



UNIVERSIDAD DEL AZUAY
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
INGENIERÍA DE LA PRODUCCIÓN Y OPERACIONES

**“Modelo de planeación de producción para *shampoo*
Orquídea en la empresa Laboratorios Gil para la ciudad de
Cuenca”**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de:
INGENIERA DE LA PRODUCCIÓN Y OPERACIONES**

Autor:

MARÍA BELÉN GARCÍA RÍOS

Director.

ING. IVÁN RODRIGO CORONEL CORONEL

CUENCA ECUADOR

2017

DEDICATORIA

A mis padres que, con mucho amor y esfuerzo han hecho de mí una persona responsable, una persona con carácter para afrontar cada reto que se presente en la vida. A mis hermanos por su apoyo y sus palabras de aliento. A mi familia por brindarme el amor incondicional y porque a pesar de mis tropiezos, han sabido guiarme de la mejor manera para cumplir con todos mis sueños.

AGRADECIMIENTOS

Doy mi más sincero agradecimiento a mi director Ing. Iván Coronel, que con mucha paciencia supo guiarme en este reto, a mis profesores que día a día dieron su mejor esfuerzo y su sabiduría para hacerme la profesional que aspiro ser.

A mis padres y hermanos que siempre estuvieron conmigo en cada paso de mi carrera, y supieron expresar las palabras exactas para cuando creía rendirme, a ellos mi agradecimiento infinito por ser mi todo, mi vida y mi felicidad, esto es para ustedes, ¡GRACIAS!

A mis amigas, que después de tantas risas y lágrimas me apoyaron durante toda mi carrera e hicieron de mí esa persona fuerte que seguía adelante por su sueño. Quiero agradecer en especial a mi amiga Andrea, que por algunas noches me regaló su tiempo para ayudarme, gracias amiga por todos los consejos y por ser esa amiga de apoyo.

Al Ing. Juan Fernando Gil, Gerente de Laboratorios Gil, por darme la apertura necesaria, para elaborar mi trabajo de titulación, sin su ayuda esto no hubiera sido posible.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iv
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
ÍNDICE DE MATRICES	vii
ÍNDICE DE TABLAS	viii
RESUMEN	x
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1 LA EMPRESA	4
1.1 Motivación.....	4
1.2 Problemática	4
1.3 Objetivos	5
1.3.1 Objetivo General.....	5
1.3.2 Objetivos Específicos	5
1.4 Reseña histórica	5
1.5 Antecedentes.....	6
1.6 Justificación	6
1.7 Productos que elabora la empresa	6
1.8 Misión	7
1.9 Visión	7
1.10 Organigrama	8
Conclusiones del capítulo	8
CAPÍTULO 2 DIAGNÓSTICO	9
2.1 Objetivos	9
2.2 Análisis de las oportunidades de mejora en el proceso de producción	9
2.3 Información de la organización.....	23
2.3.1 Análisis de la distribución interna de la fábrica.....	23
2.3.2 Obtención de información sobre ventas y producción con respecto a datos históricos	25
2.3.3 Levantamiento de información histórica de inventarios	30
Conclusiones del capítulo	31

CAPÍTULO 3 MODELO DE PRODUCCIÓN	32
Propuesta de metodología para la administración de una empresa.....	32
Direccionamiento estratégico.....	33
Definición de factores estratégicos	37
Propuesta para la visión de Laboratorios Gil	39
Propuesta para la misión de Laboratorios Gil	39
Propuesta de estrategia empresarial para Laboratorios Gil.....	39
Propuesta para la planificación a largo plazo	41
Herramientas de identificación para: áreas estratégicas y asuntos estratégicos internos y externos.....	41
Mapa de procesos.....	41
FODA.....	43
Análisis FODA	43
Cuadro de mando integral (CMI).....	49
Mapa estratégico	50
Tablero de control	51
3.1 Modelo de planeación de la producción.....	58
Planeación agregada.....	66
Plan maestro de producción (MPS).....	71
Planeación de requerimientos de materiales (MRP)	76
BOM de materiales	77
Planeación de requerimientos de capacidad (CRP)	80
3.2 Modelo de programación de la producción	92
Modelo de transporte.....	93
Diagrama de Gantt	96
3.3 Modelo de control de la producción	101
Estrategias de introducción al mercado	111
CONCLUSIONES	119
RECOMENDACIONES	123
REFERENCIAS	124
ANEXOS	126

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1.- Organigrama	8
Figura 2-1.- Diagrama de flujo para la elaboración de shampoo.....	13
Figura 2-2.- Diagrama de flujo para el envasado de shampoo.	16
Figura 2-3.- Plano de ocupación de áreas de Laboratorios Gil.....	24
Figura 2-4.- Propuesta de Layout para Laboratorios Gil – Orquídea.....	25
Figura 3-1.- Mapa de procesos.	42
Figura 3-2.- Procesos y áreas críticas.....	43
Figura 3-3.- Estrategias en función de asuntos críticos y asuntos estratégicos	48
Figura 3-4.- Estrategias en función de asuntos críticos y asuntos estratégicos	49
Figura 3-5.- Propuesta de Mapa estratégico.....	51
Figura 3-6.- Propuesta de plan estratégico.....	54
Figura 3-7.- Plan operativo anual.....	57
Figura 3-8.- Planeación y programación de la producción.	58
Figura 3-9.- Gráfico progresión Cúbica.....	64
Figura 3-10.- Gráfico progresión Cuadrática.	64
Figura 3-11.- Gráfico progresión Lineal.	65
Figura 3-12.- Árbol de estructura.....	78
Figura 3-13.- Capacidad anual.....	92
Figura 3-14.- Solución empleada con Solver.	95
Figura 3-15.- Programación del shampoo por tipos.	99
Figura 3-16.- Diagrama de Gantt.....	100
Figura 3-17.- Punto de equilibrio galón.....	107
Figura 3-18.- Gráfico del punto de equilibrio para la presentación de medio galón.	108
Figura 3-19.- Gráfico punto de equilibrio para la presentación de litro.	110
Figura 3-20.- Botones de selección demanda.	113
Figura 3-21.- Botones de selección inventario	114
Figura 3-22.- Ejemplo Botón de inventario	116
Figura 3-23.- Clasificación colores de inventario.	117

ÍNDICE DE MATRICES

Matriz 2-1.- Procedimiento para la elaboración de shampoo.	11
Matriz 2-2.- Procedimiento para el envasado de shampoo.	12
Matriz 2-3.- Tiempos del proceso de elaboración de shampoo.	20
Matriz 2-4.- Tiempos del proceso de envasado de shampoo	22
Matriz 3-1.- Factores estratégicos.	38
Matriz 3-2.- Valores estratégicos.	40
Matriz 3-3.- Procesos y áreas críticas.	42
Matriz 3-4.- Matriz FO-FA-DO-DA.	45
Matriz 3-5.- Evaluación de Asuntos Estratégicos.	46
Matriz 3-6.- Capacidad del proceso de pesado para el primer trimestre.	86
Matriz 3-7.- Capacidad del proceso de mezclado para el primer trimestre.	86
Matriz 3-8.- Capacidad del proceso de reposo para el primer trimestre.	87
Matriz 3-9.- Capacidad del proceso de envasado para el primer trimestre.	87
Matriz 3-10.- Capacidad del proceso de pesado anual.	89
Matriz 3-11.- Capacidad del proceso de mezclado anual.	89
Matriz 3-12.- Capacidad del proceso de reposo anual.	90
Matriz 3-13.- Capacidad del proceso de envasado anual.	90
Matriz 3-14.- Costos.	103

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1.- Subprocesos para la elaboración de shampoo.	18
Tabla 2-2.- Subprocesos para el envasado de shampoo.	19
Tabla 2-3.- Ventas mensuales de shampoo en galón.	26
Tabla 2-4.- Ventas mensuales de shampoo en medio galón.	27
Tabla 2-5.- Ventas mensuales de shampoo en litro.	28
Tabla 2-6.- Ventas mensuales de shampoo en envases de 400 ml.	29
Tabla 2-7.- Inventarios mensual.	31
Tabla 3-1.- Cuestionario análisis situacional inicial.	34
Tabla 3-2.- Fortalezas.	44
Tabla 3-3.- Oportunidades.	44
Tabla 3-4.- Debilidades.	44
Tabla 3-5.- Amenazas.	44
Tabla 3-6.- Asuntos críticos, objetivos estratégicos, indicadores clave de desempeño.	47
Tabla 3-7.- Tablero de control.	52
Tabla 3-8.- Objetivos estratégicos vs objetivos a corto plazo.	55
Tabla 3-9.- Códigos para cada shampoo.	63
Tabla 3-10.- Porcentajes promedio para el shampoo papaya galón.	63
Tabla 3-11.- Ecuaciones y aplicación.	65
Tabla 3-12.- Pronóstico de la demanda para el Shampoo papaya galón – SPRG.	66
Tabla 3-13.- Planeación agregada shampoo papaya.	68
Tabla 3-14.- Distribución de la producción semanal para el primer trimestre.	68
Tabla 3-15.- Distribución de la producción semanal para el segundo trimestre.	69
Tabla 3-16.- Distribución de la producción semanal para el tercer trimestre.	69
Tabla 3-17.- Distribución de la producción semanal para el cuarto trimestre.	70
Tabla 3-18.- Inputs (entradas) producto papaya.	72
Tabla 3-19.- Plan maestro de producción del producto papaya.	72
Tabla 3-20.- Cálculo para el lote económico del shampoo papaya.	73
Tabla 3-21.- Asignación de stock por productos.	74
Tabla 3-22.- Plan maestro general para shampoo, primer trimestre.	74
Tabla 3-23.- Plan maestro general para shampoo, segundo trimestre.	75
Tabla 3-24.- Plan maestro general para shampoo tercer trimestre.	75
Tabla 3-25.- Plan maestro general para shampoo cuarto trimestre.	75
Tabla 3-26.- Componentes del shampoo.	77
Tabla 3-27.- Lista de materiales.	79
Tabla 3-28.- Resumen de la explosión de materiales.	79
Tabla 3-29.- Tiempos perdidos proceso de pesado primer trimestre.	83
Tabla 3-30.- Tiempos perdidos proceso de mezclado primer trimestre.	83
Tabla 3-31.- Tiempos perdidos proceso de envasado primer trimestre.	84
Tabla 3-32.- Resumen capacidad anual.	91
Tabla 3-33.- Costo de envío vs demanda.	94
Tabla 3-34.- Asignación de colores para los tipos de shampoo.	98
Tabla 3-35.- Cantidad por porcentaje anual.	103
Tabla 3-36.- Costo de materia prima por presentación.	104

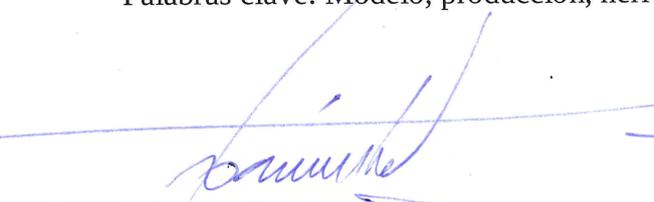
Tabla 3-37.- Costo de envases, etiquetas y cajas por presentación.....	104
Tabla 3-38.- Costos fijos presentación galón	105
Tabla 3-39.- Costos variables presentación galón	105
Tabla 3-40.- Costos de producción presentación galón.....	105
Tabla 3-41.- Costos fijos para la presentación de medio galón.	107
Tabla 3-42.- Costos variables para la presentación de medio galón.	107
Tabla 3-43.- Costos de producción para la presentación de medio galón.	108
Tabla 3-44.- Costos fijos para la presentación de litro.	109
Tabla 3-45.- Costos variables para la presentación de litro.	109
Tabla 3-46.- Costos de producción para la presentación de litro.	109
Tabla 3-47.- Explosión de materiales.....	115
Tabla 3-48.- Indicadores.....	117

RESUMEN

“Modelo de planeación de producción para *shampoo* Orquídea en la empresa Laboratorios Gil para la ciudad de Cuenca”

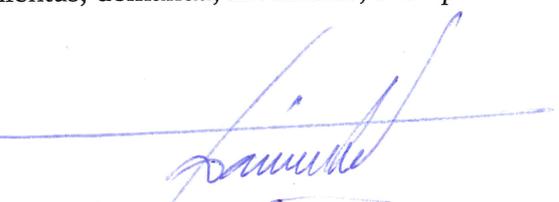
La utilización de un modelo de planeación de la producción para la empresa, es necesario para el monitoreo y control de la producción, con el propósito de gestionar los procesos en donde sus operaciones generen desestabilidad en el manejo de materias primas y producto terminado. Para el levantamiento y documentación de los procesos se utilizaron herramientas que simplificaron los contenidos y sintetizaron los procesos para visualizarlos fácilmente. Finalmente, para el desarrollo del modelo se utilizó Microsoft Excel para realizar las progresiones de la demanda, obtener el punto de reorden y conocer las cantidades de materia prima necesarias para producir *shampoo* en el siguiente periodo de consulta, el resultado obtenido es una propuesta que ayuda a gestionar, monitorear y controlar la producción en la empresa Laboratorios Gil.

Palabras clave: Modelo, producción, herramientas, demanda, inventario, *shampoo*.



Ing. Iván Rodrigo Coronel Coronel

Director de Escuela



Ing. Iván Rodrigo Coronel Coronel

Director de Tesis



María Belén García Ríos

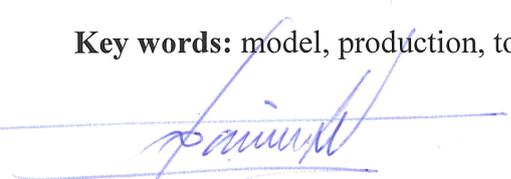
Autor

**PRODUCTION PLANNING MODEL FOR *ORQUIDEA* SHAMPOO PRODUCED AT
LABORATORIOS GIL COMPANY LOCATED IN THE CITY OF CUENCA**

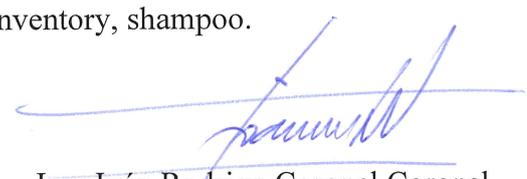
ABSTRACT

The company requires the use of a production planning model for the monitoring and control of production, in order to manage the processes whose operations generate instability in the handling of raw materials and finished products. Tools that simplified the contents and synthesized the processes for easy visualization, were used for the survey and processes documentation. Finally, Microsoft Excel was used to make the progressions of the demand, to obtain the reorder point, and to know the quantities of raw material necessary to produce shampoo in the following consultation phase. The result obtained is a proposal to help manage, monitor and control the production at *Laboratorios Gil* Company.

Key words: model, production, tools, demand, inventory, shampoo.



Ing. Iván Rodrigo Coronel Coronel
School Director



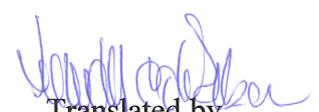
Ing. Iván Rodrigo Coronel Coronel
Thesis Director



María Belén García Ríos
Author



UNIVERSIDAD AZUAY
AZUAY
Dpto. Idiomas



Translated by,
Lic. Lourdes Crespo

INTRODUCCIÓN

La necesidad de las empresas por adquirir estrategias nuevas para ser competitivas, ha evolucionado a los largo de los años. Para las empresas, en la actualidad, es de vital importancia conocer sobre sus sistemas productivos y hacerlos más eficaces con el mínimo de recursos desperdiciados.

Para esto, se crea la necesidad de identificar: ¿Cuándo?, ¿Cuánto? , y ¿Qué? producir y como resultado, evitar que la empresa utilice mayor cantidad de recursos en productos que, posiblemente, no tengan un gran volumen de ventas en el mercado. Con esta inquietud se establece la idea de elaborar un modelo de producción para Laboratorios Gil, debido a que esta organización, al ser una empresa pequeña y familiar, carece de herramientas que le permiten llevar un control de la producción en su totalidad, interfiriendo en esta: demanda, ventas, inventario y producción.

El trabajo inicia con la exposición de la idea que impulsa a elaborar el modelo, la problemática que encierra el desconocimiento de ciertos parámetros importantes para una organización, como la fabricación, monitoreo y control de la producción.

Se plantean los objetivos a los que se quiere llegar con el modelo para proporcionar a los usuarios herramientas operativas y de esta manera obtener información sobre: inventarios, ¿Cuánto producir? y ¿Cuándo producir?; posteriormente, con ayuda de herramientas computarizadas, la empresa podrá monitorear y controlar la producción. Todo esto con el fin de integrar a la empresa en una meta común: fomentar una mejora continua en los procesos de producción.

Seguido a esto, se presenta a la empresa Laboratorios Gil: su historia, los antecedentes que permitieron crear la idea de elaborar un modelo de producción, áreas de trabajo, misión, visión y los productos cosméticos y capilares que elabora.

Posteriormente se realiza un diagnóstico de la situación actual de la empresa, con el fin de levantar información y documentar los procesos de elaboración y envasado del *shampoo* Orquídea, se evalúa la distribución interna de la fábrica y se interpretan los datos históricos de ventas e inventarios.

En el levantamiento de información sobre los procesos, se utilizan las siguientes herramientas: Ficha de Procedimientos, Ficha de subprocesos y Diagramas de flujo, las mismas que permiten simplificar los contenidos y visualizar los procesos con facilidad.

Mediante una nueva propuesta de distribución interna de la fábrica, se mejora la organización actual de los espacios dentro de la misma, facilitando el manejo de materiales que permiten delimitar las áreas en las que se encuentra la materia prima, etiquetas y el área de producción. Visualmente ayuda a identificar las áreas identificadas en la empresa; mediante esto se puede planificar y organizar proyectos futuros, en los que se necesite conocer las dimensiones y el espacio que se tiene para que exista una mejora continua, con respecto a su ubicación y manejo de materia prima y máquinas.

Utilizando gráficos estadísticos se elaboran representaciones que indican las ventas del año 2015 y su comportamiento en base a los diferentes tipos y presentaciones de *shampoo* que se ofertan en el mercado.

Se elabora una tabla con información del inventario indicando para cada tipo de *shampoo* el consumo mensual, la previsión de producto para tres meses y la cantidad para emitir la orden de reabastecimiento del producto.

En el último capítulo se presentan propuestas para el modelo de producción, el cual está dividido en tres partes: modelo de planeación de la producción, modelo de producción, modelo de control de la producción, los cuales se desarrollan para cumplir con el objetivo principal del proyecto que es conocer: ¿Cuánto?, ¿Cuándo? y ¿Qué? producir en los diferentes períodos de fabricación.

En cuanto al modelo de planeación de la producción, se utilizarán herramientas que sirven para planificar con respecto a un tiempo determinado y bajo condiciones específicas requeridas por los clientes. En el caso de Laboratorios Gil, esta programación se realizó mediante planeación agregada, conjuntamente con el plan maestro de producción.

Para el modelo de producción se utilizará una herramienta conocida como modelo de transporte, en donde se especifica la cantidad que se debe producir para cumplir con la demanda requerida.

Finalmente, para el modelo de control de la producción se analiza el punto de equilibrio para cada presentación que ofrece Laboratorios Gil al mercado, seguido del análisis del punto de equilibrio, se proponen estrategias nuevas de comercialización para los productos Orquídea, y se desarrolla una plantilla en la que se puede consultar la demanda con respecto a cada tipo de presentación, *shampoo*, fecha en la que se desea

hacer la consulta, inventario, cantidad que se debe producir y finalmente la cantidad de materia prima que se necesitará para producir la cantidad de demanda consultada, esta plantilla tiene como fin facilitar el manejo y control de la demanda y el inventario.

En síntesis, el presente trabajo indica las razones por las que se ha elaborado la propuesta y describe las herramientas con las que se busca mejorar la producción y el control de los procesos involucrados en la elaboración de *shampoo* y sobre todo, la finalidad con la que se pretende alcanzar la competitividad para Laboratorios Gil, utilizando un modelo de producción que dé inicio a una nueva etapa en la empresa.

CAPÍTULO 1 LA EMPRESA

En este capítulo se sustenta la motivación, problemática, y justificación de elaborar un modelo de planeación de producción junto con sus respectivos objetivos para lograrlo, también se define a la organización, es decir, se presenta una breve reseña histórica, quiénes son, qué productos elabora, ubicación, misión, visión y su estructura organizacional.

1.1 Motivación

La motivación es el estímulo que promueve la ejecución de un proyecto, cuyo progreso se observará a lo largo del desarrollo del tema, así como la propuesta de una fuerza impulsora que promueva acciones que persistan para culminar con éxito los objetivos propuestos.

“La motivación también es considerada como el impulso que conduce a una persona a elegir y realizar una acción entre aquellas alternativas que se presentan en una determinada situación. En efecto, la motivación está relacionada con el impulso, porque éste provee eficacia al esfuerzo colectivo orientado a conseguir los objetivos de la empresa.” (SANTOS, 2012)

Considerando los conceptos antes mencionados, el motivo que impulsó la ejecución de este trabajo es facilitar a los responsables de la fabricación, el monitoreo y control de la producción de *shampoo*, y con esto fomentar la mejora continua en los procesos de la fábrica, para finalmente entregar un trabajo de titulación, que beneficie a la empresa donde se realizó el estudio y que a su vez pueda servir como referencia a futuros Ingenieros de Producción y Operaciones.

1.2 Problemática

“Problema es una proposición práctica demostrativa por la cual se afirma que algo puede o debe ser hecho” (WOLFF). La problemática es identificar y describir aspectos del problema, su situación actual y las posibles soluciones para acabar con el problema. En Laboratorios Gil la falta de herramientas operativas para obtener información como: inventarios, ¿Cuánto producir? y ¿Cuándo producir? Generan un problema; el objetivo principal es elaborar un modelo de planeación de producción para el proceso de elaboración del *shampoo* Orquídea, dicho modelo inicia con la identificación de oportunidades de mejora para luego, con esta información, determinar las operaciones que se necesiten en la fábrica. Posteriormente, con ayuda de herramientas computarizadas

la empresa podrá monitorear y controlar la producción. Todo esto con el fin de integrar a la empresa en una meta común: fomentar una mejora continua en los procesos de producción.

1.3 Objetivos

Los objetivos se definen como lo que se pretende conseguir con la investigación, son el propósito, la finalidad de realizar un trabajo. “Significa el fin al que se desea llegar, la meta que se pretende lograr” (SIGNIFICADOS, 2015). En esta sección, se definirá el objetivo general y los objetivos específicos que se deberán cumplir para obtener el programa de producción que se necesita en Laboratorios Gil.

1.3.1 Objetivo General

Realizar un modelo de planeación de producción que facilite el manejo y el monitoreo de las operaciones de la fábrica, con el fin de minimizar los costos operacionales y gestionar esos rubros para inversiones futuras.

1.3.2 Objetivos Específicos

A continuación, se enumeran los objetivos que se desarrollarán para obtener el modelo propuesto:

- Presentar información sobre el modelo y la organización.
- Definir y analizar el proceso de producción actual.
- Elaborar un modelo de planeación de la producción, programación de la producción y de control de la producción

1.4 Reseña histórica

En este segmento se describe, en breves rasgos, el inicio de Laboratorios Gil y cómo el negocio se fortaleció con el paso de los años. Según los propietarios de la empresa, Laboratorios Gil se formó en el año de 1978 a cargo del Dr. Robert Gil Jara, en el centro de la ciudad de Cuenca, con la producción de *shampoo* y acondicionador de cabello, después en el año de 1983, la fábrica se traslada al parque industrial de Cuenca, en donde se amplía el portafolio de productos como: fijador, laca en aerosol y permanentes para cabello rizado. Con este negocio, Laboratorios Gil Cia. Ltda. Continúa hasta el año 2010, ese año la compañía se disuelve, pero permanece en el mismo lugar con la diferencia de que uno de los socios, el Ing. Juan Fernando Gil queda a cargo de la empresa productora

de cosméticos para el cabello, extendiendo el portafolio a un total de 38 productos que actualmente se venden a nivel nacional.

1.5 Antecedentes

Actualmente, las pequeñas empresas requieren ser más competitivas, por lo que se debe aprovechar la ventaja de su tamaño para la toma de decisiones de manera oportuna, rápida y eficaz. La mala gestión de los recursos es un problema de optimización, por lo tanto, al utilizar herramientas simples que faciliten el manejo de los recursos satisface la producción de la mejor manera posible.

Laboratorios Gil al no tener herramientas de monitoreo y control de producción ha mantenido un conflicto constante, el Ing. Juan Fernando Gil asegura que la falta de gestión de abastecimiento de materia prima y suministros junto con la bodega de producto terminado, se ha visto reflejada en los inventarios; debido a la gran demanda del producto y el amplio portafolio, esta gestión se vuelve aún más complicada al no contar con herramientas que faciliten el manejo de estas variables.

1.6 Justificación

A Laboratorios Gil le interesa contar con este modelo, porque le permitirá mejorar sus procesos internos y lo utilizará como guía para el manejo y control de la producción, teniendo en cuenta cada uno de los procedimientos involucrados como: abastecimiento de materia prima, suministros e inventarios de producto terminado, los mismos que integran el proceso de elaboración del *shampoo*. Este modelo tiene como fin reducir los gastos en inventario y en producción para que este rubro se invierta en otras áreas que necesite la empresa.

1.7 Productos que elabora la empresa

Laboratorios Gil contiene los siguientes productos en su portafolio:

- **Shampoo:** es un producto creado para el cuidado y limpieza del cabello. Se elabora a base de diferentes aromas y sustancias. Laboratorios Gil pone a disposición los diferentes tipos de *shampoo*: manzanilla, lanolina, sábila, papaya, proteína, pH neutro.
- **Acondicionador:** Se lo utiliza como complemento para el cuidado del cabello, ayuda a mejorar la textura y su apariencia.

- **Líquidos de permanente:** Permite obtener maleabilidad al cabello para posteriormente adoptar la forma del rizo.
- **Crema oxigenada:** se la utiliza como complemento del tinte para cabello, es una sustancia que sirve para decolorarlo.
- **Fijador:** es un producto que ayuda a mantener fijo el cabello.
- **Mousse líquido:** sirve para activar los rizos.
- **Crema de peinar:** sirve para definir y mantener fijos los rizos.
- **Laca estilizadora en aerosol:** es un producto cosmético para el cabello que permite fijar el cabello y que permanezca con un aspecto de brillo.

Fuente: Orquídea – Laboratorios Gil.

1.8 Misión

En esta sección se describirá hacia dónde quiere llegar la empresa. La misión es una “Descripción de la manera en la que la organización se compromete a avanzar hacia el futuro, creando valor para sus clientes y otros *stakeholders*, en el contexto de sus valores estratégicos y su visión”. (Coronel, Misión 2015).

La organización en su manual de calidad describe su misión como: “Laboratorios Gil es una empresa de cosméticos dedicada a la fabricación y distribución de productos cosméticos. Nuestro interés es comprometernos con la calidad de cosméticos que elaboramos, satisfaciendo las necesidades de nuestros clientes.” (Pause, 2015).

1.9 Visión

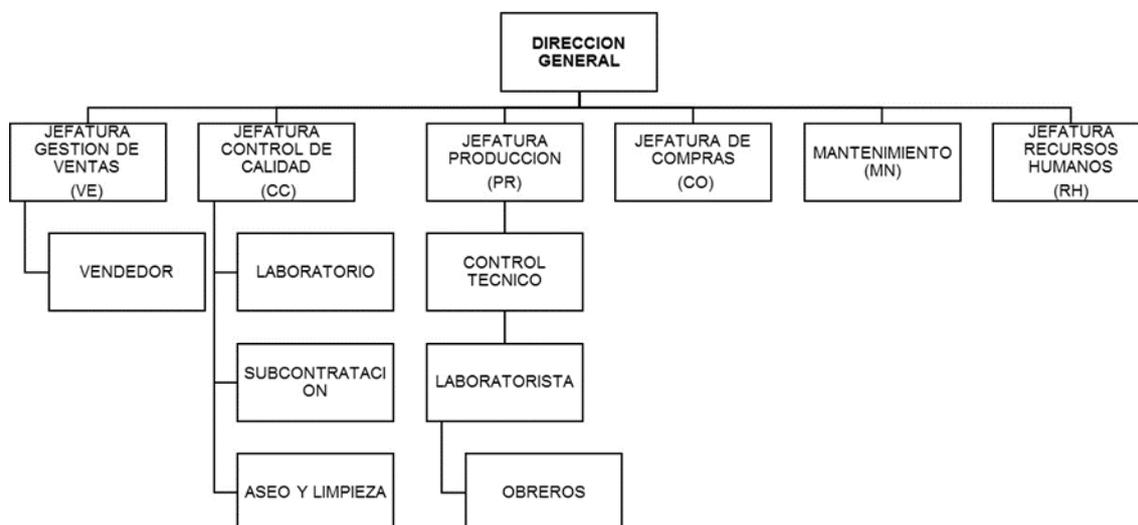
Para entender mejor a qué se refiere la visión, es necesario conocer el concepto de la misma. La visión, según Coronel, (Visión 2015) “Es una representación de la manera en la que la alta dirección aspira que la organización sea vista, en un futuro determinado, por clientes, accionistas, empleados, competidores, otros *stakeholders* y sociedad en general”.

Laboratorios Gil en su manual de calidad expresa su visión como: “Ser la empresa número uno en ventas de cosméticos a nivel nacional, teniendo como base brindar el mejor servicio y asesoría a nuestros clientes, esto nos dará un diferencial único que nos identifique y a la vez nos haga más competitivos, alcanzando y manteniendo un liderazgo en el mercado.” (Pause, 2015).

1.10 Organigrama

A continuación, se muestra la estructura interna de Laboratorios Gil representada en un organigrama.

Figura 1-1.- Organigrama



Fuente: Manual de calidad de Laboratorios Gil.

En esta representación se muestra que la empresa está distribuida jerárquicamente, en donde la dirección general es la que toma las decisiones; debido a que la empresa en la que se va a realizar el modelo es un empresa familiar y el gerente es el que encabeza los procesos, se trabajará conjuntamente con él para obtener la información que se requiera para la elaboración del modelo.

Conclusiones del capítulo

En este capítulo se presentan las razones por las que se desarrollará el modelo de producción en la empresa Laboratorios Gil, conjuntamente con la definición de la empresa, los productos que elabora y finalmente un organigrama en donde se presentan las diferentes áreas que conforman la organización.

CAPÍTULO 2 DIAGNÓSTICO

Este capítulo se refiere a un diagnóstico sobre las oportunidades de mejora que puedan existir en la fábrica, la situación actual de la empresa representada en: distribución interna de la organización, análisis e interpretación de las ventas, junto con información obtenida de datos históricos del inventario de producto terminado.

2.1 Objetivos

En esta sección se describen los propósitos que se deben cumplir para obtener un diagnóstico sobre la situación de la empresa. A continuación se enumeran los objetivos planteados:

- Levantar información sobre los procesos de elaboración y envasado del shampoo.
- Documentar los procesos de elaboración y envasado del shampoo Orquídea.
- Evaluar la distribución interna de la fábrica.
- Interpretar los datos históricos de ventas e inventarios.

2.2 Análisis de las oportunidades de mejora en el proceso de producción

En este segmento se definen las actividades que se realizan en el proceso de producción; se plantea como oportunidad de mejora, la documentación de los procesos, con el fin de proporcionar correctamente las actividades involucradas en los mismos, para que, en el futuro esta documentación facilite la visualización de las actividades que se necesiten mejorar. Se propone, inicialmente, documentar el proceso de elaboración de *shampoo*, seguido del proceso de envasado, para lo cual se necesitará de herramientas que faciliten el manejo y control del proceso.

Para que una organización funcione de manera eficaz, tiene que determinar y gestionar numerosas actividades relacionadas entre sí. Una actividad o un conjunto de actividades que utiliza recursos, y que se gestiona con el fin de permitir que los elementos de entrada se transformen en resultados, se puede considerar como un proceso. (Management, 2008)

Antes de documentar un proceso, es conveniente precisar su concepto; un proceso incluye “Un conjunto de actividades mutuamente relacionadas o interactuantes que, empleando recursos y bajo ciertas especificaciones, transforman entradas (insumos) en

salidas (productos y satisfacción del cliente) con valor agregado” (Coronel I. , Gestión por procesos, 2014).

La documentación de una empresa representa la experiencia adquirida durante todos los años de trabajo. Existen varias razones por las que la documentación es muy importante, entre ellas destacan:

- **La documentación de los procesos:** Al hacerlo aseguramos que las personas ejecuten los procesos de acuerdo a como están escritos.
- **La planificación organizacional:** Al documentar elementos importantes como acciones, recursos y tiempos estamos direccionando a las personas, hacia el logro de objetivos y metas determinadas por la organización.
- **Control sobre la ejecución de las actividades:** Es la información contenida en registros, que nos brinda soporte de la realización de actividades durante los procesos.
- **Auditorías:** Se basan en los documentos que se tengan, los documentos representan los criterios de auditoría y los registros representan las evidencias de auditoría. De la comparación de estos dos tipos de documentos se establecen los hallazgos de auditoría, que pueden ser fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora dentro del sistema.
- **Capital intelectual:** Los documentos guardan el valor más importante de una empresa, el hacer algo bien hecho y por el cual las personas están dispuestas a pagar, al no hacerlo apropiadamente se pone en riesgo la capacidad de atender un mercado. (Alzate, 2011).

Para determinar las actividades, es necesario contar con información relevante al momento de identificar los procesos, para lo cual se necesita elaborar una ficha de procedimiento exclusiva para los procesos internos de Laboratorios Gil, la misma que proporcione habilidad y agilidad para el levantamiento de información en los procesos.

Antes de elaborar la ficha, es importante conocer su concepto, contenido y su función. La ficha de procedimiento es una herramienta que permite visualizar información necesaria para el proceso.

A continuación se muestra una propuesta de documentación, bajo el nombre de “Procedimiento para la elaboración y envasado de *shampoo*” en Laboratorios Gil.

Matriz 2-1.- Procedimiento para la elaboración de shampoo.

		Laboratorios Gil		Sistema de Gestión de la Calidad Manual de Calidad Código: PES-01-01 Versión: 1 Fecha: 03/05/2016		
PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACION DE SHAMPOO						
Ejecutor	Especificación	Código	Descripción de la actividad	Registro	Código	Indicador
OPERADOR			Recibir la receta o fórmula			Receta- Fórmula
OPERADOR	Instrucciones de operación mezcladora #3	I.PR.ME.03	Verificar que todas las llaves se encuentren cerradas			0 fugas
OPERADOR-AYUDANTE	Receta- Fórmula	SH.PA.01	Bombear el agua, pesar el jabón y materia prima 1	Receta - Fórmula	SH.PA.01	Peso del jabón y litros de agua
OPERADOR-AYUDANTE	Receta- Fórmula	SH.PA.01	Batir el agua con el jabón y pesar la materia prima 2	Receta - Fórmula	SH.PA.01	Peso de la MP
OPERADOR			Conectar la bomba sumergible trifásica a la tubería de alimentación			
OPERADOR	Instrucciones de operación mezcladora #3	I.PR.ME.03	Abrir llaves 11 y 15			0 fugas
OPERADOR	Instrucciones de operación mezcladora #3	I.PR.ME.03	Verificar y cerrar las llaves 6, 13, 14			0 fugas
OPERADOR	Instrucciones de operación mezcladora #3	I.PR.ME.03	Abrir y mantener semiabierto la llave 16			0 fugas
AYUDANTE	Instrucciones de operación mezcladora #3	I.PR.ME.03	Encender la batidora			Luz verde encendida en el tablero
AYUDANTE			Encender la bomba sumergible trifásica			
AYUDANTE	Receta- Fórmula	SH.PA.01	Agregar materia prima 1	Receta - Fórmula	SH.PA.01	
AYUDANTE			Apagar la bomba sumergible trifásica			
OPERADOR	Instrucciones de operación mezcladora #3	I.PR.ME.03	Verificar y cerrar las llaves 11 y 15			0 fugas
OPERADOR	Instrucciones de operación mezcladora #3	I.PR.ME.03	Abrir llave 13			0 fugas
OPERADOR	Receta- Fórmula	SH.PA.01	Agregar materia prima 2	Receta - Fórmula	SH.PA.01	
OPERADOR	Instrucciones de operación mezcladora #3	I.PR.ME.03	Cerrar llaves 11, 13 y 15			0 fugas
OPERADOR	Instrucciones de operación mezcladora #3	I.PR.ME.03	Abrir llave 14			0 fugas
AYUDANTE	Instrucciones de operación mezcladora #3	I.PR.ME.03	Encender la bomba de recirculación			Luz verde encendida en el tablero
AYUDANTE	Instrucciones de operación mezcladora #3	I.PR.ME.03	Colocar en manual la batidora			
			Mezclar la materia prima 1 y 2 con la mezcla primaria			
OPERADOR	Instrucciones de operación mezcladora #3	I.PR.ME.03	Apagar la batidora y la bomba de recirculación			
			Dejar reposar la mezcla			
ELABORADO:			REVISADO:	APROBADO:		

Fuente: Ing. Iván Coronel (matriz), Autor (contenido)

Esta representación gráfica expone la ficha de procedimiento junto con las actividades que deben ejecutarse para el proceso de elaboración de *shampoo*, detallando responsables, documentos, registros e indicadores necesarios para el cumplir con el proceso.

Matriz 2-2.- Procedimiento para el envasado de shampoo.

		Laboratorios Gil		Sistema de Gestión de la Calidad Manual de Calidad Código: PEN-01-01 Versión: 1 Fecha: 03/05/2016		
PROCEDIMIENTO PARA EL ENVASADO SHAMPOO						
Ejecutor	Especificación	Código	Descripción de la actividad	Registro	Código	Indicador
OPERADOR	Instrucciones de operación mezcladora #3	I.PR.ME.03	Verificar que estén cerradas las llaves 11,13,14 y 15			0 fugas
OPERADOR	Instrucciones de operación mezcladora #3	I.PR.ME.03	Abrir y mantener semiabierta la llave 15			0 fugas
OPERADOR	Instrucciones de operación mezcladora #3	I.PR.ME.03	Abrir llave 6			
AYUDANTE	Instrucciones de operación mezcladora #3	I.PR.ME.03	Conectar la manguera de salida de la mezcladora a la envasadora			0 fugas
OPERADOR	Instrucciones de operación mezcladora #3	I.PR.ME.03	Conectar la bomba de alimentación a la envasadora			0 fugas
AYUDANTE	Instrucciones de operación mezcladora #3	I.PR.ME.03	Conectar la instalación eléctrica a la envasadora			Luz verde encendida
AYUDANTE	Instrucciones de operación mezcladora #3	I.PR.ME.03	Conectar la toma de aire a la red			
AYUDANTE			Verificar que el compresor este funcionando			PSI
OPERADOR			Bombar el producto a la envasadora			
OPERADOR			Calibrar la salida y los tubos de salida			2cm de cada uno
AYUDANTE	Receta - Fórmula	SH.PA.01	Preparar los envases	Receta - Fórmula	SH.PA.01	Galón, medio galón, litro, 400ml
OPERADOR			Armar la mesa de envasado y cellado			mesa inmóvil
AYUDANTE	Receta - Fórmula	SH.PA.01	Preparar las tapas para los envases	Receta - Fórmula	SH.PA.01	Galón, medio galón, litro, 400ml
OPERADOR			Colocar los envases vacíos en los tubos			
OPERADOR			Encender la envasadora			Luz verde encendida
OPERADOR			Llenar los envases con el producto			sonido de los pistones al levantarse
AYUDANTE			Colocar las tapas			
AYUDANTE			Cellar los envases			
AYUDANTE			Colocar el producto en las cajas			caja completa
ELABORADO:			REVISADO:	APROBADO:		

Fuente: Ing. Iván Coronel (matriz), Autor (contenido)

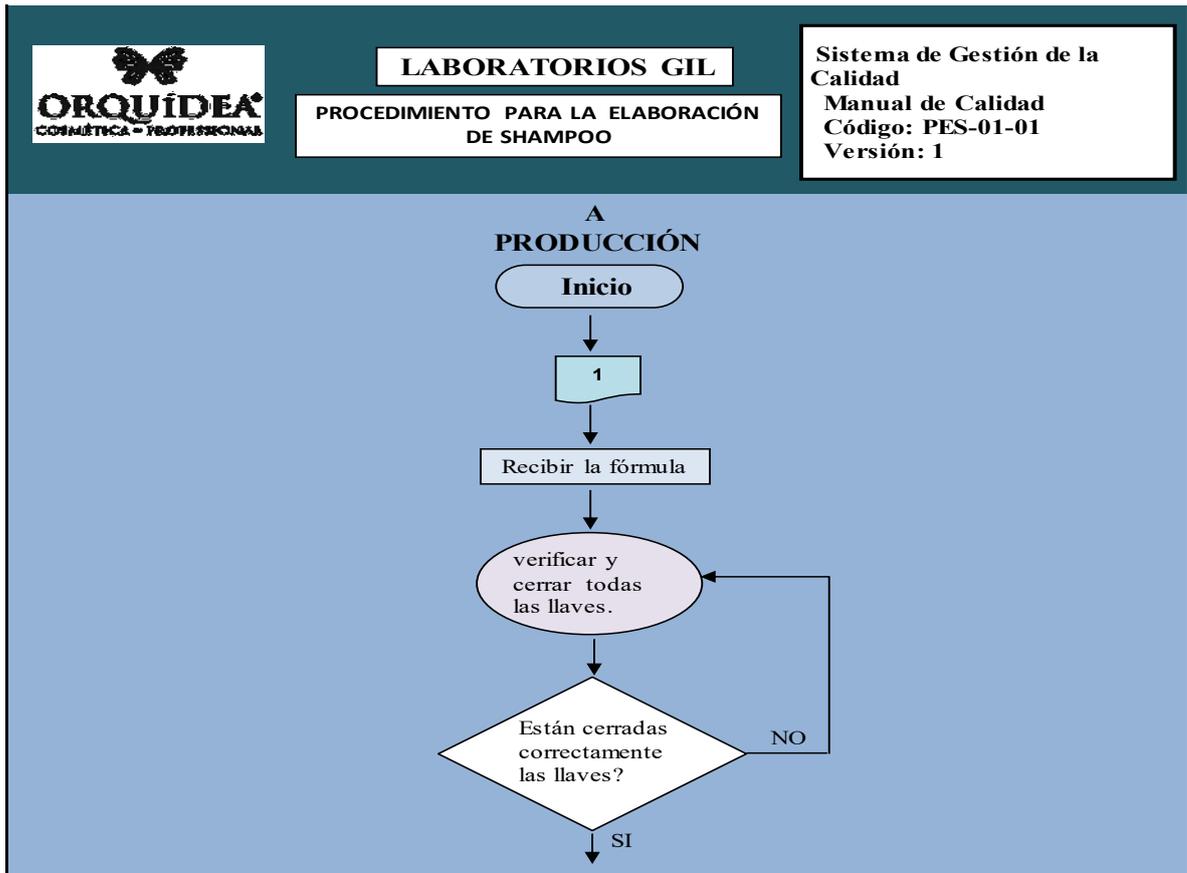
Esta matriz indica: responsables de cada actividad, documentos necesarios previos a la ejecución de las actividades y registros en donde se puedan controlar y monitorear las actividades realizadas en el proceso de envasado de *shampoo*,

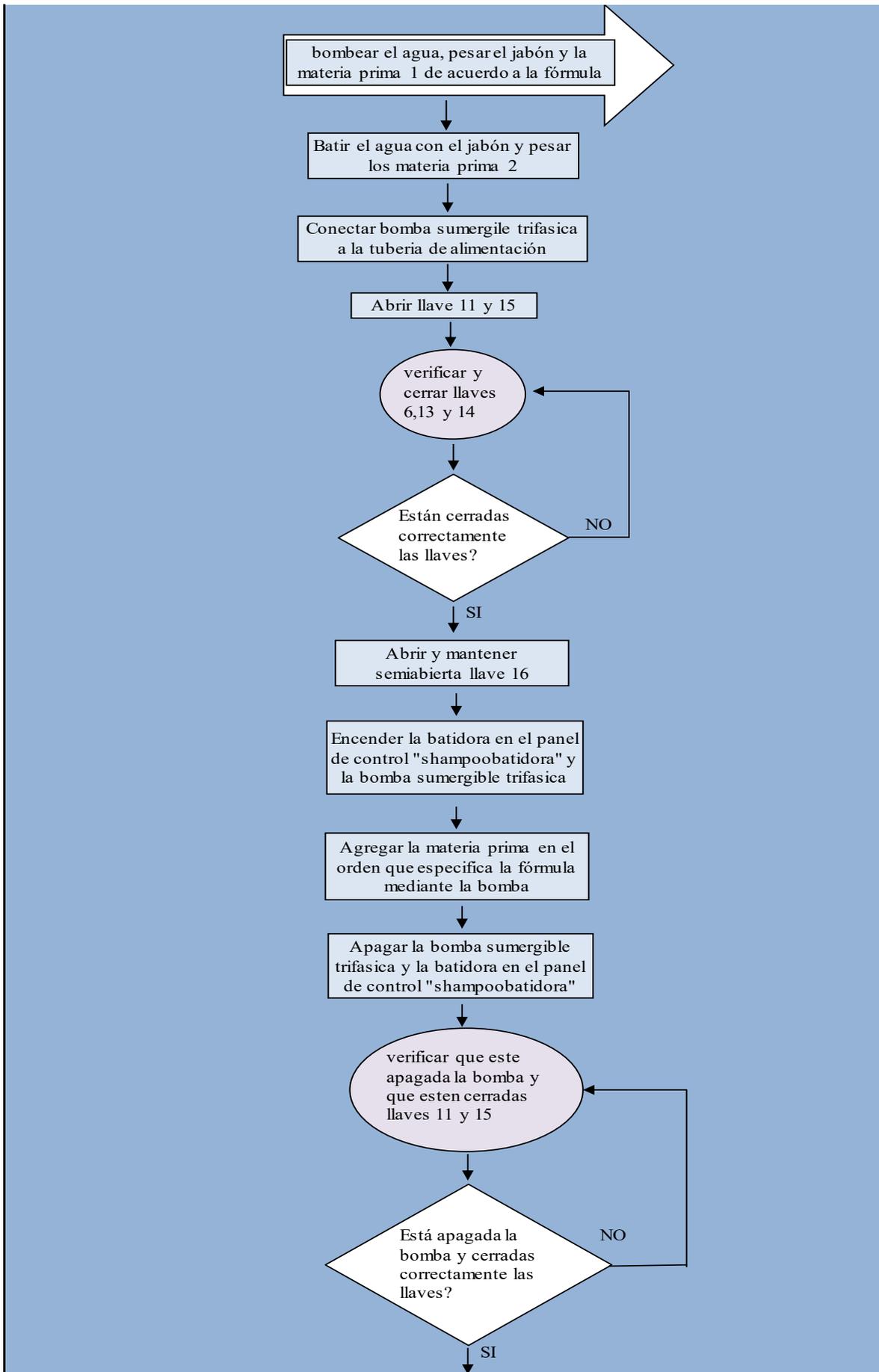
La herramienta con mayor frecuencia utilizada para documentar procesos, es el diagrama de flujo, que consiste en: una gráfica que exhibe la secuencia de actividades del proceso, desde el ingreso de insumos hasta la obtención de productos. (Coronel I., Sistemas de Calidad, 2014). Es una herramienta de fácil comprensión que permite realizar

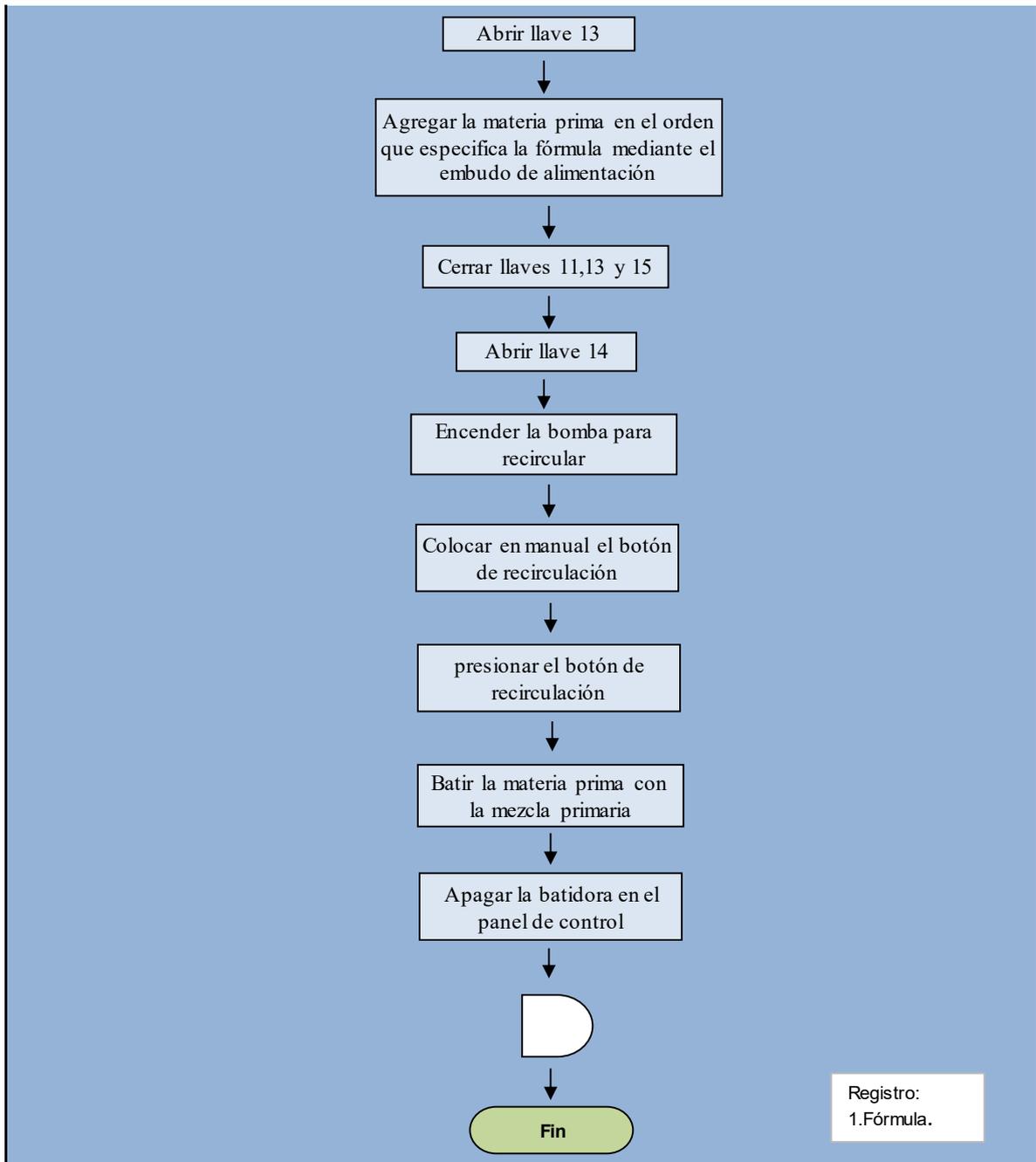
un análisis visual de las actividades que forman parte de un proceso para así encontrar posibles oportunidades de mejora.

Luego de la observación y el levantamiento de información realizado en Laboratorios Gil, se identificó que una de las mejoras más importantes que se pueden realizar en la empresa es la documentación y estandarización de los procesos, por lo tanto se ha elaborado a continuación los diagramas de flujo de los procesos involucrados en la producción de shampoo.

Figura 2-1.- Diagrama de flujo para la elaboración de shampoo.





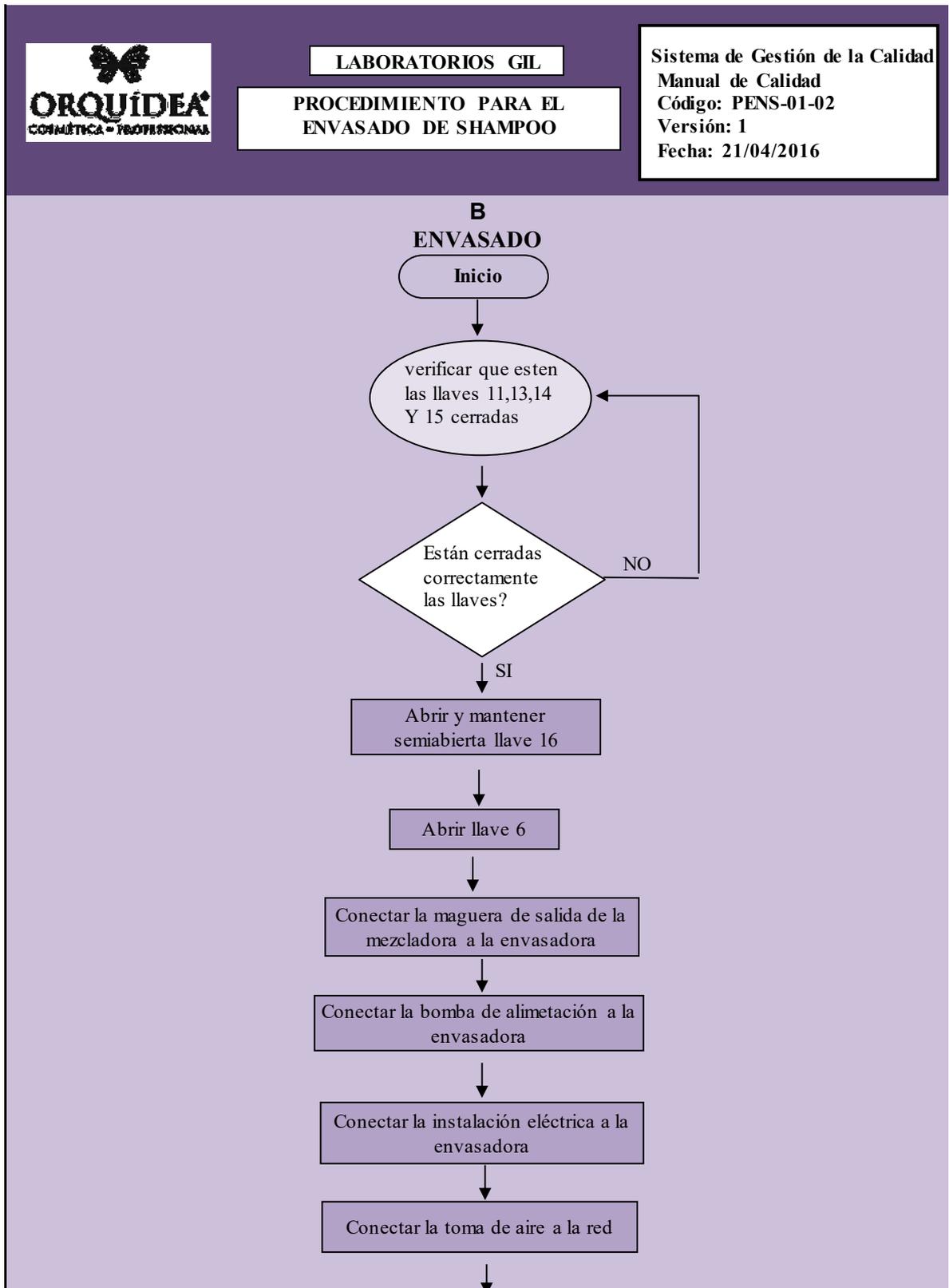


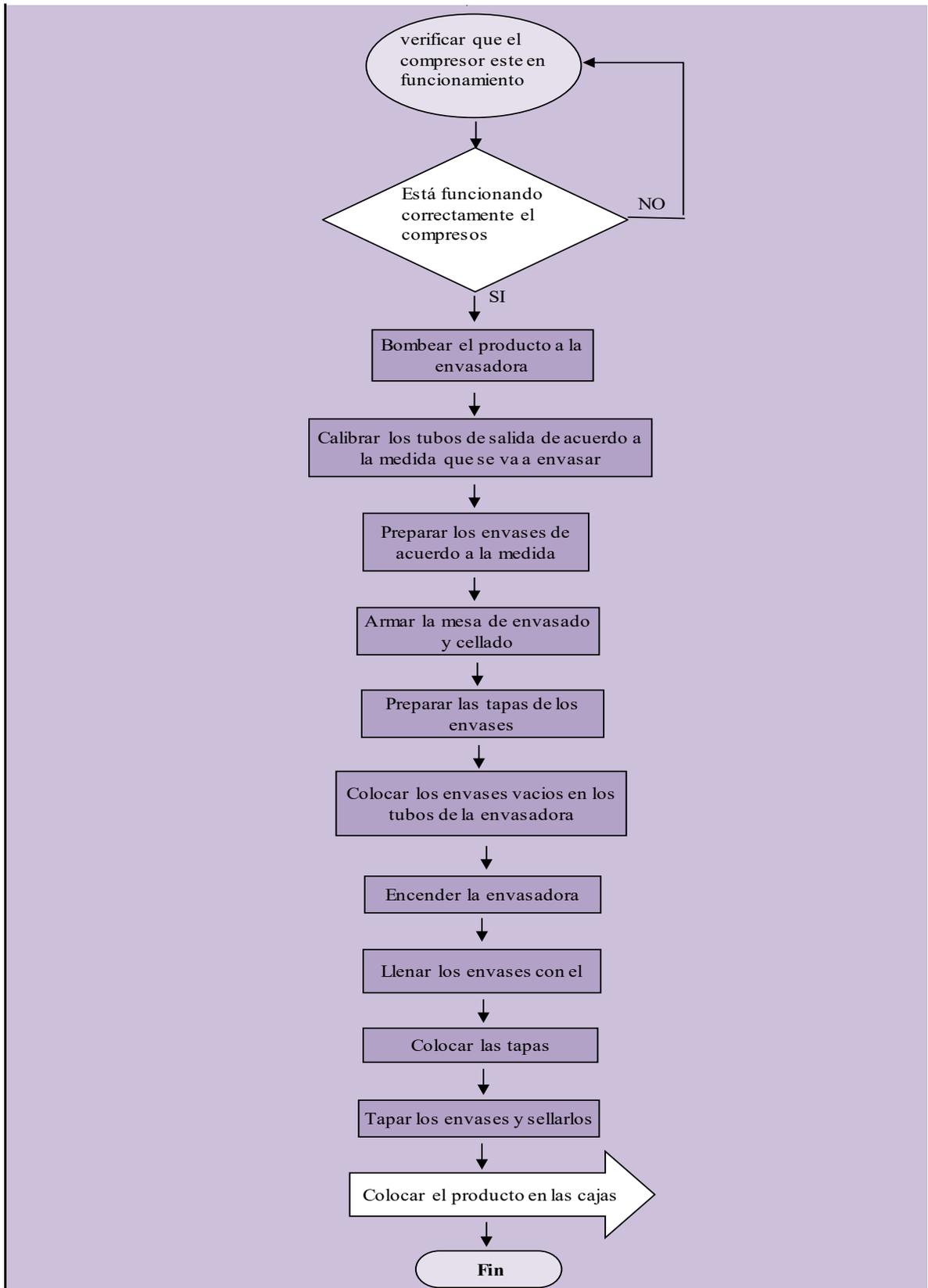
Fuente: Ing. Iván Coronel (matriz), Autor (contenido).

En esta representación se exhibe una panorámica de las actividades que se realizan en la elaboración de *shampoo*, de una manera clara y comprensible para los colaboradores de la empresa.

A continuación se desarrolla de manera detallada el diagrama para el proceso de envasado del producto.

Figura 2-2.- Diagrama de flujo para el envasado de shampoo.





Fuente: Ing. Iván Coronel (Matriz), Autor (contenido).

Como resultado de estas representaciones se enumeran las actividades que se deben cumplir para la elaboración y envasado del *shampoo*, se pretende que con esta

herramienta, los procesos sean sencillos y fáciles de comprender, de esta manera se documentan y validan los procedimientos, para que en revisiones futuras se visualicen las actividades que se puede optimizar y mejorar.

Para facilitar la gestión de los procesos se había mencionado el manejo de los procesos bajo condiciones estándar, por lo que es importante determinar el tiempo que tarda la ejecución de cada una de las actividades, por lo tanto se propone una matriz en la que se detallan las actividades, el tiempo de realización de cada una de ellas y el tiempo promedio de cada proceso, con el fin de utilizar este dato para la elaboración del modelo de producción que se desarrollará en el capítulo tres.

Debido a que varias actividades se desarrollan en tiempos cortos y las mismas influyen en el resultado final, se han combinado las actividades para facilitar el desarrollo y comprensión del análisis de tiempos. Como se mencionó anteriormente, a esta combinación de actividades se ha asignado un subproceso, los cuales serán expuestos en las tablas que se muestran a continuación.

Tabla 2-1.- Subprocesos para la elaboración de shampoo.

Elaboración	
Subproceso	Actividad
1. Recepción y verificación	Recibir la receta o fórmula y
	verificar y cerrar correctamente todas las llaves
2. Agua, selección y pesaje de MP	Bombear el agua
	Pesar el jabón y materia prima 1
	Batir el agua con el jabón
3. Conexión bomba	Pesar materia prima 2
4. Verificar llaves 1	Conectar la bomba sumergible trifásica a la tubería de alimentación
5. Ingreso MP1	Abrir llaves 11 y 15, cerrar llaves 6,13, 14 y mantener semiabierto llave 16
	Encender la batidora y bomba sumergible trifásica
	Agregar materia prima 1
6. Verificar llaves e ingreso de MP2	Apagar y limpiar la bomba sumergible trifásica
	Verificar y cerrar las llaves 11 y 15 y abrir llave 13
	Agregar materia prima 2
7. Recirculación y reposo	Cerrar llaves 11,13, 15 y abrir llave 14
	Encender la bomba de recirculación y colocar en manual la batidora
	Mezclar la materia prima 1 y 2 con la mezcla primaria
	Apagar la batidora y la bomba de recirculación

Fuente: Autor.

Tabla 2-2.- Subprocesos para el envasado de shampoo.

Envasado	
Subproceso	Actividad
8. Verificar llaves	Verificar que esten cerradas las llaves 11,13,14 y 15, mantener semiabierta la llave 15, abrir llave 6
9. Conexiones	Conectar la manguera de salida de la mezcladora a la envasadora
	Conectar la bomba de alimentación a la envasadora
	Conectar la instalación eléctrica a la envasadora
	Conectar la toma de aire a la red y verificar que el compresor esté funcionando
10. Preparación	Bompear el producto a la envasadora
	Calibrar la salida y los tubos de salida
	Preparar los envases
	Armar la mesa de envasado y cellado
	Preparar las tapas para los envases
	Colocar los envases vacios en los tubos
11. Llenado	Encender la envasadora y llenar los envases con el producto
12. Tapar	Colocar las tapas (*8)
13. Sellado y PT	Sellar los envases y colocar el producto en las cajas

Fuente: Autor.

Como se puede observar en las tablas anteriormente expuestas, se identifican claramente los subprocesos, que se han creado con el fin de facilitar el manejo de las actividades y el desarrollo del análisis de tiempos en cada uno de los procesos que sean elaboración y envasado.

Matriz 2-3.- Tiempos del proceso de elaboración de shampoo.

ELABORACIÓN DE SHAMPOO												
Producto	Shampoo											
Código	SH.OR.01											
# personas	2											
	Actividades	T1 (min)	T2 (min)	T3 (min)	T4 (min)	T5 (min)	T.Real	Calif	T.Nomal	% Per	T.Stand	T.Total
Operador Subproceso #1 Recepción y verificación	Recibir la receta o fórmula y verificar que todas las llaves esten cerradas	0:01:36	0:01:46	0:01:31	0:01:38	0:01:37	0:01:31	95%	0:01:55	20%	0:02:18	0:02:18
Ayudante Subproceso #2	Bompear el agua , pesar el jabón y materia prima 1	2:15:49	2:15:15	2:15:18	2:15:16	2:15:15	2:15:24	90%	2:01:52	20%	2:26:14	2:26:14
	Batir el agua con el jabón y pesar materia prima 2	1:20:12	1:20:17	1:20:22	1:20:26	1:20:19	1:20:19	90%	1:12:17	20%	1:26:45	1:26:45
Ayudante Subproceso #3 Conexión bomba	Conectar la bomba sumergible trifásica a la tubería de alimentación	0:01:17	0:01:18	0:01:14	0:01:17	0:01:15	0:01:15	90%	0:01:08	20%	0:01:22	0:01:22
Operador Subproceso #4 Verificar llaves 1	Abrir llaves 11 y 15, cerrar llaves 6,13, 14 y mantener semiabierto llave 16	0:00:17	0:00:15	0:00:18	0:00:16	0:00:17	0:00:17	95%	0:00:16	20%	0:00:19	0:00:19
Ayudante Subproceso#5 Ingreso MP1	Encender la batidora y bomba sumergible trifásica	0:00:28	0:00:23	0:00:27	0:00:31	0:00:24	0:00:27	90%	0:00:24	20%	0:00:29	0:10:11
	Agregar materia prima 1	0:05:33	0:05:58	0:05:59	0:05:51	0:05:27	0:05:42	90%	0:05:08	20%	0:06:10	
	Apagar y limpiar la bomba sumergible trifásica	0:03:19	0:03:15	0:03:19	0:03:14	0:03:17	0:03:17	90%	0:02:57	20%	0:03:33	
Operador Subproceso#6 Verificar llaves e ingreso de	Verificar y cerrar las llaves 11 y 15 y abrir llave 13	0:00:15	0:00:17	0:00:12	0:00:16	0:00:18	0:00:16	95%	0:00:15	20%	0:00:18	0:14:56
	Agregar materia prima 2	0:12:19	0:12:14	0:12:19	0:12:18	0:12:15	0:12:17	95%	0:11:40	20%	0:14:00	
	Cerrar llaves 11,13, 15 y abrir llave 14	0:00:31	0:00:34	0:00:35	0:00:32	0:00:33	0:00:33	95%	0:00:31	20%	0:00:38	
Ayudante Subproceso #7 Recirculación y reposo	Encender la bomba de recirculación y colocar en manual la batidora	0:00:20	0:00:24	0:00:21	0:00:22	0:00:24	0:00:22	90%	0:00:20	20%	0:00:24	0:49:45
	Mezclar la materia prima 1 y 2 con la mezcla primaria	0:45:22	0:45:29	0:45:22	0:45:55	0:45:26	0:45:26	90%	0:40:53	20%	0:49:04	
	Apagar la batidora y la bomba de recirculación	0:00:15	0:00:17	0:00:14	0:00:15	0:00:17	0:00:16	90%	0:00:14	20%	0:00:17	

Fuente: Ing. Iván Coronel (matriz), Autor (contenido).

Para la elaboración de esta matriz se cronometró el tiempo de ejecución de las actividades que se realizan en cada subproceso detallado en la matriz; cada actividad y su respectivo responsable fueron calificados de acuerdo al criterio de experiencia en el trabajo y destreza en la realización de las actividades mencionadas, como resultado de este trabajo, se obtuvo un tiempo estándar de cada actividad, un tiempo total de cada subproceso y finalmente se pudo cronometrar el tiempo de elaboración del *shampoo*. El tiempo total del proceso es de cinco horas, once minutos, excluyendo el tiempo de reposo del producto, ya que este tiempo está normalizado a veinte horas.

Matriz 2-4.- Tiempos del proceso de envasado de *shampoo*

ENVASADO DE SHAMPOO												
Producto	Shampoo											
Código	SH.OR.01											
# personas	3											
	Actividades	T1 (min)	T2 (min)	T3 (min)	T4 (min)	T5 (min)	T.Real	Calif	T.Normal	% Per	T.Stand	T.Total
Ayudante #1 Subproceso #8 Verificar llaves	Verificar que esten cerradas las llaves 11,13,14 y 15, mantener semiabierto la llave 15, abrir llave 6	0:00:34	0:00:31	0:00:32	0:00:31	0:00:33	0:00:32	90%	0:00:29	20%	0:00:35	0:00:35
Operador Subproceso #9 Conexiones	Conectar la manguera de salida de la mezcladora a la envasadora	0:01:04	0:01:05	0:01:08	0:01:11	0:01:10	0:01:08	95%	0:01:04	20%	0:01:17	0:06:57
	Conectar la bomba de alimentación a la envasadora	0:01:53	0:01:59	0:01:51	0:01:48	0:01:47	0:01:52	95%	0:01:46	20%	0:02:07	
	Conectar la instalación eléctrica a la envasadora	0:01:42	0:01:52	0:01:46	0:01:47	0:01:50	0:01:47	95%	0:01:42	20%	0:02:02	
	Conectar la toma de aire a la red y verificar que el compresor este funcionando	0:01:25	0:01:22	0:01:17	0:01:18	0:01:15	0:01:19	95%	0:01:15	20%	0:01:31	
Operador Subproceso #10 Preparación	Bompear el producto a la envasadora	0:08:24	0:08:12	0:08:37	0:08:32	0:08:35	0:08:28	95%	0:08:03	20%	0:09:39	0:21:23
	Calibrar la salida y los tubos de salida	0:04:32	0:04:37	0:04:14	0:04:46	0:04:34	0:04:33	95%	0:04:19	20%	0:05:11	
	Preparar los envases	0:00:26	0:00:22	0:00:23	0:00:32	0:00:25	0:00:26	95%	0:00:24	20%	0:00:29	
	Armar la mesa de envasado y cellado	0:04:15	0:04:21	0:04:17	0:04:15	0:04:14	0:04:16	95%	0:04:04	20%	0:04:52	
	Preparar las tapas para los envases	0:00:51	0:00:53	0:00:51	0:00:53	0:00:52	0:00:52	95%	0:00:49	20%	0:00:59	
	Colocar los envases vacios en los tubos	0:00:10	0:00:10	0:00:12	0:00:11	0:00:11	0:00:11	95%	0:00:10	20%	0:00:12	
Operador Subproceso #11 Llenado	Encender la envasadora y llenar los envases con el producto	0:00:30	0:00:31	0:00:31	0:00:30	0:00:32	0:00:31	95%	0:00:29	20%	0:00:35	0:00:35
Ayudante #2 Subproceso #12 Tapar	Colocar las tapas (*8)	0:00:25	0:00:24	0:00:25	0:00:24	0:00:23	0:00:24	85%	0:00:21	20%	0:00:25	0:00:25
Ayudante #1 Subproceso #13 Cellado y PT	Cellar los envases y colocar el producto en las cajas	0:00:31	0:00:29	0:00:31	0:00:30	0:00:29	0:00:30	90%	0:00:27	20%	0:00:32	0:00:32

Fuente: Ing. Iván Coronel (Matriz), Autor (contenido).

La metodología utilizada para elaborar esta matriz se fundamentó en cronometrar cinco tiempos, ya que se identificó que la producción de *shampoo* durante los cinco meses de estudio se la realizó, únicamente, en dos ocasiones al mes, lo que da como resultado diez veces en las que se fabricó el producto, siguiendo este dato, se hizo el análisis de tiempos para la mitad de las veces que se elaboró *shampoo*. Se tomó el tiempo a la ejecución de las actividades que se realizan en cada subproceso; cada actividad y su respectivo responsable fueron calificados de acuerdo a la experiencia y su habilidad por realizar las mismas, como resultado de este trabajo, se obtuvo un tiempo estándar de cada actividad, un tiempo total de cada subproceso y el tiempo total del proceso que es de treinta minutos para el envasado, sin embargo, es importante mencionar que este tiempo ha sido calculado para llenar ocho envases a la vez y que este tiempo varía según el envase que vaya a llenarse. En este caso de estudio, se estableció este tiempo para envases de un litro.

2.3 Información de la organización

En este segmento, se evaluará la distribución interna de Laboratorios Gil y se realizará un análisis de los datos históricos provenientes de las ventas e inventarios de producto terminado de años anteriores, con el fin de obtener datos que se utilicen, posteriormente, en el modelo de producción.

2.3.1 Análisis de la distribución interna de la fábrica

Al encontrarnos en un entorno globalizado, las compañías deben asegurar sus márgenes de beneficio, por lo que es importante tener un diseño adecuado de distribución interna de la organización, así como conocer detalles relacionados al qué, cómo y dónde producir, junto con los recursos necesarios para elaborar el producto, también determinar la capacidad de la fábrica de tal manera que se consiga el mejor funcionamiento de las instalaciones.

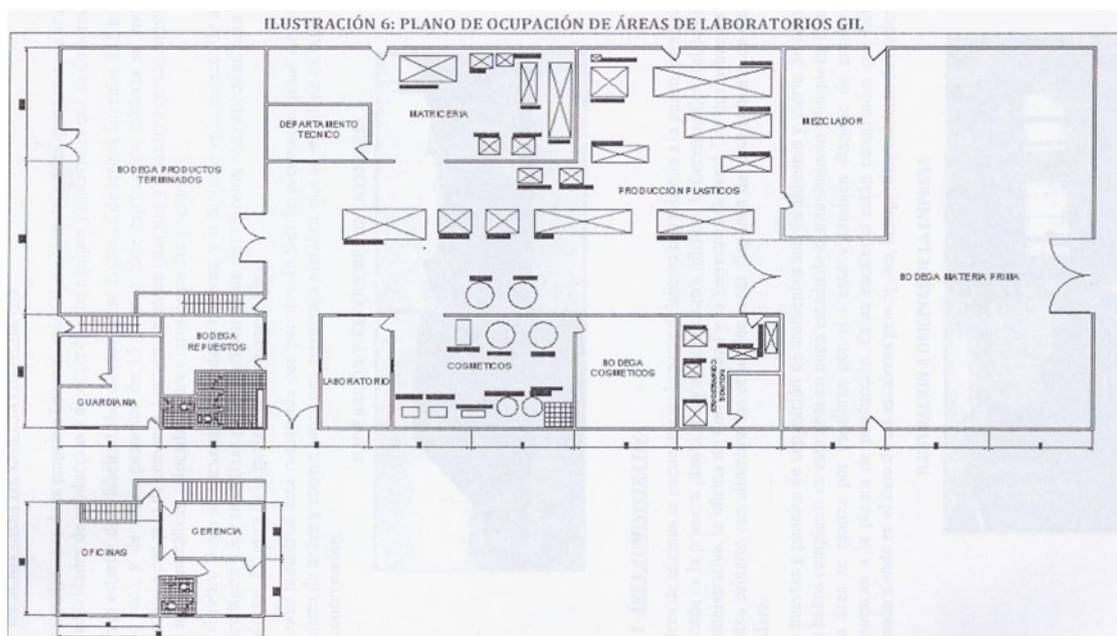
Las decisiones sobre el *layout* son una de las decisiones clave para determinar la eficiencia a largo plazo de las operaciones. El *layout* de las operaciones tiene numerosas implicaciones estratégicas, porque establece las prioridades competitivas de una empresa desde el punto de vista de la capacidad, proceso, flexibilidad y costes, así como también respecto a la calidad de vida en el trabajo, el contacto con el cliente y de la imagen. (Heizer.J, Dirección de la producción y de operaciones. Decisiones estratégicas, 2007).

El diseño de la distribución interna de una fábrica debe considerar que, al desarrollarse con éxito, este obtenga beneficios como:

- Una mayor utilización del espacio, equipos y personas.
- Un mejor manejo del flujo de información, materiales y personas.
- Mejor ambiente laboral.
- Mejor interacción con el cliente y flexibilidad para que en el futuro existan oportunidades de mejora continua.

En el gráfico de la distribución interna de Laboratorios Gil se identificó que el diseño existente hacía referencia a toda el área en donde se encuentra la empresa, la misma que comparte espacio y recursos con otras organizaciones que ahí operan, por esta razón, los recursos necesarios para la producción de *shampoo* se veían implicados en un mal manejo de los mismos.

Figura 2-3.- Plano de ocupación de áreas de Laboratorios Gil.



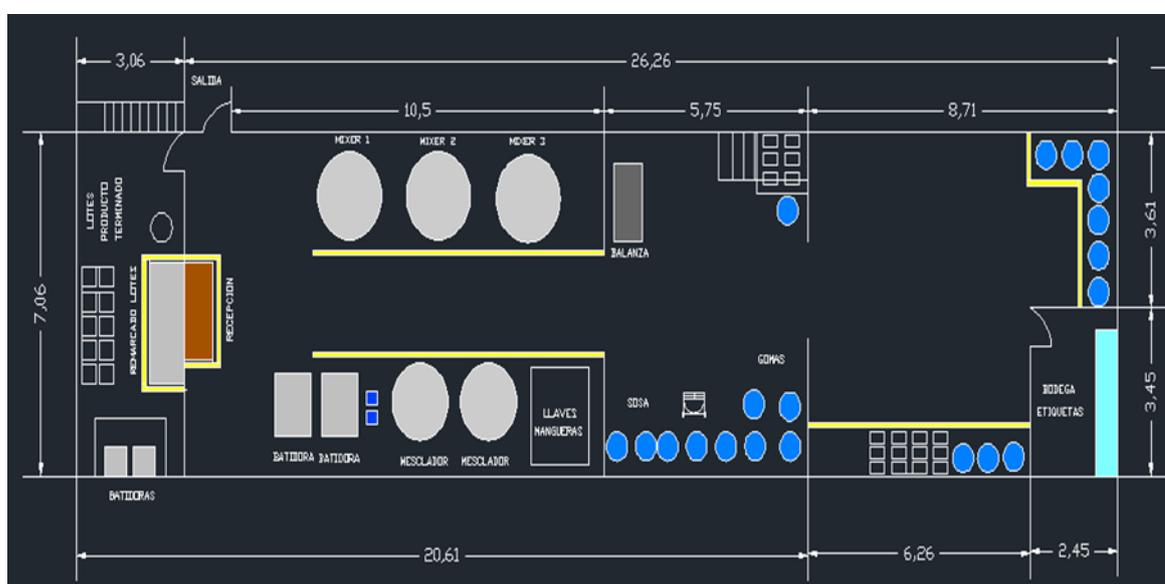
Fuente: Estudio de impacto ambiental Expost – 11.1 Plano de ocupación de áreas. Laboratorios Gil.

De esta manera se determinó que es necesario construir un nuevo diseño que permita a Laboratorios Gil y especialmente a la marca de productos cosméticos para el cabello “Orquídea”, tener a su disposición un diseño en el que se visualice de mejor manera el flujo de los recursos, la distribución de sus máquinas, la colocación y organización de la

materia prima, etiquetas y envases que se necesitan para la elaboración de todos los productos que Orquídea ofrece.

En este diseño se pudo entender cómo funcionan los procesos y la forma en que deberían funcionar, ya que es necesario analizar la empresa en su totalidad y entender lo que necesita para mejorarla, la conclusión de este nuevo diseño es llegar a la agilidad y a la excelencia del proceso; que este ofrezca una adecuada distribución con los escenarios de trabajo y el lugar apropiado para los empleados y como resultado concluir con su trabajo exitosamente. (LEMONS, CASTRO, & PACHECO, 2014).

Figura 2-4.- Propuesta de Layout para Laboratorios Gil – Orquídea.



Fuente: Autor.

Esta propuesta de *layout* se desarrolló para facilitar el manejo de materiales y para delimitar las áreas en las que se encuentra la materia prima, etiquetas y finalmente producción, con el fin de presentar de manera visual la distribución de la empresa y así elaborar proyectos futuros, en los que se necesite conocer las dimensiones y el espacio que se tiene para que exista una mejora continua con respecto a reubicación y manejo de materia prima y máquinas.

2.3.2 Obtención de información sobre ventas y producción con respecto a datos históricos

El objetivo de esta sección es determinar el producto que tiene mayor impacto en el mercado, clasificándolo por volumen y mes, esta clasificación se determinará por medio de tablas que nos ayuden a tomar una decisión con respecto a la elaboración de los

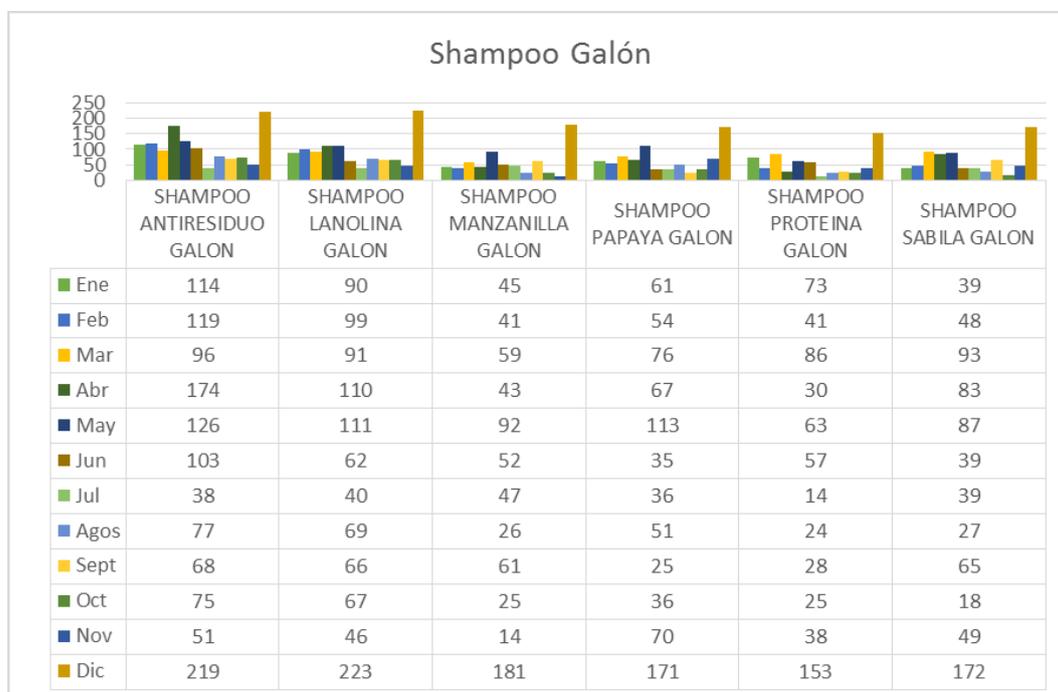
productos que se fabricarán este año, mediante resultados obtenidos de los datos históricos de ventas.

Se pretende obtener información relevante acerca de la demanda, para que en un futuro se pueda comparar con el análisis de inventarios históricos y así realizar una propuesta de producción con la información obtenida en este capítulo.

Para el desarrollo de esta sección, se utilizarán los datos de ventas del año anterior. Sin embargo, es necesario aclarar que para realizar la propuesta del modelo en el siguiente capítulo, será necesario fundamentarlo en datos históricos de ventas pertenecientes a los años anteriores, con el fin de obtener un resultado realista con respecto a la proyección de ventas para los próximos años.

El análisis de datos históricos de ventas representados en gráficos que se presentan a continuación, servirán como base para identificar el *shampoo* con mayor demanda, el mes en el que es necesario contar con un inventario mayor que pueda abastecer las necesidades del mercado y finalmente determinar la secuencia óptima de producción acorde a los volúmenes de ventas.

Tabla 2-3.- Ventas mensuales de *shampoo* en galón.

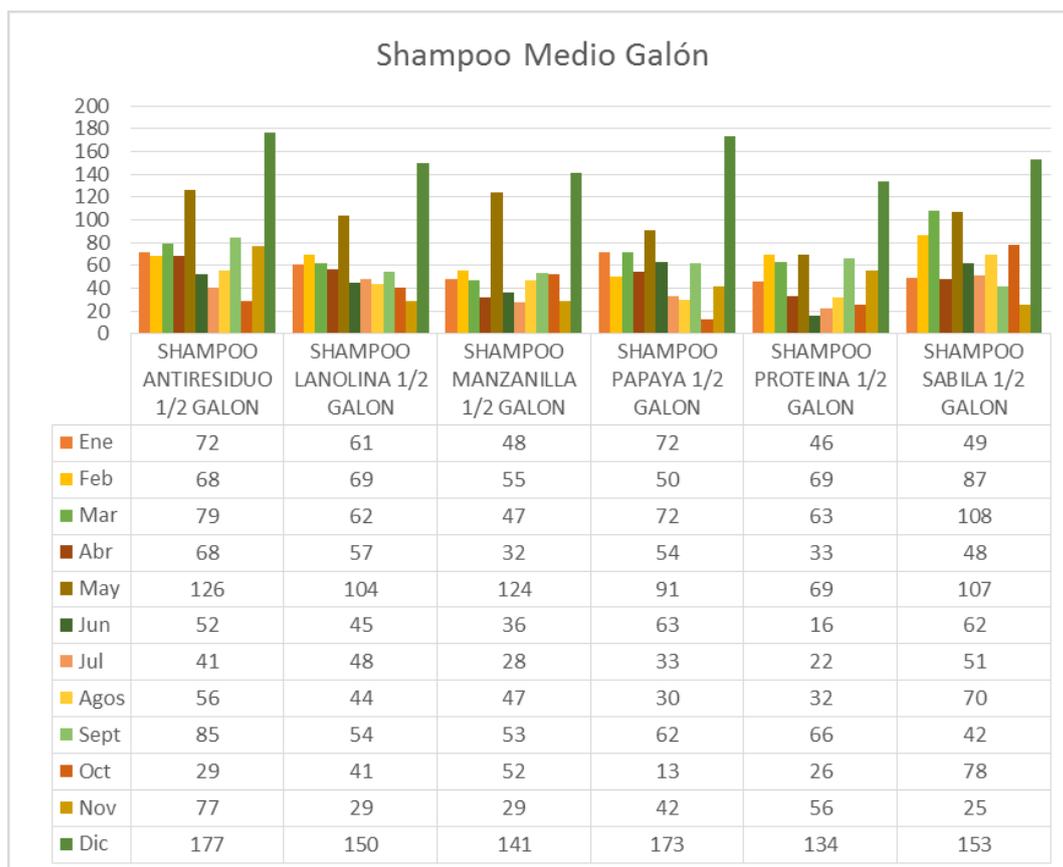


Fuente: Autor.

Con este gráfico se obtiene información aplicada al año 2015 de los productos que se mercadean en galones, el producto que ha tenido mayor número de ventas ha sido el

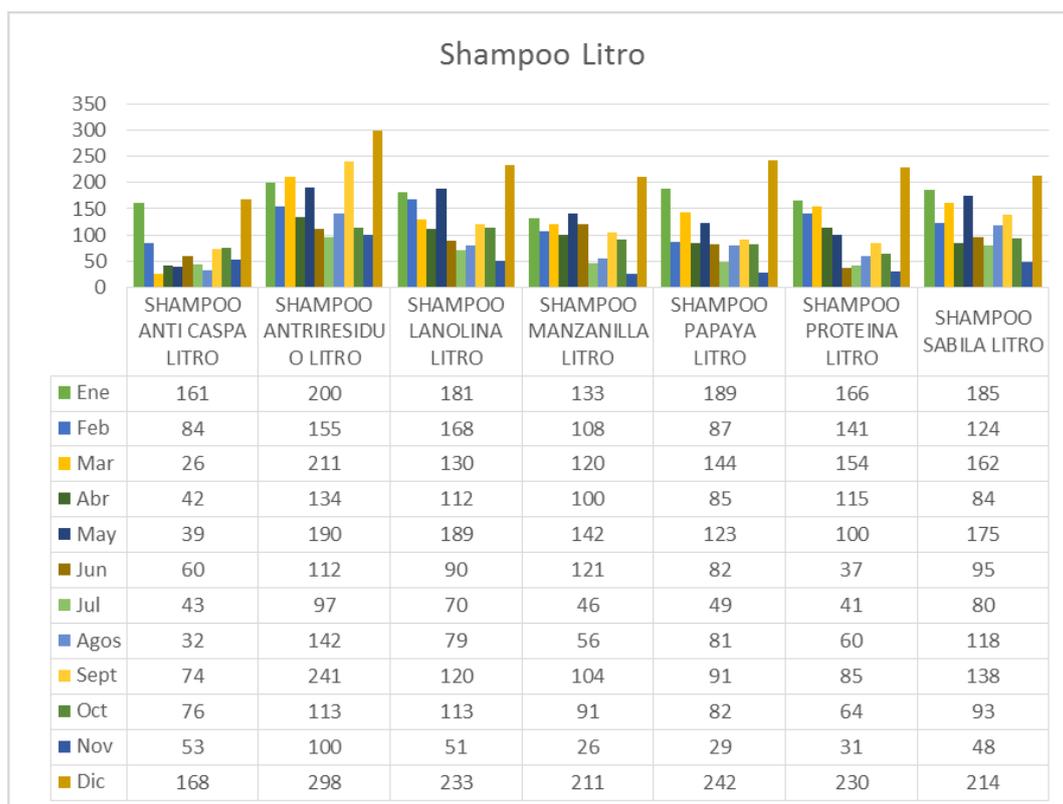
shampoo anti residuo con un total anual de 1260, considerándolo entonces como un producto prioritario en el plan de producción, seguido de lanolina con 1074, papaya con 795, sábila con 759, manzanilla con 682 y finalmente proteína con 632. Los meses que deberían tener mayor inventario serían diciembre y enero, ya que la mayor cantidad de productos se venden en estos meses.

Tabla 2-4.- Ventas mensuales de *shampoo* en medio galón.



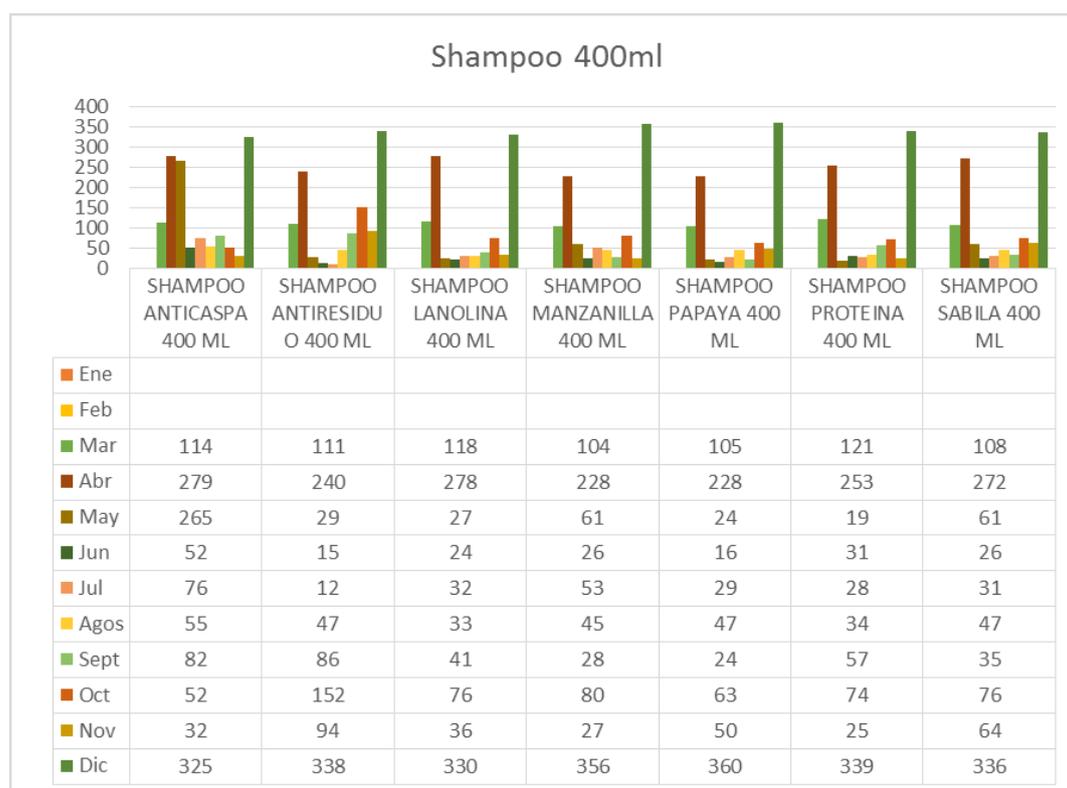
Fuente: Autor.

En este gráfico, según los datos del año 2015, dentro de los productos que se venden en envases de medio galón, se observa que el producto que ha tenido mayor número de ventas ha sido el *shampoo* anti residuo con un total anual de 930, seguido de sábila con 880, lanolina con 764, papaya con 755, manzanilla con 692 y finalmente proteína con 632. En esta clasificación el mes que debería tener mayor cantidad de productos en inventario es diciembre.

Tabla 2-5.- Ventas mensuales de *shampoo* en litro.

Fuente: Autor

Según los datos del año 2015, este gráfico muestra los productos que han obtenido el mayor número de ventas en el envase de un litro. El *shampoo* que más se ha vendido en esta presentación es el anti residuo con un total anual de 1993, por lo que conserva su lugar como producto estrella, seguido de lanolina con 1536, sábila con 1516, papaya con 1284, manzanilla con 1258, proteína con 1224 y finalmente anticaspa debido a que este producto es nuevo en el mercado con 858. En esta categoría el mes que debería tener mayor cantidad de productos en inventario es diciembre.

Tabla 2-6.- Ventas mensuales de *shampoo* en envases de 400 ml.

Fuente: Autor

Continuando con el análisis de los datos del año 2015, este gráfico representa los productos que se han vendido en envases de 400 ml; en esta presentación existe una diferencia con respecto a los datos mensuales de enero y febrero, debido al ingreso del *shampoo* anticasca al portafolio de productos a partir del segundo mes del año, con esta aclaración se obtiene que el *shampoo* que se ha vendido más es anticasca (nuevo en el mercado) con un total anual de 1332, seguido de anti residuo con 1124, sábila con 1056, manzanilla con 1008, lanolina con 995, proteína con 981 y finalmente papaya con 946.

Considerando el análisis previo realizado se establece que, la secuencia ideal de productos a elaborar, basado en preferencias de mercado debe ser:

- *Shampoo* Anti residuo (producto estrella).
- *Shampoo* Sábila.
- *Shampoo* Lanolina.
- *Shampoo* Papaya.
- *Shampoo* Manzanilla.
- *Shampoo* Proteína.
- *Shampoo* Anticaspa.

2.3.3 Levantamiento de información histórica de inventarios

En esta sección se analiza la importancia para las organizaciones el adquirir y mantener un sistema de planificación y control de inventarios. Cada empresa utiliza diferentes metodologías que ayudan al control y monitoreo.

La propuesta inicial abarca la creación de una matriz para el manejo de inventarios de producto terminado, que a su vez sea capaz de arrojar un resultado sobre la cantidad que se necesita producir. Esto beneficiará a la empresa al contar con un inventario objetivo que sirva como base para elaborar un modelo de plan de producción, que contenga la información suficiente y necesaria acerca de la cantidad de producto existente y de los datos históricos de ventas.

Los inventarios pueden cumplir diferentes funciones que aportan flexibilidad a las operaciones de una empresa. Las cuatro funciones del inventario son: Separar diferentes partes del proceso, aislar a la empresa de las fluctuaciones de la demanda y proporcionar un stock de mercancías que permita al cliente elegir entre ellas, aprovechar los descuentos por cantidad, protegerse contra la inflación y el aumento de precios. (Heizer.J, Dirección de la producción y de operaciones. Decisiones tácticas, 2008)

En Laboratorios Gil, este inventario se realiza teniendo en cuenta las unidades que se planea vender dentro de consumo mensual, estas unidades tienen una previsión de consumo de noventa días y a cada producto se le ha atribuido un número mínimo de inventario para emitir la orden de producción, con esta información se ha elaborado una tabla indicando el inventario propuesto para este año:

Tabla 2-7.- Inventarios mensual.

PRODUCTOS	CONSUMO MENSUAL	PREVISIÓN 90 DÍAS	EMITIR ORDEN DE PRODUCCIÓN CUANDO EL STOCK SEA MENOR A:
SHA MPOO LA NOLINA GALON	90	270	108
SHA MPOO LA NOLINA 1/2 GALON	108	325	130
SHA MPOO LA NOLINA LITRO	285	856	342
SHA MPOO LA NOLINA 400 ML	81	244	98
SHA MPOO MA NZA NILLA GALON	53	159	64
SHA MPOO MA NZA NILLA 1/2 GALON	62	185	74
SHA MPOO MA NZA NILLA LITRO	218	655	262
SHA MPOO MA NZA NILLA 400 ML	55	165	66
SHA MPOO SABI LA GALON	62	185	74
SHA MPOO SABI LA 1/2 GALON	105	316	126
SHA MPOO SABI LA LITRO	271	813	325
SHA MPOO SABI LA 400 ML	100	300	120
SHA MPOO PA PA YA GALON	94	281	112
SHA MPOO PA PA YA 1/2 GALON	96	288	115
SHA MPOO PA PA YA LITRO	232	695	278
SHA MPOO PA PA YA 400 ML	53	160	64
SHA MPOO PROTEINA GALON	32	95	38
SHA MPOO PROTEINA 1/2 GALON	91	273	109
SHA MPOO PROTEINA LITRO	201	602	241
SHA MPOO PROTEINA 400 ML	58	175	70
SHA MPOO ANTIRESIDUO GALON	113	340	136
SHA MPOO ANTIRESIDUO 1/2 GALON	78	235	94
SHA MPOO ANTIRESIDUO LITRO	291	873	349
SHA MPOO ANTIRESIDUO 400 ML	88	263	105
SHA MPOO ANTI CA SPA LITRO	229	688	275
SHA MPOO ANTI CA SPA 400 ML	164	492	197

Fuente: Autor.

En esta tabla se puede observar las cantidades que se debe tener en inventario, las mismas que son consideradas para calcular la producción esperada para el año 2016. Debido a que los datos se obtuvieron del año anterior (2015), cada producto y su presentación se expresan en la tabla como una propuesta de inventario para este año, con una cantidad mínima y una cantidad que autoriza la nueva orden de producción para cada *shampoo*.

Conclusiones del capítulo

Al finalizar este capítulo, mediante datos históricos se determinan los procesos involucrados en la producción de *shampoo*. También se determina la distribución interna de la empresa y el producto que ofrece la organización, los datos que dieron como resultado de este análisis, se los utilizará en el capítulo que se presenta continuación.

CAPÍTULO 3 MODELO DE PRODUCCIÓN

Este capítulo expone las herramientas que pueden ser utilizadas para la planeación, elaboración y control de la producción de *shampoo* dentro de Laboratorios Gil, las cuales se propondrán para el proceso de mejora dentro la empresa, con el fin de elaborar un modelo que permita a la organización gestionar su administración y producción de forma efectiva.

Propuesta de metodología para la administración de una empresa

Para las empresas es imprescindible conocer las áreas que la conforman, su función, la gestión de sus recursos, sus falencias y las posibles oportunidades de mejora que se puedan encontrar.

Existen diferentes formas de evaluar las áreas que conforman una empresa, se utiliza herramientas para encontrar los sistemas y procesos que necesitan mejorar en su administración y gestión de los involucrados, siendo algunas, parte de metodologías probadas y que han sido exitosas en otras organizaciones.

Con el fin de establecer una metodología que alcance los objetivos planteados por las empresas, se crea la planeación estratégica, la cual a su vez busca como resultado el crecimiento empresarial, la integración y la participación activa de los altos directivos conjuntamente con los empleados.

La planeación estratégica se define como un proceso que especifica la función de la empresa, ayudándola a identificar quiénes son y hacia dónde van, mediante el direccionamiento estratégico y la planeación a corto y largo plazo.

Como consecuencia de esta realidad de utilizar herramientas para cumplir con los objetivos y el crecimiento empresarial, Laboratorios Gil, se ve en la necesidad de llevar a cabo un modelo que permita a la empresa direccionar sus estrategias empresariales al máximo y desarrollar eficazmente la planeación estratégica de la compañía.

Una parte fundamental y el inicio de la planeación estratégica es el direccionamiento estratégico, mediante el cual se realiza un proceso continuo que apoya a los objetivos trazados a largo plazo, los mismos que buscan direccionar a la organización por un tiempo determinado.

Para desarrollar el modelo de planeación estratégica en Laboratorios Gil, se plantea la implementación de esta herramienta que sirve para identificar los objetivos que se utilizarán para el direccionamiento de una empresa.

Direccionamiento estratégico

El direccionamiento estratégico significa establecer el marco de convicciones filosóficas que sustentan sus ventajas competitivas (valores estratégicos), con el fin de alcanzar el escenario en el que aspira desenvolverse a futuro (visión), mediante el cumplimiento de un cometido especial y propio (misión), desarrollado de una manera diferencial y única. (Coronel I. I., 2015).

El direccionamiento estratégico inicia con un análisis de la situación actual de la empresa, en donde se obtiene datos históricos y presentes; mediante estos datos se crea información que permite a la empresa desarrollar proyectos y facilitar la toma de decisiones a corto y largo plazo.

Como resultado del análisis situacional inicial y la posterior identificación de los factores y valores estratégicos, se conceptualiza el proceso de planeación estratégica de la empresa mediante el direccionamiento estratégico y la planeación a largo y corto plazo con el fin de identificar quiénes son y hacia dónde van como organización.

Seguido a esto se establecen los objetivos de la planeación estratégica:

- Establecer a la empresa como una estructura organizacional.
- Establecer una estrategia corporativa de la organización a largo plazo.
- Establecer una planificación a corto plazo para aplicaciones prácticas.
- Cumplir con los requerimientos propuestos por la gestión estratégica.

El análisis situacional inicial, mencionado anteriormente, comprende la identificación y obtención de información de personal, productos, servicios, mercado, retribuciones, instalaciones, recursos, finanzas, rentabilidad, información, comunicación, toma de decisiones y las eventualidades que la empresa posee, para este análisis se utilizó un cuestionario que se detallada a continuación:

Tabla 3-1.- Cuestionario análisis situacional inicial.

ANALISIS SITUACIONAL INICIAL	
Personal	
1.	¿Disponemos del personal necesario e idóneo? Sí, disponemos de personal capacitado solamente para la planta, para laboratorios todavía estamos en proceso de capacitación.
2.	¿Cómo logramos el desarrollo organizacional? No se tiene objetivos estratégicos planteados, pero se estima que cada año se crezca en ventas un 10%.
3.	¿Nuestras prestaciones cumplen con la ley y son comparables con las de nuestros competidores? Si los productos son regulados por el ARSA (Agencia de Regulación de Control Sanitario) que vigila producto tenga notificación sanitaria, la cual tiene vigencia de 7 años. Todas las empresas ecuatorianas son reguladas de la misma manera por el ARSA.
4.	¿Qué percepción tiene nuestro personal de nuestras prestaciones? El personal busca que el producto que ellos fabrican se venda de tal manera que nunca se les falte al pago quincenal y con esto planificar cualquier tipo de gasto interno en sus hogares.
5.	¿Existen planes de incentivos, reconocimiento y/o promoción? No, no existen por ahora.
Productos / Servicios	
6.	¿Cuáles son nuestros productos por los cuales los clientes acuden a nosotros? En primer lugar, es el precio, ya que el producto importado es mucho más costoso y también hay producto nacional más caro, pero también manejan una calidad aceptable para el cliente y se ve esto ya que cada mes hay repetición en compras.
7.	¿Cuál es la proporción de nuevos productos en nuestra cartera de productos? Se implementan 2 productos nuevos al año como mínimo.
8.	¿Cuál es la frecuencia de innovación de nuestros productos? La frecuencia es anual.
9.	¿Qué valor agregado proporcionamos a nuestros productos? Calidad a costo moderado.
10.	¿Cuáles son los productos más rentables y menos rentables que ofrecemos? Más rentables los productos de especialidad (tintes y tratamientos) y menos rentables los comunes (<i>shampoo</i> y acondicionador).
Mercado	
Mercado nacional.	
11.	¿Quiénes son nuestros clientes? Los clientes están divididos en 2 ramas: profesional peluquero o estilista y mercado consumo.
12.	¿Qué mercado(s) nuevo(s) deberíamos atender? Llegar más a los rincones del país no solo a ciudades grandes.

<p>13. ¿Qué percepción tienen nuestros clientes de nosotros?</p> <p>Que somos una empresa ecuatoriana que ofrece al mercado nacional productos de buena calidad, similares a los productos importados, pero a un precio más conveniente.</p>
<p>14. ¿Cuál es nuestra participación de mercado?</p> <p>No se cuenta con ese dato, pero es conocida a nivel nacional, se estima que la participación de mercado es de 3,3%</p>
<p>Precios o retribuciones</p>
<p>15. ¿Cómo establecemos nuestros precios o retribuciones?</p> <p>Se establecen los precios con una utilidad mínima de un 30%</p>
<p>16. ¿Cómo se comparan nuestros precios o retribuciones con los de nuestros competidores?</p> <p>En la competencia nacional que está en un mercado similar están en un 20% más abajo y con respecto al producto importado están a mitad de precio.</p>
<p>17. ¿Cómo se relacionan nuestros precios o retribuciones con la calidad de nuestros productos?</p> <p>Van de la mano porque el producto que se vende es de buena calidad ya que es producto hecho en el país.</p>
<p>18. ¿Qué percepción tienen nuestros clientes de nuestros precios o retribuciones?</p> <p>Los clientes perciben una ventaja al comparar nuestros precios con lo de los productos nacionales similares, en la mayoría de casos.</p>
<p>Instalaciones y recursos</p>
<p>19. ¿Disponemos de las instalaciones necesarias y adecuadas?</p> <p>Sí, se cuenta con instalaciones adecuadas, las cuales anualmente son inspeccionadas por ARSA.</p>
<p>20. ¿Tenemos acceso a los equipos y tecnología disponibles para nuestro sector empresarial?</p> <p>No, aquí en el país no se cuenta con institutos que apoyen esta rama.</p>
<p>21. ¿Tenemos procesos y métodos actualizados y efectivos?</p> <p>Sí, y constantemente se identifican necesidades de nuevos equipos y métodos, conforme va creciendo la empresa al ingresar a nuevos mercados.</p>
<p>22. ¿Tenemos control sobre la productividad, productos obsoletos e impactos ambientales?</p> <p>Sí, año a año el Municipio de Cuenca califica a las empresas de la ciudad con licencias para el impacto ambiental. Se trata de ofrecer al mercado productos que el cliente recomienda, debido a que, hay la falencia de producto extranjero entonces se debe cubrir con ese nicho de mercado.</p>
<p>23. ¿Innovamos nuestras instalaciones y recursos con la frecuencia necesaria?</p> <p>Si se trata siempre de mejorar tanto en equipos como en productos a la venta, se estima introducir al mercado por lo menos 2 productos nuevos al año.</p>
<p>Finanzas y rentabilidad</p>
<p>24. ¿Cuál es nuestra capacidad de reacción frente a necesidades de crecimiento y recesión?</p>

<p>Se tiene previsto en bodega tanto en materia prima como producto terminado, un inventario que cubra tres meses de ventas , actualmente se asigna un porcentaje mensual de utilidad para futuras inversiones.</p>
<p>25. ¿Cuáles son nuestras condiciones de liquidez y estructura de capital?</p> <p>Se trata de cumplir con la parte de los proveedores, que es la parte importante, ya que si les otorgan un crédito, este se cumple en un plazo máximo de dos días.</p>
<p>26. ¿A qué riesgos financieros estamos expuestos?</p> <p>Uno de los inconvenientes es que los clientes cancelen las facturas a tiempo, lo que podría ocasionar un riesgo de liquidez.</p>
<p>27. ¿Qué controles se mantienen sobre la economía y finanzas empresariales?</p> <p>La planeación de compras se debe mantener el stock mínimo de 3 meses tanto en materia prima como en producto terminado de esa manera se hacen compras.</p>
<p>28. ¿Cuál es la tendencia de nuestra rentabilidad?</p> <p>Se le evaluó por medio del costo de producción que es un 30%,</p>
<p>Información y comunicación</p>
<p>29. ¿Cuáles son nuestras fuentes de información sobre el entorno?</p> <p>Los clientes directos, como es el caso de los distribuidores.</p>
<p>30. ¿Cómo seleccionamos, priorizamos y optimizamos el uso de la información?</p> <p>Siempre se hace un sondeo a nivel de peluquerías ya que ellos son los que ocupan el producto en gran cantidad y nos dan información de cómo está trabajando el producto.</p>
<p>31. ¿Cómo utiliza la empresa el índice costo–efectividad de la información?</p> <p>La empresa mantiene un equilibrio tanto en lo que produce como en las ventas del producto y el abastecimiento de materia prima con lo que se produce.</p>
<p>32. ¿Cuál es la efectividad de nuestros sistemas computacionales?</p> <p>La parte de producción se maneja con un sistema contable el cual es muy efectivo, pero también se pueden tener nuevas herramientas que nos ayude a no tener tanto inventario y un mejor consumo de producción sobre las ventas.</p>
<p>33. ¿Cuál es la efectividad de nuestros sistemas informacionales y comunicacionales?</p> <p>No cuenta con sistemas informacionales solo cuenta con visitas a sus clientes.</p>
<p>Toma de decisiones</p>
<p>34. ¿Cómo se estructura el proceso de toma de decisiones?</p> <p>Es unipersonal.</p>
<p>35. ¿Quién(es) toma(n) las decisiones claves para nuestra organización?</p> <p>El gerente.</p>
<p>36. ¿Cómo se establecen los criterios para la toma de decisiones claves?</p> <p>Dependiendo de la necesidad que tenga la empresa.</p>
<p>37. ¿Cómo influye la información relevante con que se cuenta en las decisiones que se toman?</p> <p>De acuerdo a las respuestas obtenidas del sondeo se mejora la calidad.</p>
<p>38. ¿Cómo podría mejorarse la efectividad de las decisiones que se toman?</p>

Lo ideal es hacer un sondeo de mercado a nivel de peluquerías que es el mercado al cual se enfocan preguntando las necesidades y si hay un producto extranjero que se puede desarrollar en la empresa con las mismas cualidades.
Contingencias
39. ¿Qué acciones se tomarían si se requirieran cambios críticos en nuestro personal y recursos? Si mejora la productividad para mejorar la calidad del producto se contrata nuevo personal .
40. ¿Qué acciones se tomarían si se requirieran cambios críticos en nuestros productos? Si hay que hacer un cambio en la formulación del producto es porque existe algún tipo de queja y hay que buscar una acción correctiva.
41. ¿Qué acciones se tomarían si ocurrieran cambios críticos en el mercado? Actualmente el país no va a abrir las fronteras como se manejaba hace 10 años, sin impuestos, que sería el mejor panorama para el producto importado, pero con salvaguardias e impuestos ayuda a la mercadería nacional.
42. ¿Qué acciones se tomarían si ocurrieran cambios críticos en el entorno y stakeholders? Se replantarían costos e inventarios.
43. ¿Qué acciones se tomarían si se requirieran cambios críticos en nuestro desempeño ambiental? Cumplir la normativa de emisiones y desechos que se encuentre vigente.

.Fuente: Autor.

Estas áreas son denominadas áreas claves, en donde se puede identificar y estudiar la composición y el comportamiento actual que lleva una empresa, para la definición e implantación de estrategias organizacionales que aporten a su mejora continua. Este análisis permite sistematizar la información relevante, de manera que pueda utilizarse adecuadamente en el proceso de planificación a largo y corto plazo.

Con este análisis más la definición de los factores estratégicos se elaborará la estrategia empresarial, en donde, se integra y consolida la información obtenida en el análisis situacional inicial, la cual permite tener una idea del estado actual de la empresa y también obtener información que especifique hasta dónde quiere llegar la empresa y la metodología que implementará para hacerlo.

Definición de factores estratégicos

Los factores estratégicos que se enumeran a continuación son definidos por la dirección de la empresa, en base a aspectos convenientes para Laboratorios Gil, estos factores son:

- Participación en el mercado.
- Productividad.
- Calidad del producto.
- Competitividad de precios.
- Personal motivado hacia la mejora.
- Lealtad de los clientes.
- Tecnología.
- Innovación de productos.

Se presenta a continuación una matriz, en la que se utilizan los factores enumerados anteriormente y como resultado se obtiene el orden de prioridad de los factores con los que se debe elaborar: visión, misión y la estrategia empresarial de la organización.

Matriz 3-1.- Factores estratégicos.

MATRIZ DE DECISIÓN DE FACTORES ESTRATÉGICOS												
	1- Participación en el mercado	2- Productividad	3- Calidad del producto	4- Competitividad de precios	5- Personal motivado hacia la mejora	6- Lealtad de los clientes	7- tecnología	8- Innovación de productos				horizontales (unos)
1- Participación en el mercado							1	1				2
2- Productividad					1	1		1				3
3- Calidad del producto				1	1	1						3
4- Competitividad de precios					1	1		1				3
5- Personal motivado hacia la mejora							1	1				2
6- Lealtad de los clientes							1					1
7- tecnología								1				1
8- Innovación de productos												0
												0
												0
												0
												0
verticales (blancos)	0	1	2	2	1	2	3	2				
horizontales (unos)	2	3	3	3	2	1	1	0				
total	2	4	5	5	3	3	4	2				
orden de prioridad	8	4	1	2	5	6	3	7				

Fuente: Autor.

Para cada factor se obtiene un total de puntos sumando los horizontales (unos) más los verticales (blancos); la mayor importancia en horizontales es determinada por la suma de (unos) y la mayor importancia en verticales es determinada por la suma de (blancos). El total mayor corresponde al primer orden de prioridad. Para introducir los unos en la matriz

se hace una comparación entre los factores horizontales y verticales identificando la relación entre ellos.

Propuesta para la visión de Laboratorios Gil

Para definir una propuesta de visión se realizaron diferentes preguntas sobre: cómo se ve a la organización en el futuro, qué es lo que se está haciendo para alcanzar las metas propuestas y cómo se va a mantener la fidelidad tanto de sus clientes como de sus proveedores.

La propuesta es: llegar a todo el mercado nacional, distribuir en todo el Ecuador, para que los productos sean reconocidos y llegar a ser líderes en las ciudades de distribución, añadiendo valor y cubriendo los requerimientos y expectativas de los clientes; con ayuda de equipos y tecnología de punta, que garanticen la productividad de la empresa para tener productos nacionales similares a los extranjeros, trabajando en equipo y que estos sean de la preferencia del cliente.

Propuesta para la misión de Laboratorios Gil

La propuesta de la misión se realizó respondiendo a preguntas como: cuál es la situación actual de la empresa, cuál es el estado de los productos, que se está comercializando y cuáles son los canales de distribución que se están ocupando.

La propuesta es: Somos una empresa que elabora productos de cosméticos para las necesidades capilares, garantizando buena calidad y ayudando a alcanzar la satisfacción necesaria para peluquerías y gabinetes; transmitiendo confianza y seguridad en nuestros productos. Para nosotros es fundamental mantener buenas relaciones con los distribuidores y clientes, mediante la creación de estrategias efectivas que prueben que los productos son de calidad y con precios accesibles. Teniendo un canal de distribución apto para la comercialización de nuestros productos.

Propuesta de estrategia empresarial para Laboratorios Gil

La estrategia empresarial se la realizó respondiendo diferentes preguntas relacionadas con la misión, la visión, los factores estratégicos definidos anteriormente, en donde se establece el orden de importancia, con el fin de determinar la fuerza impulsora de la organización y precisar los factores claves de éxito, para finalmente tener la declaratoria de la estrategia empresarial.

La propuesta para la estrategia empresarial de Laboratorios Gil está enfocada, principalmente, en la calidad del producto, con precios competitivos que reflejen el desarrollo tecnológico. Elaborar productos de los cuales se obtenga lealtad de los clientes para asegurar el crecimiento de la organización, ofreciendo innovación en los productos y la participación del mercado nacional.

Continuando con el direccionamiento estratégico, se establecerán los valores estratégicos y sus respectivas caracterizaciones, esto se llevará a cabo mediante una tabla en la que se indica la importancia de cada uno de ellos con el fin de evaluarlos y definir cuáles son los más importantes (MI) y menos importantes (NI) de la organización.

Matriz 3-2.- Valores estratégicos

DEFINICIÓN DE LOS VALORES ESTRATÉGICOS DE LABORATORIOS GIL					
DIMENSIÓN	NI			MI	CARACTERIZACIÓN
Análisis del producto	o	o	o	o	La empresa analiza en el laboratorio todo lote que se produce en ambientes físicos, químicos y microbiológicos para poder ser envasado
Postventa	o	o	o	o	Si existen devoluciones, se debe analizar el producto de una manera fisicoquímica para tomar la acción correctiva
Prevención de riesgos laborales	o	o	o	o	La empresa capacita y facilita los EPP necesarios para trabajar con los diferentes materiales.
Impacto	o	o	o	o	La empresa busca ser reconocida a nivel nacional, teniendo en cuenta sus precios razonables, una utilidad mínima del 30% y los canales de distribución con una utilidad del 25%
Puntualidad	o	o	o	o	La empresa motiva al personal con el pago de su salarios sin retrasos
Portafolio de productos	o	o	o	o	La empresa busca sacar dos productos nuevos anualmente
Fidelización	o	o	o	o	La empresa mantiene la compra de materia prima a un mismo proveedor
Desarrollo de producto	o	o	o	o	La empresa desarrolla productos similares a los extranjeros y también quiere introducirse en el mercado de limpieza para el hogar e institucional
Reciclaje	o	o	o	o	Cuando hay devoluciones se le cambia el producto al cliente y el envase se reprocessa, el producto solo se puede reprocessar el 1% en la mezcla siguiente.

Fuente: Autor.

Partiendo de los valores estratégicos se desarrollará la planificación a largo plazo en donde se obtiene que, áreas estratégicas y asuntos estratégicos internos y externos, los mismos que se utilizarán en matrices que facilitarán la identificación de cada una de las

áreas y de los asuntos estratégicos, en los que se tendrá que enfocar la empresa para alcanzar los objetivos planteados.

Propuesta para la planificación a largo plazo

En esta sección se determinarán las posiciones en las que Laboratorios Gil espera alcanzar sus objetivos a largo plazo, esta planificación se convierte en un punto intermedio entre el direccionamiento estratégico y la planeación a corto plazo.

Para obtener y definir las áreas estratégicas, asuntos estratégicos internos y externos se utilizarán herramientas como: mapa de procesos, matriz de procesos y áreas críticas, matriz FO, FA, DO, DA y cuadro de mando integral.

Para que la planeación se realice de manera adecuada es necesario conocer las áreas y los procesos críticos de la organización, en los que se determinarán las oportunidades de mejora que existan en la empresa.

Se expone el mapa de procesos en donde se observa los procesos estratégicos, claves y de apoyo en los que se clasifica las áreas que contiene Laboratorios Gil.

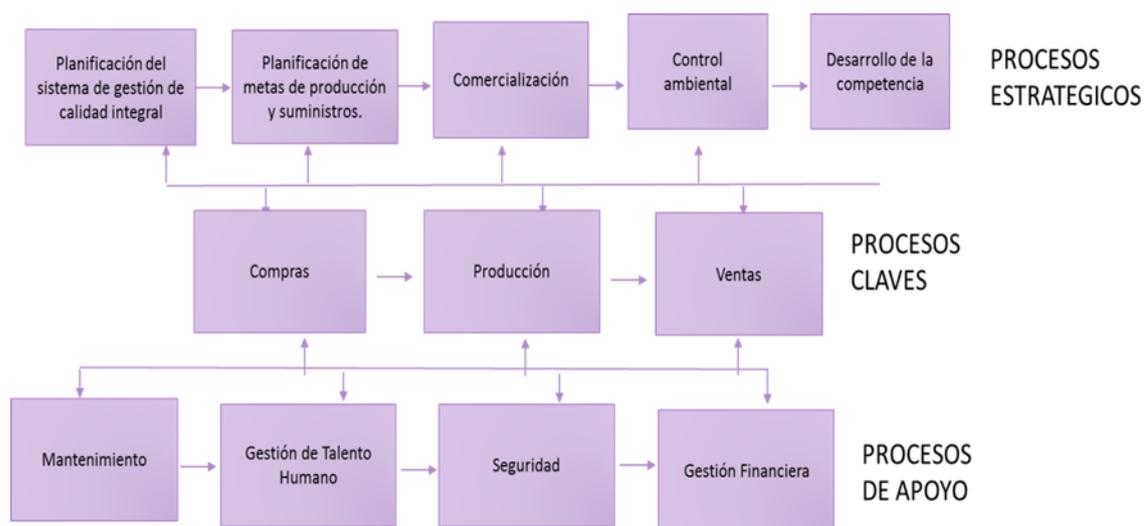
Herramientas de identificación para: áreas estratégicas y asuntos estratégicos internos y externos

A continuación, se presentan las herramientas de identificación:

Mapa de procesos

Es un gráfico en donde se representan los procesos de una organización, en este mapa se visualiza las relaciones que existe entre los procesos, su objetivo es identificar el funcionamiento y el desempeño de los procesos.

Figura 3-1.- Mapa de procesos.



Fuente: Córdova, García, Vargas; Mapa de procesos Laboratorios Gil; 2015.

Una vez realizado el mapa de procesos de la empresa, se elabora la matriz de procesos que consiste en utilizar ponderaciones, con el fin de evaluar y determinar las áreas críticas que la empresa posee.

Matriz 3-3.- Procesos y áreas críticas.

PROCESOS Y ÁREAS ESTRATEGICAS	PONDERACIÓN			OBSERVACIONES
	A	B	C	
Planificación del sistema de gestión de calidad integral	X			Si no existe buena calidad el producto sale mal y por ende el cliente no va a comprar
Planificación de metas de producción y suministros	X			Se debe tener siempre la materia prima necesaria caso contrario la producción se parara. Mensualmente se debe llegar al mínimo de producción establecido para así no generar perdidas
Comercialización	X			Si el producto no se comercializa este no será conocido por los clientes finales, representara gastos y perdidas para la empresa
Control Ambiental		X		
Desarrollo de la competencia			X	
Compras		X		
Producción	X			La producción debe ser eficiente y llegar a la meta diaria para así poder tener productos que vender
Ventas	X			Se encarga de obtener ganancias para así poder sustentar la empresa
Mantenimiento		X		
Recursos Humanos		X		
Seguridad	X			El personal maneja químicos que pueden ser perjudiciales para su salud
Gestión Financiera		x		

Fuente: Autor.

En la matriz anterior se señala con una X en: A si es un proceso crítico para la empresa con alta importancia, B si es de importancia media y C si es de importancia baja. Por lo

tanto, se obtiene seis áreas críticas que pertenecen a las X en la columna A, las mismas que deberán ser consideradas posteriormente, estas áreas son:

Figura 3-2.- Procesos y áreas críticas.

PROCESOS Y ÁREAS CRÍTICAS
Planificación del sistema de gestión de calidad integral
Planificación de metas de producción y suministros
Comercialización
Producción
Ventas
Seguridad

Fuente: Autor.

A continuación se analizan las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de las áreas críticas de la empresa, mediante un análisis FODA para así aprovechar lo que se tiene y en que se debe invertir para mejorarlo.

FODA

La sigla FODA, es un acrónimo de Fortalezas (factores críticos positivos con los que se cuenta), Oportunidades, (aspectos positivos que podemos aprovechar utilizando nuestras fortalezas), Debilidades, (factores críticos negativos que se deben eliminar o reducir) y Amenazas, (aspectos negativos externos que podrían obstaculizar el logro de nuestros objetivos). (MATRIZ FODA, s/f).

Análisis FODA

El análisis FODA es una herramienta que permite conformar un cuadro de la situación actual de una empresa, ayuda a la organización a obtener un diagnóstico preciso de su situación actual y en función de ello, tomar decisiones acordes con los objetivos planteados.

La siguiente tabla muestra el análisis FODA realizado en Laboratorios Gil. Se utilizan los mismos colores de las áreas críticas antes mencionadas para asociar los asuntos con las áreas críticas.

Tabla 3-2.- Fortalezas

FORTALEZAS
Poseemos laboratorios equipados para realizar la gestión de calidad.
Contamos con el producto necesario para satisfacer la demanda en el mercado
Distribuimos nuestros productos a mayoristas para abarcar la demanda del mercado.
Retamos a nuestros competidores con un producto similar.
Tenemos un precio menor a los de nuestros competidores
Contamos con personal capacitado para la manipulación de químicos

Fuente: Autor.

Tabla 3-3.- Oportunidades

OPORTUNIDADES
Los proveedores capaces de abastecernos con materia prima de la misma o mejor calidad.
Los salvaguardias impuestas por el gobierno nos ayudan a la producción nacional.
Los productos importados nos ayudan a generar productos de la misma calidad que la de ellos
Los productos capilares importados tienen un precio mayor al de nuestros productos

Fuente: Autor.

Tabla 3-4.- Debilidades

DEBILIDADES
Tenemos fidelidad con un solo proveedor de materia prima
Llegamos con nuestro producto a las ciudades principales del país.
Contamos con una infraestructura pequeña para abarcar con todo el mercado nacional

Fuente: Autor.

Tabla 3-5.- Amenazas

AMENAZAS
El gobierno eleva el precio de la materia prima afectando nuestra producción
La competencia abarca con el mercado nacional
La tecnología no está al alcance de nosotros
Los reglamentos actuales cambian con respecto a la manipulación de químicos.

Fuente: Autor.

Los asuntos estratégicos son factores importantes en las áreas críticas, ya que estos influyen en el cumplimiento de la estrategia empresarial de Laboratorios Gil. Se enfocará en los asuntos de impacto crítico para que la estrategia empresarial pueda tener éxito.

A continuación realizaremos la matriz FO-FA-DO-DA, para determinar cuáles son los asuntos críticos internos más importantes de la empresa.

Matriz 3-4.- Matriz FO-FA-DO-DA

MATRIZ FO-FA-DO-DA											
		OPORTUNIDADES				AMENAZAS					
		Los proveedores capaces de abastecernos con materia prima de la misma o mejor calidad.	Los salvaguardias impuestas por el gobierno nos ayudan a la producción nacional.	Los productos importados nos ayudan a generar productos de la misma calidad que la de ellos	Los productos capilares importados tienen un precio mayor al de nuestros productos	El gobierno eleva el precio de la materia prima afectando nuestra producción	La competencia abarca con el mercado nacional	La tecnología no está al alcance de nosotros	Los reglamentos actuales cambian con respecto a la manipulación de químicos s.	TOTAL	
FORTALEZAS	Poseemos laboratorios equipados para realizar la gestión de calidad.		1	1			1	1	1	5	3
	Contamos con el producto necesario para satisfacer la demanda en el mercado		1	1			1			3	
	Distribuimos nuestros productos a mayoristas para abarcar la demanda del mercado.		1	1	1		1	1	1	6	2
	Retamos a nuestros competidores con un producto similar.				1	1	1			3	
	Tenemos un precio menor a los de nuestros competidores		1	1	1	1	1	1	1	7	1
	Contamos con personal capacitado para la manipulación de químicos		1	1	1		1	1		5	5
DEBILIDADES	Tenemos fidelidad con un solo proveedor de materia prima		1			1				2	
	Llegamos con nuestro producto a las ciudades principales del país.			1	1				1	3	
	Contamos con una infraestructura pequeña para abarcar con todo el mercado nacional		1	1	1		1		1	5	4

Fuente: Autor.

En esta tabla se introducen a la izquierda las fortalezas y debilidades propuestas anteriormente, en la parte superior derecha las oportunidades y amenazas, cada una de ellas se va comparando entre sí y se les asigna el valor de 1, cuando existe relación entre ellas. Para obtener los asuntos internos se suman horizontalmente los valores y el resultado de este cálculo ordenado de mayor a menor, establece el orden de prioridad de los asuntos internos.

De la tabla presentada anteriormente, se concluye que los asuntos internos más importantes son:

- Tenemos un precio menor a los de nuestros competidores.
- Distribuimos nuestros productos a mayoristas para abarcar la demanda del mercado.
- Poseemos laboratorios equipados para realizar la gestión de calidad.
- Contamos con una infraestructura pequeña para abarcar con todo el mercado nacional.

- Contamos con personal capacitado para la manipulación de químicos.

Se procede a evaluar los asuntos internos y los asuntos externos detallados anteriormente, mediante una matriz de evaluación de asuntos estratégicos, en donde se asigna una ponderación y calificación a cada asunto para obtener el orden de importancia entre ellos.

Matriz 3-5.- Evaluación de Asuntos Estratégicos.

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE ASUNTOS ESTRATÉGICOS			
ASUNTOS CRÍTICOS	PONDERACIÓN	CALIFICACIÓN	CALIFICACIÓN PONDERADA
FORTALEZAS:			
Tenemos un precio menor a los de nuestros competidores	15%	3	0,45
Distribuimos nuestros productos a mayoristas para abarcar la demanda del mercado.	20%	3	0,60
Poseemos laboratorios equipados para realizar la gestión de calidad.	30%	4	1,20
Contamos con personal capacitado para la manipulación de químicos	15%	3	0,45
DEBILIDADES:			
Contamos con una infraestructura pequeña para abarcar con todo el mercado nacional	20%	2	0,40
TOTAL	100%		3,10
ASUNTOS ESTRATÉGICOS EXTERNOS	PONDERACIÓN	CALIFICACIÓN	CALIFICACIÓN PONDERADA
OPORTUNIDADES:			
Los proveedores son capaces de abastecernos con materia prima de la misma o mejor calidad.	25%	4	1,00
Los salvaguardias impuestas por el gobierno nos ayudan a la producción nacional.	5%	3	0,15
Los productos importados nos ayudan a generar productos de la misma calidad que la de ellos	15%	3	0,45
Los productos capilares importados tienen un precio mayor al de nuestros productos	5%	3	0,15
AMENAZAS:			
El gobierno eleva el precio de la materia prima afectando nuestra producción	20%	2	0,40
La competencia abarca con el mercado nacional	5%	1	0,05
La tecnología no está al alcance de nosotros	15%	2	0,30
Los reglamentos actuales cambian con respecto a la manipulación de químicos.	10%	2	0,20
TOTAL	100%		2,70

Fuente: Autor.

En esta matriz, los asuntos estratégicos son el resultado de la multiplicación entre la ponderación, con la calificación asignada a: fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas, mediante este cálculo se obtiene los asuntos a los que se debería enfocar para desarrollar nuevas estrategias y a estas mismas considerarlas como oportunidades de mejora.

Al desarrollar todas las herramientas propuestas anteriormente, en conjunto con el análisis FODA, se permite a la organización definir los objetivos estratégicos y los indicadores claves de desempeño.

Con esta información, se plantean los objetivos estratégicos y sus indicadores de desempeño en base a los asuntos críticos expuestos en la matriz anterior.

Tabla 3-6.- Asuntos críticos, objetivos estratégicos, indicadores clave de desempeño.

Asuntos Críticos	Objetivos estratégicos	Indicadores clave de desempeño
Tenemos un precio menor a los de nuestros competidores	Ofrecer a nuestros clientes menor precio en los productos que los de nuestros competidores durante tres años	Precio
Distribuimos nuestros productos a mayoristas para abarcar la demanda del mercado.	Distribuir nuestros productos anualmente a las principales ciudades del país	Cuenca-Quito-Guayaquil-Manta
Poseemos laboratorios equipados para realizar la gestión de calidad.	Brindar productos certificados anualmente con procedimientos de calidad	Devoluciones
Contamos con personal capacitado para la manipulación de químicos	Brindar capacitaciones a los operarios en un periodo de tres años	Capacitaciones
Contamos con una infraestructura pequeña para abarcar con todo el mercado nacional	Alcanzar el 20% más de ventas anuales para invertir en nueva infraestructura	Ventas

Fuente: Autor.

Lo que se busca con estos objetivos es validar la misión y la visión de la empresa y como resultado llevar a la organización a que termine sus proyectos, de tal manera que, toda la organización forme parte de una planeación estratégica exitosa.

Continuando con las herramientas de la planeación estratégica, se desarrollan también algunas herramientas que permitirían a la empresa organizar la información para la toma de decisiones, en las que se necesite visualizar en conjunto la situación actual de la empresa.

Partiendo de la matriz de evaluación de asuntos críticos, objetivos e indicadores se puede definir las áreas críticas de la organización utilizando el análisis FODA con cada una de las áreas y procesos críticos obtenidos en la matriz de procesos.

Una vez realizada la evaluación se determinan las estrategias en función de la calificación, para determinarlas se construyen combinaciones entre: fortalezas, oportunidades, amenazas y debilidades; como resultado de esta tabla, se establecen estrategias de: mantenimiento, crecimiento o decrecimiento.

Figura 3-3.- Estrategias en función de asuntos críticos y asuntos estratégicos

		ESTRATEGIAS EN FUNCIÓN DE LA CALIFICACIÓN			
ASUNTOS CRÍTICOS	4	MANTENIMIENTO	CRECIMIENTO	CRECIMIENTO	
	3	DECRECIMIENTO	MANTENIMIENTO	CRECIMIENTO	
	2	DECRECIMIENTO	DECRECIMIENTO	MANTENIMIENTO	
		1	2	3	4
		ASUNTOS ESTRATÉGICOS EXTERNOS			

Fuente: Coronel, I; Planeación Estratégica; 2015.

Esta clasificación permite identificar los asuntos que deben mantener su estrategia, asuntos que necesiten una reformulación de su estrategia y por último, asuntos que se deben eliminar y crear nuevas estrategias, que cumplan con los objetivos planteados.

Partiendo de esta asignación, se elaboran propuestas de acción directamente vinculadas entre: los asuntos críticos y los asuntos estratégicos de la empresa. Estas propuestas se elaboran para lograr que las fortalezas aprovechen las oportunidades, que las fortalezas superen las amenazas, las debilidades no desaprovechan las oportunidades y finalmente que las debilidades no dificulten el vencimiento de las amenazas.

Ampliando el direccionamiento estratégico, es muy importante definir los objetivos estratégicos de la empresa y con esto especificar las metas que la empresa desea alcanzar en el futuro, las mismas que ayudarán a cumplir con las misión, visión y estrategia empresarial planteada por Laboratorios Gil.

Para cumplir con estos objetivos, se establecen indicadores claves de desempeño, que son variables que muestran factores cuantitativos o cualitativos y que se utilizan para evaluar el estado y el cumplimiento de los objetivos estratégicos.

A estos indicadores se adiciona un sistema de la gestión estratégica, que forma parte de la mejora continua de la empresa, la misma que integra a la organización con su direccionamiento estratégico, proporciona ayuda para la implementación de la estrategia

empresarial y aporta información para una futura toma de decisiones. A este sistema se le conoce como cuadro de mando integral y está formado por:

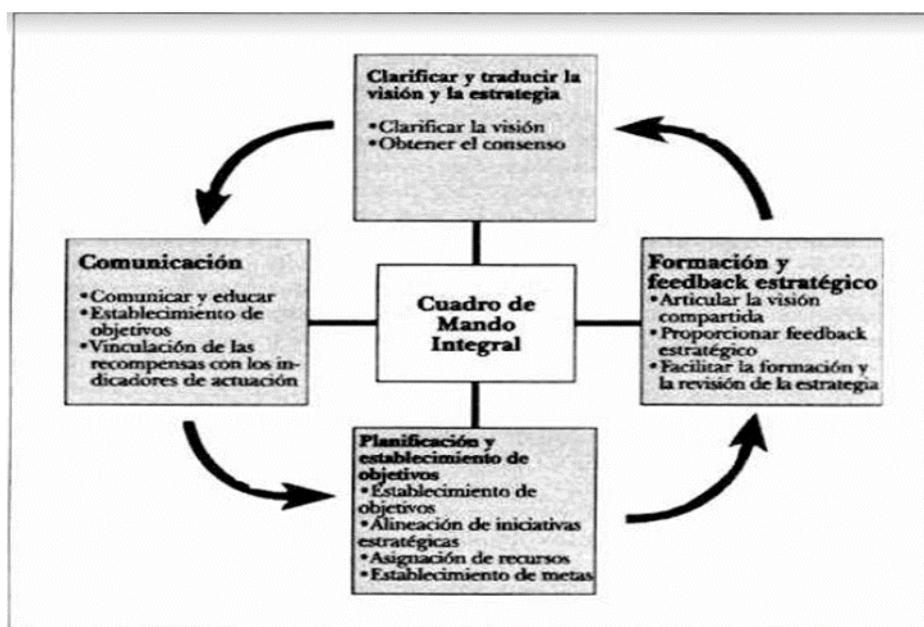
- Mapa estratégico.
- Tablero de control.

Cuadro de mando integral (CMI)

Según Kaplan y Norton, el cuadro de mando integral proporciona una estructura para transformar una estrategia en términos operativos, se lo utiliza como un sistema de gestión estratégica, para llevar a cabo procesos de gestión decisivos como:

- Aclarar y traducir la visión y la estrategia.
- Comunicar y vincular los objetivos e indicadores estratégicos.
- Planificar, establecer objetivos y alinear las iniciativas estratégicas.
- Aumentar el *feedback* (retroalimentación) y formación estratégica.

Figura 3-4.- Estrategias en función de asuntos críticos y asuntos estratégicos



Fuente: Robert S. Kaplan y David Norton; Cuadro de mando integral; 2002.

Con esta indicación se puede elaborar una matriz que indique la estrategia integral de valor para la organización. Esta matriz se desarrolla en cuatro perspectivas, que ayudan a la generación de estrategias y métodos que permitan alcanzar los objetivos planteados. Según Kaplan y Norton estas perspectivas son: Económica y financiera, del cliente y

otros *stakeholders*, procesos internos y finalmente de aprendizaje y crecimiento; las mismas que serán desarrolladas en el mapa estratégico propuesto a continuación.

Mapa estratégico

Es una representación gráfica que facilita la visualización de los objetivos estratégicos y la relación que tiene cada una de sus perspectivas entre sí, y a qué objetivo corresponde cada una de ellas.

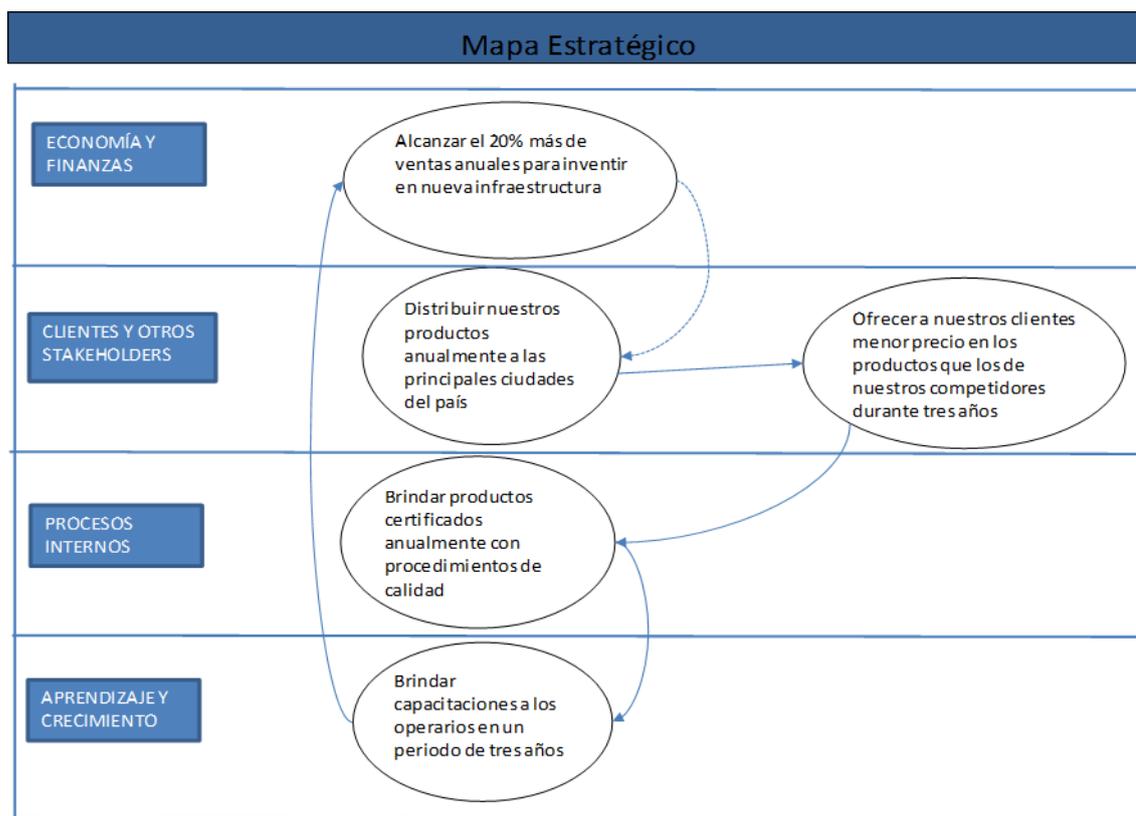
Kaplan y Norton denominan a este cuadro una representación de una cadena de relaciones de causa efecto que se establecen como vector vertical a través de las cuatro perspectivas del CMI.

Como se mencionó anteriormente, las perspectivas que analizamos son las propuestas por Kaplan y Norton en su libro “El cuadro de mando integral”, en el que señalan: “El cuadro de mando mide la actuación de la organización desde cuatro perspectivas equilibradas: las finanzas, los clientes, los procesos internos y la formación y crecimiento.” (Kaplan & Norton, 2002).

- Económica y financiera.
- Cliente y otros *stakeholders* (trabajadores, organizaciones sociales, accionistas y proveedores, entre muchos otros actores clave que se ven afectados por las decisiones de una empresa) (Urroz. R, 2010).
- Procesos internos.
- Aprendizaje y crecimiento.

El mapa estratégico facilita la visualización de los objetivos estratégicos y la relación que tiene cada uno de ellos entre sí, junto con las perspectivas mencionadas en el párrafo anterior a las que corresponde cada objetivo.

Figura 3-5.- Propuesta de Mapa estratégico.



Fuente: Autor.

El cuadro muestra la relación y el orden de prioridad que tienen los objetivos estratégicos, la cual facilita la toma de decisiones y la secuencia de cómo se deben ir cumpliendo para que la planeación se desarrolle exitosamente.

Tablero de control

Es una herramienta del cuadro de mando integral, que tiene como objetivo diagnosticar adecuadamente la situación actual de una organización, además es un conjunto de indicadores cuyo seguimiento y evaluación periódica permite alcanzar los objetivos simultáneamente con la planeación estratégica de una empresa, a esta herramienta se le conoce como tablero de control.

Tabla 3-7.- Tablero de control.

Tablero de control						
Perspectiva	Tema crítico	Asunto crítico	Objetivo estratégico	Indicador clave de desempeño	Estrategia integral de valor	Presupuesto referencial
Economía y finanzas	Comercialización	Distribución de productos a mayoristas	Distribución de productos anual a las principales ciudades del país	Cuenca-Quito-Guayaquil-Manta	La empresa debe elaborar productos de buena calidad con un precio menor que el de los importados para distribuirlos a nivel nacional, teniendo buena comunicación con los mayoristas y que estos puedan cubrir la demanda, contando con reglamentos vigentes que no afecten al cliente.	\$ 12.000
Clientes y otros stakeholders	Ventas	Precio menor a los de nuestros competidores	Menor precio en los productos que los de nuestros competidores durante tres años	Precio	Laboratorios Gil deberá mantener fidelización con un solo proveedor de materia prima para que esta sea de la mejor calidad con ayuda de la maquinaria necesaria, ofreciendo productos económicos a nivel nacional, reduciendo tiempos, procesos innecesarios y teniendo medidas alternativas en caso que los reglamentos cambien.	\$ 5.000
Procesos internos	Planificación del sistema de gestión de calidad integral	Laboratorios equipados para realizar la gestión de calidad.	Productos certificados anualmente con procedimientos de calidad	Devoluciones	La empresa debe contar con materia prima de buena calidad para de esta manera ofrecer productos similares a los importados a nivel nacional, realizando continuamente una gestión de calidad con la tecnología necesaria en un laboratorio apto para la manipulación de químicos.	\$ 1.500
	Producción	Infraestructura pequeña para abarcar con todo el mercado nacional	20% más de ventas anuales para invertir en nueva infraestructura	Ventas	Laboratorios Gil debe tener una buena relación con los proveedores, aprovechando la producción nacional, gestionando altos estándares de calidad con precios económicos y desarrollar un plan de ahorro para poder construir una nueva nave o agrandar la planta para aumentar su producción con ayuda de tecnología y operadores capacitados en manipulación de químicos.	\$ 7.000
Aprendizaje y crecimiento	Seguridad	Personal capacitado para la manipulación de químicos	Capacitaciones a los operarios en un periodo de tres años	Capacitación	La empresa deberá capacitar y motivar a su personal continuamente para mantener un buen nivel y elaborar productos de buena calidad que abarquen el mercado nacional, utilizando la tecnología existente.	\$ 10.000

Fuente: Autor.

La matriz muestra información sobre los módulos de la gestión estratégica, la cual posibilita la planificación, el seguimiento de la implementación, el control y la retroalimentación de los resultados de realizar planeación estratégica en la organización.

A toda la sección del cuadro de mando integral, en el modelo se le ha presentado como una propuesta para la planificación a largo plazo, para finalizar con esta sección mencionada se elabora el plan estratégico, el cual es un procedimiento ordenado de trabajo que limita y dirige los aspectos de la gestión estratégica para alcanzar los objetivos estratégicos propuestos.

Figura 3-6.- Propuesta de plan estratégico.

PLAN ESTRATÉGICO																		
ESTRATEGIA EMPRESARIAL: La estrategia empresarial de laboratorios Gil esta enfocada principalmente en la calidad del producto, con precios competitivos que reflejen el desarrollo tecnológico, al realizar una alianza entre la productividad y el personal motivado elaboramos productos de los cuales obtenemos lealtad de nuestros clientes y así el crecimiento de la organización ofreciendo innovación en nuestros productos y la participación del mercado nacional																		
ESTRATEGIAS INTEGRALES DE VALOR	CRONOGRAMA TRIMESTRAL												RECURSOS		PRESUPUESTO	RESPONSABLES		EVIDENCIAS
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	HUMANOS	FÍSICOS		PRIMARIO	APOYOS	
Laboratorios Gil deberá mantener fidelización con un solo proveedor de materia prima para que esta sea de la mejor calidad con ayuda de la maquinaria necesaria, ofreciendo productos económicos a nivel nacional, reduciendo tiempos y procesos innecesarios, teniendo medidas alternativas en caso que los reglamentos cambien.													Jefe de Producción	Equipos de oficina, materiales de oficina, suministros	\$ 5.000	Gerente General	Gerente de Aprovisionamiento y Ventas	Informe de Laboratorio, estados financieros
La empresa deberá capacitar y motivar a su personal continuamente para mantener un buen nivel y elaborar productos de buena calidad que abarquen el mercado nacional, utilizando la tecnología existente.													Consultores y capacitadores	Equipos de oficina, materiales de oficina, suministros	\$ 10.000	Gerente General	Jefe de producción	Informe de capacitaciones, Productividad
La empresa debe elaborar productos de buena calidad con un precio menor que el de los importados para distribuirlos a nivel nacional, teniendo buena comunicación con los mayoristas y que estos puedan cubrir la demanda, contando con reglamentos vigentes que no afecten al cliente.													Gerente de ventas	Equipos de oficina, materiales de oficina, suministros	\$ 15.000	Gerente General	Distribuidores	Informe de ventas, estados financieros
La empresa debe contar con materia prima de buena calidad para de esta manera ofrecer productos similares a los importados a nivel nacional, realizando continuamente una gestión de calidad con la tecnología necesaria en un laboratorio apto para la manipulación de químicos.													Jefe de producción	Equipos de oficina, materiales de oficina, suministros	\$ 10.000	Gerente General	Gerente de Aprovisionamiento	Informe de laboratorios
Laboratorios Gil debe tener una buena relación con los proveedores, aprovechando la producción nacional, gestionando altos estándares de calidad con precios económicos y desarrollar un plan de ahorro para poder construir una nueva nave o agrandar la planta para aumentar su producción con ayuda de tecnología y operadores capacitados en manipulación de químicos.													Gerente de ventas	Equipos de oficina, materiales de oficina, suministros	\$ 10.000	Gerente General	Gerente de Aprovisionamiento y Ventas	Informe de ventas, estados financieros

Fuente: Autor.

Este plan sintetiza un documento de consenso, donde se concreta las decisiones que los van a orientar hacia una gestión estratégica exitosa. Traza un mapa de la organización, y señala los pasos, responsables, y lo que se necesita para alcanzar la visión y misión.

Para cada objetivo estratégico se ha planteado un objetivo a corto plazo que indicará lo que la empresa requiera alcanzar para un período de un año.

A continuación se muestra una tabla con los objetivos a corto plazo planteados para cada objetivo estratégico.

Tabla 3-8.- Objetivos estratégicos vs objetivos a corto plazo.

OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	OBJETIVOS A CORTO PLAZO
Ofrecer a nuestros clientes menor precio en los productos que los de nuestros competidores durante tres años	Ofrecer descuentos de nuestros productos a nuestros clientes anualmente, vendiendo con un 5% menos que los importados
Distribuir nuestros productos anualmente a las principales ciudades del país	Distribuir durante el primer año a Quito , Guayaquil, Cuenca
Brindar productos certificados anualmente con procedimientos de calidad	Realizar mantenimiento preventivo anualmente a nuestro equipo y certificar cada año a los laboratorios con sistemas de gestión de calidad apropiados para el producto
Brindar capacitaciones a los operarios en un periodo de tres años	Realizar evaluaciones de desempeño y eficiencia a los operarios anualmente
Alcanzar el 20% más de ventas anuales para invertir en nueva infraestructura	Alcanzar 1,67% en ventas de los productos capilares cada mes y desarrollar durante el primer año un plan de ahorro para nueva infraestructura

Fuente: Autor.

Se puede observar que son cinco objetivos a corto plazo, estos objetivos se desarrollarán mediante planes operativos anuales.

La planificación a corto plazo es la sección en donde se promueve el trabajo en equipo, se plantean los objetivos a corto plazo, los mismos que se obtienen mediante resultados específicos que deben ser alcanzados en el plazo de un año. Se considera a la planificación a corto plazo como el medio para implementar el plan estratégico.

Para establecer los objetivos a corto plazo se asigna a cada objetivo estratégico una meta que se pueda cumplir en el plazo de un año, con estos propósitos y las estrategias de valor anteriormente establecidas se elaborarán los POA's (planes operativos anuales).

El POA es una herramienta en la que se utiliza las estrategias de valor integral, las diferentes acciones que se va a utilizar, un cronograma de trabajo mensual, presupuesto, los recursos, tanto humanos como físicos, los responsables primarios y de apoyo, los objetivos a corto plazo y medios de verificación de lo que se está empleando.

Las diferentes acciones que se van a desarrollar pertenecen, principalmente, a la proporción anual de las estrategias de valor, estas deben ser empleadas con base a los criterios utilizados en la formulación de los objetivos a corto plazo.

Los POA's en nuestra propuesta incluye:

- Estrategias de valor integrales.
- Acciones.
- Cronograma de trabajo mensual.
- Presupuesto.
- Recursos: humanos, físicos.
- Responsables: primario, de apoyo.
- Objetivos a corto plazo.
- Medios de verificación.

Figura 3-7.- Plan operativo anual

PLAN OPERATIVO ANUAL																			
ESTRATEGIA(S) INTEGRAL(ES) DE VALOR: La empresa debe elaborar productos de buena calidad con un precio menor que el de los importados para distribuirlos a nivel nacional, teniendo buena comunicación con los mayoristas y que estos puedan cubrir la demanda, contando con reglamentos vigentes que no afecten al cliente.																			
ACCIONES	CRONOGRAMA MENSUAL																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	RECURSOS		PRESUPUESTO	RESPONSABLES		OBJETIVOS A CORTO PLAZO	EVIDENCIAS
HUMANOS	FÍSICOS	PRMARIO	APOYOS																
La fábrica se debe abastecer con materia prima que nos permita elaborar un producto de calidad													Jefe de Producción	Equipos de oficina, materiales de oficina, suministros	\$750	Gerente General	Gerente de aprovisionamientos	Realizar mantenimiento preventivo anualmente a nuestro equipo y certificar cada año a los laboratorios con sistemas de gestión de calidad apropiados para el producto	Informe de laboratorios
La empresa debe elaborar productos de buena calidad a un costo menor que los productos importados													Gerente de Ventas	Equipos de oficina, materiales de oficina, suministros	\$830	Gerente General	Jefe de Producción	Ofrecer descuentos de nuestros productos a nuestros clientes anualmente, vendiendo con un 5% menos que los importados	Informe de laboratorios y de Ventas
Laboratorios Gil distribuirá sus productos a nivel nacional con un precio menor que los importados													Distribuidores	Equipos de oficina, materiales de oficina, suministros	\$680	Gerente General	Gerente de Ventas	Ofrecer descuentos de nuestros productos a nuestros clientes anualmente, vendiendo con un 5% menos que los importados	Informe de laboratorios y de Ventas
La empresa deberá ofrecer productos con la misma calidad que los importados pero con un precio más económico													Jefe de Producción	Equipos de oficina, materiales de oficina, suministros	\$760	Gerente General	Gerente de Ventas	Ofrecer descuentos de nuestros productos a nuestros clientes anualmente, vendiendo con un 5% menos que los importados	Informe de laboratorios, Informe de Ventas y Estados Financieros
La empresa deberá mantener buena comunicación con los mayoristas													Distribuidores	Equipos de oficina, materiales de oficina, suministros	\$680	Gerente General	Gerente de Ventas	Ofrecer descuentos de nuestros productos a nuestros clientes anualmente, vendiendo con un 5% menos que los importados	Informe de laboratorios y de Ventas
La empresa deberá buscar más mayoristas para cubrir la demanda del mercado nacional													Distribuidores	Equipos de oficina, materiales de oficina, suministros	\$820	Gerente General	Gerente de Ventas y aprovisionamientos	Distribuir durante el primer año a Quito, Guayaquil, Cuenca	Informe de laboratorios y de Ventas
La fábrica deberá mantener productos de buena calidad para ofrecer a sus mayoristas													Jefe de Producción	Equipos de oficina, materiales de oficina, suministros	\$950	Gerente General	Gerente de Ventas	Realizar mantenimiento preventivo anualmente a nuestro equipo y certificar cada año a los laboratorios con sistemas de gestión de calidad apropiados para el producto	Informe de laboratorios y de Ventas
La fábrica deberá estar actualizada con los reglamentos vigentes para no afectar a sus clientes													Jefe de Seguridad	Equipos de oficina, materiales de oficina, suministros	\$820	Gerente General	Jefe de Producción	Realizar mantenimiento preventivo anualmente a nuestro equipo y certificar cada año a los laboratorios con sistemas de gestión de calidad apropiados para el producto	Informe de laboratorios

Fuente: Autor.

Finalmente, el POA tiene como función facilitar la toma de decisiones y cumplir con los objetivos planteados por la dirección para la planeación estratégica, mediante esta metodología se pretende identificar que la razón para hacer un modelo de producción en Laboratorios Gil es consecuencia de cumplir con el POA antes mencionado, que indica que la empresa debe conocer, ¿Qué?, ¿Cuánto?, ¿Cuándo? se debe fabricar para cumplir con el objetivo de este trabajo de titulación.

3.1 Modelo de planeación de la producción

La planeación de la producción es un proceso que determina una estrategia sustentable, la misma que permite satisfacer los requerimientos de producción, con el fin de optimizar los recursos para la elaboración del producto. Esta estrategia define el camino, los componentes, los recursos y las operaciones que se ejecutarán para cumplir con los objetivos planteados por la organización, que son: crear ventajas competitivas y agregar valor al producto.

En esta sección se utilizará una guía para cumplir con el modelo de planeación de la producción, la misma que se indica a continuación:

Figura 3-8.- Planeación y programación de la producción.



Fuente: (Coronel I. I., 2007)

Para un modelo de planeación de la producción, se considera a la planeación como un proceso que determina una estrategia, la misma que permite satisfacer los requerimientos de producción, con el fin de optimizar los recursos en la elaboración del producto.

Con este concepto y como consecuencia de lo analizado y presentado anteriormente, se conoce que el proceso en el que vamos a enfocar nuestro modelo será en el proceso de producción, específicamente en la elaboración de *shampoo*. Ya que se desarrollará la estrategia de valor presentada en la figura 3.8, la misma que expresa: en su estrategia empresarial: La empresa debe elaborar productos de buena calidad con un precio menor que los importados para distribuirlos a nivel nacional, teniendo buena comunicación con los mayoristas y que estos puedan cubrir la demanda, contando con reglamentos vigentes que no afecten al cliente.

La planeación de la producción inicia con el pronóstico de la demanda del producto y su plan de ventas, para esto es importante identificar el horizonte de planeación en el que se trabajará, identificándolo en características como: mercado, producto, recursos y procesos; y mediante esta identificación decidir el empleo eficaz y eficiente de personal, los recursos de producción para obtener la máxima relación entre efectividad y el costo de producción.

Para satisfacer los requerimientos de producción se debe considerar la gestión de la demanda como punto importante dentro del modelo de producción. Uno de los métodos comúnmente utilizados para determinar la cantidad requerida de producción es pronosticar la demanda.

La demanda es la cantidad pedidos de un producto por los clientes en un período de tiempo determinado, sin embargo, esta demanda en las empresas se la gestiona en base a los registros de ventas, que son las cantidades de la demanda que la empresa ha podido cumplir con los clientes en un tiempo establecido, por lo tanto, pueden o no ser iguales a la demanda.

Para la gestión de la demanda existen elementos que nos ayudan a identificar el tipo de demanda que se necesita pronosticar, estos son:

- 1.- Previsión:

- Pronósticos y pedidos actuales.
- Comportamiento de la demanda.
- Niveles de servicio.

2.- Comunicación:

- Promesa de entrega del pedido.
- Disponibilidad del pedido.
- Información del pedido al cliente.

3.- Influencia:

- Gerencia.
- Marketing y ventas.
- Producción y otros agentes.

4.- Priorización y asignación:

- Según orden de llegada.
- Según naturaleza del pedido.
- Según otros criterios.

Con la integración de las características enumeradas anteriormente, la demanda en Laboratorios Gil está definida por: demanda prevista por pronósticos y pedidos actuales, por la promesa de entrega del pedido, por marketing y ventas. Sin embargo, para su producción, se elabora bajo el criterio de almacenamiento.

Los pronósticos se refieren a: Una estimación de un evento futuro, que se hace mediante un método específico, y que es utilizado para fines de planificación. (Castro Zuluaga, 2008). Sin embargo, dentro de un programa de producción pueden pronosticarse muchas variables, la demanda es la principal variable a estimar, debido a que de esta dependerá la toma de decisiones futuras en la empresa.

El pronóstico de la demanda en nuestro modelo se logra mediante el manejo de progresiones lineales utilizando Microsoft Excel, en el que se obtiene el pronóstico para cada uno de los tipos de *shampoo* que se fabrica en Laboratorios Gil. Para este pronóstico

se tomaron datos históricos que pertenecen a los años 2012 hasta 2015, y como resultado de esta proyección se obtiene la demanda del siguiente año de producción, en el que se hace la propuesta del modelo planteado inicialmente.

“La esencia de la gestión de la producción es la habilidad para gestionar la demanda”

R. B. Chase y F. R. Jacobs.

La demanda en microeconomía es: Cantidad máxima de un bien o servicio que una persona o grupo de personas está dispuesto a adquirir a un determinado precio, por unidad de tiempo. (ECOFINANZAS, s/f).

Para poder obtener la demanda es necesario clasificarla según:

- Oportunidad: insatisfecha y satisfecha (saturada y no saturada).
- Necesidad: de productos básicos y suntuarios.
- Temporalidad: continua, estacional, cíclica.
- Uso: de productos industriales, intermedios y de consumo final.
- Tendencia: ascendente, estable y descendente.
- Fuente: independiente y dependiente (Coronel, 2016).

La demanda, en este caso, se le podría nombrar demanda mixta, ya que si bien se conoce el comportamiento del mercado en periodos anteriores lo que se utilizará en este modelo es una demanda obtenida en base a pronósticos.

Los constantes cambios en los gustos y necesidades de los clientes, competencia y los avances tecnológicos han obligado a las empresas a replantear sus estrategias para garantizar su permanencia en el mercado. Las empresas al evaluar sus estrategias se encuentran con tres posibles características en las que se deben enfocar para ser competitivos, estas particularidades son: costo, calidad y tiempo de entrega; cada uno de ellas relacionada a: disminuir los desperdicios, elevar el nivel de satisfacción del cliente, incrementar la velocidad de entrega del pedido; una manera sencilla de desarrollar la competitividad se obtiene con pronósticos más precisos.

Sin embargo, para su análisis, se debe tomar en cuenta circunstancias que puedan afectar al mercado como: nuevos competidores, productos sustitutos, disponibilidad de materia prima, capacidad de gasto por parte de los compradores y la competencia entre empresas que ofrecen productos similares.

De la misma manera, se debe tomar en cuenta factores que puedan afectar a la demanda como: precio, influencia social, preferencias del consumidor, ingresos de los compradores, ventas en periodos anteriores, entre otros.

En la proyección de la demanda que se desarrolla en esta sección, se tomaron en cuenta los datos históricos de ventas a partir del año 2012, ya que durante los años anteriores de existencia de la fábrica la variabilidad en el número de ventas y la cantidad de productos ofertados son menores, por lo tanto, se decidió extraerles del modelo y evitar que los resultados tengan menor precisión al no llevar una tendencia similar.

Para elaborar la progresión se utilizó Microsoft Excel, “Excel es un programa del tipo Hoja de Cálculo que permite realizar operaciones con números organizados en una cuadrícula. Es útil para realizar desde simples sumas hasta cálculos de préstamos hipotecarios y otros más complejos.” (Ángel, 2012). Se pronosticó la demanda mediante progresiones lineales, cuadráticas y cúbicas, sin embargo, para este tipo de producto que se muestra en el ejemplo se escogió la lineal, debido a que en esta se obtiene un coeficiente 0,517, en el cual las cantidades que resultan de la progresión se asemejan más a las cantidades reales documentadas con respecto a la demanda en datos históricos.

Se debe tener en cuenta que el portafolio de productos ofertados al mercado contiene varios tipos de *shampo.*, En esta sección se explicará el método y el desarrollo de la progresión de la demanda para el *shampoo* de papaya, ya que este producto es el mismo que se analizó para la toma de tiempos en los procesos desarrollados en el capítulo II Diagnóstico.

A cada producto se le asignó un código para facilitar el manejo de los datos dentro del modelo, a continuación, se presenta una tabla con los códigos y los nombres de cada tipo de *shampoo*.

Tabla 3-9.- Códigos para cada shampoo.

Código	Nombre
SSG	SHA MPOO LA NOLINA GALON
SSM	SHA MPOO LA NOLINA 1/2 GALON
SSL	SHA MPOO LA NOLINA LITRO
SGG	SHA MPOO MANZA NILLA GALON
SGM	SHA MPOO MANZA NILLA 1/2 GALON
SGL	SHA MPOO MANZA NILLA LITRO
STG	SHA MPOO SABILA GALON
STM	SHA MPOO SABILA 1/2 GALON
STL	SHA MPOO SABILA LITRO
SPRG	SHA MPOO PAPA YA GALON
SPRM	SHA MPOO PAPA YA 1/2 GALON
SPRL	SHA MPOO PAPA YA LITRO
SARG	SHA MPOO PROTEINA GALON
SARM	SHA MPOO PROTEINA 1/2 GALON
SARL	SHA MPOO PROTEINA LITRO
SHG	SHA MPOO ANTIRESIDUO GALON
SHM	SHA MPOO ANTIRESIDUO 1/2 GALON
SHL	SHA MPOO ANTIRESIDUO LITRO
SACL	SHA MPOO ANTI CA SPA LITRO

Fuente: Autor.

Luego de presentar los nombres y los códigos asignados a cada *shampoo*; en la siguiente tabla se indican las proyecciones mensuales para los próximos cuatro años del *shampoo* papaya, teniendo en cuenta que el año uno es 2012, la proyección se la realiza hasta el año 2019; para esta proyección se utilizó una tabla de porcentajes promedio mensuales, los mismos que serán utilizados posteriormente para calcular la demanda.

Tabla 3-10.- Porcentajes promedio para el *shampoo* papaya galón.

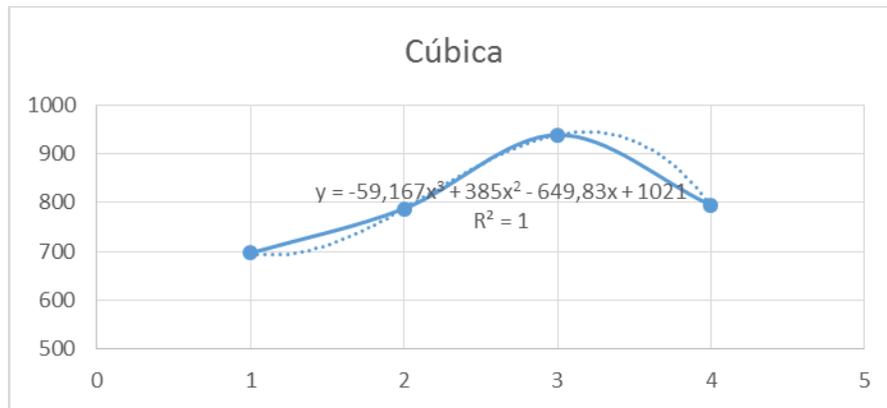
Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
10,19%	2,01%	9,47%	10,19%	4,16%	7,03%	11,48%	7,17%	13,06%	10,19%	9,90%	5,16%
13,96%	5,71%	9,26%	7,11%	9,01%	9,39%	10,53%	6,98%	4,19%	8,25%	7,87%	7,74%
15,34%	6,07%	3,30%	7,24%	16,72%	7,77%	6,71%	9,05%	6,82%	8,63%	6,60%	5,75%
7,67%	6,79%	9,56%	8,43%	14,21%	4,40%	4,53%	6,42%	3,14%	4,53%	8,81%	21,51%
11,79%	5,15%	7,90%	8,24%	11,03%	7,15%	8,31%	7,41%	6,80%	7,90%	8,29%	10,04%

Fuente: Autor.

En esta tabla se obtuvo un porcentaje mensual, dividiendo las ventas históricas mensuales para el total de ventas anual y con estos cuatro porcentajes pertenecientes a los años 2012 en adelante, se obtuvo un promedio que refleja los porcentajes de ventas que se han tenido durante los años de estudio.

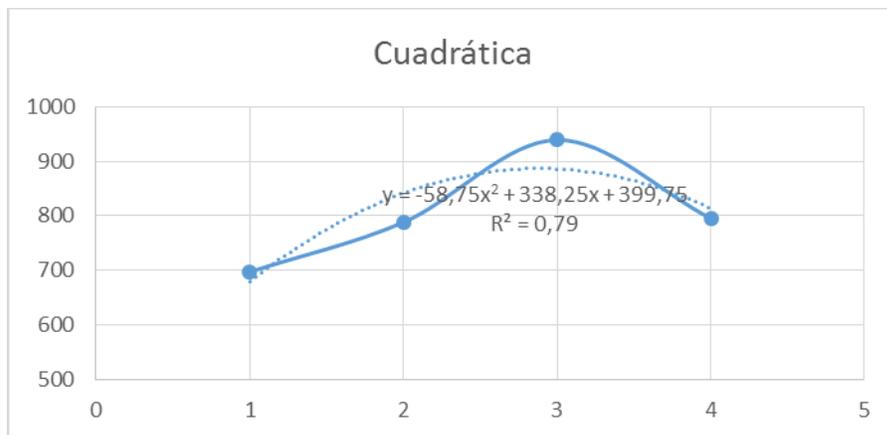
Como se había mencionado anteriormente, los pronósticos se obtuvieron mediante progresiones líneas, cuadráticas y cúbicas, de acuerdo a esto, a continuación se presentan las gráficas correspondientes a cada una de ellas, con sus respectivas ecuaciones y sus coeficientes.

Figura 3-9.- Gráfico progresión Cúbica.



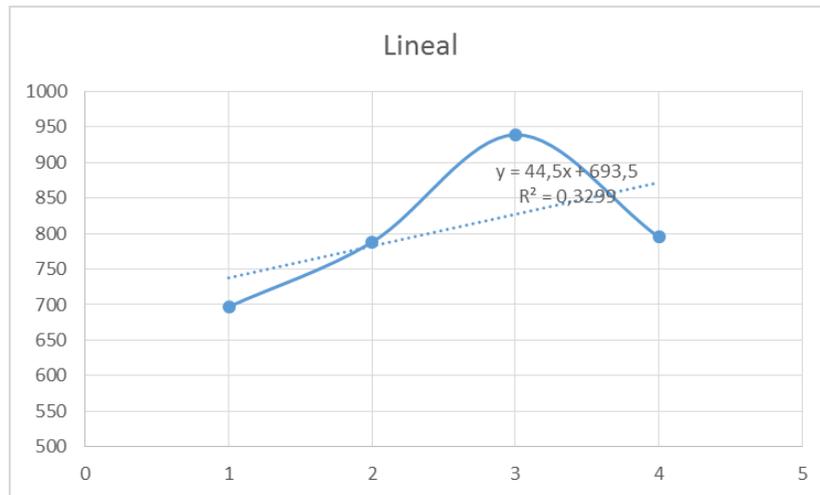
Fuente: Autor.

Figura 3-10.- Gráfico progresión Cuadrática.



Fuente: Autor.

Figura 3-11.- Gráfico progresión Lineal.



Fuente: Autor.

En estos gráficos se puede observar que la línea de tendencia que mejor se ajusta, es la línea de progresión cúbica, sin embargo, para este ejemplo se ha tomado como referencia para los próximos periodos, las cantidades proyectadas en la progresión lineal, ya que estos valores se acercan más a los datos históricos.

A continuación, se expondrá una tabla en la que se muestra las ecuaciones de cada una de las progresiones propuestas.

Tabla 3-11.- Ecuaciones y aplicación.

Cúbica		Año	Cant
X3	-59,167	5	1
X2	385	6	-1798
X1	-649,83	7	-4957
C	1021	8	-9831
Cuadrática		Año	Cant
X3	0,000	5	622
X2	-58,75	6	314
X1	338,25	7	-111
C	399,75	8	-654
Lineal		Año	Cant
X3	0,000	5	916
X2	0	6	961
X1	44,5	7	1005
C	693,5	8	1050

Fuente: Autor.

Como resultado de esta tabla, se obtienen las cantidades para cada una de las progresiones y se verifica que, utilizar la progresión lineal para este ejemplo, es lo correcto.

Con la información obtenida anteriormente, se elaboró una tabla que contiene las cantidades mensuales pronosticadas de la demanda para los próximos cuatro años (resaltados en azul).

Tabla 3-12.- Pronóstico de la demanda para el *Shampoo* papaya galón – SPRG.

SPRG													
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
1	71	14	66	71	29	49	80	50	91	71	69	36	697
2	110	45	73	56	71	74	83	55	33	65	62	61	788
3	144	57	31	68	157	73	63	85	64	81	62	54	939
4	61	54	76	67	113	35	36	51	25	36	70	171	795
5	108	47	72	75	101	65	76	68	62	72	76	92	916
6	113	49	76	79	106	69	80	71	65	76	80	96	961
7	118	52	79	83	111	72	84	74	68	79	83	101	1005
8	124	54	83	86	116	75	87	78	71	83	87	105	1050

Fuente: Autor.

Con las cantidades pronosticadas se puede elaborar un modelo de gestión de la demanda, utilizando los datos obtenidos en esta sección, con el fin de automatizarla tanto como sea posible y bajo criterios de producción para almacenamiento, ya que esta producción se basa en tener un producto terminado en almacenamiento para tres meses; para los demás productos se utilizó el mismo método, el cual está resuelto para cada presentación y tipo de *shampoo* en el Anexo 1 adjunto al documento.

Posterior al pronóstico de la demanda se elabora la planeación agregada, que prevé la producción y ventas de bienes para un año, cumpliendo con las demandas irregulares y la variabilidad del mercado mediante la utilización eficiente de los recursos, con el fin de lograr la combinación óptima de: tasa de producción necesaria, nivel requerido de mano de obra y recursos e inventario disponible.

Planeación agregada

El objetivo de la planeación agregada es prever la producción y venta de productos en un periodo de tres meses a un año, utilizando la metodología de planeación agregada se

toma en cuenta el concepto de estrategias puras y estrategias mixtas, las estrategias más utilizadas para la planeación agregada son:

- Nómina.
- Demanda.
- Inventarios.
- Tiempo extra.
- Reprocesamiento.
- Subcontratación.
- Capacidad optima instalada.

Para este modelo de planeación agregada se utilizará una combinación de estrategias puras, con el fin de crear un modelo que se adapte a la información obtenida anteriormente, como es el empleo de: pronóstico de la demanda, inventario y la capacidad instalada.

Con esta aclaración se determina la planeación para el año de estudio establecido en la propuesta del modelo. Para cada uno de los años se utiliza la demanda pronosticada anteriormente, los datos del inventario se calculan con el dato del mes de diciembre del año 2015 y con esta información se elabora para cada producto un cuadro, en donde se visualiza la planeación programada para el año siguiente.

Para realizar la planeación se estableció periodos trimestrales, con el fin de juntar la demanda de tres meses y con esto justificar la producción, además se estableció que la producción de *shampoo* sería de dos días a la semana, puesto que al realizar el programa de producción, este reflejó que se necesitan dos días de producción semanal para cumplir con la demanda.

Con el fin de demostrar la planeación de cada producto, se tomará como ejemplo la planeación del *shampoo* papaya, sin embargo, es importante citar que todos los cuadros pertenecientes a cada producto se encuentran detallados en el Anexo 2.

Tabla 3-13.- Planeación agregada shampoo papaya.

PLANEACIÓN AGREGADA DE LA PRODUCCIÓN PAPAYA														
PERIODO	DEMANDA PRONOSTICADA (GAL)	DÍAS DE PRODUCCIÓN	DEMANDA DIARIA	TASA MENSUAL PROMEDIO	DÍAS DE PRODUCCIÓN ACUMULADOS	DEMANDA ACUMULADA	PRODUCCIÓN PROMEDIO	PRODUCCIÓN PROMEDIO ACUMULADA	INVENTARIO DISPONIBLE	INVENTARIO ACUMULADO	INVENTARIO AJUSTADO CON EL INICIAL	INVENTARIO FABRICADO ACUMULADO	REAL	AJUSTE
1	515	2	257	271	2	515	542	542	191	191	383	191	-324	146
2	585	2	293	271	4	1100	542	1085	146	338	529	338	-439	31
3	503	2	252	271	6	1603	542	1627	31	369	560	369	-472	-2
4	566	2	283	271	8	2170	542	2170	-2	367	558	367	-568	-98
tot/prom	2170	8					2170		367		508	316		77

Fuente: Autor.

El cuadro inicia con la demanda pronosticada, la misma que contiene la suma de los valores previstos para tres meses, en total se calcula para cuatro trimestres al año; la tabla también indica la cantidad real que se va a fabricar, esta se obtuvo realizando una resta entre la demanda pronosticada y el inventario inicial del mes, la misma que se ve reflejada en la columna denominada real, por lo tanto esta será la cantidad que se deberá fabricar.

Con estos datos se elaboraron cuadros para cada trimestre, los mismos que se considerarán en la propuesta de modelo de transporte para nuestro caso de estudio, en estos cuadros constan los clientes para los cuales se fabrica el *shampoo* con las cantidades solicitadas para la producción trimestral, las mismas que se les distribuye en semanas para su elaboración.

Tabla 3-14.- Distribución de la producción semanal para el primer trimestre.

Producto	Clientes	Enero			Febrero				Marzo				1ER TRIMESTRE					
		Semanas												TOTAL	SUMA DE CLIENTES	REAL		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					
ANTIRESIDUO	LA FAVORITA	75			70				75				65			285	563	563
	DISTRIBUIDORAS		53						52				53			158		
	SALONES	40				40							40			120		
SÁBILA	LA FAVORITA			73					74				71		78	296	503	503
	DISTRIBUIDORAS		40						38				36			114		
	SALONES			30		32								31		93		
LANOLINA	LA FAVORITA	64			60				61				63			248	518	518
	DISTRIBUIDORAS		50						52				53			155		
	SALONES		39			41							35			115		
PAPAYA	LA FAVORITA	42			47				44				43			176	321	321
	DISTRIBUIDORAS		30						27				25			82		
	SALONES			22					20				21			63		
MANZANILLA	LA FAVORITA	40			37				39				38			154	298	298
	DISTRIBUIDORAS		27						29				30			86		
	SALONES	18				19							21			58		
PROTEINA	LA FAVORITA			23					20				22		23	88	158	158
	DISTRIBUIDORAS		13						14				11			38		
	SALONES				10						11				11	32		

Fuente: Autor.

Tabla 3-15.- Distribución de la producción semanal para el segundo trimestre.

Clientes	Abril			Mayo				Junio				2DO TRIMESTRE				
	Semanas												TOTAL	SUMA DE CLIENTES	REAL	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
LA FAVORITA	100			110			100			110				420	831	831
DISTRIBUIDORAS		80				80				80				240		
SALONES	56				58				57					171		
LA FAVORITA			61			59			59			60		239	493	493
DISTRIBUIDORAS		45				46				49				140		
SALONES			38		37				39					114		
LA FAVORITA	76			79			78			77				310	540	540
DISTRIBUIDORAS		50				47				48				145		
SALONES			28				30					27		85		
LA FAVORITA	55			53			55			58				221	342	342
DISTRIBUIDORAS		25				27				26				78		
SALONES		17				14						12		43		
LA FAVORITA	45			42			41			44				172	319	319
DISTRIBUIDORAS		28				29				27				84		
SALONES	20				21				22					63		
LA FAVORITA			24			22			21			20		87	157	157
DISTRIBUIDORAS		13				14				13				40		
SALONES				10				10				10		30		

Fuente: Autor.

Tabla 3-16.- Distribución de la producción semanal para el tercer trimestre.

Producto	Clientes	Julio			Agosto				Septiembre				3ER TRIMESTRE			
		Semanas												TOTAL	SUMA DE CLIENTES	REAL
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
ANTIRESIDUO	LA FAVORITA	130			125			128			128			511	1018	1018
	DISTRIBUIDORAS		95				100				98			293		
	SALONES			73		69					72			214		
SÁBILA	LA FAVORITA			63			65			64		62		254	489	489
	DISTRIBUIDORAS		45				43				46			134		
	SALONES			35		32						34		101		
LANOLINA	LA FAVORITA	100			105			110			105			420	702	702
	DISTRIBUIDORAS		60				65				68			193		
	SALONES			30				29				30		89		
PAPAYA	LA FAVORITA	55			51			53			50			209	317	317
	DISTRIBUIDORAS		21				22				20			63		
	SALONES			15				15				15		45		
MANZANILLA	LA FAVORITA	52			53			50			54			209	312	312
	DISTRIBUIDORAS		23				25				22			70		
	SALONES			10		11					12			33		
PROTEINA	LA FAVORITA			23			15			24			25	87	153	153
	DISTRIBUIDORAS		10				11				12			33		
	SALONES				11					12			10	33		

Fuente: Autor.

Tabla 3-17.- Distribución de la producción semanal para el cuarto trimestre.

Producto	Clientes	Octubre				Noviembre				Diciembre				4to TRIMESTRE		
		Semanas												TOTAL	SUMA DE CLIENTES	REAL
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
ANTIRESIDUO	LA FAVORITA	65			66			65			62			258	416	416
	DISTRIBUIDORAS		30				32				31			93		
	SALONES	22				20				23				65		
SÁBILA	LA FAVORITA			63			64			62			61	250	499	499
	DISTRIBUIDORAS		49				50				48			147		
	SALONES			33		34						35		102		
LANOLINA	LA FAVORITA	115			120			110			105			450	895	895
	DISTRIBUIDORAS		85				86				87			258		
	SALONES	64				61				62				187		
PAPAYA	LA FAVORITA	73			71			79			72			295	505	505
	DISTRIBUIDORAS		50				50				50			150		
	SALONES			20				21				19		60		
MANZANILLA	LA FAVORITA	42			45			43			41			171	318	318
	DISTRIBUIDORAS		29				30				28			87		
	SALONES	19				21				20				60		
PROTEINA	LA FAVORITA			22			20			22			20	84	168	168
	DISTRIBUIDORAS		15				16				14			45		
	SALONES				12				13				14	39		

Fuente: Autor.

En este caso se tomó como referencia al cuadro para el primer trimestre (tabla 3.14) para explicar su contenido y posteriormente elaborar la planificación de la producción que estará representada más adelante por un diagrama de Gantt y la capacidad de la fábrica con los mismos datos que nos servirán como base para desarrollar el modelo.

El cuadro presenta los diferentes productos que ofrece “Orquídea”, seguido de todos los clientes agrupados en tres conjuntos propuestos, que son: La Favorita, distribuidoras y salones; a cada uno de ellos se les asignó cantidades semanales que se puedan cumplir de acuerdo a especificaciones de producción y de entrega para los clientes.

Continuando con la explicación del cuadro, con estas especificaciones nos referimos a: criterios que los clientes han solicitado para la elaboración y entrega del producto:

1. La favorita solicita la entrega del producto cada 15 días.
2. Las distribuidoras la producción la segunda semana de cada mes.
3. Los salones una vez al mes.

Con estos datos se elabora una matriz en donde se distribuye, se planifica y se calcula la producción, el inventario inicial, el lote económico y el inventario de seguridad para

cada tipo de *shampoo*. En este caso de estudio, se define a esta matriz como el plan maestro de producción.

Plan maestro de producción (MPS)

El MPS es un plan que detalla los artículos y cantidades que deben ser fabricados en el siguiente período de planificación. Sus características son:

- Determina qué debe hacerse y cuándo.
- Se establece con productos específicos y no por familias de producto.
- Es una decisión de lo que se va a producir.

El Plan maestro detallado de producción, se basa en los pedidos de los clientes y los pronósticos de la demanda, los productos finales que hay que fabricar y en qué plazos se deben terminar de producirlos. Otro aspecto básico del plan maestro de producción es el calendario de fechas que indica, cuando tienen que estar disponibles los productos finales. Para ello es necesario detallar el horizonte de tiempo que presenta la empresa en intervalos de duración reducida, a este tiempo se lo conoce como unidades de tiempo, habitualmente se ha propuesto como unidad de tiempo, para el plan maestro el empleo de la semana laboral.

Objetivos del programa maestro de producción:

- Programar productos finales para que se terminen con rapidez y cuando se haya comprometido ante los clientes.
- Evitar sobrecargas de las instalaciones de productos, de manera que la capacidad de producción se utilice con eficiencia y resulte bajo el costo de producción. (MORALES, CARRILLO, JUAREZ, ROSAS, & PINEDA, s/f).

Sus principales elementos son:

- Pronósticos de productos terminados.
- Materia prima y/o componentes (lista de materiales *BOM*).
- Pedidos de clientes.
- Horizonte de planeación (comúnmente semanal y hasta 3 o más meses, en función del aprovisionamiento, producto, proceso y mercado).

Y sus objetivos se establecen mediante:

- Establecimiento y mantenimiento de prioridades productivas.
- Generación de requerimientos de personal.
- Generación de requerimientos de materiales.
- Generación de requerimientos de capacidad.
- Utilización efectiva de la capacidad instalada.
- Monitoreo de los inventarios.
- Evaluación de alternativas de programación de la producción.
- Facilitación del establecimiento de flujos de producción.

Con el fin de demostrar la planificación de la producción para cada producto, se tomará como ejemplo la planificación del *shampoo* papaya y para cada producto su matriz se encuentra detallada en el Anexo 2.

Tabla 3-18.- Inputs (entradas) producto papaya.

INPUTS PRODUCTO PAPAYA													
inventario inicial	84	SEMANAS											
lote económico de producción	160	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
inventario de seguridad	100												
LA FAVORITA	42				47			44			41		
DISTRIBUIDORAS					21				20				18
SALONES		15					12					11	

Fuente: Autor.

Tabla 3-19.- Plan maestro de producción del producto papaya.

PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN DEL PRODUCTO PAPAYA													
inventario inicial	84	SEMANAS											
lote económico de producción	160	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
inventario de seguridad	100												
requerimiento consolidado		42	15	0	68	0	12	44	20	0	41	11	18
inventario inicial	84	202	187	187	119	119	107	224	204	204	163	163	
producción requerida	160	0	0	0	0	0	160	0	0	0	0	0	
inventario final (ATP)		202	187	187	119	119	107	224	204	204	163	152	145

Fuente: Autor.

En este cuadro se establecen los valores con los que inicia la producción de *shampoo*, cada uno de ellos se calculó con la finalidad de proporcionar de forma visual y rápida las veces que se fabrica y cuantos galones se fabricarán para cumplir con el requerimiento trimestral.

A continuación, se detalla cada elemento que constituye la tabla anterior:

Inventario inicial: promedio del consumo mensual; para las siguientes semanas es el inventario final del periodo anterior.

Lote económico de producción (CEP) o producción requerida: Para cada producto el lote económico, se tomará como ejemplo el cálculo para el *shampoo* papaya, sin embargo, para cada producto su cálculo se encuentra detallado en el Anexo 2.

Tabla 3-20.- Cálculo para el lote económico del *shampoo* papaya.

PAPAYA							
Cantidad de pedido	Número de pedido	Costo por pedido	Costo anual de pedido	Inventario promedio	Costo de mantenimiento de inventario por galón por año	Costo anual de mantenimiento	Costo total
(galones)			(2) * (3)	(1) ÷ 2		(5) * (6)	(4) + (7)
1	2	3	4	5	6	7	8
515	1	\$ 50	\$ 50	515	\$ 2	\$ 1.030	\$ 1.080
585	2	\$ 50	\$ 100	293	\$ 2	\$ 585	\$ 685
503	3	\$ 50	\$ 150	168	\$ 2	\$ 335	\$ 485
566	4	\$ 50	\$ 200	142	\$ 2	\$ 283	\$ 483
$CEP = \sqrt{2RS / C}$			<u>R = Cantidad de unidades requeridas por periodo.</u> <u>S = Costo de pedido.</u> <u>C = Costo de mantenimiento de inventario por unidad de periodo.</u>				
\$ 25.748	\$ 29.267	\$ 25.156	\$ 28.318				
1er trimestre	2do trimestre	3er trimestre	4to trimestre				
160	171	159	168				
165	3,20921323						

Fuente: Autor.

Inventario de seguridad: valor para emitir orden de producción cuando el stock sea menor a esta cantidad, para cada *shampoo* está asignado en la tabla 3.20.

Tabla 3-21.- Asignación de stock por productos.

COD	PRODUCTOS	UNIDAD	CANT	CONSUMO MENSUAL	PREVISIÓN 90 DIAS	EMITIR ORDEN DE PRODUCCIÓN CUANDO EL STOCK SEA MENOR A:
SSG	SHAMPOO LANOLINA GALON	galón	1	91	273	109
SGG	SHAMPOO MANZANILLA GALON	galón	1	57	171	69
STG	SHAMPOO SABILA GALON	galón	1	80	240	95
SPRG	SHAMPOO PAPAYA GALON	galón	1	84	252	100
SARG	SHAMPOO PROTEINA GALON	galón	1	59	177	70
SHG	SHAMPOO ANTIRESIDUO GALON	galón	1	90	270	107

Fuente: Autor.

Requerimiento consolidado: es la suma semanal de las cantidades que solicitan los clientes.

Inventario final: la suma del requerimiento consolidado y el inventario inicial menos la producción requerida.

Con estos cálculos y tablas se determina la cantidad trimestral que se necesita producir para cumplir con los clientes. Esta cantidad se visualiza en una tabla que se presenta a continuación, con el fin de presentar el modelo se elaboró una tabla para cada trimestre de estudio.

Tabla 3-22.- Plan maestro general para shampoo, primer trimestre.

PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN GENERAL 1ER TRIMESTRE													
	SEMANAS												TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
ANTIRESIDUO	188	0	0	188	0	0	0	0	0	188	0	0	563
SÁBILA	168	0	0	0	0	168	0	0	0	0	0	168	503
LANOLINA	173	0	0	173	0	0	0	0	0	173	0	0	518
PAPAYA	160	0	0	0	0	0	160	0	0	0	0	0	321
MANZANILLA	149	0	0	0	0	0	149	0	0	0	0	0	298
PROTEINA	158	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	158

Fuente: Autor.

Tabla 3-23.- Plan maestro general para *shampoo*, segundo trimestre.

PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN GENERAL 2DO TRIMESTRE													
	SEMANAS												TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
ANTIRESIDUO	208	208	0	0	0	0	208	0	0	208	0	0	831
SÁBILA	164	0	0	0	0	164	0	0	0	0	0	164	493
LANOLINA	180	0	0	180	0	0	180	0	0	0	0	0	540
PAPAYA	171	0	0	0	0	171	0	0	0	0	0	0	342
MANZANILLA	160	0	0	0	0	0	0	0	160	0	0	0	319
PROTEINA	157	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	157

Fuente: Autor.

Tabla 3-24.- Plan maestro general para *shampoo* tercer trimestre.

PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN GENERAL 3ER TRIMESTRE													
	SEMANAS												TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
ANTIRESIDUO	204	204	0	0	204	0	204	0	0	204	0	0	1018
SÁBILA	163	0	0	0	0	163	0	0	0	0	0	163	489
LANOLINA	176	176	0	0	0	0	176	0	0	176	0	0	702
PAPAYA	159	0	0	0	0	159	0	0	0	0	0	0	317
MANZANILLA	156	0	0	0	0	0	0	0	0	156	0	0	312
PROTEINA	153	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	153

Fuente: Autor.

Tabla 3-25.- Plan maestro general para *shampoo* cuarto trimestre.

PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN GENERAL 4TO TRIMESTRE													
	SEMANAS												TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
ANTIRESIDUO	208	0	0	0	207,99	0	0	0	0	0	0	0	416
SÁBILA	166	0	0	0	0	166	0	0	0	0	0	166	499
LANOLINA	179	179	0	0	179,04	0	0	0	179	179	0	0	895
PAPAYA	168	0	0	0	0	168	0	0	0	0	0	168	505
MANZANILLA	159	0	0	0	0	0	0	0	0	0	159	0	318
PROTEINA	168	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	168

Fuente: Autor.

En cada cuadro se muestra la cantidad que se debe fabricar, teniendo en cuenta el inventario inicial, el lote económico de producción y el inventario final.

Continuando con la propuesta del modelo, se sugiere determinar la cantidad de materiales que se necesitarán para la producción obtenida anteriormente, para esto se empleará una metodología que implica la determinación de las necesidades de los bienes

de demanda dependiente, según el *MPS* (plan maestro de producción), en cantidades y tiempos específicos, reduciendo los costos de inventarios, mejorando la efectividad de la planeación, actuando rápidamente a los cambios que se presenten en la demanda.

Planeación de requerimientos de materiales (MRP)

Es un procedimiento sistemático de planificación de componentes de fabricación, el cual traduce un *MPS* en necesidades reales de materiales, en fechas y cantidades. El *MRP* funciona como un sistema de información con el fin de gestionar los inventarios de demanda dependiente y programar de manera eficiente los pedidos de reabastecimiento. (LÓPEZ B. S., 2012).

Como se menciona en el párrafo anterior, el *MRP* se gestiona a través de la demanda, por lo que es necesario definir los diferentes tipos de demanda que existen, según su criterio de dependencia la demanda se clasifica en:

Demanda Independiente:

Es la demanda que se genera a partir de decisiones tomadas ajenas a la empresa, por ejemplo, la demanda de cierto producto terminado, ya que son los clientes los que generan esta demanda, independientemente de la producción de una compañía. (LÓPEZ A. L., 2014).

Demanda Dependiente:

Es la que se genera a partir de decisiones tomadas por la compañía, por ejemplo, si se pronostica una demanda para el próximo mes (esta es una demanda independiente) la dirección de la compañía puede decidir que se fabriquen una cantidad de productos determinados para ese mes. Para cumplir con esa demanda, se van a necesitar producir cantidades y productos diferentes, a estas cantidades y productos se les denominan demanda dependiente; ya que se necesitan en esa cantidad por una decisión de la compañía. (LÓPEZ A. L., 2014).

Para el correcto desarrollo del *MRP*, existen requisitos que se deben cumplir para llevarlo a cabo, estos requisitos son:

- Plan maestro de producción (*MPS*).

- Listado de la demanda.- lista de la demanda pronosticada para el siguiente período de producción.
- Explosión de materiales.- registro en donde se especifica los elementos y las cantidades que se necesitan para elaborar un producto. (LÓPEZ B. S., 2012).

A continuación, se presenta una tabla que indica los componentes que se utilizan en el *shampoo*, el origen de cada uno de ellos, una descripción breve y su aplicación, con el fin de detallar los materiales necesarios para su elaboración.

Tabla 3-26.- Componentes del shampoo.

Componentes		Origen	Descripción	Aplicación
Agua		local		
EDTA	25 kg	local	Acido etilendiaminotetracético	Viscosidad
H LIQUID	100 kg	importado	Sodio benzotriazolilo butilfenol sulfonato , Buteth-3 , citrato de tributilo	Estabilizador de rayos UV
Texapon N70	170 kg	importado	Éter sulfato de sodio	Limpieza, perlante
naranja brillante	21 kg	local	colorante	
betaina	100 kg	local	Trimetilglicina	Agente espumante y de limpieza
salcare SC60	25 kg	importado	polímero catiónico acuosa	Acondicionador , desenredar, suavizar, y el buen agente de extensión.
Genapol	100 kg	importado	detergente	Limpieza
Poliblanco	25 kg	importado	sustancia limpiadora	Agente desinfectante y detergente
super 7	3,78 kg	local	Polyquaternium-7	Acondicionador
propilen glicol	50 kg	local	sustancia química producida por la reacción de óxido de propileno con agua	Agente de apoyo para condiciones de higiene
dc193	50 kg	importado	aceite de silicona de calidad cosmetica	Humectante
extracto frutal	5 litros	local		Aroma
keratina	25 kg	local	proteina	Se encarga de mantener nuestro cabello fuerte y saludable.
marksure	50 kg	importado	preservante	preservante
copeland KD 80%	50 kg	importado	Acido graso de dietanolamida	Espesante y estabilizador de espuma
acido citrico	25 kg	local		Espuma
sal	25 kg	local		Consistencia espesante

Fuente: Autor.

BOM de materiales

Bill of Materials, BOM, sus siglas en inglés, lista de materiales hace alusión a la lista compuesta por materia prima, subconjuntos, conjuntos intermedios, sub-componentes, componentes, partes y cantidades para fabricar así el producto final.

La lista incluye los productos que se encuentran ya diseñados: cómo se los ordenó, cómo fueron construidos o cómo se mantienen. Existen diferentes tipos de listas y esto ocurre gracias a las diferentes necesidades que tienen los negocios y su uso de destinación.

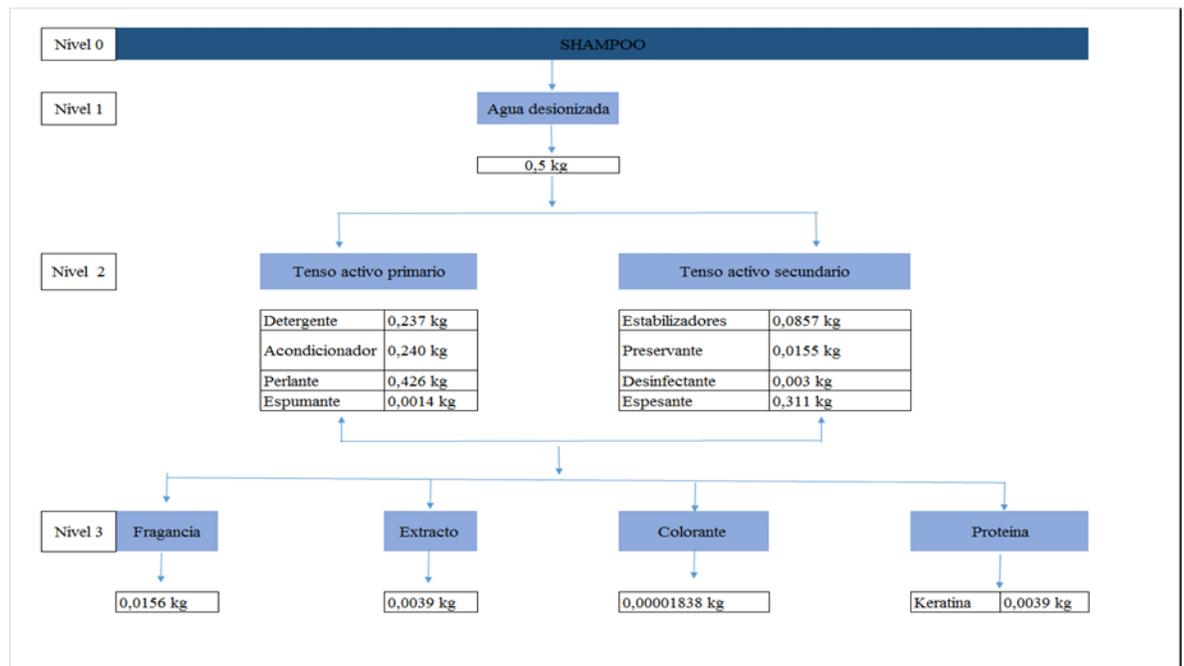
La naturaleza de la lista de materiales es de nivel jerárquico con nivel superior, el cual simboliza el producto final.

Esta lista se visualiza de varias formas:

- Aquella que es de un solo nivel que muestra el conjunto o subconjunto que muestra los componentes para hacer el montaje o subconjuntos.
- Una lista de materiales sangría que muestra el punto más alto a la margen izquierda y a la derecha.
- Una lista que es modular, es decir de planificación.
- Por último existe una lista de materiales que se la puede visualizar por un árbol de estructura del producto. (TERMS, s/f).

Para nuestro modelo se utilizó el árbol de estructura que se presenta a continuación:

Figura 3-12.- Árbol de estructura.



Fuente: Autor.

En este gráfico se presentan los componentes necesarios para la elaboración del *shampoo*, se indica en cada uno de ellos las cantidades que se introducirán en la mezcla para la fabricación del producto.

En el caso de nuestro trabajo, hemos realizado una lista de materiales con las cantidades necesarias para cada uno de ellos y el nivel al que pertenecen.

Tabla 3-27.- Lista de materiales.

LISTA DE MATERIALES		
REFERENCIA: SHAMPOO		
COMPONENTE	CANTIDAD (kg)	NIVEL
Agua	2,54	1
Detergente	0,237	2
Acondicionador	0,24	2
Perlante	0,426	2
Espumante	0,0014	2
Estabilizador	0,0857	2
Preservante	0,0155	2
Desinfectante	0,003	2
Espesante	0,311	2
Fragancia	0,0156	3
Extracto	0,0039	3
Colorante	0,00001838	3
Proteína	0,0039	3

Fuente: Autor.

Estas cantidades fueron tomadas de lotes elaborados en el año 2015 y estos datos pertenecen a cantidades que se necesitan para la producción de un galón de *shampoo*. A continuación, y como consecuencia del cuadro presentado anteriormente se realizaron las siguientes tablas, en donde constan las cantidades necesarias para producir el lote mínimo del producto, que en nuestro caso de estudio es 470 galones por producción de *shampoo*.

Tabla 3-28.- Resumen de la explosión de materiales.

RESUMEN DE LA EXPLOSIÓN DE MATERIALES				
COMPONENTE	CANTIDADES (KG)			
SHAMPOO	1	200	300	470
Agua	2,54	508	762	1193,8
Detergente	0,237	47,4	71,1	111,39
Acondicionador	0,24	48	72	112,8
Perlante	0,426	85,2	127,8	200,22
Espumante	0,0014	0,28	0,42	0,658
Estabilizador	0,0857	17,14	25,71	40,279
Preservante	0,0155	3,1	4,65	7,285
Desinfectante	0,003	0,6	0,9	1,41
Espesante	0,311	62,2	93,3	146,17
Fragancia	0,0156	3,12	4,68	7,332
Extracto	0,0039	0,78	1,17	1,833
Colorante	0,00001838	0,003676	0,005514	0,0086386
Proteína	0,0039	0,78	1,17	1,833
Totales	3,883	776,604	1164,90551	1825,019

Fuente: Autor.

Con estos resultados se continúa con el modelo de planeación de la producción y se introduce una nueva metodología que permite a la empresa gestionar las necesidades de capacidad de la organización, expresadas en, personal, equipo, instalaciones, información y recursos empleados en la fábrica. Esta metodología es el CRP (Planeación de requerimientos de capacidad).

Planeación de requerimientos de capacidad (CRP)

Para entender sobre la planificación de la capacidad, es importante mencionar el significado de capacidad y todo lo que abarca.

Capacidad es la producción máxima de un sistema en un periodo de tiempo determinado. Existen varias clases de capacidad como: la capacidad proyectada o de diseño, la capacidad efectiva o de operación. La capacidad proyectada o de diseño que hace alusión a la capacidad máxima que se puede conseguir bajo condiciones ideales. Mientras que la capacidad efectiva o de operación es la capacidad que espera alcanzar una empresa según sus actuales limitaciones operativas. (CELIS, 2017).

La planificación de la capacidad es un porcentaje alcanzado de la capacidad proyectada o de diseño, es decir, es la medición de la capacidad actual de una instalación, de un centro de trabajo o de una máquina. En relación a su eficiencia tenemos que es el porcentaje de la capacidad efectiva alcanzada.

Cuando hablamos de la capacidad media o de producción estimada, hablamos de la capacidad máxima utilizable de una determinada instalación.

Existen factores que condicionan la capacidad: capacidad financiera, el tamaño del mercado, las restricciones técnicas, la disponibilidad de insumos, los factores institucionales, la capacidad administrativa y por último la localización.

Para la estimación de la demanda se hace alusión a varios temas como: la estimación total de un producto o servicio en particular, la participación en el mercado de la empresa, la multiplicación de la demanda total por la participación en el mercado.

Para que se pueda dar la cantidad adicional de capacidad de producción a la demanda esperada se requiere lo siguiente:

- 1) Tener capacidad adicional en caso de darse un incremento de la demanda.
- 2) Poseer capacidad de satisfacer la demanda en periodos pico.
- 3) Reducir costos de producción, ya que las instalaciones que operan a su capacidad sufren costos elevados.
- 4) Poseer flexibilidad en productos y volúmenes.
- 5) Tener una mejor calidad de productos y servicios debido a que las instalaciones de producción que operan los volúmenes que son muy cercanos a su capacidad sufren los deterioros en la calidad.

Haciendo mención ahora a los cambios internos que afectan al volumen de producción tenemos los siguientes:

- Cambios en relación al número de empleados.
- Ajustes de equipos y procesos, compras adicionales de maquinaria o ventas o alquiler de la máquina.
- Métodos de mejora continua para incrementar la producción.
- Rediseño del producto que facilita una mayor producción.

El CRP es: Un proceso iterativo de definición de la capacidad, planeación de cargas, revisión de la capacidad, revisión del *MPS* y *MRP* y re planeación de cargas si es necesario. (CORONEL, 2007)

Se debe partir del concepto antes mencionado, en donde se desarrolló una matriz para cada proceso en donde se detalla el producto, la máquina asignada a cada proceso de estudio, cantidad que se debe fabricar, la capacidad del equipo en donde se ejecuta el proceso, la frecuencia, el número de veces que se debe realizar el proceso para cumplir con la cantidad pronosticada, el tiempo estándar del proceso, las horas hombre y las horas maquina requeridas.

Estos procesos fueron definidos en el capítulo II Diagnóstico, en donde se detallan los tiempos necesarios para cada proceso, conjuntamente con las actividades que se deben realizar.

A esta matriz se le añade los tiempos perdidos en cada proceso para identificar y establecer las horas hombre y máquina que se requieren conjuntamente con el personal

necesario para cumplir con cada uno de los procesos.

Para establecer los tiempos perdidos se desarrolló una tabla en la que se especifica para cada uno de los procesos, las posibles causas de tiempos perdidos, distribuyendo las mismas en semanas de fabricación y otorgando a cada una de ellas un porcentaje promedio obtenido a partir de datos históricos.

A continuación, se presentan tablas de tiempos perdidos de cada proceso para el primer trimestre de estudio.

Luego de introducir el total de los tiempos perdidos en horas (suma de porcentajes de cada causa) a la matriz antes mencionada, se procede a calcular las horas hombre y las horas máquinas necesarias para cumplir con los procesos, el personal que se requiere y finalmente, la capacidad en galón/unidad existentes en la fábrica.

Para estas matrices se desintegran los procesos iniciales propuestos en el capítulo II Diagnóstico, con el fin de detallar las horas requeridas para cada proceso conjuntamente con la mano de obra requerida para los mismos.

Estas matrices están elaboradas para cada uno de los trimestres en el Anexo 2, sin embargo, para ejemplificar, se ha incluido las tablas del primer trimestre de forma que se pueda explicar el desarrollo del cálculo de la capacidad utilizada en cada uno de los procesos propuestos.

Matriz 3-6.- Capacidad del proceso de pesado para el primer trimestre.

												% TIEMPOS PERDIDOS	EQUIPO				
												4	1				
CANT	MAQUINA	PROCESOS	PEDIDO TRIMESTRAL	CAPACIDAD BALANZA	FRECUENCIA	NÚMERO PESAJE REQUERIDAS	TIEMPO ESTANDAR	HORAS MAQUINA ESTANDAR	HORAS HOMRE ESTANDAR	TOTAL HORAS MAQUINA REQUERIDAS	TOTAL HORAS HOMBRE REQUERIDAS	HORAS REQUERIDAS	HORAS DISPONIBLES	CAPACIDAD UTILIZADA	MANO OBRA REQUERIDA	CAPACIDAD GLNS/CUD	
1																	
ANTIRESIDUO	BALANZA XX1	PESADO	563	100	5,63	6,0	1:10:17	1,17	1,17	6,59	6,59						
SABILA	BALANZA XX1	PESADO	503	100	5,03	6,0	1:10:17	1,17	1,17	5,89	5,89						
LANOLINA	BALANZA XX1	PESADO	518	100	5,18	6,0	1:10:17	1,17	1,17	6,07	6,07						
PAPAYA	BALANZA XX1	PESADO	321	100	3,21	4,0	1:10:17	1,17	1,17	3,76	3,76						
MANZANILLA	BALANZA XX1	PESADO	298	100	2,98	3,0	1:10:17	1,17	1,17	3,49	3,49						
PROTEINA	BALANZA XX1	PESADO	158	100	1,58	2,0	1:10:17	1,17	1,17	1,86	1,86						
			2361					1,17		27,66	0,46	0,46	23,04	2,0%	0,06	1967	

Fuente: Autor.

Matriz 3-7.- Capacidad del proceso de mezclado para el primer trimestre.

												% TIEMPOS PERDIDOS	EQUIPO				
												4	1				
CANT	MAQUINA	PROCESOS	PEDIDO TRIMESTRAL	CAPACIDAD MEZCLADOR	FRECUENCIA	NÚMERO MEZCLAS REQUERIDAS	TIEMPO ESTANDAR	HORAS MAQUINA ESTANDAR	HORAS HOMRE ESTANDAR	TOTAL HORAS MAQUINA REQUERIDAS	TOTAL HORAS HOMBRE REQUERIDAS	HORAS MAQUINA REQUERIDAS	HORAS DISPONIBLES	CAPACIDAD UTILIZADA	MANO OBRA REQUERIDA	CAPACIDAD GLNS/CUD	
1																	
ANTIRESIDUO	MIXER A11	MEZCLADO	563	470	1,20	2,0	5:11:00	4,70	0,50	9,40	0,99						
SABILA	MIXER A11	MEZCLADO	503	470	1,07	2,0	5:11:00	4,70	0,50	9,40	0,99						
LANOLINA	MIXER A11	MEZCLADO	518	470	1,10	2,0	5:11:00	4,70	0,50	9,40	0,99						
PAPAYA	MIXER A11	MEZCLADO	321	470	0,68	1,0	5:11:00	4,70	0,50	4,70	0,50						
MANZANILLA	MIXER A11	MEZCLADO	298	470	0,63	1,0	5:11:00	4,70	0,50	4,70	0,50						
PROTEINA	MIXER A11	MEZCLADO	158	470	0,34	1,0	5:11:00	4,70	0,50	4,70	0,50						
			2361					4,70		42,30	0,07	0,71	23,04	3,1%	0,01	2304	

Fuente: Autor.

Matriz 3-8.- Capacidad del proceso de reposo para el primer trimestre.

												% TIEMPOS PERDIDOS	EQUIPO			
												5	1			
CANT	MAQUINA	PROCESOS	PEDIDO TRIMESTRAL	CAPACIDAD MEZCLADOR	FRECUENCIA	NÚMERO MEZCLAS REQUERIDAS	TIEMPO ESTANDAR	HORAS MAQUINA ESTANDAR	HORAS HOMRE ESTANDAR	TOTAL HORAS MAQUINA REQUERIDAS	TOTAL HORAS HOMBRE REQUERIDAS	HORAS MAQUINA REQUERIDAS	HORAS DISPONIBLES	CAPACIDAD UTILIZADA	MANO OBRA REQUERIDA	CAPACIDAD GLNS/CUD
1																
ANTIRESIDUO	MIXER A11	REPOSO	563	470	1,20	2,0	20:00:00	20	0,00	40,00	0,00	3,00	22,80	13,2%	0,00	536
SABILA	MIXER A11	REPOSO	503	470	1,07	2,0	20:00:00	20	0,00	40,00	0,00					
LANOLINA	MIXER A11	REPOSO	518	470	1,10	2,0	20:00:00	20	0,00	40,00	0,00					
PAPAYA	MIXER A11	REPOSO	321	470	0,68	1,0	20:00:00	20	0,00	20,00	0,00					
MANZANILLA	MIXER A11	REPOSO	298	470	0,63	1,0	20:00:00	20	0,00	20,00	0,00					
PROTEINA	MIXER A11	REPOSO	158	470	0,34	1,0	20:00:00	20	0,00	20,00	0,00					
			2361					20,00		180,00	0,00					

Fuente: Autor.

Matriz 3-9.- Capacidad del proceso de envasado para el primer trimestre.

												% TIEMPOS PERDIDOS	EQUIPO			
												6	1			
CANT	MAQUINA	PROCESOS	PEDIDO TRIMESTRAL	CAPACIDAD ENVASADORA	FRECUENCIA	NÚMERO MEZCLAS REQUERIDAS	TIEMPO ESTANDAR	HORAS MAQUINA ESTANDAR	HORAS HOMRE ESTANDAR	TOTAL HORAS MAQUINA REQUERIDAS	TOTAL HORAS HOMBRE REQUERIDAS	HORAS MAQUINA REQUERIDAS	HORAS DISPONIBLES	CAPACIDAD UTILIZADA	MANO OBRA REQUERIDA	CAPACIDAD GLNS/CUD
1																
ANTIRESIDUO	BOMBA D323	ENVASADO	563	470	1,20	2,0	0:30:27	0,17	0,34	12,05	0,67	0,84	22,56	3,74%	0,01	1053
SABILA	BOMBA D323	ENVASADO	503	470	1,07	2,0	0:30:27	0,17	0,34	10,78	0,67					
LANOLINA	BOMBA D323	ENVASADO	518	470	1,10	2,0	0:30:27	0,17	0,34	11,10	0,67					
PAPAYA	BOMBA D323	ENVASADO	321	470	0,68	1,0	0:30:27	0,17	0,34	6,87	0,34					
MANZANILLA	BOMBA D323	ENVASADO	298	470	0,63	1,0	0:30:27	0,17	0,34	6,37	0,34					
PROTEINA	BOMBA D323	ENVASADO	158	470	0,34	1,0	0:30:27	0,17	0,34	3,39	0,34					
			2361					0,17		50,57	0,05					

Fuente: Autor.

Para esta última matriz que corresponde al proceso de envasado, se calcularon las horas máquina para un envasado de 10,18 min por galón, ocho galones a la vez, ya que la máquina está distribuida con ocho tubos para envasado.

Para calcular las horas máquina requeridas, se dividió el total de horas máquina para tres meses de estudio y para 20 días laborables al mes; para obtener las horas disponibles se multiplicó las 24 horas al día por el 100% menos el porcentaje de tiempos perdidos de cada proceso y el resultado dividido para 100.

La capacidad utilizada de las máquinas que pertenece a cada uno de los procesos está determinada por: horas de máquina requeridas divididas para horas disponibles.

Para la mano de obra requerida se utiliza el total de horas hombre requeridas para 7,5 horas laborables al día y con eso se obtiene cuántos trabajadores se necesitan por proceso. Como en casos anteriores, para el ejemplo de explicación está detallado solo el primer trimestre para cada proceso, sin embargo, está elaborado en el Anexo 2, las mismas tablas para los trimestres faltantes.

Se elaboraron las mismas matrices, con la diferencia de que estas tienen como demanda la suma total anual del producto, independientemente de que tipo sea, ya que para la fabricación se calcula el mismo tiempo requerido para todos los tipos de *shampoo* que se ofertan al mercado.

Estas matrices se elaboraron con el fin de proporcionar visualmente la capacidad utilizada anual, para que de esta manera los directivos tomen decisiones con respecto a la producción y al manejo de la demanda, inventarios y ventas del producto.

A continuación, se muestran las tablas realizadas con información de demanda anual para cada uno de los procesos.

Matriz 3-10.- Capacidad del proceso de pesado anual.

												% TIEMPOS PERDIDOS	EQUIPO			
												4	1			
CANT	MAQUINA	PROCESOS	PEDIDO TRIMESTRAL	CAPACIDAD BALANZA	FRECUENCIA	NÚMERO PESAJE REQUERIDAS	TIEMPO ESTANDAR	HORAS MAQUINA ESTANDAR	HORAS HOMRE ESTANDAR	TOTAL HORAS MAQUINA REQUERIDAS	TOTAL HORAS HOMBRE REQUERIDAS	HORAS REQUERIDAS	HORAS DISPONIBLES	CAPACIDAD UTILIZADA	MANO OBRA REQUERIDA	CAPACIDAD GLNS/CUD
1																
ANTIRESIDUO	BALANZA XX1	PESADO	2828	100	28,28	29,0	1:10:17	1,17	1,17	33,13	33,13					
SABILA	BALANZA XX1	PESADO	1984	100	19,84	20,0	1:10:17	1,17	1,17	23,24	23,24					
LANOLINA	BALANZA XX1	PESADO	2656	100	26,56	27,0	1:10:17	1,17	1,17	31,10	31,10					
PAPAYA	BALANZA XX1	PESADO	1485	100	14,85	15,0	1:10:17	1,17	1,17	17,40	17,40					
MANZANILLA	BALANZA XX1	PESADO	1246	100	12,46	13,0	1:10:17	1,17	1,17	14,60	14,60					
PROTEINA	BALANZA XX1	PESADO	636	100	6,36	7,0	1:10:17	1,17	1,17	7,45	7,45					
			10835					1,17		126,91	126,91	0,53	23,04	2,3%	0,07	1967

Fuente: Autor.

Matriz 3-11.- Capacidad del proceso de mezclado anual.

												% TIEMPOS PERDIDOS	EQUIPO			
												4	1			
CANT	MAQUINA	PROCESOS	PEDIDO TRIMESTRAL	CAPACIDAD MEZCLADOR	FRECUENCIA	NÚMERO MEZCLAS REQUERIDAS	TIEMPO ESTANDAR	HORAS MAQUINA ESTANDAR	HORAS HOMRE ESTANDAR	TOTAL HORAS MAQUINA REQUERIDAS	TOTAL HORAS HOMBRE REQUERIDAS	HORAS MAQUINA REQUERIDAS	HORAS DISPONIBLES	CAPACIDAD UTILIZADA	MANO OBRA REQUERIDA	CAPACIDAD GLNS/CUD
1																
ANTIRESIDUO	MIXER A11	MEZCLADO	2840	470	6,04	7,0	5:11:00	4,70	0,50	32,90	3,47					
SABILA	MIXER A11	MEZCLADO	1888	470	4,02	5,0	5:11:00	4,70	0,50	23,50	2,48					
LANOLINA	MIXER A11	MEZCLADO	2665	470	5,67	6,0	5:11:00	4,70	0,50	28,20	2,98					
PAPAYA	MIXER A11	MEZCLADO	2053	470	4,37	5,0	5:11:00	4,70	0,50	23,50	2,48					
MANZANILLA	MIXER A11	MEZCLADO	1208	470	2,57	3,0	5:11:00	4,70	0,50	14,10	1,49					
PROTEINA	MIXER A11	MEZCLADO	628	470	1,34	2,0	5:11:00	4,70	0,50	9,40	0,99					
								4,70		131,60	13,89	0,55	23,04	2,4%	0,07	2304

Fuente: Autor.

Matriz 3-12.- Capacidad del proceso de reposo anual.

												% TIEMPOS PERDIDOS	EQUIPO			
												5	1			
CANT	MAQUINA	PROCESOS	PEDIDO TRIMESTRAL	CAPACIDAD MEZCLADOR	FRECUENCIA	NÚMERO MEZCLAS REQUERIDAS	TIEMPO ESTANDAR	HORAS MAQUINA ESTANDAR	HORAS HOMRE ESTANDAR	TOTAL HORAS MAQUINA REQUERIDAS	TOTAL HORAS HOMBRE REQUERIDAS	HORAS MAQUINA REQUERIDAS	HORAS DISPONIBLES	CAPACIDAD UTILIZADA	MANO OBRA REQUERIDA	CAPACIDAD GLNS/CUD
1																
ANTIRESIDUO	MIXER A11	REPOSO	2840	470	6,04	7,0	20:00:00	20	0,00	140,00	0,00					
SABILA	MIXER A11	REPOSO	1888	470	4,02	5,0	20:00:00	20	0,00	100,00	0,00					
LANOLINA	MIXER A11	REPOSO	2665	470	5,67	6,0	20:00:00	20	0,00	120,00	0,00					
PAPAYA	MIXER A11	REPOSO	2053	470	4,37	5,0	20:00:00	20	0,00	100,00	0,00					
MANZANILLA	MIXER A11	REPOSO	1208	470	2,57	3,0	20:00:00	20	0,00	60,00	0,00					
PROTEINA	MIXER A11	REPOSO	628	470	1,34	2,0	20:00:00	20	0,00	40,00	0,00					
								20,00		560,00	0,00	2,33	22,80	10,2%	0,00	536

Fuente: Autor.

Matriz 3-13.- Capacidad del proceso de envasado anual.

												% TIEMPOS PERDIDOS	EQUIPO			
												6	1			
CANT	MAQUINA	PROCESOS	PEDIDO TRIMESTRAL	CAPACIDAD ENVASADORA	FRECUENCIA	NÚMERO MEZCLAS REQUERIDAS	TIEMPO ESTANDAR	HORAS MAQUINA ESTANDAR	HORAS HOMRE ESTANDAR	TOTAL HORAS MAQUINA REQUERIDAS	TOTAL HORAS HOMBRE REQUERIDAS	HORAS MAQUINA REQUERIDAS	HORAS DISPONIBLES	CAPACIDAD UTILIZADA	MANO OBRA REQUERIDA	CAPACIDAD GLNS/CUD
1																
ANTIRESIDUO	BOMBA D323	ENVASADO	2840	470	6,04	7,0	0:30:27	0,17	0,34	60,83	2,36					
SABILA	BOMBA D323	ENVASADO	1888	470	4,02	5,0	0:30:27	0,17	0,34	40,42	1,68					
LANOLINA	BOMBA D323	ENVASADO	2665	470	5,67	6,0	0:30:27	0,17	0,34	57,07	2,02					
PAPAYA	BOMBA D323	ENVASADO	2053	470	4,37	5,0	0:30:27	0,17	0,34	43,96	1,68					
MANZANILLA	BOMBA D323	ENVASADO	1208	470	2,57	3,0	0:30:27	0,17	0,34	25,87	1,01					
PROTEINA	BOMBA D323	ENVASADO	628	470	1,34	2,0	0:30:27	0,17	0,34	13,46	0,67					
								0,17		241,61	0,16	1,01	22,56	4,46%	0,02	1053

Fuente: Autor

Con estas nuevas matrices, se desarrolló un cuadro en el que se explica, visualmente, la capacidad utilizada de la fábrica para el año de estudio. Las cantidades de requerimiento diario, estas fueron calculadas mediante la división de la demanda total anual para el número de días productivos; en el caso de Laboratorios Gil es de 240 días laborables anuales.

Las cantidades indicadas en la columna de capacidad día, son las cantidades de la columna capacidad en galones/día de las matrices anteriormente indicadas, las mismas que se obtienen para cada uno de los procesos de estudio. De igual manera, la última columna indica las cantidades referidas en las matrices anteriores, en la columna que lleva el nombre de capacidad utilizada.

Tabla 3-32.- Resumen capacidad anual.

PRESUPUESTO AÑO 2017				
DIAS PRODUCTIVOS		REQUERIMIENTO GALONES / DIA		
240		45		
PROCESO	MAQUINA	REQUERIMIENTO O DIA	CAPACIDAD DIA	CAPACIDAD UTILIZADA
PESADO	BALANZA XX1	45	1967	2,3%
MEZCLADO	MIXER A11	45	2304	2,4%
REPOSO	MIXER A11	45	536	10,2%
ENVASADO	BOMBA D323	45	1053	4,46%

Fuente: Autor.

Figura 3-13.- Capacidad anual.



Fuente: Autor.

Se presenta este cuadro con la finalidad de demostrar que la capacidad que tiene la fábrica está sobrecargada, en el que se necesita trabajar en nuevas estrategias para evitar su alto almacenamiento y su sobreproducción.

Partiendo de la obtención de la capacidad de la empresa, se debe desarrollar la programación de la producción, para eso se debe conocer qué tipo de proceso de producción se tiene en la fábrica y de acuerdo a eso presentar una propuesta con la que se pueda elaborar la programación de la producción.

3.2 Modelo de programación de la producción

Para Laboratorios Gil se considera una programación de carga finita, ya que está definida por una programación detallada de los recursos y tiempos necesarios para la elaboración de cada pedido.

Los tipos de procesos que se mencionaban en el párrafo anterior pueden ser:

- Continuo (*flow shop*) que son los que producen variedades limitadas de productos, a tasas fijas y en líneas con patrones fijos de producción.

- Intermitente o por pedido (*job shop*) que son los que producen amplias variedades de productos o lotes en las mismas instalaciones en combinaciones específicas de centros de trabajo. (Coronel I. I., 2007).

Determinado el requerimiento de materiales y la capacidad instalada de la fábrica, se procederá a elaborar la programación de la producción, que se delimitará bajo criterios de carga basados en el personal y equipos disponibles por pedido.

Los objetivos que se obtienen con esta programación de la producción son:

- Reducir los tiempos y costos de fabricación.
- Minimizar los inventarios.
- Aprovechar al máximo de equipos y personal de la empresa.
- Cumplir con los plazos de entrega establecidos con el cliente.

Para esta programación se empleará una herramienta que comúnmente utiliza técnicas gráficas con pocas variables para indicar la demanda. El método que se utilizará es el modelo de transporte que analiza la capacidad de producción real con diferentes estrategias de planeación agregada (oferta) con los pronósticos más los pedidos actuales de diferentes períodos (demanda).

Modelo de transporte

Este modelo predice cuáles estrategias se emplearán para producir qué cantidades y qué demandas se satisfarán. Su objetivo es minimizar los costos de producción, cumpliendo los requerimientos de oferta y demanda. Este modelo emplea una matriz y un proceso reiterativo para llegar a una solución óptima partiendo de una propuesta inicial.

Para el modelo de transporte se utilizó Solver para calcular la solución óptima, para el caso de estudio en Laboratorios Gil, se identificaron como variables los distintos tipos de *shampoo* y se calculó el costo de envío de acuerdo a la demanda requerida por el cliente.

En la tabla que se presenta a continuación se observa el detalle del cálculo.

Tabla 3-33.- Costo de envío vs demanda.

Variables	Descripción	ALMACENES			Costo / caja (6u)	0,42		
		1	2	3	DEMANDA (CAIAS)			
		La Favorita	Distribuidoras	Salones	La Favorita	Distribuidoras	Salones	
X1	<i>Shampoo</i> Antiresiduo	\$ 19,95	\$ 11,76	\$ 8,40	48	28	20	
X2	<i>Shampoo</i> Lanolina	\$ 17,36	\$ 10,85	\$ 8,05	41	26	19	
X3	<i>Shampoo</i> Proteína	\$ 6,16	\$ 2,66	\$ 2,24	15	6	5	
X4	<i>Shampoo</i> Papaya	\$ 12,32	\$ 5,74	\$ 4,41	29	14	11	
X5	<i>Shampoo</i> Sábila	\$ 10,78	\$ 6,02	\$ 4,06	26	14	10	
X6	<i>Shampoo</i> Manzanilla	\$ 20,72	\$ 7,98	\$ 6,51	49	19	16	
XT	TOTAL SHAMPOO	\$ 87,29	\$ 45,01	\$ 33,67	208	107	80	

Fuente: Autor.

En la tabla presentada anteriormente, la variable XT, es la suma de las cajas de cada tipo de *shampoo* solicitados por cada cliente y a su vez el costo total de envío, es decir, el costo por caja (X6u) de cada tipo de *shampoo*.

Con este análisis se planteó la función objetivo, definida de la siguiente manera:

$$(\text{minimizar})Z = 0,42XT_1 + 0,42XT_2 + 0,42XT_3$$

Dónde;

(Minimizar) z = la función objetivo que pretende encontrar el valor óptimo para que el costo de transporte sea el mínimo.

XT_1 = demanda del cliente La Favorita.

XT_2 = demanda del cliente Distribuidoras.

XT_3 = demanda del cliente Salones.

Una vez definida la función objetivo, se plantearon las siguientes restricciones para cumplir con la demanda que se debe cubrir para cada cliente.

$$\text{Restricción 1: } XT_1 \geq 208$$

La primera restricción busca que el envío de cajas al cliente La Favorita no sea menor a su demanda mínima, que es 208 para el primer trimestre de producción.

$$\text{Restricción 2: } XT_2 \geq 107$$

La segunda restricción busca que el envío de cajas al cliente Distribuidoras no sea menor a su demanda mínima, que es 107 para el primer trimestre de producción.

$$\text{Restricción 3} = XT_3 \geq 80$$

La tercera restricción busca que el envío de cajas al cliente Salones no sea menor a su demanda mínima, que es 80 para el primer trimestre de producción.

$$\text{Restricción 4} = XT_1 + XT_2 + XT_3 \leq 470$$

La cuarta restricción busca que el envío de cajas totales sea menor o igual a la capacidad de la fábrica, que es 470 cajas por lote de producción.

Una vez empleado el programa se obtuvo la siguiente solución:

Figura 3-14.- Solución empleada con Solver.

Microsoft Excel 15.0 Informe de respuestas					
Hoja de cálculo: [transporte solver tesis.xlsx]modelo de transporte					
Informe creado: 23/5/2017 23:12:31					
Resultado: Solver encontró una solución. Se cumplen todas las restricciones y condiciones óptimas.					
Motor de Solver					
Motor: Simplex LP					
Tiempo de la solución: 0,062 segundos.					
Iteraciones: 3 Subproblemas: 0					
Opciones de Solver					
Tiempo máximo ilimitado, Iteraciones ilimitado, Precisión 0,000001, Usar escala automática					
Máximo de subproblemas ilimitado, Máximo de soluciones de enteros ilimitado, Tolerancia de enteros 1%, Asumir no negativo					
Celda objetivo (Mín)					
Celda	Nombre	Valor original	Valor final		
\$G\$25	funcion objetivo minimizar	166,9	166,9		
Celdas de variables					
Celda	Nombre	Valor original	Valor final	Entero	
\$J\$23		208	208	Entero	
\$K\$23		107	107	Entero	
\$L\$23		80	80	Entero	
\$M\$23		0	0	Continuar	
Restricciones					
Celda	Nombre	Valor de la celda	Fórmula	Estado	Demora
\$G\$30	$x_{11}+x_{12}+x_{13} \leq 470$	395	$\$G\$30 \leq \$I\30	No vinculante	75
\$G\$33	$x_{11} \geq 208$	208	$\$G\$33 \geq \$I\33	Vinculante	0
\$G\$35	$x_{12} \geq 107$	107	$\$G\$35 \geq \$I\35	Vinculante	0
\$G\$37	$x_{13} \geq 80$	80	$\$G\$37 \geq \$I\37	Vinculante	0
\$J\$23:\$L\$23	=Entero				

Fuente: Autor.

Solver verificó que las cantidades calculadas en el MPS son las correctas, es decir, se deben enviar 208 cajas al cliente La Favorita, 107 cajas al cliente Distribuidoras y 80 al cliente Salones; para cubrir con la demanda mínima exigida por cada cliente y simultáneamente no exceder la capacidad productiva de la planta.

Por lo tanto, el costo total mínimo de envío a todos los clientes es de \$166,9 para el primer trimestre.

Para la presentación de esta programación se utilizará un método gráfico conocido como Diagrama de Gantt.

Diagrama de Gantt

El diagrama de Gantt es utilizado para la planificación y programación de tareas a lo largo de un periodo determinado. Permite el seguimiento y control de progreso de acciones ya determinadas. Reproduce de manera gráfica las tareas que se van a realizar, cuál es su duración, su secuencia, y su calendario general.

Este diagrama se lo visualiza en un gráfico de barras horizontales, las cuales se encuentran ordenadas por actividades que van a realizarse de manera secuencial en un tiempo determinado.

Todas las acciones están vinculadas entre sí en el cronograma. Al iniciar una tarea, la misma que dependa de una acción anterior, se verá representado por un enlace. Se muestran acciones que trabajan simultáneamente con otras presentadas en el cronograma. A cada actividad se asignan recursos necesarios para controlar los costos por actividad y el personal requerido.

Según el tipo de actividades que tenga el proyecto a realizar, los valores que están en el eje horizontal se definen en días, semanas, meses, semestres o años.

Se le asigna a cada tarea un bloque de forma rectangular, el cual indica el grado de progreso y el tiempo restante para su ejecución. Para aquellas tareas que son estructurales es mejor utilizar un color diferente para que se puedan diferenciar de las demás que se encuentran en el diagrama.

El diagrama de Gantt en su aplicación detalla actividades que van a ser realizadas por cada persona que forma parte del proyecto, su orden y disposición en el tiempo siendo así un plan general del proyecto.

Los pasos para crear el diagrama de Gantt son los siguientes:

1. Se debe comprender cuál es la estructura del proyecto. Debido a que el diagrama de Gantt ayuda a lograr el objetivo de la planificación y estructuración de cada etapa. Se deben conocer todas las actividades que van a formar parte del proyecto y si su relación es fundamental.
2. Tener la información necesaria para el desarrollo del plan y los recursos. Esta información es el punto de partida para construir el diagrama.
3. Determinar los plazos que tendrá cada actividad, como también el tiempo de realización de cada tarea. La longitud de las barras horizontales representa la duración de cada etapa.
4. Programar cuáles son las tareas que van a realizarse y eliminar tiempos muertos, ya que el diagrama ayuda a cumplir con el plazo límite de entrega final del proyecto que se lleva a cabo.
5. Usar todas las barras de tareas en el gráfico.
6. Asignar las relaciones de dependencias entre las diferentes tareas del proyecto. El diagrama debe mostrar claramente en qué orden deben desarrollarse las actividades, cuales se encuentran subordinadas y cuales son independientes.
7. Implementar el diagrama de Gantt en una aplicación o papel.

Las ventajas del diagrama de Gantt son las siguientes a presentar:

1. Obtener una imagen simple de un sistema que es complejo debido a que muestra la organización de las fases de un proyecto.
2. Ayuda en la organización de ideas siendo así los objetivos y acciones más accesibles a su visualización.
3. Demuestra que su creador tiene conocimiento sobre el tema mostrando tareas organizadas, recursos, necesidades y objetivos a realizar.
4. Establece plazos realistas ya que muestra en sus barras los plazos en que se realizarán cada tarea. Ayuda en el objetivo de tiempos fijados.

5. Puede utilizar otro departamento no involucrado en el proyecto debido a su fácil comprensión.

Las desventajas del diagrama de Gantt son las siguientes:

1. Pueden llegar a ser complejos debido a la multiplicidad de tareas que puede mostrar y a la cantidad de recursos que pueden ser necesitados para su desarrollo. Cuando se presente este caso es mejor que varias personas lo administren.

2. La longitud de la barras no indica la cantidad de trabajo que presenta el proyecto sino solo la temporalidad del mismo y no la cantidad de recursos que va a necesitar.

3. Necesita de una actualización constante debido a que las condiciones y situaciones varían.

Es difícil de plasmarlo en una sola hoja ya que son plasmados en computador para una mejor visualización del proyecto mostrándolo todo el proyecto y no en partes. (SCHOOL, 2016).

A este gráfico se le otorga un tiempo determinado, que muestra las actividades secuenciales y los plazos necesarios para cumplir con la programación establecida anteriormente.

Para este gráfico se elaboró una tabla en la que se indica la cantidad que se va a fabricar para cada *shampoo*, diferenciándolos en colores y con esto facilitar la visualización de la producción para el plazo de un año; a continuación, se presenta la asignación de colores.

Tabla 3-34.- Asignación de colores para los tipos de shampoo.

PRODUCTO
Antiresiduo
Lanolina
Proteína
Papaya
Manzanilla
Sábila

Fuente: Autor.

Figura 3-15.- Programación del *shampoo* por tipos.

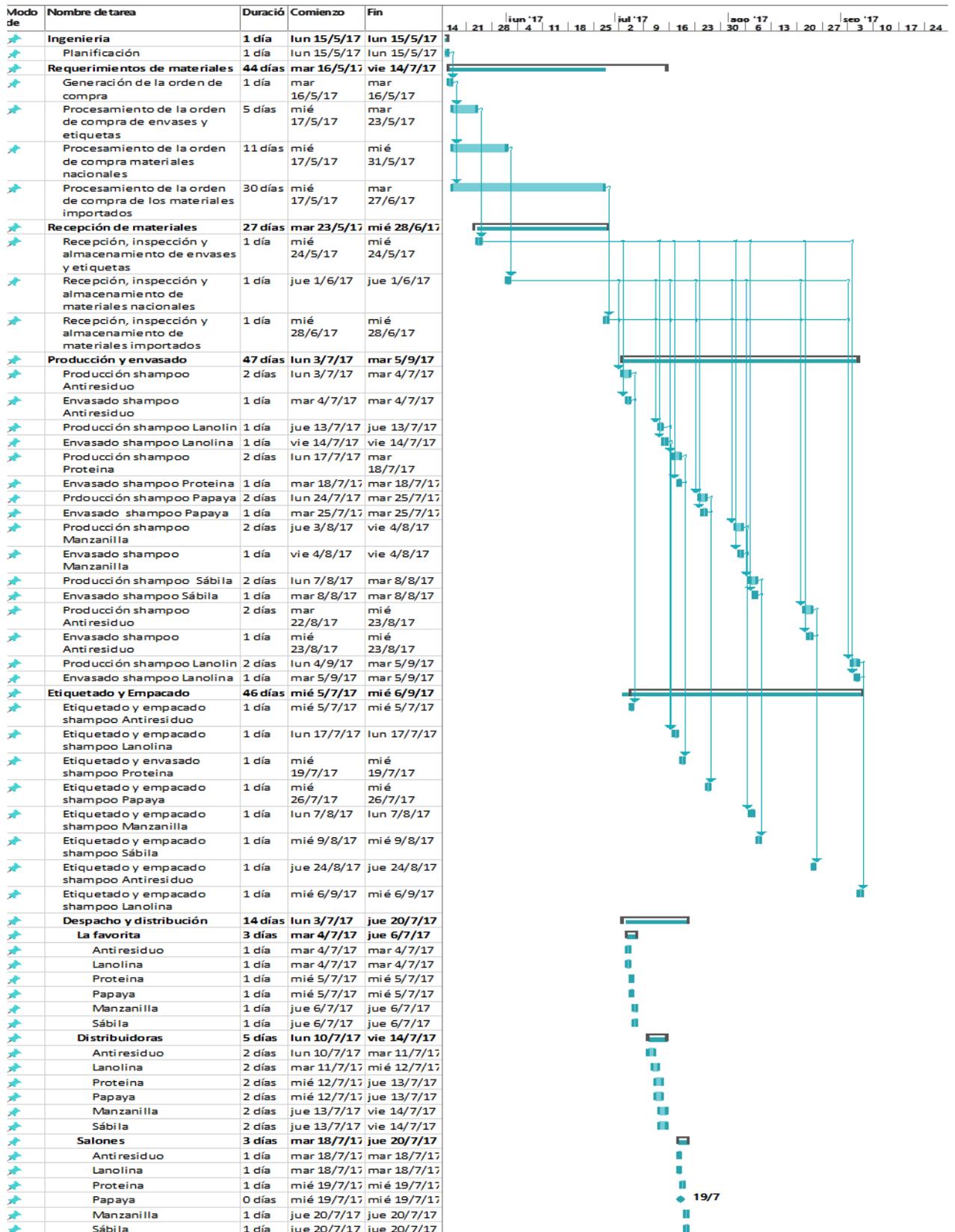
ENERO																											
semana 1							semana 2							semana 3							semana 4						
LOTE	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	CANT	LOTE	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	CANT	LOTE	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	CANT	LOTE	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	CANT
563						93	518						48	158						312	321						149
													503							33	298						172
FEBRERO																											
MARZO																											
ABRIL																											
831						288	540					21	157						624	342						277	
MAYO																											
319						323	493					10															
JUNIO																											
268						202	21					449															
JULIO																											
1018						346	702					217	153						941	317						430	
AGOSTO																											
312						12	489					8	346						-124								
SEPTIEMBRE																											
-124						594																					
OCTUBRE																											
416						475	499					-188	168						774	505						395	
NOVIEMBRE																											
318						164	499					20							-188							658	
DICIEMBRE																											

Fuente: Autor.

En la tabla anterior se muestran los diferentes tipos de *shampoo*, identificados por colores, presentados en la Tabla 3.34, con el fin de presentar de una manera más sencilla la producción. Las cantidades que se encuentran como faltantes para cumplir con la demanda trimestral están coloreadas de rojo, mientras que los que están pintados de verde son porque existe un excedente en la producción; esto se debe a que se produce para 470 galones por mezcla.

Con el fin de utilizar la herramienta que se mencionó en la sección anterior 3.2, Diagrama de Gantt, se elaborará un programación para el año 2017, partiendo del mes de julio cuando inicia el tercer trimestre del año con la producción, sin embargo, en este gráfico que presentaremos a continuación está programado desde el abastecimiento de materia prima para los lotes de producción desde el mes de julio hasta septiembre, incluidas las etiquetas y envases necesarios para los lotes mencionados.

Figura 3-16.- Diagrama de Gantt.



El diagrama que se muestra en la figura 3.16, se realizó con la herramienta Microsoft Project, la misma que ayuda a visualizar tarea a tarea la planificación de la producción elaborada para la propuesta de un modelo de producción.

Este diagrama inicia con una planificación de lo que se debe comprar para abastecer de materia prima a la fábrica, en vista de que existen elementos de origen extranjero, se debe tomar en cuenta el tiempo que implica que estos lleguen al país.

Después se gestionó la compra y la recepción de la materia prima según su origen. A continuación, con esta información, se programó la producción de acuerdo a la demanda pronosticada para el tercer trimestre de estudio y la secuencia de ventas identificada en el capítulo II. Y finalmente, el despacho y la distribución del producto conforme al tiempo y criterios de entrega especificados por el cliente.

3.3 Modelo de control de la producción

Para esta sección se propone obtener el punto de equilibrio y con este resultado elaborar estrategias de mejora continua, en donde se incluyan: nuevas estrategias de mercadeo, herramientas que permitan controlar el modelo propuesto anteriormente, de manera fácil en la que toda la organización participe para cumplir con los objetivos propuestos en el direccionamiento estratégico y control de la producción con respecto a la variación de la demanda y el inventario.

El punto de equilibrio es un importante método para el control de la producción, ya que esta permite con facilidad conocer cuántas unidades se debe producir para generar utilidad, conjuntamente con información que indica a partir de cuántas ventas la empresa es rentable.

El punto de equilibrio según Gabriel Baca Urbina, es una técnica útil para estudiar las relaciones entre los costos fijos, los costos variables y los ingresos (...) El punto de equilibrio es el nivel de producción en el que los ingresos por las ventas son exactamente iguales a la suma de los costos fijos y las variables.

Según Baca Urbina, es difícil delimitar algunos costos, ya sean fijos o variables ya que, a menor valor que se obtenga de los costos fijos más fácil será alcanzar en punto de equilibrio, para entender a qué costos se refiere a continuación se detalla los componentes del punto de equilibrio con su respectiva definición.

El punto de equilibrio está compuesto por:

Costos fijos: Son aquellos costos que no dependen del volumen de producción, como por ejemplo: sueldos, servicios básicos, valor a pagar al SRI, etc.

Costos variables: Son aquellos costos que dependen y varían directamente del volumen de producción.

En el caso de estudio los costos fijos están compuestos por:

- Sueldos.
- Servicios básicos.
- Contabilidad IESS.

Para los costos variables los valores pertenecen a:

- Costo de ventas.
- Costo de producción.
- Costo de administración.

Para esta sección se elaboró el punto de equilibrio para cada presentación que Laboratorios Gil ofrece al mercado, es necesario aclarar que debido a que no existen suficientes datos para la presentación de 400 ml esta se descarta del estudio.

Para comenzar con el punto de equilibrio, se realizaron algunas tablas para sintetizar los cálculos de los valores mensuales de materia prima que se presentarán a continuación.

Se realizó una sumatoria de los galones producidos anuales, a esta sumatoria se le multiplicó por el porcentaje promedio de ventas para obtener la cantidad anual por presentación. El porcentaje promedio de ventas se obtuvo al calcular un promedio de los años anteriores de producción para el total producido al año, los resultados se muestran en la tabla a continuación.

Tabla 3-35.- Cantidad por porcentaje anual

presentación	% anual	cantidad
galon	52,1%	5645
medio galon	23,5%	2546
litro	24,4%	2644
cantidad anual		10835

Fuente: Autor.

Seguido al cálculo de las cantidades anuales se presenta a continuación una matriz, en la cual se muestra información de los costos de: materia prima, envases, etiquetas y cajas para cada una de las presentaciones de *shampoo* que ofrece Laboratorios Gil en el mercado.

Matriz 3-14.- Costos.

LOTE SHAMPOO ORQUIDEA							
CONSUMIBLES	\$	GALÓN		1/2 GALÓN		LITRO	
		QTY	\$	QTY	\$	QTY	\$
SHAMPOO	0,750	3,82	2,87	1,92	1,44	0,97	0,73
SHAMPOO ANTICASPA	0,960						
ENVASE GALON	0,700	1	0,70		0,00		0,00
ENVASE 1/2 GALON	0,540		0,00	1	0,54		0,00
ENVASE LITRO	0,342		0,00		0,00	1	0,34
ENVASE 400 ML	0,188		0,00		0,00		0,00
TAPA DISC TOP	0,055		0,00		0,00	1	0,06
TAPA OVAL	0,070		0,00		0,00		0,00
ETIQUETA GALON	0,210	1	0,21	1	0,21		0,00
ETIQUETA LITRO-400	0,150		0,00		0,00	1	0,15
CAJA GALON X6	0,870	0,166	0,14		0,00		0,00
CAJA 1/2 GALON X6	0,730		0,00	0,166	0,12		0,00
CAJA LITRO X 6	0,390		0,00		0,00	0,166	0,06
CAJA 400 ML X 12	0,480		0,00		0,00		0,00
FLETE CAJA GRANDE	2,500	0,166	0,42		0,00		0,00
FLETE CAJA MEDIANA	1,500		0,00	0,166	0,25	0,166	0,25
			4,93		3,16		2,19

Fuente: Autor.

Con las cantidades obtenidas, se elaboró otra tabla que indica el costo total de materia prima por presentación, para esta tabla se calculó el costo multiplicando la cantidad en galones de cada una de las presentaciones por el costo de materia prima por presentación, a continuación se presentan los resultados:

Tabla 3-36.- Costo de materia prima por presentación

presentación	% anual	cantidad	costo MP por galon	
galon	52,1%	5645	\$	1.970,35
medio galon	23,5%	5092	\$	1.777,48
litro	24,4%	9993	\$	3.488,09

Fuente: Autor.

Se obtuvo el costo de envases, etiquetas y cajas por presentación, para este cálculo se elaboró otra tabla con las operaciones y los resultados.

Tabla 3-37.- Costo de envases, etiquetas y cajas por presentación.

ENVASES, CAJAS(*6) Y ETIQUETAS					
presentación	% anual	cantidad	precio unitario	total	total mensual
galon	52,1%	5645	\$ 1,47	\$ 8.298,24	\$ 691,52
medio galon	23,5%	5092	\$ 1,12	\$ 5.703,57	\$ 475,30
litro	24,4%	9993	\$ 0,86	\$ 8.594,31	\$ 716,19
		20731			\$ 22.596,11
				mensual	\$ 1.883,01
				anual	22596,1

Fuente: Autor.

En esta tabla se presenta el precio unitario por presentación que se determinó sumando los costos de la matriz 3.14 pertenecientes a los valores de: envases, tapa, etiqueta, caja y flete para cada una de las presentaciones; este resultado se multiplicó por la cantidad y se obtuvo el costo mensual de envases, cajas y etiquetas de los productos que ofrece la empresa al mercado.

Para el cálculo del punto de equilibrio, se realizan tablas en donde se indican los valores que pertenecen a los costos fijos y a los costos variables que se utilizarán para realizar el cálculo.

A continuación se muestran los componentes de los costos fijos y los costos variables para la presentación en galón.

Tabla 3-38.- Costos fijos presentación galón

Costos fijos		
	Mensual	Anual
Sueldos	\$ 1.520,00	\$ 18.240,00
Contabilidad IESS	\$ 456,00	\$ 5.472,00
Servicios básicos	\$ 300,00	\$ 3.600,00
Total	\$ 2.276,00	\$ 27.312,00

Fuente: Autor.

Tabla 3-39.- Costos variables presentación galón

Costos variables		
	Mensual	Anual
Costo de ventas	\$ 300,00	\$ 3.600,00
Costo de producción	\$ 463,27	\$ 5.559,27
Costo de administración	\$ 333,33	\$ 3.999,96
Total	\$ 1.096,60	\$ 13.159,23

Fuente: Autor.

Es necesario aclarar los valores detallados para cada uno de sus componentes y el origen de los mismos, estos componentes serán replicados, cada uno de ellos con sus valores respectivos en las tablas elaboradas para las presentaciones de medio galón y litro.

- Costo de ventas: valor asignado a la publicidad y mercadeo.
- Costo de producción: materia prima, envases, etiquetas, cajas, fletes y gastos generales

A continuación, y con el fin de facilitar el entendimiento de los costos de producción se ha elaborado una tabla con el detalle de cada uno de sus componentes.

Tabla 3-40.- Costos de producción presentación galón

Costo de producción	
	Mensual
Materia prima	\$ 1.347,75
Mano de obra directa/indirecta	\$ 400,00
Envases primarios/secundarios	\$ 691,52
Servicios básicos	\$ 300,00
total	\$ 2.739,27

Fuente: Autor.

- Costo de administración: el valor que se debe pagar mensualmente por el préstamo adquirido.

Para la presentación de galón se muestra a continuación la fórmula que se aplicó para la obtención del mismo.

Según Baca Urbina, el punto de equilibrio se puede calcular de forma matemática de la siguiente manera:

$$P \times Q = CF + CV$$

En donde:

P es el precio unitario

Q la cantidad (volumen) vendido

CF se designa a los costos fijos

CV los costos variables

Por lo tanto, y como los costos variables siempre son un porcentaje constante de ventas, al punto de equilibrio se le define matemáticamente como:

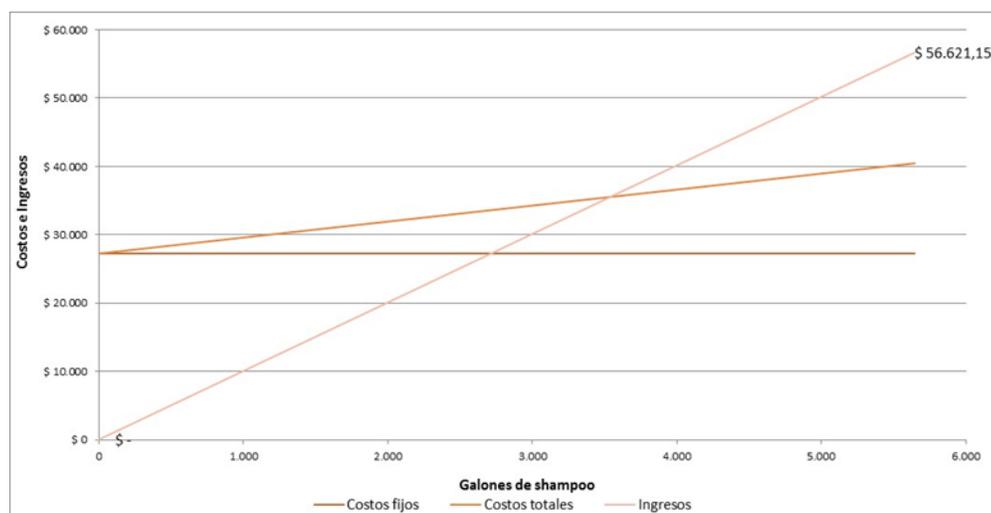
$$\text{punto de equilibrio (volumen de ventas)} = \frac{\text{costos fijos totales}}{\left(\frac{\text{costos variables}}{\text{volumen total de ventas}}\right)}$$

$$\text{punto de equilibrio} = \frac{CF}{1 - \frac{CV}{P \times Q}}$$

Con las fórmulas presentadas anteriormente, se calculó el punto de equilibrio para la presentación galón y se elaboró el gráfico correspondiente a este resultado.

Galones	Costos fijos	Costos totales	Ingresos
0	\$ 27.312,00	\$ 27.312,00	\$ -
5.645	\$ 27.312,00	\$ 40.471,23	\$ 56.621,15
Punto de equilibrio			\$ 35.581,42

Figura 3-17.- Punto de equilibrio galón



Fuente: Autor.

A continuación se muestran las tablas elaboradas para los costos fijos y los costos variables de la presentación de medio galón utilizando el mismo formato para la elaboración de las tablas respectivas.

Tabla 3-41.- Costos fijos para la presentación de medio galón.

Costos fijos		
	Mensual	Anual
Sueldos	\$ 1.520,00	\$ 18.240,00
Contabilidad IESS	\$ 456,00	\$ 5.472,00
Servicios básicos	\$ 300,00	\$ 3.600,00
Total	\$ 2.276,00	\$ 27.312,00

Fuente: Autor.

Tabla 3-42.- Costos variables para la presentación de medio galón.

Costos variables		
	Mensual	Anual
Costo de ventas	\$ 300,00	\$ 3.600,00
Costo de producción	\$ 676,77	\$ 8.121,24
Costo de administración	\$ 333,33	\$ 3.999,96
Total	\$ 1.310,10	\$ 15.721,20

Fuente: Autor.

De la misma forma que se realizó para la presentación de galón, a continuación, se muestra el detalle de los costos de producción para la presentación de medio galón.

Tabla 3-43.- Costos de producción para la presentación de medio galón.

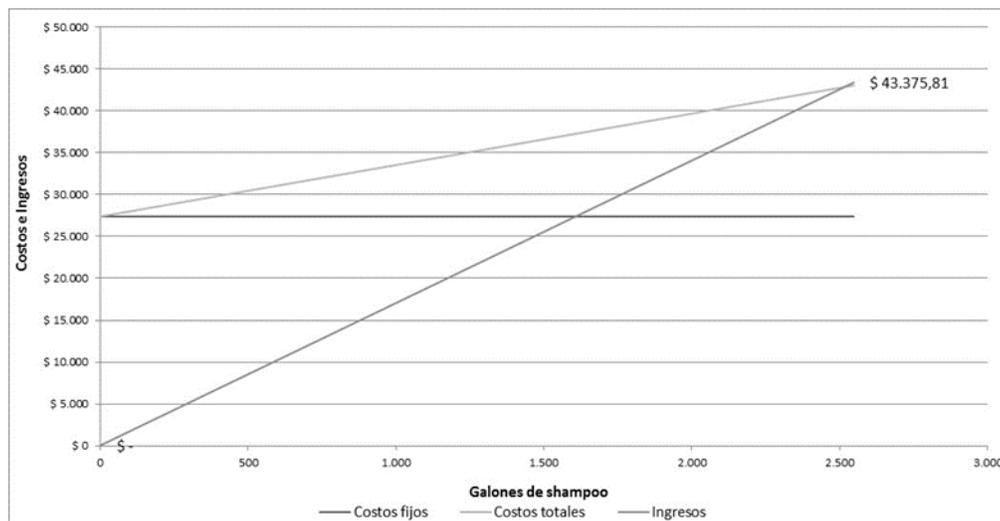
Costo de producción	
	Mensual
Materia prima	\$ 1.777,47
Mano de obra directa/indirecta	\$ 400,00
Envases primarios/secundarios	\$ 475,30
Servicios básicos	\$ 300,00
total	\$ 2.952,77

Fuente: Autor.

Para finalizar con la presentación de medio galón, se muestra a continuación el resultado del cálculo del punto de equilibrio y el gráfico correspondiente al mismo.

Galones	Costos fijos	Costos totales	Ingresos
0	\$ 27.312,00	\$ 27.312,00	\$ -
2.546	\$ 27.312,00	\$ 43.033,20	\$ 43.375,81
Punto de equilibrio			\$ 42.838,43

Figura 3-18.- Gráfico del punto de equilibrio para la presentación de medio galón.



Fuente: Autor.

Para finalizar con el punto de equilibrio se presentan las tablas de costos fijos y variables, la tabla detallada de los costos de producción, el resultado del cálculo del punto de equilibrio y su respectivo gráfico para la presentación de un litro de *shampoo* Orquídea.

Tabla 3-44.- Costos fijos para la presentación de litro.

Costos fijos		
	Mensual	Anual
Sueldos	\$ 1.520,00	\$ 18.240,00
Contabilidad IESS	\$ 456,00	\$ 5.472,00
Servicios básicos	\$ 300,00	\$ 3.600,00
Total	\$ 2.276,00	\$ 27.312,00

Fuente: Autor.

Tabla 3-45.- Costos variables para la presentación de litro.

Costos variables		
	Mensual	Anual
Costo de ventas	\$ 300,00	\$ 3.600,00
Costo de producción	\$ 2.101,54	\$ 25.218,53
Costo de administración	\$ 333,33	\$ 3.999,96
Total	\$ 2.734,87	\$ 32.818,49

Fuente: Autor.

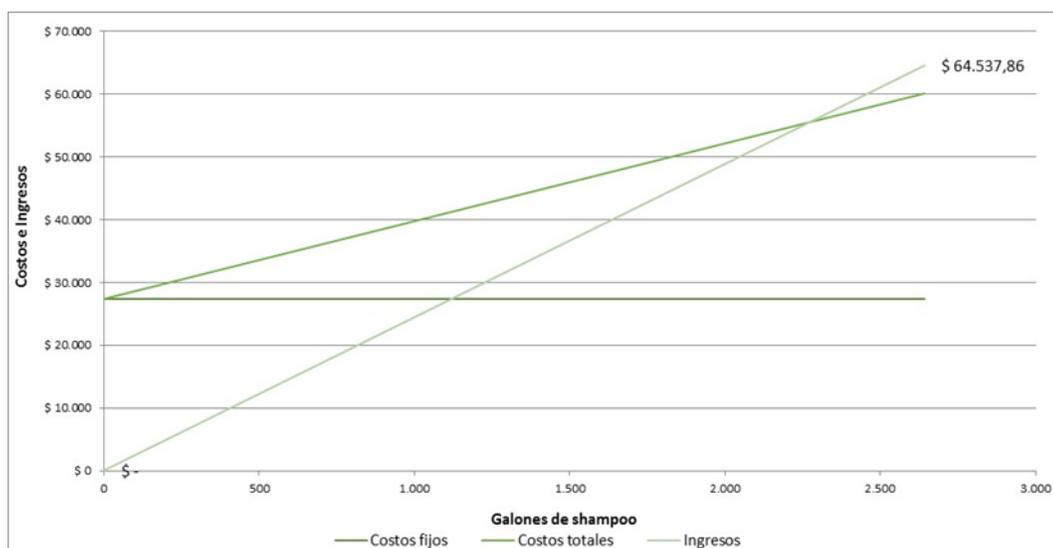
Tabla 3-46.- Costos de producción para la presentación de litro.

Costo de producción	
	Mensual
Materia prima	\$ 3.488,08
Mano de obra directa/indirecta	\$ 400,00
Envases primarios/secundarios	189,47
Servicios básicos	\$ 300,00
total	\$ 4.377,54

Fuente: Autor.

Galones	Costos fijos	Costos totales	Ingresos
0	\$ 27.312,00	\$ 27.312,00	\$ -
2.644	\$ 27.312,00	\$ 60.130,49	\$ 64.537,86
Punto de equilibrio			\$ 55.570,40

Figura 3-19.- Gráfico punto de equilibrio para la presentación de litro.



Fuente: Autor.

Al conocer el estado actual de la empresa se puede tomar decisiones para mejorar los sistemas que se tienen en la organización, teniendo en cuenta los resultados obtenidos en los puntos de equilibrio se puede concluir que se necesita vender más para obtener mayor utilidad.

En nuestro caso, se muestra a la presentación de galón como la mejor vendida, sin embargo, si regresamos al resultado del punto de equilibrio y lo comparamos con el ingreso se ve claramente que estos no cuentan con una diferencia significativa entre ellos, por lo que se concluye que se debe trabajar en estrategias que incrementen este resultado y de esa manera aumentar la utilidad para el próximo año.

Por lo que se presentan algunas propuestas para que las ventas incrementen, como se había planteado en la sección 3.1 de este capítulo, en donde uno de sus objetivos a corto plazo dice: “Alcanzar 1,67 de ventas de los productos capilares al mes y desarrollar durante el primer año un plan de ahorro anual para nueva infraestructura”.

La marca “Orquídea” no tiene que dejar de lado las estrategias comunicacionales que ayuden a obtener una mayor captación del mercado objetivo. Dentro de estas estrategias comunicacionales constan:

Énfasis en el posicionamiento: Dar a conocer a la empresa no sólo a nivel del mercado local, también en otras ciudades importantes del país.

Conservación de la marca: “Orquídea” debe ser reconocida como una marca de calidad en cuidado capilar.

Para aumentar las ventas se propone la utilización de herramientas innovadoras en comercialización como:

Seleccionar el canal de distribución del producto según:

- Cobertura de mercados: El producto se caracteriza por ser directo, ya que el cliente lo adquiere cuando siente necesidad por lo que está disponible sin previo pedido.
- Control del producto: El control de producto también se lo hace directamente porque el producto es elaborado en la ciudad.
- Costos: Los costos son manejados por el mercado, por lo que estos deben ser similares o menores a los que se ofertan.
- Conveniencia del cliente: El producto se oferta de manera directa ya que los productos están disponibles en tiendas especializadas en cuidado capilar y en supermercados de fácil acceso.

Estrategias de introducción al mercado

Publicidad BTL (*Below the Line* - debajo de la línea) prácticas no masivas de comunicación dirigidas a segmentos específicos del mercado.

En el caso de “Orquídea” se propone la utilización de redes sociales como: Facebook y Twitter, ya que son los medios más importantes del mercado actual, puesto que a partir de estos se puede interactuar directamente con los clientes.

Publicidad ATL (*Above the line* - encima de la línea) con el que se conoce a las técnicas de publicidad tradicional por medios masivos.

Radio, Prensa: Publicar en medios tradicionales la información sobre: promociones en los productos, donde se lo puede adquirir, beneficios de utilizar el *shampoo* Orquídea.

Aplicar de forma efectiva la relación con los clientes, con una atención de primera calidad al momento de realizar la compra.

Adquirir servicios post-venta, de manera que este genere sentido de pertenencia a los clientes, utilizando herramientas como: Gestión de Relaciones con Clientes (CRM).

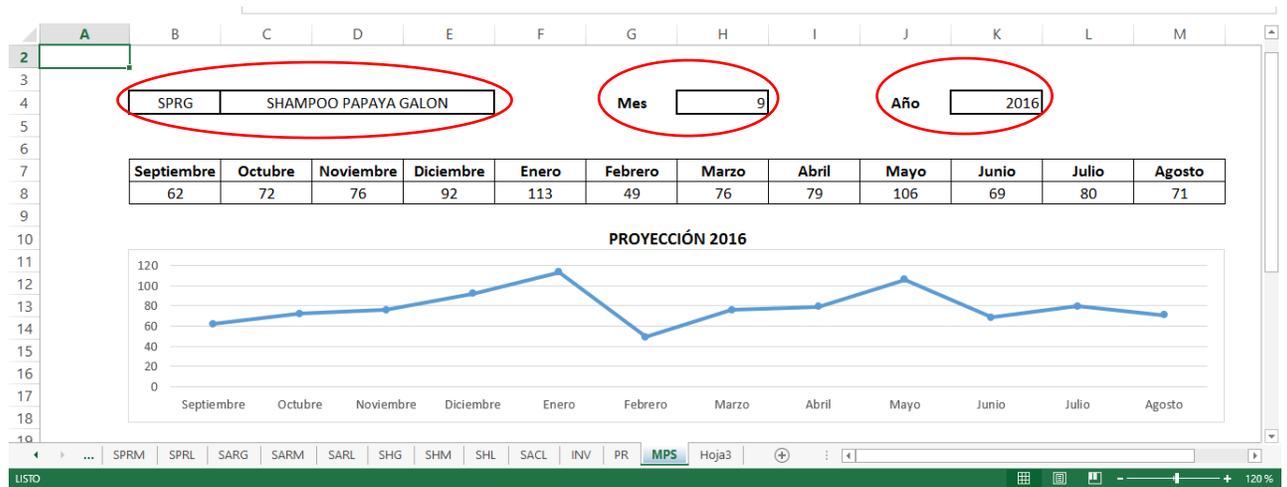
En el caso del control de la variación de la demanda y el inventario se desarrolló una propuesta digital que consta de una plantilla fácil de utilizar, que indica gráficamente la variación de la demanda con respecto a las diferentes presentaciones y tipos de *shampoo* conjuntamente con una interacción entre la demanda y el inventario.

A continuación, se detalla la propuesta de control para la demanda y el inventario, que tiene objetivo principal programar la producción de los diferentes tipos de *shampoo* que satisfagan la demanda mensual, evitando la falta de inventario del producto en stock. Además, al programar adecuadamente la producción, se evita sobre cargas en recursos cuellos de botella, ocupando de manera eficiente la capacidad instalada de la empresa.

En la propuesta que se presenta a continuación, los gráficos y ejemplos se muestran para el galón de *shampoo* de papaya; se presentan los gráficos y tablas que se han elaborado en base a este producto, sin embargo, para consultar los demás productos que se ofrecen, estos están disponibles en el Anexo 3 adjunto al documento.

Se desarrolló un modelo que indica una gráfica de la proyección del producto para los siguientes doce meses de producción, en este modelo se selecciona el tipo de producto, el mes y el año (círculos rojos) en el que se desea consultar la proyección de la demanda, como se indica en el grafico a continuación.

Figura 3-20.- Botones de selección demanda.



Fuente: Autor.

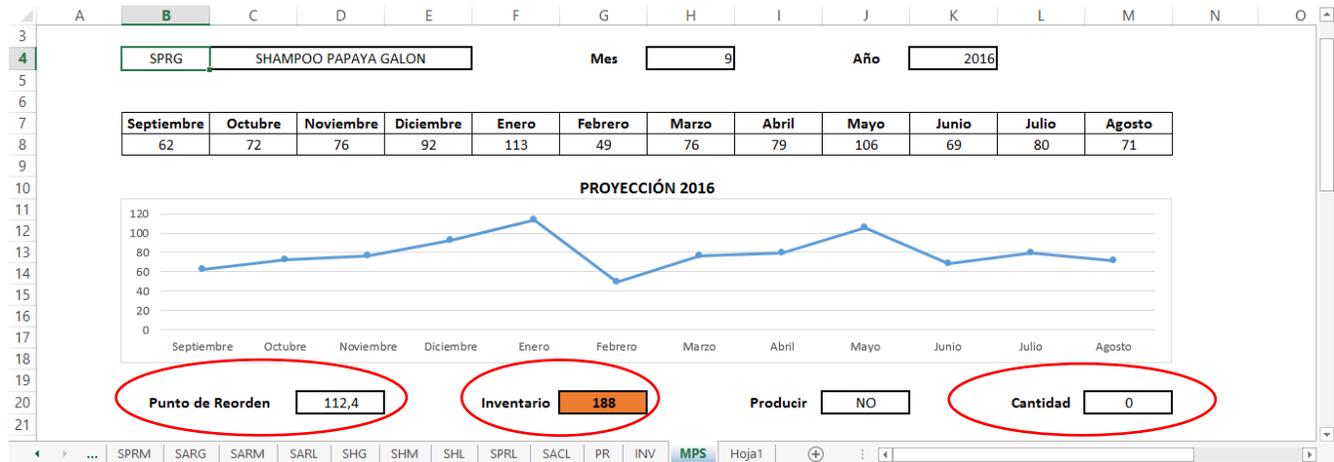
El objetivo de los botones de selección es: que el usuario pueda consultar la demanda de acuerdo al tipo de *shampoo* del cual necesite información; sea esta para: proyección de demanda, información de inventario y abastecimiento de materiales, esa información estará a la mano del usuario para cuando se necesite hacer una consulta para la futura producción de dicho producto.

Como se puede observar en la figura anterior, al seleccionar el tipo de *shampoo*, mes y año de consulta, esta proyección se actualiza automáticamente, evitando que el usuario tenga que acudir a otro botón para actualizarlo.

Para consultar si se debe producir, se realizó otro cuadro que está enlazado a la misma selección del cuadro anterior, al seleccionar el tipo de producto, este hace una búsqueda en la pestaña de punto de re orden (PR) y en la pestaña de inventarios (INV); con esta información y mediante una suma se obtiene la cantidad que se necesita producir para los siguientes tres meses.

A continuación se presentan los botones de selección para obtener información sobre inventarios, si se debe producir y la cantidad que se debe producir.

Figura 3-21.- Botones de selección inventario



Fuente: Autor.

Para que el modelo funcione correctamente, la pestaña de inventarios tiene que actualizarse finalizando el mes en el que se está trabajando, ya que en esta pestaña se indica el inventario final de cada mes, el mismo que será el inventario inicial del mes siguiente; por lo tanto estos datos deben ser ingresados mensualmente para que el modelo cumpla con su objetivo.

Como se indica en la figura 3.21, estos botones permiten al usuario visualizar si es necesario: producir más *shampoo* o abastecerse de materia prima de acuerdo a las ventas que tenga el producto. Para saber si hay que producir, se utilizó una función que permita adaptar las cantidades para obtener un resultado en letras, la función que se utilizó, es la función SI, la cual permite introducir variables que cumplan con una condición específica, en este modelo la condición es, que el inventario tiene que ser menor o igual al punto de re orden, cuando se cumpla con esta disposición se debe obtener como resultado SI, con esto se entiende que se debe producir mientras que, si el resultado es negativo no se tiene que producir, si el resultado es positivo se debe revisar la tabla de explosión de materiales que se encuentra a continuación en el modelo. Como resultado de esta información se puede evitar tener producto almacenado y se reducen los costos por inventario, de ahí la importancia de actualizar mensualmente la pestaña de inventarios (INV) en el modelo.

En el caso de la explosión de materiales, se realizó un cuadro que permite al usuario identificar la cantidad que se necesita de materia prima para elaborar cualquier *shampoo*, en

este cuadro se detalla el porcentaje que se requiere y la cantidad para cada tipo de producto, estas cantidades se actualizan automáticamente al seleccionar otro *shampoo*, debido a que este cuadro está vinculado a la información de la demanda y del inventario, que se explicaron anteriormente.

A continuación, se presenta la explosión de materiales.

Tabla 3.47.- Explosión de materiales

Material	Porcentaje	Unidad	Cantidad
Tenso activo primario	15,00%	galón	24,45
Tenso activo secundario	6,00%	galón	9,78
Fragancia	1,00%	galón	1,63
Preservante	0,40%	galón	0,65
Espesante	2,00%	galón	3,26
Agua des ionizada	75,60%	galón	123,23

Fuente: Autor.

Para obtener esta información, se obtuvo previamente el listado de materia prima que se necesita para el *shampoo* y los porcentajes utilizados en la producción del mismo, mediante fórmulas y de acuerdo a las cantidades que resultaron de la información del inventario, se obtuvieron las cantidades en galones de cada uno de los materiales necesarios para la elaboración de *shampoo*.

Como se muestra en la tabla 3.47, se detalla las cantidades en galones que se necesitan para elaborar el producto, al igual que en las tablas anteriores estas cantidades están vinculadas a los resultados obtenidos en la búsqueda según el tipo de *shampoo*, mes y año de consulta.

Con el fin de facilitar al usuario el control de los inventarios se desarrollará un método que permita que el modelo realizado en el capítulo anterior pueda ser controlado, con indicadores que faciliten el manejo del mismo.

“La práctica de la gestión visual implica la exhibición clara de los problemas, diagramas y listas, de manera que tanto los directivos como los trabajadores reconozcan cuales son los objetivos y que resultados se están logrando, a los efectos

de poder efectuar las correcciones de manera oportuna y efectiva,..., esta gestión visual puede también considerarse como un control visual.” (LEFCOVICH, 2015).

Para el control visual se presentan diferentes condiciones que ayudan a los usuarios a visualizar fácilmente el estado actual del proceso, como por ejemplo:

Marcas rojas: Se las utiliza en zonas de almacenaje de inventario en proceso y en almacenaje de stocks para indicar las cantidades máximas permitidas.

Marcas verdes: Se las utiliza de la misma forma que en el caso anterior en zonas de almacenaje, pero en estas se indica los niveles mínimos de existencias.

Se elaboró un formato que permita al usuario identificar de manera más sencilla la situación actual del inventario para cada uno de los productos, este formato se desarrolla mediante colores, los cuales indicarán que se deberá hacer con respecto a producir el *shampoo* que este con sus niveles mínimos en stock.

La propuesta para controlar el modelo se da por indicadores de gestión por colores, que se utilizan en el botón de inventarios, desarrollado en el capítulo anterior, estos indicadores muestran en diferentes colores la situación actual de los inventarios y facilitan al usuario el manejo y el control de los mismos.

Por lo tanto para cada uno de los productos que se seleccione en el modelo de producción, este reflejará un color en el botón de inventario (círculo rojo), a continuación se muestra un ejemplo:

Figura 3.22.- Ejemplo Botón de inventario

Punto de Reorden	112,4	Inventario	188	Producir	NO	Cantidad	0
------------------	-------	------------	-----	----------	----	----------	---

Explosion de Materiales

Material	Porcentaje	Unidad	Cantidad
Tenso activo primario	15,00%	galón	0,00
Tenso activo secundario	6,00%	galón	0,00
Fragancia	1,00%	galón	0,00
Preservante	0,40%	galón	0,00
Espesante	2,00%	galón	0,00
Agua des ionizada	75,60%	galón	0,00

Nivel	Inventario
Máximo	353
Medio	232,546541
Bajo	112,4

Fuente: Autor.

Estos colores que se muestran en la figura anterior, indican que se debe hacer con respecto a elaborar *shampoo*, de acuerdo al nivel de inventario que tenga cada uno de ellos.

Seguido al ejemplo, se presenta una tabla en la que se detalla los colores y lo que indica cada uno de ellos.

Tabla 3-48.- Indicadores

Colores	Indicador
	ok
	intermedio alto
	intermedio bajo
	0 o poco

Fuente: Autor

Los colores que se muestran en la tabla anterior se utilizan para identificar el nivel de inventario en el que se encuentran cada uno de los productos que elabora Laboratorios Gil, cada uno de ellos se empató con posibles inventarios que puedan existir en la fábrica.

Con el motivo de clarificar lo que indica cada color, se presenta un cuadro que explica la clasificación de los colores para el inventario.

Figura 3-23.- Clasificación colores de inventario.



Fuente: Autor

A continuación, se indica lo que cada uno de ellos representa en la plantilla mencionada anteriormente:

Verde.- Inventario para tres meses.

Amarillo.-Inventario intermedio alto. Se calculó sumando los valores de los tres meses de consulta con el punto de reabastecimiento y este resultado dividido para dos. Por encima de este resultado hasta el inventario normal los valores se ajustan a este color.

Naranja.- Inventario intermedio bajo. Se calculó sumando los valores de los tres meses de consulta con el punto de reabastecimiento y este resultado dividido para dos. Por debajo de este resultado hasta el inventario menor al punto de reabastecimiento los valores se ajustan a este color.

Rojo.- Inventario menor que el punto de reabastecimiento.

Para finalizar con la propuesta de un modelo de producción, se propone la plantilla detallada anteriormente, con el fin de proporcionar un modelo que facilite a la organización, llevar un control en la producción de *shampoo*, y mediante esta tomar decisiones, y responder a las preguntas que se habían formulado al inicio de este trabajo, Qué, Cuándo, Cuánto producir.

CONCLUSIONES

El presente trabajo de titulación tiene como objetivo principal elaborar una propuesta para un modelo de producción, el mismo que ha sido finalizado cumpliendo con los intereses programados para que este modelo se cumpla con éxito. Durante el desarrollo del trabajo se pudo utilizar los conocimientos adquiridos en el tiempo como estudiante, en asignaturas como: Estudio de Métodos, Estadística, Investigación Operativa, Planeación Estratégica, Gestión por procesos, las mismas en las que me he apoyado para el cumplimiento de los objetivos planteados para este trabajo de titulación.

Se cumplió con los objetivos planteados en el capítulo de introducción, dando a conocer la motivación, la problemática y los objetivos de realizar un modelo de producción, también se dio a conocer sobre la historia, misión, visión y todo lo relacionado a lo que la Laboratorios Gil ofrece en sus productos.

Conforme el avance del trabajo, se pudo utilizar diferentes herramientas que ayudaron a obtener información sobre la situación actual de la empresa y las oportunidades de mejora que existen en ella.

Se identificó que, una de las oportunidades de mejora para la empresa es tener los procesos documentados, por lo que se inició el trabajo con el levantamiento de información acerca de los procesos de elaboración y envasado de *shampoo*. A partir de esta información se concluye que los procesos mencionados constan de siete y seis subprocesos respectivamente. El establecimiento de la situación actual de los procesos permitió la documentación de los mismos, mediante la utilización de Ficha de Procedimientos, Ficha de subprocesos y diagramas de flujo, que fueron elaborados para simplificar los contenidos y visualizar los procesos de manera sencilla.

Se realizó la toma de tiempos en los procesos, en donde se obtuvo el tiempo total de cada proceso, así mismo el tiempo de duración de cada uno de los subprocesos y sus respectivas actividades. Para el proceso de elaboración se obtuvo un tiempo total de cinco horas, once minutos, excluyendo el tiempo de reposo del producto, ya que este tiempo está normalizado a veinte y cuatro horas, y para el proceso de envasado se obtuvo un tiempo total treinta minutos para llenar por minuto ocho envases de un litro.

Como segunda oportunidad de mejora se identificó a la distribución interna de la empresa, en donde se elaboró una nueva propuesta para la distribución física de la fábrica, se pudo delimitar las áreas en las que se encuentra la materia prima, etiquetas y finalmente producción, con el fin de presentar de manera visual la distribución de la empresa y poder elaborar proyectos futuros en base a este nuevo *layout*.

Se elaboraron gráficos estadísticos que permitieron analizar e interpretar los datos históricos de ventas. En estas figuras se puede concluir que las presentaciones que se venden más son: litro, galón y finalmente $\frac{1}{2}$ galón; y que la secuencia ideal de productos a elaborar, basado en preferencias de mercado debe ser:

1. *Shampoo* Anti residuo (producto estrella).
2. *Shampoo* Sábila.
3. *Shampoo* Lanolina.
4. *Shampoo* Papaya.
5. *Shampoo* Manzanilla.
6. *Shampoo* Anticaspa.

Seguido del análisis de datos históricos de ventas, se realizó una tabla que indica una propuesta de inventario para el siguiente año de estudio, con una cantidad mínima y una cantidad que autoriza la nueva orden de producción para cada *shampoo*.

Establecido el diagnóstico de la empresa se concluye con la elaboración del modelo de producción que consta de tres partes:

- Modelo de planeación de la producción

En este modelo se utilizó la planeación estratégica como medio para entender la necesidad de Laboratorios Gil por integral completamente a su empresa, con la finalidad de que todos los que forman la organización sean quienes lleven a la empresa a ser conocida a nivel nacional utilizando estrategias empresariales que ayuden a cumplir con los objetivos planteados por la gerencia para la empresa; se utilizó la planeación agregada para determinar las cantidad que se deben producir para cada tipo de *shampoo*; en esta misma sección se elaboró el plan maestro de producción para cada tipo de *shampoo* en donde se especificó el

lote económico de producción y la cantidad requerida para cumplir con la demanda requerida por el cliente, la misma que fue calculada en la planeación agregada mencionada anteriormente, también se elaboraron y desarrollaron cada uno de los elementos que forman parte del plan maestro de producción, todas estas herramientas se utilizaron con el fin de obtener las cantidades que se necesitan producir, para cada tiempo de *shampoo*, conjuntamente con la cantidad de materia prima, y la fecha de entrega requerida por cada cliente. Toda esta información sirvió como base para la elaboración del modelo de producción.

- Modelo de producción

En este modelo se utilizó la información obtenida en el modelo de planeación, y mediante y el uso del método de transporte, se calculó la cantidad que se debe fabricar y entregar a los clientes, este cálculo se realizó con la herramienta de Excel (Solver), la misma que mostro las mismas cantidades calculadas en el plan maestro de producción; en esta misma sección se elaboró un diagrama de Gantt equivalente a todo un ciclo de producción de *shampoo*, este se elaboró para que el proceso se pueda visualizar fácilmente.

- Modelo de control de la producción

Para este modelo se calcularon los puntos de equilibrio para cada presentación de *shampoo* y con esto se concluyó que la demanda no asegura la producción y que esta es la razón, por la que algunos meses se cuenta con inventarios altos de producto terminado, por lo tanto, la demanda no justifica la producción de *shampoo*.

Es decir, en esta sección se demostró que Laboratorios Gil necesita mejores estrategias de marketing para llegar a más clientes y con esto justificar la producción teniendo resultados en las ventas de cada tipo de *shampoo* que la empresa elabora.

También se desarrolló una plantilla de consulta con el fin de facilitar al usuario, o encargado de la producción de *shampoo*, el manejo y control de la demanda y del inventario para cada tipo de *shampoo*, en cada una de sus presentaciones, esta plantilla servirá para un tiempo de consulta de 5 años a partir del año 2016.

Cada uno de los modelos se desarrolló cumpliendo con los objetivos de trabajo de titulación que son conocer: ¿Cuánto?, ¿Cuándo? y ¿Qué? producir en los siguientes períodos de fabricación.

RECOMENDACIONES

Con las conclusiones planteadas, se recomienda seguir con el estudio de mejora continua, con respecto a los subprocesos que no fueron estudiados tales como: abastecimiento de materia prima, ventas y logística interna.

Se considera necesario que, una vez estudiado los procesos faltantes, se realice también el informe de resultados de tiempos y con esto se proceda a la definición del valor objetivo para cada tipo de *shampoo* y así establecer indicadores de eficiencia y productividad para toda la empresa.

Se sugiere actualizar la información con respecto al punto de reabastecimiento e inventario mensual y si es posible cada que se realice una venta, para que de esta manera el modelo tenga resultados más precisos en sus proyecciones y consultas.

Se recomienda hacer uso de las estrategias propuestas para la comercialización y *marketing* de la empresa, por ejemplo: realizar un estudio de mercado que refleje con mayor precisión el grupo de clientes al que la empresa tiene que enfocar su comercio y publicidad, orientar a la empresa a que utilice herramientas modernas para el manejo de cartera de clientes, con el fin de llegar a ellos de forma directa, también conocer y llevar una retroalimentación con el cliente final sobre sugerencias o cambios que se necesiten hacer al producto.

REFERENCIAS

- Alzate, F. (23 de Febrero de 2011). Importancia de la documentación de un sistema de calidad. Colombia. Recuperado el 25 de Mayo de 2016, de <http://iso9001-calidad-total.com/importancia-de-la-documentacion-de-un-sistema-de-calidad/>
- Bolivar, U. S. (s.f.). Planificación de la Capacidad .
- Castro Zuluaga, C. A. (2008). *Planeación de la Producción*. Medellín: Editorial Universidad EAFIT.
- CELIS, A. G. (2017). *academia.edu*. Obtenido de http://www.academia.edu/8376087/Planificacion_de_la_capacidad
- Coronel, I. (6 de Diciembre de 2014). Gestión por procesos. Cuenca.
- Coronel, I. (25 de Octubre de 2014). Sistemas de Calidad. Cuenca.
- Coronel, I. (12 de Julio de 2015). Misión. Cuenca.
- Coronel, I. (12 de Abril de 2015). Visión. Cuenca.
- CORONEL, I. I. (11 de Mayo de 2007). Planeación de requerimientos. Cuenca, Azuay, Ecuador.
- Coronel, I. I. (11 de Mayo de 2007). Programacion de la producción . Cuenca , Azuay , Ecuador .
- ECOFINANZAS. (s/f). Obtenido de <http://www.ecofinanzas.com/diccionario/D/DEMANDA.htm>
- Gil, I. J. (30 de Noviembre de 2015). La organización. (B. García, Entrevistador)
- Heizer.J, R. (2007). *Dirección de la producción y de operaciones. Decisiones estratégicas*. Madrid, España: Pearson Education.
- Heizer.J, R. (2008). *Dirección de la producción y de operaciones. Decisiones tácticas*. Madrid: Pearson Education.
- Kaplan, R. s., & Norton, D. p. (2002). *EL CUADRO DE MANDO INTEGRAL*. Barcelona : Gestion 2000.
- LEFCOVICH, M. (27 de Enero de 2015). *Gestiopolis*. Obtenido de <http://www.gestiopolis.com/gerencia-visual-en-las-5m-y-las-5s/>
- LEMOS, D. S., CASTRO, D. C., & PACHECO, D. A. (9 de Octubre de 2014). Análisis y propuesta de diseño para el sector operacional de una empresa de recuperación de crédito.
- LÓPEZ, A. L. (6 de MARZO de 2014). *LOGISpyme*. Obtenido de <https://logispyme.wordpress.com/2014/03/06/demanda-independiente-demanda-dependiente/>
- LÓPEZ, B. S. (2012). *ingenieriaindustrialonline*. Obtenido de <http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/producci%C3%B3n/planeaci%C3%B3n-de-requerimientos-de-materiales-mrp/>

Management, T. (2008). Traducción oficial ISO 9001:2008. Ginebra: Secretaría Central de ISO.

MATRIZ FODA. (s/f). *Matriz FODA*. Obtenido de <http://www.matrizfoda.com/dafo/>

MORALES, M., CARRILLO, H., JUAREZ, O., ROSAS, D., & PINEDA, R. (s/f). PLAN MAESTRO DEPRODUCCIÓN. Obtenido de <https://sites.google.com/site/planmaestroicg/5-5-plan-maestro-de-produccion>

Pause, V. (2015). Manual de Calidad. Cuenca.

Santos, A. R. (29 de Marzo de 2012). *Blogger*. Recuperado el 29 de Diciembre de 2015

SCHOOL, U. D.-B. (2016). *OBS*. Obtenido de Universidad de Barcelona: <http://www.obs-edu.com/int/blog-project-management/diagramas-de-gantt/que-es-un-diagrama-de-gantt-y-para-que-sirve>

SIGNIFICADOS. (Diciembre de 2015). Recuperado el 2015 de Diciembre de 2015

TERMS, M. (s/f). Obtenido de http://www.manufacturingterms.com/Spanish/Bill_of_materials_BOM.html

Urroz, R, F. (17 de Agosto de 2010). *Guioteca*. Obtenido de <https://www.guioteca.com/rse/que-son-los-stakeholders/>

ANEXOS

Los anexos se encontrarán adjuntos en el cd:

Anexo 1: Demanda pronosticada cálculos y resultados para cada tipo de *shampoo*. En este mismo anexo en la pestaña “PLAN”, se encuentra la plantilla de consulta.

Anexo 2: Planeación agregada y plan maestro de producción para cada tipo de *shampoo*.

