmalte y ésta a su vez envía una señal al tablero principal que está en la recepción de la planta de manufactura, activando así las alarmas correspondientes, las cuales a su vez descargan el CO<sub>2</sub> sobre toda el área.

## B. Área de Pre – Pesaje

Es un área donde se preparan las cantidades exactas de los ingredientes requeridos por cada producto, según lo establecido en las “órdenes de fabricación”, para luego llevarlos al área de procesos. Es la segunda en el orden estricto para la obtención del producto terminado, su actividad consiste en recibir los ingredientes conjunto con la orden de fabricación para preparar las cantidades requeridas para la



fabricación de un lote de determinado producto, lo cual consiste en transvasar los ingredientes desde su presentación original en las cantidades necesarias a envases especiales, identificarlos con etiquetas (que indican su nombre y peso) para luego ubicarlos en una paleta, cada una de ellas representa un producto a fabricar, y finalmente trasladar cada paleta con ayuda de una transpaleta manual, hacia el área de Procesos, exactamente en la zona conocida como “área de espera de pre-pesaje”. Esta área está compuesta por cuatro módulos de pre-pesaje, ubicados al final de los racks de almacenamiento, donde cada uno cuenta con una balanza electrónica, una impresora de etiquetas y una serie de instrumentos de corte, de embalaje (como bolsas plásticas, batch pequeños) y otros para el manejo de ingredientes (cucharones y espátulas).

## 2. PROCESOS (FABRICACIÓN)

Fabricación es la tercera fase en el orden de la producción. Es el área donde se encuentran los equipos en los cuales, a través de un procedimiento establecido y conocido por todos los procesadores, se prepara la materia prima (FI) requerida por las líneas de empaque para el llenado del producto final. La actividad de esta área se inicia cuando los procesadores reciben la “Orden de Fabricación” de cada producto, luego ellos buscan con una traspalleta manual la paleta en el área de espera de pre-pesaje que contenga los ingredientes del producto a fabricar, de allí lo trasladan al equipo asignado para la preparación, vierten los ingredientes y fabrican el FI según los procedimientos establecidos. El área de Fabricación está dividida en sectores, dependiendo del producto que se va a preparar, de esta manera tenemos los siguientes:

**a. Área de cremas y lociones:** constituye el área principal de Procesos, donde se encuentran ubicados quince (15) equipos de fabricación que son: Abbe I y II, Triaggi, Eppenbach I y II, Lee I y II, Groen, Becomix 60, 320 y

2500. La actividad de esta área consiste en fabricar los productos constituidos por ingredientes de menor peligrosidad, como son cremas para el cuerpo y para el cutis, champúes, acondicionadores y desodorantes. Una vez que culmina la fabricación de los productos, son descargados por dos vías, una es desde el equipo hacia los batch, los cuales posteriormente son trasladados a los anaqueles de Empaque; la otra vía es enviándolo por tuberías hacia los tanques de almacenamiento<sup>6</sup>, donde esperan que sean requeridos por cada línea para el llenado de cada producto.

**b. Área de colonias:** en esta área se fabrican las colonias y todos los preparados líquidos como astringentes. Es un área muy ventilada debido a la naturaleza inflamable de la materia prima como lo es el alcohol. El alcohol utilizado se encuentra almacenado en dos tanques en la parte externa de la planta de manufactura y llega al área mediante tuberías y bombas. Los equipos ubicados en esta área son los cuatro Tanques de Fabricación de Colonias (tanque 13, 14, 15 y 16), dos filtros y dos enfriadores.

**c. Área de Talcos:** en ella se procesa la materia prima para la obtención de los diferentes tipos de polvos: “compactos” (sombras, rubores y bases de maquillaje) y “suelos” (talcos para el cuerpo y bases de maquillaje). Posee un sistema de extracción de polvos suspendidos en el ambiente y requiere del uso de mascarilla para protección respiratoria. En este cuarto existen seis (6) equipos de fabricación.

**d. Área de labiales:** está destinada a la fabricación de la pasta para labiales, aquí se prepara la mezcla en caliente mediante la fundición de las grasas y aceites, así como la trituración de los pigmentos y la homogenización de la mezcla; una vez lista se descarga en cajas de cartón que sirven de molde, y se dejan enfriar hasta que la pasta se convierte en un bloque, el cual es trasladado hacia el Cuarto de Moldeado de labiales donde permanece en un periodo de cuarentena para finalmente fabricar el producto terminado.

**e. Fabricación de Esmaltes:** es el ala derecha de la Planta de Esmalte que fue descrita en el área de ingredientes. Esta área está destinada a la fabricación de esmaltes y cuenta con dos kettles de mezclado y un mezclador manual. Existe un sistema de extracción de olores donde es exigido se realicen los trasegados de los productos utilizados en esa área, debido a sus fuertes olores, ya que son ingredientes en base de cetonas y alcoholes, además bajo este sistema está ubicada una rejilla que, en caso de derrames, evita que el ingrediente se esparza por toda el área.

**f. Área de tanques de almacenamiento:** está ubicada en un nivel mezzanina, por encima del área principal de fabricación, específicamente a una altura de 3.42 metros a la losa y 3.10 a las vigas. En ella se almacenan las colonias, cremas, lociones y champúes, los cuales son

---

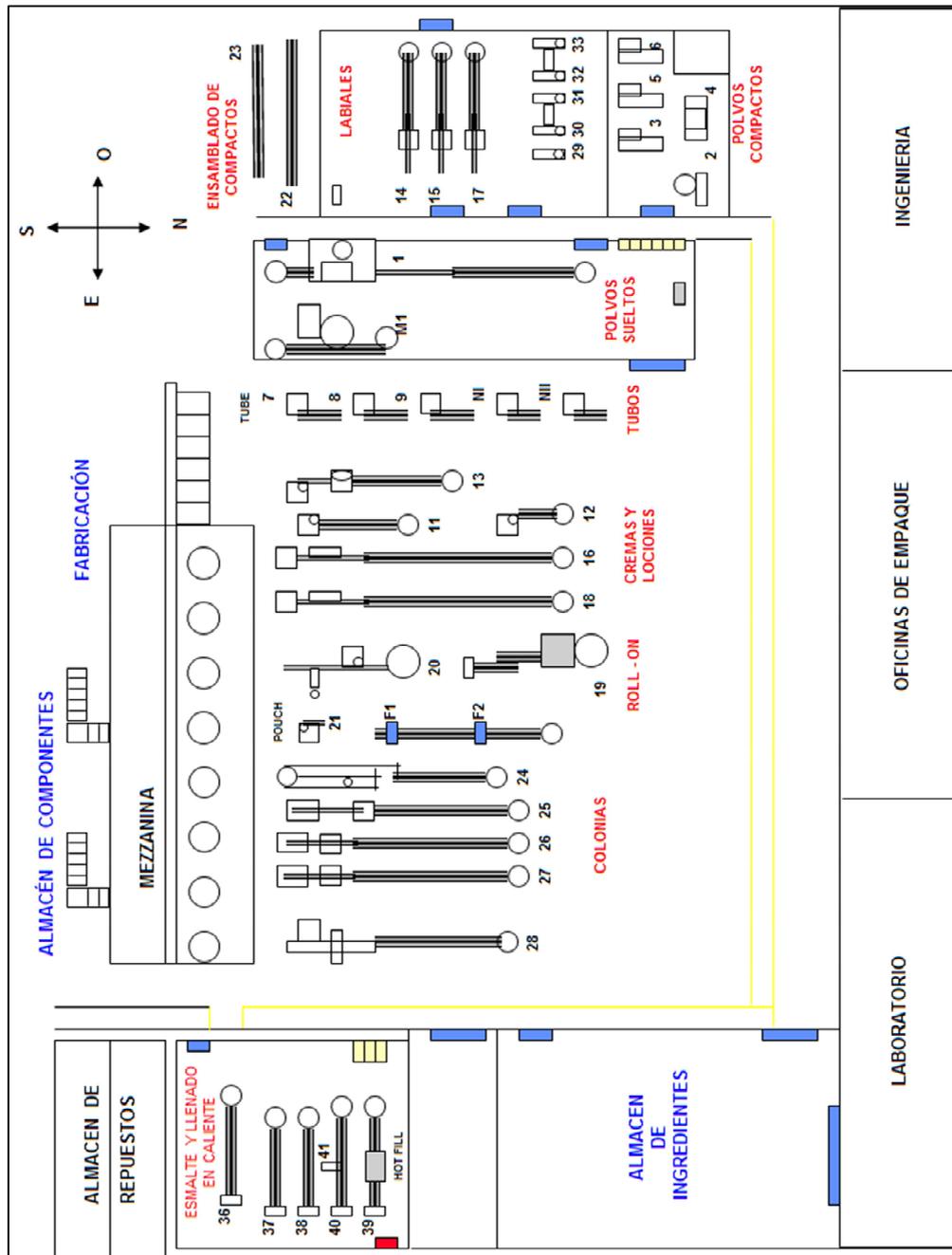
<sup>6</sup> La descarga hacia los tanques de almacenamiento no es un procedimiento frecuente. Se realiza cuando los volúmenes de fabricación son mayores a 2500 kg. Además esto se realiza desde el equipo Becomix 2500.

bombeados desde los equipos de fabricación correspondientes. Los tanques son de acero inoxidable, en total son diecinueve (19), once (11) para el almacenamiento de colonias y ocho (8) para el almacenamiento de cremas y lociones. Estos tanques surten al área de Empaque cuando estos así lo solicitan. .

No	NÚMERO	EQUIPOS DE FABRICACIÓN	FUNCIÓN
1	P01	BAKER PERKINS 10 Kgrs	Mezclador de Polvos
2	P02	BLENDER MEDIANO 200 Kgrs	Mezclador de Polvos
3	P03	BLENDER AVON 2 DE 35 Kgrs	Mezclador de Polvos
4	P04	BLENDER AVON 1 15 Kgrs	Mezclador de Polvos
5	P05	BLENDER GRANDE DE 500 Kgrs	Mezclador de Polvos
6	P06	BECOMIX IV 2500 Kgrs	Mezclador de Cremas y Lociones
7	P07	KETTLER 1 DE MEZCLA 1600 Kg	
8	P08	KETTLER 2 DE MEZCLA 200 Kg	
9	P09	TRI-AGI 250 Kgrs	Mezclador de Cremas, lociones y maquillaje
10	P10	KETTLE 3 DE MEZCLA 200 Kg	
11	P11	KETTLE 4 DE MEZCLA 200 Kg	
12	P12	EPPENBACH 1 1000 Kgrs	Mezclador de Cremas y Lociones
13	P13	EPPENBACH 2 1000 Kgrs	Mezclador de Cremas y Lociones
14	P14	KETTLE 5 DE MEZCLA 200 Kg	
15	P15	KETTLE 6 DE MEZCLA 200 Kg	
16	P16	KETTLE DE MEZCLA 2000 Kg	
17	P17	LEE 2 1000 Kgrs	Mezclador de Cremas y Lociones
18	P18	TANQUE 13 MEZCLA 3000 Kgrs	Tanque de agitación
19	P19	TANQUE 14 MEZCLA 300 Kgrs	Tanque de agitación
20	P20	TANQUE 15 MEZCLA 600 Kgrs	Tanque de agitación
21	P21	TANQUE 16 MEZCLA 1000 Kgrs	Tanque de agitación
22	P22	KETTLE 9 CON VACÍO 50 Kgrs	Mezclador ceras y grasas
23	P23	KETTLE 10 DE MEZCLA 50 Kgrs	
24	P24	KETTLE 11 CON VACÍO 50 Kgrs	Mezclador ceras y grasas
25	P25	KETTLE 12 DE MEZCLA 50 Kg	
26	P26	KETTLE 7 DE MEZCLA 200 Kg	
27	P27	KETTLE 8 DE MEZCLA 200 Kg	
28	P28	ABBE II 500 Kg	Mezclador de Cremas y Lociones
29	P29	KETTLE 14 DE MEZCLA 30 Kgrs	
30	P30	KETTLE 13 DE MEZCLA 50 Kgrs	
31	P31	BAKER PERKINS 2 45 Kgrs	Mezclador de Polvos
32	P32	GROEN 1800 Kgrs	Mezclador de Desodorantes

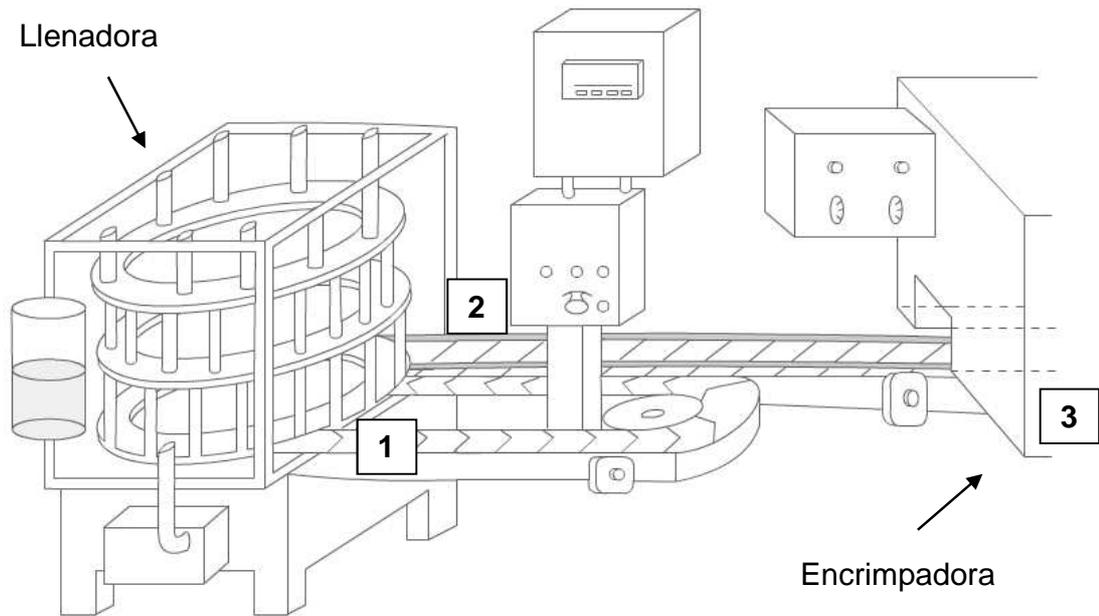
No	NÚMERO	EQUIPOS DE FABRICACIÓN	FUNCIÓN
33	P33	BECOMIX I 320 Kgrs	Mezclador de Cremas y Lociones
34	P34	BECOMIX II 2500 Kg	
35	P35	KETTLE 15 DE MEZCLA 600 Kg	
36	P36	BECOMIX III 60 Kgrs	Mezclador de Cremas, lociones y maquillaje
37	P37	VOTATOR I	
38	P38	VOTATOR II	
39	P39	MOLINO DE 3 RODILLOS DAY	Molino de Pigmentos
40	P40	MOLINO 3 DE RODILLOS MIRALLE	Molino de Pigmentos
41	P41	MOLINO CO BALL MILL	Molino de Pigmentos
42	P42	KETTLE 16 CON VACÍO 30 Kgrs	Mezclador ceras y grasas
43	P43	KETTLER 17 ESMALTE 100 Kg	Mezclador de esmaltes
44	P44	EPPENBACH III 2000 Kg	Mezclador de Cremas y Lociones
45	P45	KETTLER 18 D MEZCLA 2500 Kg	
46	P46	BECOMIX V 5000 Kg	
47	TP	TANQUE DE MEZCLA PLÁSTICO	

## Anexo N°2. Layout de las Líneas de Empaque



Fuente: departamento de Empaque. Año 2011.

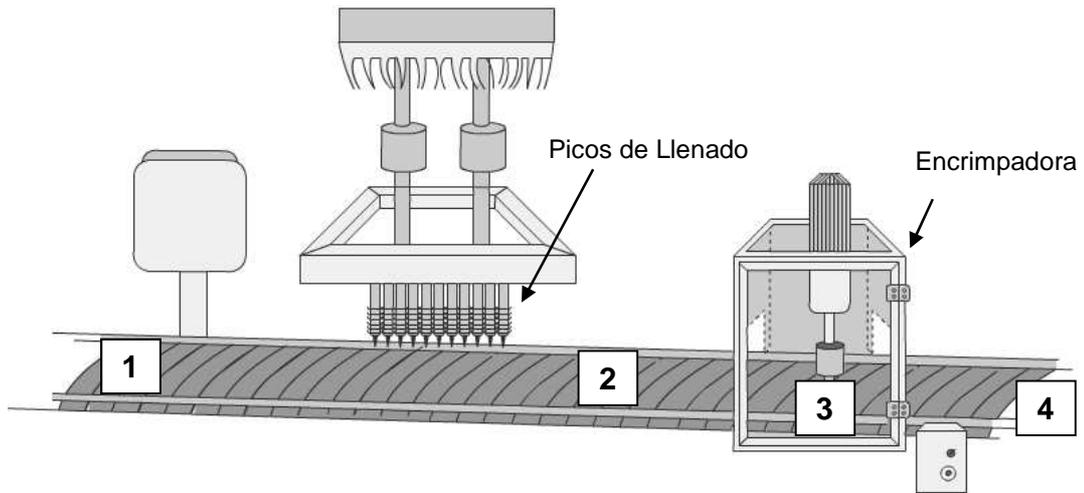
### Anexo N°3. Esquema de las Línea 24



Fuente: elaboración propia.

- 1 Colocación de Envases Vacíos
- 2 Colocación de bombas
- 3 Encrimpado

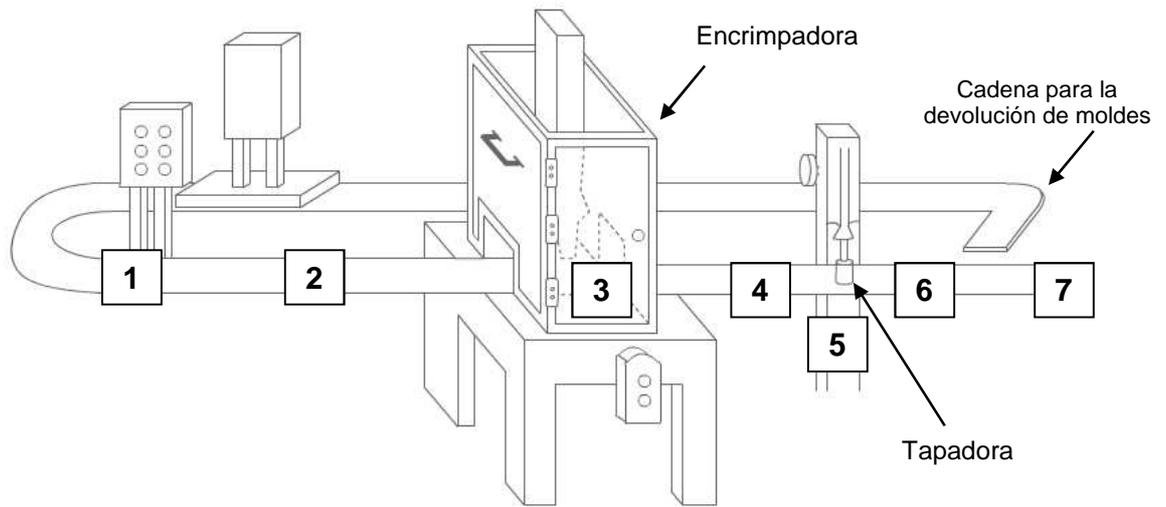
#### Anexo N°4. Esquema de las Línea 25, 26 y 27



Fuente: elaboración propia.

- 1 Colocación de Envases Vacíos
- 2 Colocación de bombas
- 3 Encrimpado
- 4 Actividades aguas abajo acorde a los componentes característicos del producto: insertos, corbatas, aunado a la limpieza y embalaje

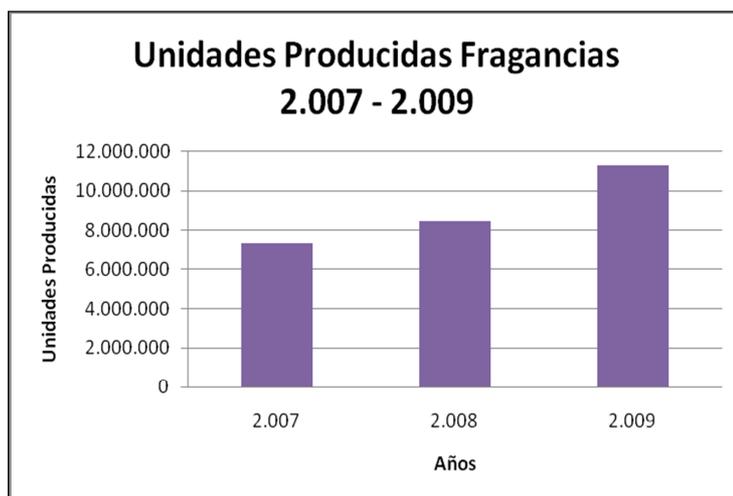
### Anexo N°5. Esquema de la Línea 28



Fuente: elaboración propia.

- 1 Colocación de Envases Vacíos sobre los Moldes
- 2 Colocación de bombas
- 3 Encripado
- 4 Colocación de Tapas
- 5 Tapado
- 6 Retiro de Moldes
- 7 Actividades aguas abajo acorde a los componentes característicos del producto: insertos, corbatas, aunado a la limpieza y embalaje

**Anexo N°6. Histórico de Unidades Promedio Producidas en el Área de Colonias**



AÑO 2010	
Meses	Unidades Producidas
Enero	636.169
Febrero	790.567
Marzo	851.342
Abril	690.040
Mayo	857.919
Junio	1.065.677
Julio	1.153.876
Agosto	1.072.118
Septiembre	984.633
Octubre	1.178.803
Noviembre	1.242.543
Diciembre	759.591
<b>Promedio</b>	<b>940.273</b>

Fuente: departamento de Ingeniería Industrial Avon.

### Anexo N°7. Capacidad del Área de Fragancias

Capacidad	Unidades
Por Turno	27.800
Por Dia	55.600
Por Semana	278.000
Por Mes	834.000

Capacidad por turno de acuerdo a las maquinas de cada línea:

N°	Línea	Velocidad	Horas/Turno	Eficiencia	Capacidad (000's /turno)
L24	Rotary MRM Elgin	34	3,28	75%	5
L25	Acasi LLAG 2-20	28	3,28	72%	4
L26	Acasi LLAG 2-21	28	3,28	72%	4
L27	Acasi LLAG 2-22	28	3,28	72%	4
L28	JG Spray L-28	20	3,28	75%	3

Fuente: departamento de Ingeniería Industrial Avon.