



## **UNIDAD ACADÉMICA**

OFICINA DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADOS

### **TEMA:**

“Modelo de control de gestión estratégico para la producción de pañales en la empresa Zaimella del Ecuador S.A”

**Proyecto de Investigación y Desarrollo previo a la obtención del título de  
Magister en Administración de Empresas mención Planeación.**

### **Línea de investigación:**

Producción y Competitividad

### **Caracterización técnica de trabajo:**

Desarrollo

### **Autor:**

Víctor Hugo Sarabia Villacís

### **Director:**

Ing. Tarquino Patiño, MBA

Ambato-Ecuador

Marzo 2017

# **“Modelo de control de gestión estratégico para la producción de pañales en la empresa Zaimella del Ecuador S.A”**

Informe de trabajo de titulación

Presentado ante la

Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Sede Ambato

Por

Víctor Hugo Sarabia Villacís

En cumplimiento parcial de

Los requisitos para el grado de

Magister en Administración de empresas con mención en Planeación



**Oficina de investigación y postgrados**

Marzo 2017

“Modelo de control de gestión estratégico para la  
producción de pañales en la empresa Zaimella del  
Ecuador S.A”

Aprobado por:

Diego Armando Jimenez Bosquez, Mgt.

Presidente del comité calificador

Coordinador de la oficina

de investigación y posgrados

Osmany Pérez Barral, PHD

Miembro Calificador

Tarquino Fidel Patiño Espín, MBA

Miembro Calificador

Director de Proyecto

Dr. Hugo Altamirano Villarroel

Secretario General

Peñaloza López Verónica Leonor, Mg

Miembro Calificador

Fecha de aprobación:

Marzo 2017

## Ficha Técnica

Programa: Magister en Administración de Empresas Mención Planeación

**Tema:** “Modelo de control de gestión estratégico para la producción de pañales en la empresa Zaimella del Ecuador S.A”

**Tipo de trabajo:** Proyecto de investigación y desarrollo

**Clasificación técnica del trabajo:** Desarrollo

**Autor:** Víctor Hugo Sarabia Villacís

**Director:** Tarquino Patiño, PhD

**Líneas de investigación, innovación y Desarrollo**

**Principal:** Producción y Competitividad

### Resumen Ejecutivo

En este trabajo se realiza un análisis de la situación actual del modelo de control para realizar la gestión en la empresa Zaimella del Ecuador en base a la planificación estratégica de la misma, se utiliza la metodología de investigación de campo, específicamente la técnica del *focus group*, en donde se tienen grupos de discusión y lluvia de ideas para desarrollar las fases de esta investigación.

Asimismo, las acciones de mejora están enfocadas en el desarrollo de un modelo de control de gestión estratégico que involucran varias etapas orientadas al control de indicadores de gestión, mejora de procesos, estandarización de la metodología de solución de problemas, y por último, una herramienta de control para toma de decisiones rápidas y eficientes.

La meta está encaminada en conseguir un control eficiente de los procesos estudiados en la investigación, para comenzar con el desarrollo adecuado de la mejora continua.

## **Declaración de Originalidad y Responsabilidad**

Yo, Víctor Hugo Sarabia Villacís portador de la cédula de ciudadanía N.\_ 1802751675, declaro que los resultados obtenidos en la investigación que presento como informe final, previo a la obtención de al título de Magister en Administración de Empresas Mención Planeación son absolutamente originales, auténticos y personales. En tal virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos que se desprenden del trabajo propuesto de investigación, y luego, de la redacción de este documento son y serán de mi sola y exclusiva responsabilidad legal y académica.

Víctor Hugo Sarabia Villacís

C.I 1802751675

## **Dedicatoria**

A mi hija Mikahela y a mi esposa Zayda por

Ser la felicidad que envuelve mi vida.

## **Reconocimientos**

A mi Madre que siempre está en mí

Corazón.

A mi Padre por ser mi Guía permanente de

mi vida.

## Resumen

La presente investigación tiene como objetivo el desarrollo de un modelo de gestión estratégico para la producción de pañales en la empresa Zaimella del Ecuador S.A, este proyecto permite realizar el ciclo de mejora continua del área de manufactura en base al estudio del diagnóstico situacional actual de la misma, aplicando el proceso de elaboración y ejecución de una estrategia, asimismo, se realiza el diseño de un sistema de indicadores para hallar los estándares de producción que son el punto de partida para el mejoramiento y, por último, se desarrolla una herramienta para controlar los indicadores, diseñados para optimizar la asertividad y rapidez en la toma de decisiones. Para el desarrollo del presente proyecto se utiliza como método de investigación general la metodología de la investigación de campo ya que se realiza el estudio sistemático de los hechos en el lugar en el que se producen, se utiliza la modalidad cualitativa, concretamente la técnica del *focus group*, como método de investigación específica. La recolección de los diferentes datos se obtiene del sistema de administración de recursos empresariales (ERP). En este sentido el resultado que se espera es, crear un modelo que mejor se adapte a la situación organizacional, y en base a la medición y control continuo de la misma mejorar los diferentes procesos para la satisfacción del cliente interno y externo.

Palabras clave: modelo de control, indicadores de gestión, planificación estratégica, mejora continua.

## **Abstract**

The aim of this research project is to develop a strategic management model for the manufacturing of diapers in the company *Zaimella del Ecuador S.A.* This would allow for a cycle of continuous improvement to be used in the manufacturing division. This cycle is based on a diagnostic study of the current situation of the division, and uses specific processes to formulate and execute strategies. Similarly, a system of indicators was designed to identify production standards, which are the starting point for improvement of the division. Finally, a tool, optimized for assertiveness and speed in decision making, was designed to monitor these indicators. Throughout this project, a field research methodology was used. A systematic study was carried out within the target company. For this, qualitative research was carried out using focus groups. All data was gathered from the system of administration of business resources. The expected results are the creation of a model perfectly adapted to the conditions within this company, and based on the continuous measurement and monitoring of these conditions, to carry out the improvement of the various processes involved in producing and maintain internal and external client satisfaction.

**Keywords:** monitoring model, management indicators, strategic planning, continuous improvement.

## Tabla de contenidos

<b>Ficha Técnica</b> .....	<b>iii</b>
<b>Declaración de Originalidad y Responsabilidad</b> .....	<b>iv</b>
<b>Dedicatoria</b> .....	<b>v</b>
<b>Resumen</b> .....	<b>vii</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>viii</b>
<b>Tabla de contenidos</b> .....	<b>ix</b>
<b>Lista de tablas</b> .....	<b>xi</b>
<b>Lista de figuras</b> .....	<b>xiii</b>
<b>Lista de Gráficos</b> .....	<b>xiv</b>
<b>Lista de Esquemas</b> .....	<b>xv</b>
<b>Lista de cuadros</b> .....	<b>xvi</b>
<b>CAPÍTULOS</b>	
<b>1. Introducción</b> .....	<b>1</b>
1.1. Presentación del trabajo.....	1
1.2. Descripción del documento.....	1
<b>2. Planteamiento de la propuesta de trabajo</b> .....	<b>3</b>
2.1. Información técnica básica.....	3
2.2. Descripción del problema .....	3
2.3. Preguntas básicas.....	4
2.4. Formulación de meta.....	5
2.5. Variables.....	5
2.6. Objetivos.....	5
2.7. Delimitación funcional.....	5
<b>3. Marco teórico</b> .....	<b>7</b>
3.1. Definiciones y conceptos .....	7

3.2. Estado del arte.....	20
<b>4. Metodología.....</b>	<b>22</b>
4.1. Método de investigación general.....	22
4.1. Diagnóstico de la situación actual del área de manufactura.....	23
<b>5. Resultados.....</b>	<b>55</b>
5.1. Producto final del proyecto de titulación.....	55
5.1.1.Propuesta del modelo de control de gestión estratégico para la producción de pañales.....	55
5.1.1.1. Diseño del modelo de control de gestión estratégico para la producción de pañales.....	55
5.2. Etapas del modelo planteado.....	57
5.3. Análisis de resultados.....	125
<b>6. Conclusiones y recomendaciones.....</b>	<b>137</b>
6.1. Conclusiones.....	137
6.2. Recomendaciones.....	137
<b>Referencias.....</b>	<b>139</b>
<b>Resumen Final.....</b>	<b>142</b>

## Lista de tablas

1. Conceptos de planeación estratégica.....	11
2. Conceptos de visión.....	13
3. Conceptos de misión.....	14
4. <i>Focus group</i> .....	25
5. Formulación de la visión de calidad.....	25
6. Formulación de la visión de producción.....	25
7. Formulación de la visión de mantenimiento .....	26
8. Formulación de la visión de manufactura.....	27
9. Formulación de la misión de calidad .....	28
10. Formulación de la misión de producción .....	28
11. Formulación de la misión de mantenimiento.....	29
12. Formulación de la misión de manufactura .....	29
13. Formulación de los valores de manufactura.....	30
14. Factores (pest).....	31
15. Análisis del entorno tecnológico.....	33
16. Lluvia de ideas del foda .....	37
17. Análisis de pareto para las fortalezas.....	38
18. Análisis de pareto de las debilidades.....	41
19. Análisis de pareto de las oportunidades.....	43
20. Foda definitivo.....	45
21. Matriz de lineamientos estratégicos .....	47
22. Plan de acción.....	49
23. Detalle de identificación área de mejora.....	59
24. Control actual de eficiencia por máquina .....	60
25. Control actual de unidades producidas por máquina.....	60
26. Control actual de participación de máquinas por unidades.....	60
27. Control actual de la eficiencia operativa.....	61
28. Control actual de las mermas de máquinas y planta.....	61
29. Control actual de la no disponibilidad de máquinas.....	62
30. Control actual de costos y gastos de mantenimiento.....	62
31. Indicadores críticos de manufactura .....	63
32. Base de datos de producción y calidad.....	74
33. Base de datos de mantenimiento.....	78

34. Base de datos de gastos de mantenimiento.....	82
35. Desarrollo de fórmulas y cálculos de producción y calidad .....	86
36. Pantalla principal de indicadores de producción y calidad .....	100
37. Desarrollo de fórmulas y cálculos de mantenimiento .....	102
38. Desarrollo de fórmulas y cálculos de gastos de mantenimiento .....	114
39. Pantalla principal de indicadores de mantenimiento y gastos .....	120
40. Estándares de producción y calidad .....	122
41. Estándares de producción y calidad .....	123
42. Estándares de mantenimiento .....	124
43. Estándares de presupuestos de mantenimiento.....	124
44. Control con el modelo propuesto de eficiencia por máquina.....	132
45. Control con el modelo propuesto de unidades producidas por máquina.....	132
46. Control con el modelo propuesto de participación de máquinas por unidades .....	133
47. Control con el modelo propuesto de eficiencia operativa .....	133
48. Control con el modelo propuesto de mermas .....	133
49. Control con el modelo propuesto de no disponibilidades.....	134
50. Control con el modelo propuesto del costo de mantenimiento por millón de unidades y la diferencia en dólares por no disponibilidad .....	135
51. Control con el modelo propuesto de porcentaje utilizado del presupuesto.....	135
52. Comparación de los indicadores antes y después de aplicar el modelo y el mejoramiento continuo.....	136

## Lista de figuras

1. Proceso de elaboración y ejecución de una estrategia.....	24
2. Análisis del entorno general .....	31
3. Cadena de valor de manufactura .....	34
4. Proceso de producción .....	35
9. Etapas del modelo de control de gestión estratégico para la producción de pañales de la empresa Zaimella del Ecuador S.A.....	58
10. Ruta de importación de datos de producción y calidad del ERP .....	73
11. Ruta de importación de datos de mantenimiento del ERP .....	77
12. Ruta de importación de datos de gastos de mantenimiento del ERP.....	81

## Lista de Gráficos

1. Pareto de las fortalezas.....	40
2. Pareto de las debilidades.....	42
3. Pareto de las oportunidades.....	44
4. Porcentaje de eficiencia real, versus eficiencia estándar o meta por máquina.....	94
5. Producción de pañales de segunda real, versus producción de pañales de segunda estándar o meta.....	95
6. Producción de pañales de desperdicio real, versus producción de pañales de desperdicio estándar o meta.....	96
7. Tendencia de eficiencia en porcentaje.....	97
8. Tendencia de pañales de segunda en porcentaje.....	98
9. Tendencia de pañales de desperdicio en porcentaje.....	99
10. Porcentaje de no disponibilidad real, versus no disponibilidad estándar.....	109
11. Porcentaje de no disponibilidad eléctrica.....	110
12. Porcentaje de no disponibilidad de adhesivos.....	111
13. Tendencia de no disponibilidad total.....	111
14. Tendencia de no disponibilidad eléctrica.....	112
15. Tendencia de no disponibilidad de adhesivos.....	113
16. Costo del mantenimiento por millón de unidades producidas.....	117
17. Tendencia de gastos.....	118

## Lista de Esquemas

1. Modelo de control de gestión estratégico para la producción de pañales de la empresa Zaimella del Ecuador S.A.....	57
2. Flujo de procesos mejorado con el modelo de gestión de las líneas de producción 1, 2, 3, 5, 8 y 10 .....	125
3. Flujo de procesos mejorado con el modelo de gestión de la línea de producción 4 .....	126
4. Flujo de procesos mejorado con el modelo de gestión de la línea de producción 9 .....	126
5. Flujo de procesos mejorado con el modelo de gestión de la línea de producción 6 .....	127
6. Análisis 5m .....	129

## **Lista de cuadros**

1. Plan de acción del análisis causa raíz .....	130
---	-----

## Capítulo 1

# Introducción

En el Ecuador la mayoría de empresas están optando por que la organización de sus diferentes departamentos sea en base a una planificación estratégica, de donde nacen las diferentes metodologías de planes de acción, indicadores de gestión, procedimientos estándares controlados y controladores de la gestión para lograr una óptima administración, y así alcanzar los estándares rigurosos requeridos por el cliente final, que terminan transformándose en utilidades para las empresa.

### 1.1. Presentación del trabajo

Para el desarrollo del modelo de gestión se analiza la situación actual de la organización en base a la planificación estratégica para el área de manufactura, se desarrollan diferentes indicadores para las distintas áreas y, por último, se elabora un tablero de control de indicadores.

Es importante recalcar que en el presente trabajo se analiza en forma dinámica datos desde el año 2012 hasta el año 2016, mediante las diferentes tablas de control se pueden variar automáticamente los gráficos y los datos que sean necesarios para el respectivo análisis.

Para ejecutar el trabajo se utiliza principalmente el grupo focal, es decir, la reunión entre los jefes departamentales y el gerente de manufactura para realizar reuniones de discusión y lluvia de ideas para conseguir los objetivos planteados.

### 1.2. Descripción del documento

En esta investigación se plantean los siguientes capítulos:

El primer capítulo, muestra la presentación de la investigación y la descripción del documento resultante.

En el segundo capítulo, se detalla el planteamiento de la propuesta de trabajo.

El tercer capítulo, contiene el marco teórico partiéndose de la búsqueda de antecedentes previos a la investigación, fundamentación filosófica y categorías fundamentales.

El cuarto capítulo, redacta la metodología de cómo se realiza el presente trabajo.

EL quinto capítulo, muestra el desarrollo del modelo de control gestión estratégico y el análisis de resultados.

Por último, el sexto capítulo contiene las conclusiones y recomendaciones.

A continuación, en este proyecto se plantea la propuesta de trabajo.

## Capítulo 2

# Planteamiento de la propuesta de trabajo

### 2.1. Información técnica básica

**Tema:** “Modelo de control de gestión estratégico para la producción de pañales en la empresa Zaimella del Ecuador S.A”

**Tipo de trabajo:** Proyecto

**Clasificación técnica del trabajo:** Proyecto

**Líneas de investigación, innovación y desarrollo**

**Principal:** Producción y Competitividad

### 2.2. Descripción del problema

La falta de mejoramiento continuo es una de las deficiencias más críticas de la mayoría de las empresas y un problema que a mediano o largo plazo pueden terminar con la desaparición de las mismas, científicamente se ha comprobado que una empresa para sobrevivir en el tiempo debe ir evolucionando día a día.

Las empresas se han acostumbrado a la monotonía diaria pues no tienen definidos objetivos, metas claras y bien estructuradas, que permitan medir el desempeño diario, mensual y anual de los diferentes procesos y la mano de obra existente en la compañía.

Por otro lado, el recurso humano ha llegado a la zona de *confort* de la cual no quiere salir pues el cambio y el mejoramiento continuo es uno de los paradigmas más difíciles de dominar. Además, la falta de decisión de los directivos por involucrar al personal en la medición continua de los diferentes procesos existentes dentro de las compañías.

El problema se origina en el área de manufactura, pues no existen objetivos estratégicos e indicadores de gestión definidos para realizar mediciones y tendencias que permitan tomar decisiones rápidas y acertadas.

Al no existir objetivos preestablecidos, indicadores de gestión y lo más importante una herramienta de gestión de control diario, mensual y anual que puede ayudar a visualizar un panorama claro para poder gestionar y tomar decisiones acertadas, ocasiona que se dificulte identificar las diferentes restricciones que existen en los procesos, para de esta manera, introducir los recursos necesarios en post de mejorar dicha restricción.

### **2.3. Preguntas básicas**

#### **¿Cómo aparece el problema que se pretende solucionar?**

- Existen un Planificador de Recursos Empresariales (ERP), solo para introducir datos y no para el análisis de los mismos;
- No existen objetivos estratégicos;
- No existen indicadores de gestión;
- No existen estándares definidos; y,
- No existe una herramienta para el seguimiento de la gestión.

#### **¿Por qué se origina?**

- No existe un plan estratégico;
- Falta de mejoramiento continuo;
- No se tienen objetivos preestablecidos;
- No se tienen mediciones de la gestión; y,
- No existe una herramienta para medir eficientemente la gestión

#### **¿Quién o qué lo origina?**

- Estilo de administración empírica
- Falta de conocimientos de planeación estratégica e indicadores de gestión

#### **¿Dónde se origina?**

- En el área de manufactura de productos absorbentes

#### **¿Cuándo se origina?**

N/A

**¿Dónde se detecta?**

N/A

## **2.4. Formulación de meta**

Desarrollar un modelo de control de gestión estratégico implementando indicadores de gestión a través de un tablero de control gerencial semiautomatizado.

## **2.5. Variables**

**Variable independiente:** Modelo de control de gestión estratégico

**Variable dependiente:** Procesos de la empresa Zaimella del Ecuador.

## **2.6. Objetivos**

### **Objetivo General**

- Desarrollar un modelo de control de gestión estratégico para la producción de pañales en la empresa Zaimella del Ecuador.

### **Objetivos Específicos.**

- Fundamentar teóricamente los modelos de control de gestión estratégico
- Diagnosticar la situación actual del control de gestión estratégica para la producción de pañales de la empresa mencionada anteriormente.
- Elaborar un modelo de control de gestión estratégico.
- Analizar los resultados de la aplicación del modelo de control de gestión estratégico para la producción de pañales en la empresa Zaimella del Ecuador.

## **2.7. Delimitación funcional**

**¿Qué será capaz de hacer el producto final del trabajo de titulación?**

- La planificación estratégica establece un plan de acción con actividades enfocadas en su mayoría a la medición y evaluación de la gestión.
- Al diseñar indicadores para cada proceso de manufactura se tiene la oportunidad de medir la gestión en post de mejorar, y sobre todo, saber en dónde se debe introducir más recursos

ya sean estos económicos, humanos, o las diferentes metodologías de resolución de problemas.

- El tablero de control gerencial es capaz de calcular los resultados de todos los indicadores diseñados hasta la fecha de corte que el usuario lo decida, con la posibilidad de que existan filtros para poder analizar los resultados según convenga.
- El tablero de control gerencial posee la alternativa de sacar gráficos de los resultados hasta la fecha de corte, en donde se puede observar las tendencias de los procesos que requieren análisis.
- El tablero de control tiene la opción de realizar una visualización gerencial para tomar acciones inmediatas en el caso de requerirlas.

Es importante, para el entendimiento del lector sustentar este proyecto con los diferentes conceptos que se usan en el mismo, para lo cual, a continuación se desarrolla el marco teórico en base a las diferentes bibliografías estudiadas.

## Capítulo 3

# Marco teórico

### 3.1. Definiciones y conceptos

Para el desarrollo del presente trabajo se estudian a varios autores de los cuales se han obtenido las ideas más importantes, las que más se adaptan a la investigación y; por último, se realiza un aporte personal del análisis de los diferentes conceptos.

Es necesario comenzar a hablar sobre los conceptos básicos de control.

#### **Control**

El control radica en verificar si el resultado de las operaciones se están cumpliendo de acuerdo a lo planificado, su objetivo es determinar donde están los errores o debilidades con la finalidad de corregirlos a tiempo (Luna, 2014).

Los autores (Robert & Vijay, 2003), definen el control como indicaciones para asegurar que se consigan los propósitos estratégicos.

Control es todo acto de poder encaminado a mantener una acción sujeta a ciertos y predeterminados patrones, en forma tal, que logremos el resultado deseado; por lo tanto, controlar es forzar los eventos para que se conformen a los planes concebidos (Montes, 2014).

El control es una de las funciones que de una u otra manera, consciente o inconscientemente se ha utilizado durante muchas civilizaciones, el perfeccionamiento de controlar desde un equipo hasta un proceso complejo es lo que permite que la mejora continua se haga realidad. En el presente estudio es fundamental entender este concepto, puesto que se llega a controlar la gestión del área de manufactura en base a un modelo, por lo que es fundamental describir y entender el concepto gestión.

#### **Gestión**

La gestión nace de un proyecto, una irrealidad que usualmente es una información fragmentada y confusa que dirige la acción proponiendo una meta (Gomez & Magdalena, 1999).

Los autores (Robert & Vijay, 2003), manifiestan que la gestión es un proceso por el cual los directivos de todos los niveles se aseguran de que las personas a las que supervisan implantan sus estrategias formuladas.

El proceso intelectual creativo que permite a un individuo diseñar y ejecutar las directrices y procesos estratégicos y tácticos de una unidad productiva, empresa, negocio o corporación mediante la comprensión, conceptualización y conocimiento de la esencia de su quehacer y al mismo tiempo coordinar los recursos o capitales económicos, humanos, tecnológicos y de relaciones sociales, políticas y comerciales para alcanzar sus propósitos u objetivos (Hernández & Rodríguez, 2011).

La gestión es aplicable en todo ámbito de la vida, hacer gestión es simplemente cumplir diferentes metodologías para llegar a objetivos planteados, pero para llegar a los mismos con resultados eficientes y eficaces de alguna manera debe existir un control, por eso es importante hablar en este proyecto sobre el control de la gestión.

### **Control de gestión**

El control de gestión es un instrumento administrativo creado y apoyado por la dirección de la empresa que le permite obtener las informaciones necesarias, fiables y oportunas para la toma de decisiones operativas y estratégicas. El control de gestión es el proceso que mide el aprovechamiento eficaz y permanente de los recursos que posee la empresa para el logro de los objetivos previamente fijados por la dirección, tienen un papel fundamental como sistema de información para la misma (Muñiz, 2013).

Los autores (Robert & Vijay, 2003), comentan que el control de gestión es el proceso por el cual los directivos influyen a otros miembros de la organización para que implanten las estrategias de la organización. Dentro de las actividades principales del control de la gestión, están:

- Planificación de lo que la organización debería hacer.
- Coordinación de actividades de distintas partes de la organización.
- Comunicación de la información.
- Evaluación de la información.
- Decisión, si procede de las acciones a tomar.
- Influencia en la persona para que cambie su comportamiento.

Los autores (Robert & Vijay, 2003), recalcan que el control de la gestión no implica necesariamente que todas las acciones se correspondan con planes previamente determinados, como un presupuesto. Estos planes están basados en circunstancias del momento en que fueron formulados.

El control de gestión debe permitir una información más rápida y mejor; su forma de actuar y decidir debe tener mejor conocimiento y mayor capacidad para medir los riesgos posibles y aceptables (Montes, 2014).

El control de la gestión es la verificación de que las metas y objetivos planteados se estén cumpliendo, teniéndose como base estándares que se establecen con anterioridad y con la implementación de un modelo de control de gestión, el mismo que debe adaptarse a la organización y sobre todo a las metas planteadas por la misma.

### **Modelos de control de gestión**

Existen varios autores que hablan sobre los diferentes modelos de control de gestión, la bibliografía está enfocada en dar respuesta a los problemas de gestión que existen en las diversas y cambiantes organizaciones. A continuación, se estudian algunos modelos de control de gestión que sirven de base para el desarrollo del presente proyecto.

El modelo propuesto por (McNair C, Richard L, & Kelvin C, 1990), se trata de un modelo centrado en tres niveles:

- Las unidades de negocio.
- El área operativa.
- Los centros de actividad y departamentos.

Lo importante en cualquier caso es no perder el frente de lo que se denomina visión de empresa. Y plantea el uso de sistemas equilibrados de indicadores tanto financieros como no financieros.

Otra propuesta es la de (Adams C, & Roberts P, 1993), quienes plantean el EP2M, que es un modelo centrado en el análisis de la evolución de los indicadores. Este modelo básicamente se agrupa en cuatro aristas, las que están en dirección de arriba hacia abajo y viceversa, que son las que generan valor a los accionistas y las que dirigen la estrategia y el cambio, las que están en la parte interna que son las que mejoran la eficiencia y eficacia; y por último, la que está en la parte externa de la organización que son las que ofrecen un buen servicio al mercado y al cliente.

El modelo de Sistema Integrado de Gestión de la Estrategia y de los Recursos (SINGER), planteado por (Lopez V, & Hernández G, 2000), propone analizar en forma integral las siguientes etapas.

- Análisis de la empresa.

- Análisis del entorno.
- Definición de la estrategia.
- Planes de acción.
- Seguimiento de resultados.
- *Outsourcing*.

El modelo de Fundación Europea para la gestión de la calidad (EFQM), esta fundación define al modelo como una vía para la autoevaluación y la determinación de los procesos de mejora en entornos empresariales tanto privados como públicos (Excelencia y Calidad en la Gestión Empresarial, 2017).

Los principales conceptos que conforma este modelo, son:

- Orientación hacia resultados.
- Orientación al cliente.
- Liderazgo y coherencia.
- Gestión por procesos y hechos.
- Desarrollo e implicación de las personas.
- Proceso continuo de aprendizaje, innovación y mejora.
- Desarrollo de alianzas.
- Responsabilidad social de la información.

Los modelos de gestión tienen muchos puntos en común, la mayoría enfocados en el cumplimiento de la estrategia, optimización de recursos, mejora del servicio al cliente y establecimiento de procedimientos de seguimiento y control a los diferentes procesos existentes en la organización, partiendo desde el conocimiento de la situación actual de la misma. Los modelos de gestión no son un estándar, lo ideal, importante y fundamental es que se diseñen según la organización y sus necesidades.

*“El modelo de control de gestión es un conjunto de procesos que parten de las principales áreas claves dentro del sistema organizacional con el fin de diseñar indicadores y estándares basados en los planes y programas estratégicos intentados por la organización. Tales indicadores cuantitativos y cualitativos, son medidos por medio de índices confiables de desempeño, gestionados por cuadros de mando que garantizan un monitoreo efectivo para el cumplimiento de los objetivos del sistema”* (Royero, 2010).

Para el estudio del modelo del presente proyecto, es necesario realizar un análisis de la situación actual del área de manufactura de la empresa mencionada, éste análisis se realiza en base

a una planificación estratégica para lo cual es necesario conocer los términos y definiciones que encierran dicha planificación.

### **Planificación estratégica**

*“La planificación estratégica es un proceso en el cual se define de manera sistemática los lineamientos estratégicos o líneas maestras de la organización y se los desarrollan en guías detalladas para la acción, se asignan recursos y se plasman en documentos llamados planes. Toma en cuenta, la incertidumbre mediante la identificación de las oportunidades, amenazas, fortalezas y debilidades. Mediante la confrontación de las oportunidades y amenazas con las fortalezas y debilidades de la empresa se formulan las estrategias” (Francés, 2006).*

*“La planificación estratégica es un excelente ejercicio para trazar las líneas que marcarán el futuro de nuestra empresa, debemos ser capaces de diseñar el porvenir de la empresa y, lo que es más importante, transmitir esas pautas, contrastarlas y convencer al resto de los agentes que interactúan con la organización de cuál es el camino hacia el éxito” (Colecciones Eco3, 2010).*

Tabla1. Conceptos de planeación estratégica

Definición	Autor
El proceso por el cual los miembros guías de una organización prevén su futuro y desarrollan los procedimientos y operaciones necesarias para alcanzarlo.	(Goodstein, 1998)
Es un proceso que mantiene unido al equipo directivo para traducir la misión, visión y estrategia en resultados tangibles; así mismo, reduce los conflictos y fomenta la participación y el compromiso en todos los niveles de la organización con los refuerzos requeridos para hacer realidad el futuro que se desea.	(Ortega, 2008)
La planificación estratégica se realiza a nivel global en la organización, como todo planeamiento que se hace en un ambiente de incertidumbre, es móvil y flexible, por lo cual, cada cierto tiempo se debe analizar y hacer los cambios que fueran necesarios. Asimismo, es un proceso interactivo que involucra a todos los	(Navarro, 2009)

miembros de la organización, los cuales deben estar comprometidos con ella y motivados en alcanzar los objetivos.	
Es una herramienta de dirección para sustentar las decisiones de largo plazo de las empresas e instituciones, que les permite gobernar su futuro y adaptación constante a las circunstancias cambiantes del entorno.	(Hernández & Rodríguez, 2011)
La Planificación Estratégica es un proceso a través del cual la organización define sus objetivos de mediano y largo plazo, identifica metas y objetivos cuantitativos, desarrolla estrategias para alcanzar dichos objetivos y localiza recursos para llevar a cabo dichas estrategias.	(Universidad de Concepción, 2015)

Fuente: elaboración propia a partir de lo planteado por diferentes autores

Después del estudio bibliográfico de varios autores se puede sacar diferentes conclusiones que sirven como pauta para este proyecto, la planificación estratégica es un proceso que sigue diferentes pasos o secuencia para llegar a definir hacia dónde se quiere dirigir una compañía teniendo en cuenta sus recursos humanos y económicos. Es imprescindible para llegar a realizar una planificación estratégica, definir claramente los siguientes aspectos de la organización en estudio:

- Visión
- Misión
- Valores de la organización
- Análisis del entorno general
- Análisis de la cadena de valor
- Análisis de las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA)
- Plan de acción

Para el sustento de este proyecto, se revisan los diferentes conceptos y definiciones bibliográficas con respecto a los aspectos de la planificación estratégica.

## Visión

El punto de comienzo para articular la jerarquía de metas de una empresa es la visión de una compañía, que se define como la declaración que determina dónde se quiere llegar en el futuro. Una visión puede o no puede tener éxito, depende de si el resto sucede según la estrategia de la empresa (Colecciones Eco3, 2010).

Tabla2. Conceptos de visión

Definición	Autor
La visión es la capacidad de crear nuevos modelos de la empresa y no, únicamente, de proyectar los actuales.	(Torres, 1999)
La visión corporativa es un conjunto de ideas generales, algunas de ellas abstractas, que proveen el marco de referencia de lo que una empresa quiere y espera ser en el futuro. La visión señala el camino que permite a la alta gerencia establecer el rumbo para lograr el desarrollo esperado de la organización.	(Amaya, 2005)
La visión es el camino al cual se dirige la empresa a largo plazo y sirve de rumbo y aliciente para orientar las decisiones estratégicas de crecimiento junto a las de competitividad.	(Thompson I., 2006)
Visión es el camino al cual se dirige la empresa a largo plazo y sirve de rumbo y aliciente para orientar las decisiones estratégicas de crecimiento junto a las de competitividad.	(Cahua & Lengua, 2011)

Fuente: elaboración propia a partir de lo planteado por diferentes autores

La visión es cómo pretendemos mirar a la empresa en un tiempo determinado, para lo cual, se utiliza como base la metodología de la planificación estratégica.

## Misión

La misión de una compañía difiere de la visión en que abarca tanto el propósito de la compañía como la base de la competencia y la ventaja competitiva. Mientras que la declaración de visión es amplia, la declaración de misión ha de ser más específica y centrada en los medios a través de los cuales la empresa competirá (Colecciones Eco3, 2010).

Tabla 3. Conceptos de misión

Definición	Autor
La misión es la razón de la existencia de la organización.	(Mintzberg, 1997)
La misión es identificar la función o tarea básica de una empresa o institución, o de una parte de esta.	(Koontz, 2004)
La misión es el motivo, propósito, fin o razón de ser de la existencia de una empresa u organización porque define: <ul style="list-style-type: none"><li>• Lo que pretende cumplir en su entorno o sistema social en el que actúa.</li><li>• Lo que pretende hacer.</li><li>• El para quién lo va a hacer</li></ul>	(Cahua & Lengua, 2011)

Fuente: elaboración propia a partir de lo planteado por diferentes autores

La misión es la manera de expresar lo que la empresa hace y los productos a quienes están enfocados.

## Valores

Los valores corporativos son los ideales y principios colectivos que guían las reflexiones y las actuaciones de un individuo (por ejemplo, la lealtad a la propia familia), o un grupo de individuos (la solidaridad o el principio darwiniano de que sobrevivan los mejores). Son los ejes de conducta de la empresa y están íntimamente relacionados con los propósitos de la misma (Colecciones Eco3, 2010).

Los valores son pautas de honestidad, puntualidad, responsabilidad, entre otros, de cómo las compañías van a alcanzar lo que se está definiendo en todo el sistema de planificación estratégica.

## Entorno general: análisis Político, Económico, Social, Tecnológico (PEST)

El análisis PEST consiste en examinar el impacto de aquellos factores externos que están fuera de control de la empresa, pero que pueden afectar a su desarrollo futuro. En el análisis PEST se definen cuatro factores claves que pueden tener una influencia directa sobre la evolución del negocio (Colecciones Eco3, 2010).

El análisis PEST es una metodología para analizar la situación actual del ámbito Político, Económico, Social y Tecnológico que se encuentra en el entorno de la compañía a analizar.

### **Cadena de valor**

La cadena de valor contempla a la empresa como una sucesión de actividades que van añadiendo valor al producto o servicio que la compañía va generando, y que finalmente, su cliente (consumidor o empresa) le comprará (Colecciones Eco3, 2010).

La cadena de valor es una de las herramientas principales de análisis estratégico de costes de un negocio. Identifica las actividades, funciones y procesos de negocio que se ejecutan durante el diseño, la producción, la comercialización, la entrega y el soporte de un producto o servicio (Sánchez, 2008).

La cadena de valor de una compañía es todo el proceso productivo desde que la materia prima ingresa al almacén, pasa por la transformación a producto terminado, y llega al consumidor final.

### **Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas (FODA)**

El análisis FODA resume los aspectos claves de un análisis del entorno de una actividad empresarial (perspectiva externa) y de la capacidad estratégica de una organización (Colecciones Eco3, 2010).

FODA es una sigla usada para referirse a una herramienta analítica que permite trabajar con toda la información relativa al negocio, útil para examinar sus fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (Colecciones Eco3, 2010).

El análisis FODA tiene múltiples aplicaciones y puede ser usado en diferentes unidades de análisis, tales como: producto, mercado, producto y mercado, línea de productos, empresa, división unidad estratégica de negocio, entre otras (Colecciones Eco3, 2010).

En conclusión, el FODA es una herramienta que se utiliza para analizar las diferentes fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que tienen las compañías y, de esta manera, asignar más recursos ya sean humanos o económicos mediante el análisis de un plan de acción.

## **Plan de acción**

*“Los planes de acción son instrumentos generales de programación y control de la ejecución de actividades que deben llevar a cabo las dependencias para dar cumplimiento a proyectos establecidos en el plan estratégico o por el incumplimiento de las metas en los diferentes indicadores planteados en la organización, con el fin de que por medio del cumplimiento de las actividades planteadas en el plan se llegue a la solución definitiva del problema” (Harrington, 1992).*

Los planes de acción son las relaciones de las acciones a cometer para el logro de los objetivos estratégicos con identificación clara de:

- Estrategia.
- Responsables.
- Acciones a cometer en cada estrategia.
- Hitos intermedios.
- Fechas.
- Área.

El plan de acción es un instrumento que se utiliza para realizar diferentes actividades que se definen luego del análisis estratégico, estos planes tienen tiempos y recursos definidos para su cumplimiento.

Para el seguimiento y el cumplimiento de los objetivos de la planificación estratégica es imprescindible tener indicadores de la gestión que se realiza, por lo tanto, es fundamental verificar los conceptos bibliográficos de este tema.

## **Indicadores de gestión**

*“Un sistema que permite monitorear de forma continua, las variables que son factores críticos de éxito, así como las variables que exigen control, en búsqueda del mejoramiento continuo y las decisiones que sobre el presente y futuro de una empresa se tomen” (Cortes, 1992).*

El autor (Cortes, 1992), menciona que el control está basado principalmente en aspectos, tales como:

- Cumplimiento de los objetivos, metas y misión.
- Proteger los recursos de la organización.
- Prevenir errores y su reincidencia.
- Establecer desviaciones y adoptar medidas correctivas.
- Monitorear los procesos de gerencia y planeación.
- Identificar las causas de las desviaciones.
- Verificar el cumplimiento de las políticas y procedimientos.

*“Los indicadores de gestión sirven a los dueños de un proceso, como herramienta de mejoramiento de la calidad de las decisiones que se tomen sobre el mismo. Éste mejoramiento de la calidad de las decisiones que se tomen sobre el proceso, se traduce en una mejor calidad de producto o servicio”* (Lorino, 1996).

Los indicadores deben ser (Lorino, 1996):

- Objetivos.
- Cuantificables.
- Verificables.
- Que agreguen valor al proceso de toma de decisiones.
- Comunicados y divulgados.
- Establecidos en consenso.
- Que reflejen el compromiso de quienes lo establecieron.

Hay que tener en cuenta que *“medir es comparar una magnitud con un patrón preestablecido, la clave de este consiste en elegir las variables críticas para el éxito del proceso y, con ello, obtener una gestión eficaz y eficiente. Es conveniente diseñar un sistema de control de gestión que soporte la administración y le permite evaluar el desempeño de la empresa.”* (Lorino, 1996).

Por lo tanto, un indicador de gestión es una expresión numérica que se le puede calcular según la fórmula utilizada para el mismo, y que es comparado contra un estándar para verificar la desviación de un proceso.

En el presente proyecto, se analizan los indicadores de gestión mediante la ayuda de una base de datos enlazado a un tablero de control, por lo tanto, es importante revisar los conceptos de autores sobre tableros de control.

## **Tablero de control**

*“El concepto de tablero de control parte de la idea de configurar un tablero de información cuyo objetivo y utilidad básica es diagnosticar adecuadamente una situación. Se lo define como el conjunto de indicadores cuyo seguimiento periódico permitirá contar con un mayor conocimiento sobre la situación de su empresa o sector” (Ballvé, 2000).*

El autor (Afal, 2009), expone en su trabajo de investigación que el tablero de control nació como una herramienta gerencial con el objetivo básico de poder diagnosticar una situación y de efectuar un monitoreo permanente. Las mediciones de desempeño son de buena ayuda para los directivos a efectos de:

- Conocer o diagnosticar un estado de situación para no llevarse sorpresas.
- Comunicar y alinear a la organización a los objetivos globales.

El tablero de control es una herramienta que se fundamenta en los datos ingresados en las diferentes bases de datos que existen, es transcendental que el tablero contenga la información básica pero importante, y que posee diferentes aristas de análisis, para que sea una herramienta hacia la toma de decisiones con mayor probabilidad de solucionar problemas. El tablero de control y su medición efectiva es capaz de comenzar con el ciclo de mejoramiento continuo fundamental en las organizaciones, a continuación se revisan conceptos de autores sobre el tema.

### **Mejoramiento continuo**

*“Es un sistema de trabajo para el desarrollo de pequeños cambios positivos por el personal de toda la empresa, ya sea en grupo o en forma individual, cuyo compromiso y esfuerzo es continuo y permanente. El desarrollo se logra mediante la capacitación constante, debe haber disposición para trabajar, encontrar el verdadero conocimiento y actualizarlo, este concepto está enfocado a la actualización del conocimiento” (Muñoz, 2006).*

La mejora continua es una actividad recurrente para aumentar la capacidad, y cumplir con los requisitos que se mencionan a continuación (Muñoz, 2006):

- Analizar y evaluar la situación actual;
- Establecer objetivos para la mejora;
- Implementar una posible solución;
- Medir, verificar analizar y evaluar los resultados de la implementación; y,
- Formalizar dichos cambios.

Un proceso de mejora continua integra actividades como (Deming, 1989):

- Planear.- ¿Qué hacer?, ¿Cómo hacerlo?
- Hacer.- Hacer lo planificado
- Verificar.- ¿Las cosas pasaron según lo planificado?
- Actuar.- ¿Cómo mejorar la próxima vez?

A mayor calidad, mayor productividad, lo que a su vez conduce a un poder competitivo a largo plazo. Las mejoras en calidad generan menores costos, ya que dan como resultados menos errores, menos retrasos, menos demoras y evitan la pérdida de tiempo y materiales (Deming, 1989).

Por lo tanto, el mejoramiento continuo es una metodología que analiza cuándo un proceso está en condiciones de dar el siguiente paso para mejorar en los diferentes aspectos que el mismo contiene.

El presente proyecto de investigación utiliza como base, de donde parten todos los datos para el cálculo de los diferentes indicadores y el diseño del tablero de control un Sistema de Planificación de Recursos Empresariales (ERP), lo que conduce a tratar en los siguientes conceptos sobre sistemas ERP.

### **Sistema de planificación de recursos empresariales (ERP)**

Los ERP son sistemas de gestión de información que integran y automatizan muchas de las prácticas de negocio asociadas con los aspectos operativos o productivos de una empresa (Gestiweb, 2012)

Los ERP son sistemas integrales de gestión para las empresas. Se caracterizan por estar compuestos por diferentes partes integradas en una única aplicación. Estas partes son de diferente uso, por ejemplo: producción, ventas, compras, logística, contabilidad (de varios tipos), gestión de proyectos, etcétera (Gestiweb, 2012).

El ERP es un sistema de ayuda para la administración eficiente de una compañía en el módulo u área que se necesite, hay que recalcar que el ERP es operado por el recurso humano y depende del mismo, si el sistema no es administrado correctamente y los datos ingresados son erróneos el resultado es incorrecto.

Los objetivos principales de los sistemas ERP, son (Gestiweb, 2012):

- Optimización de los procesos empresariales.
- Acceso a toda la información de forma confiable, precisa y oportuna (integridad de datos).
- La posibilidad de compartir la información entre todos los componentes de la organización.

- Eliminación de datos y operaciones innecesarias de reingeniería.

Por tanto, el principal objetivo del ERP es la automatización de cualquier proceso de una compañía.

Es imprescindible para el sustento de este proyecto la relación que existe con otras investigaciones de similares características, para lo cual, en el siguiente epígrafe se analiza el estado del arte.

### **3.2. Estado del arte**

En la investigación de (Orqueda, 2009), el principal objetivo general es dar a la empresa una nueva forma de evaluar su rendimiento organizacional por medio de indicadores de gestión. El alcance de esta investigación, va desde la realización de un plan estratégico hasta la elaboración de un sistema de gestión de indicadores en el programa informático SQL Server. Existen varias conexiones con el presente proyecto, pero la más importante es la manera de evaluar a una organización, mediante indicadores de gestión dinámicos que permiten a los directivos evaluar a la organización de manera más eficiente.

En el trabajo de (Arreaga & Arias, 2011), se plantea un sistema de gestión administrativo enfocado en una planeación estratégica, y como control de la gestión el apoyo de indicadores para medir los niveles de cumplimiento. El alcance de la investigación se da desde el análisis y ejecución de la planeación estratégica hasta la elaboración de un tablero de control de indicadores, las conexiones con el presente proyecto está en que los dos trabajos presentan tableros de control de indicadores para evaluar el desempeño de la organización.

El proyecto de investigación de (Cerde, 2011), propone como objetivo, lograr mejoras en el proceso de toma de decisiones en base a una herramienta informática que realizará el seguimiento en post de visualizar las principales variables de gestión y suministre información relevante, clara y oportuna respecto del desempeño de la empresa y sus operaciones.

El alcance del proyecto de (Cerde, 2011), va desde el análisis FODA y Pareto de la organización hasta la determinación de los objetivos específicos, indicadores de gestión y metas.

En el proyecto de investigación de (Pérez, 2010), el objetivo principal es mejorar mediante un proceso sistematizado que involucra el uso de tableros de control y tecnologías móviles las decisiones de mermas y mejora continua en la empresa *Johnson Controls*, para reducir el tiempo en la toma de acciones correctivas.

El alcance de esta investigación es netamente la implementación de tableros de control en base a los diferentes datos que se registran diariamente pero no se tabulan, además el autor plantea tener diariamente los indicadores de la gestión que permiten realizar reuniones de revisión preventivas y correctivas para la realización de planes de acción y, de esta manera, responder con rapidez a las desviaciones de los diferentes estándares del proceso, la conexión con el presente proyecto es la mejora continua en base a indicadores de gestión visualizados y analizados diariamente.

En el trabajo de investigación de (Roman, 2010), el objetivo del mismo, es generar un tablero de control coherente con la estrategia y estructura de la organización en estudio, que prevea información relevante, clara y oportuna respecto al desempeño de la compañía y sus operaciones, el estudio comienza con una revisión de la estrategia organizacional, se adopta el enfoque de las cinco fuerzas de Porter, mientras que en el análisis interno se recurre al modelo de capacidades y recursos. Finalmente, se propone un plan estratégico, que sirve de base para la implementación del tablero de control.

Luego de analizar la literatura para el soporte del presente trabajo de investigación, se expone el capítulo que corresponde a la metodología del estudio.

## Capítulo 4

# Metodología

El proceso de la metodología promueve una serie de métodos y técnicas científicas que se aplican durante un proceso de investigación para alcanzar un sustento válido de la misma.

### 4.1. Método de investigación general

Se aplica la metodología de investigación de campo, ya que se realiza el estudio sistemático de los hechos en el lugar en el que se producen. Se utiliza el contacto en forma directa con la realidad para obtener información de acuerdo con los objetivos del proyecto, se efectúan diferentes reuniones con los involucrados para definir la situación actual de la empresa mediante el estudio de la planeación estratégica, esta planeación es la base para construir el modelo de control de gestión estratégica.

La planificación estratégica se diseña tomándose en cuenta los pasos fundamentales en donde se declara en el área de manufactura, la visión y misión, se analiza la situación interna, establecimiento de objetivos generales, diseño y selección de estrategias y, por último, el diseño del plan de acción.

Para el soporte de este proyecto se usan también los métodos de investigación específica que se detalla a continuación.

#### Método de investigación específica

La modalidad que se usa es la cualitativa, específicamente el método del *focus group* que según el estudio de (Métodos de investigación social, 2009), es un tipo de técnica de investigación que implica discusiones o entrevistas en grupo en el que un asesor entrenado dirige la discusión de temas o ideas para generar la información significativa. Se utiliza principalmente dentro del *focus groups*, las reuniones de discusión y lluvia de ideas de los participantes, para analizar los datos principales se usa el análisis de Pareto.

Otro método que se utiliza, es la observación directa pues se mantiene la atención al desempeño del trabajador en el momento que realizan las actividades, en este caso, el ingreso de los datos al sistema ERP para sustentar cualquier error que puedan cometer y poder corregirlo.

El estudio de (Métodos de investigación social, 2009), explica que un grupo de participantes se forma típicamente de 6 a 8 personas, procedentes de un ambiente similar, juntado en un ambiente cómodo, permisivo y real, para promover la discusión mutua y obtener impresiones, ideas nuevas y soluciones a problemas.

A continuación, se verifican las fuentes e instrumentos para obtener la información necesaria para el sustento del proyecto.

### **Fuentes de información e instrumentos para obtener información**

Se recopilan datos a través de las siguientes fuentes:

- Primarias: los datos principales se obtienen del sistema de administración de recursos empresariales (ERP)
- Secundarias: las fuentes secundarias de recolección de datos son libros, portales *web*, y tesis relacionadas al tema.

En el siguiente epígrafe, se realiza el diagnóstico de la situación actual de la organización en estudio.

#### **4.1. Diagnóstico de la situación actual del área de manufactura**

Zaimella del Ecuador es una empresa fundada en el año 1995, con la elaboración y distribución de productos absorbentes, su principal accionista el ingeniero y visionario Giovanni Di Mella, comienza el proyecto de ingresar a una de las actividades más competitivas del mundo obteniendo en pocos años un gran éxito en el negocio.

En el año de 1998, se realizan las primeras exportaciones y se logra adquirir la empresa Sanitex, cuyas marcas pasan a ser parte del portafolio de la compañía, entre las más importantes el pañal pompis tan conocida en nuestro medio.

En el año 2004, se invierte en el negocio de cosméticos para niños adquiriendo la empresa Nutrexpa y su principal marca para mi bebé. Es tal el crecimiento de la compañía, que se necesita adquirir un complejo industrial mucho más grande, el mismo que se consigue en el 2009 situado en los valles de la ciudad de Quito y con un área aproximada de 82.000 metros cuadrados de terreno. En este complejo industrial de primera calidad se logra consolidar las diferentes marcas de la compañía, llegándose a tal punto de competir con multinacionales como Kimberly Clark y Familia Sancela.

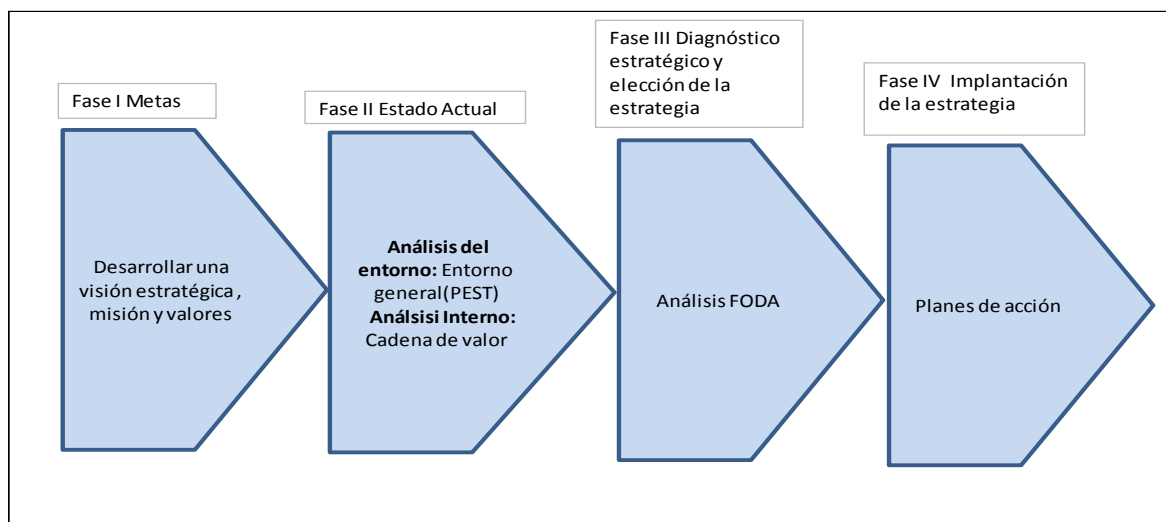
El área de manufactura de Zaimella del Ecuador está formada por mano de obra de primera calidad cuya gestión está defendida por la norma ISO 9001-2008, no existe un diagnóstico para

verificar las fortalezas y debilidades del área, y así plantear objetivos claros que ayuden a la consecución de un producto de alta calidad.

Existe un sistema de administración de recursos empresariales que se utiliza como base de datos, lo importante es potenciar el mismo para que sea una herramienta de gestión de control para obtener indicadores de gestión y estándares de los mismos.

A continuación, se realiza el análisis de la situación actual de la organización para lo cual se utilizan 4 fases interrelacionadas e integradas que se presentan en la siguiente figura.

Figura 1. Proceso de elaboración y ejecución de una estrategia



Fuente: Tomado de (Thompson, Peteraf, Gamble, & Strickland, 2012)

Siguiendo con el presente estudio, se desarrolla el proceso de las 4 fases para la elaboración y ejecución de la estrategia, en la fase uno se considera el desarrollo de la visión, misión y valores del área de manufactura.

### Desarrollo de la visión

El punto de comienzo para articular la jerarquía de metas de una empresa es la visión de una compañía, que es la declaración que determina dónde se quiere llegar en el futuro. Una visión puede o no tener éxito, depende si el resto sucede según la estrategia de la empresa (Colecciones Eco3, 2010).

La Metodología utilizada para hallar la visión estratégica es el *focus group* con los jefes departamentales y el gerente de manufactura, donde se discuten las diferentes ideas del equipo para llegar a un consenso de visión.

El equipo del *focus group* está integrado por 5 personas como se detalla en la tabla siguiente:

Tabla 4. *Focus group*

Gerente de manufactura
Jefe de producción
Jefe de mantenimiento
Jefe de calidad
Jefe de seguridad industrial y ambiente

Fuente: elaboración propia

Para hallar la visión se utiliza las preguntas planteadas por el autor (Carvajal, 2012).

- ¿Cuál es la imagen futura que queremos proyectar del departamento?
- ¿Cuáles son nuestros deseos o aspiraciones?
- ¿Hacia dónde nos dirigimos?
- ¿Hacia dónde queremos llegar?

Se le otorga un tiempo de 30 minutos a cada miembro del *focus group* para contestar las preguntas planteadas y, por lo tanto, obtener la visión de cada área, se realiza la exposición de la misma, y después de un consenso se toma la decisión definitiva de la visión del área.

Tabla 5. Formulación de la visión de calidad

Formulación de la visión del área de calidad	
¿Cuál es la imagen futura que queremos proyectar de nuestro departamento?	Ser un área consolidada
¿Cuáles son nuestros deseos o aspiraciones?	Cultura de calidad en toda la compañía
¿Hacia dónde nos dirigimos?	Metodologías eficientes
¿Hacia dónde queremos llegar?	Satisfacción total de clientes internos y externos
Visión	Ser un área consolidada, impartiendo cultura de calidad en la compañía con metodologías eficientes, para la satisfacción total del cliente interno y externo.

Fuente: elaboración propia a partir de lo planteado por (Carvajal, 2012)

Tabla 6. Formulación de la visión de producción

Formulación de la visión del área de producción	
¿Cuál es la imagen futura que queremos proyectar de nuestro departamento?	Producir con eficiencia y eficacia
¿Cuáles son nuestros deseos o aspiraciones?	Procesos controlados
¿Hacia dónde nos dirigimos?	Estándares de producción definidos
¿Hacia dónde queremos llegar?	Cumplir con las expectativas de demanda y calidad
Visión	Producir con eficiencia y eficacia, con procesos y estándares de producción definidos para cumplir con las expectativas de demanda y calidad.

Fuente: elaboración propia a partir de lo planteado por (Carvajal, 2012)

Tabla 7. Formulación de la visión de mantenimiento

Formulación de la visión del área de mantenimiento	
¿Cuál es la imagen futura que queremos proyectar de nuestro departamento?	Área de apoyo eficiente
¿Cuáles son nuestros deseos o aspiraciones?	Procesos de control automatizado
¿Hacia dónde nos dirigimos?	Indicadores de gestión implantados y controlados
¿Hacia dónde queremos llegar?	Disminuir la no disponibilidad de los activos
Visión	Ser un área de apoyo eficiente, mediante procesos de control automatizados e indicadores de gestión implantados y controlados, para disminuir la no disponibilidad de los activos.

Fuente: elaboración propia a partir de lo planteado por (Carvajal, 2012)

Con el análisis del *focus group* de las diferentes visiones de cada uno de los departamentos en estudio, se llega a definir la visión de manufactura.

Tabla 8. Formulación de la visión de manufactura

Formulación de la visión de manufactura	
¿Cuál es la imagen futura que queremos proyectar de nuestro departamento?	Área eficiente, eficaz y consolidada
¿Cuáles son nuestros deseos o aspiraciones?	Procesos estándares controlados y automatizados
¿Hacia dónde nos dirigimos?	Evaluación por indicadores de gestión estandarizados
¿Hacia dónde queremos llegar?	Satisfacción total del cliente interno y externo
Visión	Ser un área eficiente, eficaz y consolidada con procesos estándares controlados y automatizados, evaluados por indicadores de gestión para la satisfacción total de los clientes internos y externos.

Fuente: elaboración propia a partir de lo planteado por (Carvajal, 2012)

Después de formular la visión del departamento de manufactura, el siguiente paso es desarrollar la misión del área.

### Desarrollo de la misión

La misión de una compañía difiere de la visión en que abarca tanto el propósito de la compañía como la base de la competencia y la ventaja competitiva, mientras que la declaración de visión es amplia, la declaración de misión ha de ser más específica y centrada en los medios a través de los cuales la empresa competirá (Colecciones Eco3, 2010).

Para desarrollar la misión de manufactura nuevamente se realiza una reunión del *focus group*, del mismo modo se les otorga treinta minutos para ejecutar esta actividad, el trabajo de (Carvajal, 2012), indica que existen varias maneras para hallar la misión de una organización en forma técnica, una de las más utilizadas es el planteamiento y desarrollo grupal de las siguientes preguntas.

¿Quiénes somos?= Identidad

¿Qué buscamos?= Propósito

¿Por qué lo hacemos?= Valores/Principios/ Motivaciones

¿Para quiénes trabajamos?= Cliente

A continuación, se realiza el desarrollo de la misión de cada departamento.

Tabla 9. Formulación de la misión de calidad

Formulación de la misión del área de calidad	
¿Quiénes somos?	Departamento de calidad
¿Qué buscamos?	Garantizar la calidad de los productos
¿Por qué lo hacemos?	Para generar confiabilidad y, por tanto, fidelidad
¿Para quiénes trabajamos?	Para nuestros consumidores
Misión	Garantizar la calidad de nuestros productos, con el afán de generar confiabilidad y, por lo tanto, fidelidad de nuestros consumidores.

Fuente: elaboración propia a partir de lo planteado por (Carvajal, 2012)

Tabla 10. Formulación de la misión de producción

Formulación de la misión del área de producción	
¿Quiénes somos?	Departamento de producción
¿Qué buscamos?	Proporcionar las unidades requeridas con calidad según la demanda
¿Por qué lo hacemos?	Generar confianza en nuestros consumidores
¿Para quiénes trabajamos?	Para nuestro cliente final
Misión	Proporcionar las unidades requeridas con calidad según la demanda para generar confianza en nuestros clientes finales.

Fuente: elaboración propia a partir de lo planteado por (Carvajal, 2012)

Tabla 11. Formulación de la misión de mantenimiento

Formulación de la misión del área de mantenimiento	
¿Quiénes somos?	Departamento de mantenimiento
¿Qué buscamos?	Mantener los equipos y maquinaria en estado óptimo
¿Por qué lo hacemos?	Disminuir los tiempos muertos y generar ahorro en nuestra compañía
¿Para quiénes trabajamos?	Cliente interno
Misión	Mantener los equipos y maquinaria en estado óptimo, disminuir los tiempos muertos y generar ahorro en nuestra compañía, para cumplir con las expectativas y requerimientos de nuestros clientes internos.

Fuente: elaboración propia a partir de lo planteado por (Carvajal, 2012)

Con el análisis del *focus group* de las diferentes misiones de cada uno de los departamentos en estudio, se llega a definir la misión de manufactura.

Tabla 12. Formulación de la misión de manufactura

Formulación de la misión del área de manufactura	
¿Quiénes somos?	Departamento de manufactura
¿Qué buscamos?	Producir con calidad y cumpliendo los requerimientos de la demanda
¿Por qué lo hacemos?	Conseguir confianza y fidelidad
¿Para quiénes trabajamos?	Cliente
Misión	Producir con calidad y cumpliendo los requerimientos de la demanda, para conseguir la confianza y fidelidad de los clientes.

Fuente: elaboración propia a partir de lo planteado por (Carvajal, 2012)

Para completar la primera fase de la elaboración y ejecución de la estrategia se procede al desarrollo de los valores del área.

### Desarrollo de los valores

Los valores corporativos son los ideales y principios colectivos que guían las reflexiones y las actuaciones de un individuo, son los ejes de conducta de la empresa y están íntimamente relacionados con los propósitos de la misma (Colecciones Eco3, 2010).

La técnica que se usa para el análisis y desarrollo de los valores del área de manufactura es una lluvia de ideas, en una nueva reunión se les otorgó a cada miembros del *focus group* dos minutos para notificar sobre los valores de cada área.

Los valores que se definen se presentan en la tabla siguiente:

Tabla 13. Formulación de los valores de manufactura

Valores organizacionales	
Valores	Calidad
Propósito	Productos de calidad a nuestros clientes
Valores	Trabajo en equipo
Propósito	Trabajar en conjunto para conseguir el objetivo deseado
Valores	Aprendizaje
Propósito	Personal capacitado continuamente de manera que sea un aporte para la mejora continua
Valores	Reconocimiento
Propósito	Estimulación verbal pública para las personas que ejecuten un trabajo de calidad
Valores	Eficiencia
Propósito	Estabilizar los procesos de producción
Valores	Liderazgo
Propósito	Guiar a los diferentes empleados a cumplir un objetivo común

Fuente: elaboración propia a partir de lo planteado por (Carvajal, 2012)

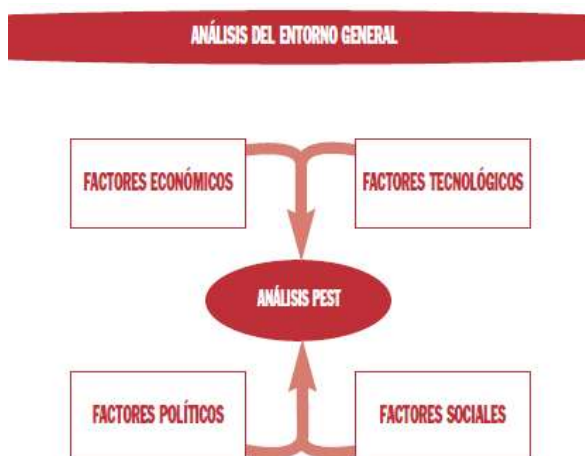
Para continuar con el proceso de elaboración y ejecución de la estrategia, la siguiente fase es el análisis del entorno general y de cadena de valor del área de manufactura.

## Análisis del entorno (PEST)

Las estrategias no deben surgir de la nada, deben responder al entorno del negocio, de ahí la importancia de realizar un análisis de la situación actual del entorno general del área (Colecciones Eco3, 2010).

La metodología utilizada para realizar el estudio del entorno es el análisis Político, Económico, Social y Tecnológico del área de manufactura, la siguiente figura da una apreciación acerca del funcionamiento del análisis del entorno general.

Figura 2. Análisis del entorno general



Fuente: tomada de (Colecciones Eco3, 2010)

Se parte de la figura 2, para enunciar algunos factores (PEST), y enfocar los recursos bibliográficos y de investigación a los diferentes factores potenciales que aporten al presente proyecto.

Tabla 14. Factores (PEST)

Políticos	Económicos	Sociales	Tecnológicos
Legislación actual en el mercado local	Economía y tendencias en otros países	Tendencias de estilo de vida	Desarrollos tecnológicos competidores
Legislación internacional	Asuntos generales de impuestos	Demografía	Financiamiento para la investigación
Procesos y entidades regulatorias	Impuestos específicos de los productos y servicios	Opinión y actitud del consumidor	Tecnologías asociadas/dependientes

Políticas gubernamentales	Estacionalidad y asuntos climáticos	Punto de vista de los medios	Tecnologías/soluciones sustitutas
Período gubernamental y cambios	Ciclos de mercado	Cambios de leyes que afecten factores sociales	Madurez de la tecnología
Políticas de comercio exterior	Factores específicos de la industria	Imagen de la marca, la tecnología y la empresa	Capacidad y madurez de la manufactura
Financiamiento e iniciativas	Rutas del mercado y tendencias de distribución	Patrones de compra del consumidor	Información y comunicación
Grupos de cabildeo y de presión	Motivadores de los clientes/usuarios	Moda y modelos a seguir	Mecanismos/tecnología de compra
Grupos de presión internacionales	Intereses y tasas de cambio	Grandes eventos e influencias	Potencial de innovación

Fuente: elaboración propia a partir de lo planteado por (Chapman, 2004)

De la tabla 14, se evalúa con el equipo del *focus group*, se obtiene la conclusión, que el análisis del proyecto está enfocado netamente en los factores tecnológicos, esto no quiere decir que los demás factores no sean importantes, pero para el cumplimiento de los objetivos de la presente investigación no son imprescindibles.

En el análisis de los factores claves tecnológicos se obtienen de responder a las siguientes preguntas (Colecciones Eco3, 2010).

- ¿Cuáles son los factores que pueden tener relevancia en el sector en el que se desarrolla su actividad?
- ¿Cuáles de entre estos factores relevantes tienen un impacto importante para el departamento?
- ¿Cuál es la evolución prevista de estos factores en un horizonte temporal de 3- 5 años?
- ¿Qué oportunidades o desventajas generan para el área de manufactura la evolución prevista de dichos factores?

En la siguiente tabla, se presenta el análisis completo del entorno tecnológico para el área de manufactura.

Tabla 15. Análisis del entorno tecnológico

	Factores tecnológicos	Descripción	Nivel de impacto	Evolución	Oportunidad	Desventaja
¿Cuáles son los factores que pueden tener relevancia en el sector en el que se desarrolla su actividad?	Innovaciones tecnológicas	Desarrollo de tecnologías y mejoras de maquinaria.	Importante	3 años		La competencia tiene máquinas con mayor tecnología.
	Tableros de control de indicadores	Creación de tableros de control de indicadores por áreas y en general de manufactura.	Importante	6 meses	Tener indicadores estándares da una pauta para mejorar los procesos.	
	Tableros de control en línea	Sistema de control de eficiencia, paros unidades realizadas en línea.	Medio	3 años	Pocas empresas se manejan con tableros de control en línea.	
	Implementaciones informáticas	Creación de formatos electrónicos para visualización eficiente de turnos. Creación estándares de formatos para mejorar el análisis de datos.	Importante	6 meses	Se puede visualizar en un una pantalla lo que sucedió en los turnos anteriores y se puede corregir de inmediato los problemas presentados.	
	Potencializar el ERP empresarial	Si bien se tiene un ERP, se necesita potencializar el mismo de modo que no solo sea una base de datos, más bien una herramienta para análisis de los mismos y toma de decisiones.	Importante	6 meses	Existen miles de datos que no están siendo analizados, la oportunidad es realizar el análisis de los mismos para comenzar con la mejora continua.	

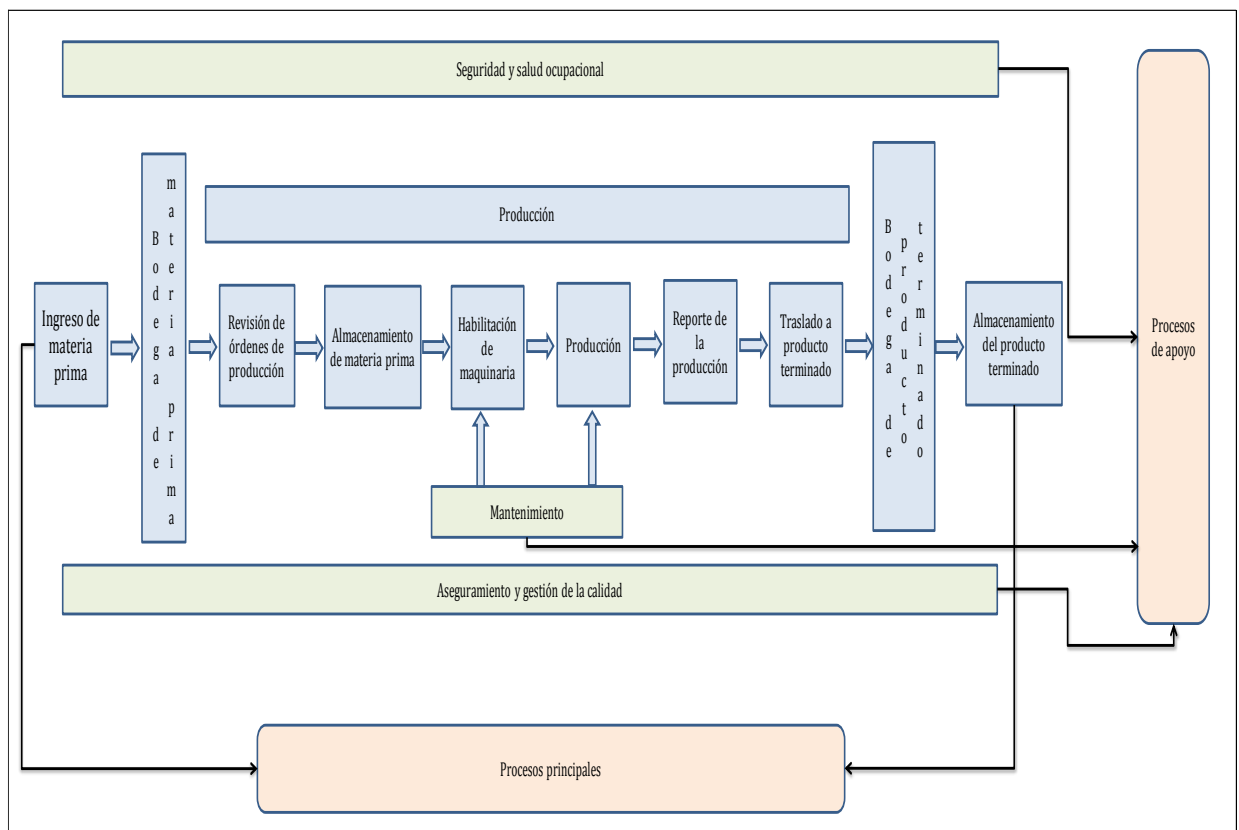
Fuente: elaboración propia a partir de lo planteado por (Chapman, 2004)

## Análisis

Fundamentados en la tabla 15, se puede observar que dentro del factor tecnológico existe un nivel de impacto importante y una oportunidad de mejorar en lo que es desarrollo de tecnologías y mejoras de maquinaria, creación de tableros de control de indicadores, estándares de formatos electrónicos y potencialización del sistema ERP.

Es importante en la continuación del proyecto de investigación, realizar un análisis de la cadena de valor para identificar aquellas actividades de manufactura que pueden aportar una ventaja competitiva potencial que aporten a la investigación del presente proyecto, en la siguiente figura se muestra la cadena de valor del área de manufactura.

Figura 3. Cadena de valor de manufactura



Fuente: elaboración propia a partir de un estudio documental de la empresa

Para explicar de mejor manera la figura 3, se realiza el desarrollo de toda la cadena de valor.

### Procesos principales:

**Ingreso de materia prima.**- El proceso de elaboración del producto final comienza con el ingreso de la materia prima a las bodegas de la compañía, en donde se realiza la cuantificación y reporte de

ingreso en el sistema, para luego realizar las diferentes inspecciones a las materias primas y aprobar la liberación de las mismas. Las materias primas aprobadas se almacenan según el *layout* existente.

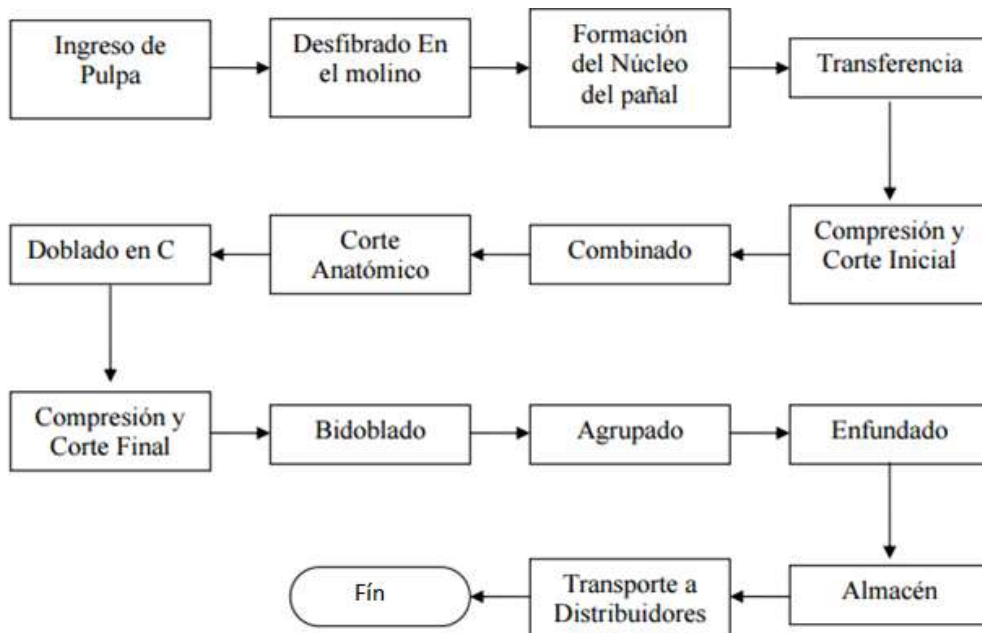
**Revisión de órdenes de producción.-** El proceso continúa con la revisión de las órdenes de producción por parte del personal de almacenamiento, estas órdenes son cargadas al sistema ERP previamente por medio del área de planificación de la producción, el personal de almacenamiento prepara todos los suministros y materias primas de la orden de producción y la consolidan en un área para su respectiva revisión por parte de producción.

**Almacenamiento de materia prima.-** La materia prima ya revisada y con confirmada entre el área de producción y provisión se almacena en una bodega de paso de cada máquina para comenzar con el proceso de producción.

**Habilitación de máquina.-** El siguiente proceso es colocar a punto la maquinaria, es decir, calibrar la misma según la presentación que se vaya a realizar, para este proceso hace falta que los líderes, operadores y auxiliares de producción se repartan las actividades de calibración, se comienzan con los primeros arranques para corregir los defectos de calibración y, por último, se comienza con la producción normal de la orden.

**Producción.-** El proceso de producción se muestra en la siguiente figura.

Figura 4. Proceso de producción



Fuente: tomada de (Rodríguez, 2004)

**Reporte de la producción.**- El reporte de la producción lo hace el líder de máquina, mediante el sistema (ERP) reporta palé a palé la cantidad que se está realizando, se obtiene una etiqueta en donde se visualiza el código de barras del producto, la cantidad de pañales en unidades, la presentación y la fecha de elaboración, toda esta información se queda grabada en la base de datos del (ERP), la etiqueta es pegada en un lugar visible del producto paletizado para la confirmación del personal de la bodega de producto terminado. Los empacadores almacenan el producto en una bodega de paso hasta que la gente de almacenamiento traslade el mismo a las bodegas.

El líder de máquina también reporta en el sistema ERP el tiempo y motivos de paradas de máquina.

**Traslado del producto a bodega de producto terminado.**- El traslado lo realizan los auxiliares de bodega de producto terminado, los mismos confirman en el sistema mediante el escáner de mano que lee el código de cada etiqueta y va posicionando el producto según coordenadas x, y, z en el área de almacenamiento.

#### **Procesos de apoyo:**

**Mantenimiento.**- El proceso de mantenimiento da apoyo a todos los departamentos de la empresa, principalmente a producción, calidad, seguridad industrial y ambiente mediante un plan anual de mantenimiento preventivo de máquinas, se encarga de las actividades correctivas, apoya en las calibraciones de máquinas y controla el presupuesto del mantenimiento mediante las salidas y entradas de los diferentes repuestos y servicios que se realizan a través del sistema. El principal objetivo del área es la mantenibilidad de los activos.

**Seguridad industrial y ambiente.**- El proceso de seguridad y ambiente da apoyo a toda la cadena de valor salvaguardando la integridad de los que conforman la misma y procurando que estos diferentes procesos sean amigables con el medio ambiente según las normas establecidas.

**Aseguramiento y gestión de la calidad.**- Este proceso da apoyo antes durante y después del proceso de producción con diferentes supervisiones de la calidad del producto y del proceso e incluso después de la venta con la gestión de reclamos.

Luego del análisis de la cadena de valor la ventaja competitiva potencial está en que a pesar que se utiliza en toda la cadena de valor el sistema (ERP) con los diferentes reportes de producción, mantenimiento e incluso en la cadena de abastecimiento, los datos que ingresan al sistema se quedan sin ningún tipo de análisis, el analizar los datos es una gran ventaja competitiva para comenzar con el ciclo de mejora continua.

En la siguiente fase y con los resultados obtenidos en las observaciones de los factores tecnológicos y de cadena de valor de manufactura, se realiza el diagnóstico estratégico y elección de la estrategia, en base al análisis de las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA) del área de manufactura.

### Análisis FODA

El análisis FODA tiene múltiples aplicaciones y puede ser usado en diferentes unidades de análisis, tales como: producto, mercado, producto y mercado, línea de productos, corporación, empresa, división, unidad estratégica de negocios, entre otras (Colecciones Eco3, 2010).

Para el análisis se realizó una nueva reunión con el *focus group* cuyo moderador es el gerente de manufactura, la técnica que se usa es una lluvia de ideas de dos minutos para cada persona y para cada descripción.

A continuación, se muestra la tabla de la lluvia de ideas.

Tabla 16. Lluvia de ideas del FODA

Fortalezas	Conteo	Debilidades	Conteo
Buena comunicación departamental	4	Habilidad para retener gente altamente efectiva	5
Personal altamente efectivo	5	Valor agregado del producto	2
Procesos estándares controlados	5	Agresividad para enfrentar a la competencia	4
Portafolio de productos	5	Estabilidad laboral	5
Recursos necesarios para cumplimiento de objetivos	4	Motivación	5
Habilidad para competir en precios	3	Inversión en investigación y desarrollo de nuevos productos	4
Efectividad de la producción y programas de entrega	3	Nivel de remuneración	5
Nivel académico del talento humano	5	Evaluación de la gestión	5
Maquinaria automatizada	4	Sistemas de control de gestión	5
No ausentismo	3	Experiencia técnica	5
Eficiente sistema de planificación de recursos empresarial (ERP), respecto a ingreso de datos	5		
Habilidad para responder a la tecnología cambiante	3		
Oportunidades	Conteo	Amenazas	Conteo
<i>know how</i>	5	Competencia con mayor publicidad	5
Buena utilidad para inversión	5	Creación de nuevos productos	5
Facilidad de acceso a la tecnología	2	Mayor tecnología en competencia	5
Cambio de equipos por mayor tecnología	4		
Adecuada utilización de materias primas	2		
Calidad vs Precio	4		
Proveedores con certificaciones de buena calidad de materia prima	5		

Fuente: elaboración propia

## Análisis

En la tabla 16 se tienen todas las ideas de FODA de cada uno de los integrantes del *focus group* después de otorgarles dos minutos para realizar las mismas, con el fin de no analizar todas las ideas, se realiza una votación de quién está de acuerdo con cada una de las ideas que están en la tabla, sustentados en la tabla 4, que indica que el *focus group* está formado por 5 personas, el mayor puntaje es 5 y el menor puntaje es cero. De esta manera, se analizan las ideas más importantes basadas en el principio de Pareto.

El diagrama de Pareto está basado en la “ley 80-20” o de “los pocos vitales y muchos triviales”, Pareto se dio cuenta de que la mayor parte de la riqueza de Italia se concentraba en manos de una pequeña parte de la población, quedando el resto distribuido entre la mayoría. Aplicándose este mismo principio, cuando dividimos las causas que explican un problema en la organización, si somos capaces de cuantificar su efecto (Escuela Técnica de Ingenieros Industriales, 2009). Es una herramienta que ayuda a seleccionar los problemas de mayor importancia de los de menor importancia, teniendo en cuenta las prioridades. En el siguiente gráfico, se presenta el análisis de Pareto para las fortalezas del área de manufactura.

Tabla 17. Análisis de Pareto para las Fortalezas

Fortalezas	Conteo	Porcentaje acumulado	Porcentaje
Personal altamente efectivo	5	10,20%	10,20%
Procesos estándares controlados	5	20,41%	10,20%
Portafolio de productos	5	30,61%	10,20%
Nivel académico del talento humano	5	40,82%	10,20%
Eficiente sistema de planificación de recursos empresarial (ERP), respecto a ingreso de datos.	5	51,02%	10,20%
Buena comunicación departamental	4	59,18%	8,16%
Recursos necesarios para cumplimiento de objetivos	4	67,35%	8,16%
Maquinaria automatizada	4	75,51%	8,16%
Habilidad para competir en precios	3	81,63%	6,12%
Efectividad de la producción y programas de entrega	3	87,76%	6,12%
No ausentismo	3	93,88%	6,12%
Habilidad para responder a la tecnología cambiante	3	100,00%	6,12%
Total	49		100,00%

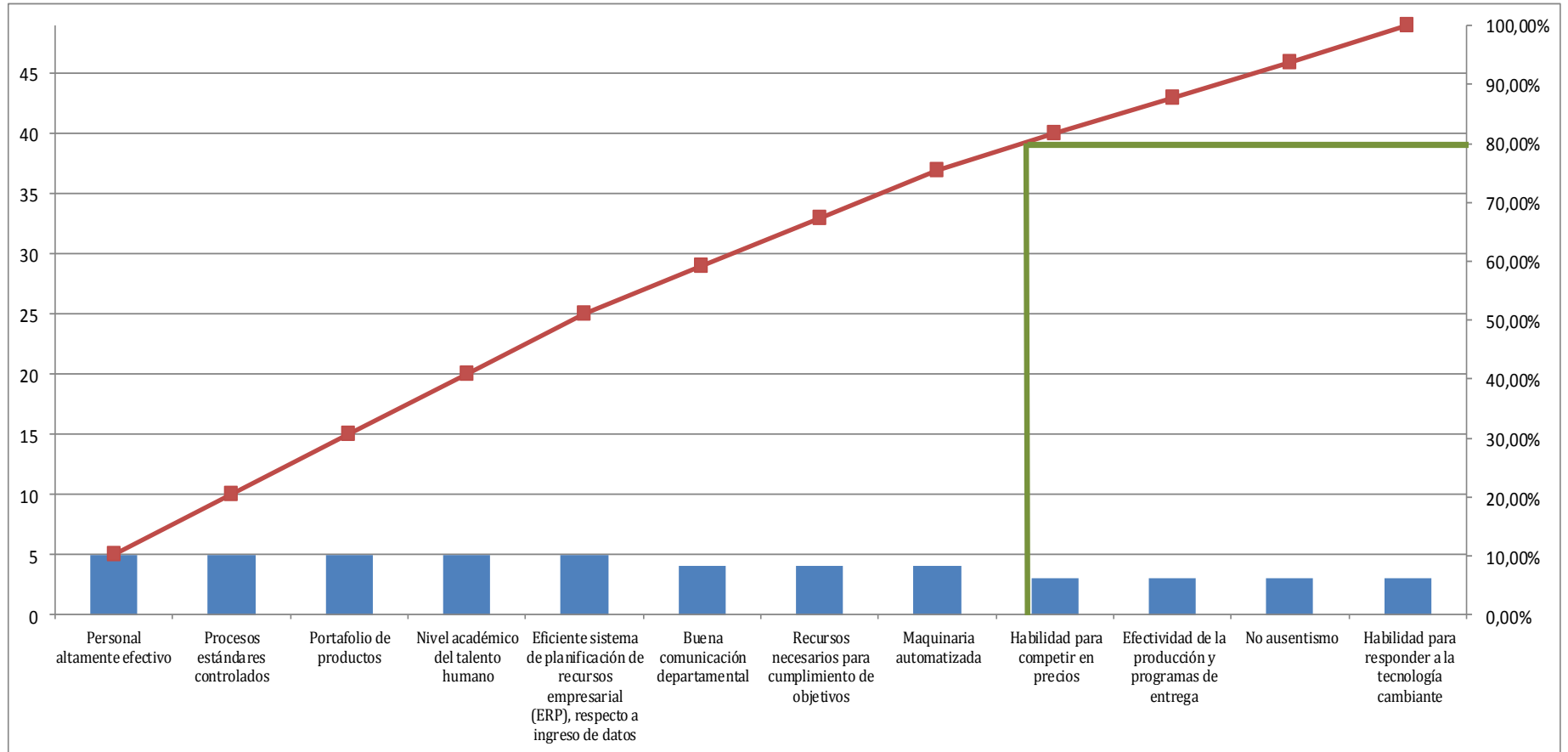
Fuente: elaboración propia

## Análisis

El análisis de Pareto se realiza ordenando en forma descendente el conteo de la votación del *focus group*, se efectúa la sumatoria de este conteo, para luego realizar la ponderación de cada una de las ideas de fortalezas, por último, se realiza la suma del acumulado de la ponderación para obtener los resultados finales.

Para el entendimiento de la interpretación de los resultados obtenidos, se presenta la figura del diagrama de Pareto para las fortalezas.

Gráfico 1. Pareto de las Fortalezas



Fuente: elaboración propia

Basado en la información presentada en el gráfico 1, se concluye según el análisis de Pareto que el 80% de las fortalezas, es decir, las primeras 8 son las que se van a analizar pues son las de mayor relevancia, las 4 restantes son triviales y, por lo tanto, no es necesario intervenirlas para el estudio del presente proyecto.

Siguiendo con el estudio, se realiza el análisis de Pareto para las debilidades del área de manufactura.

Tabla 18. Análisis de Pareto de las Debilidades

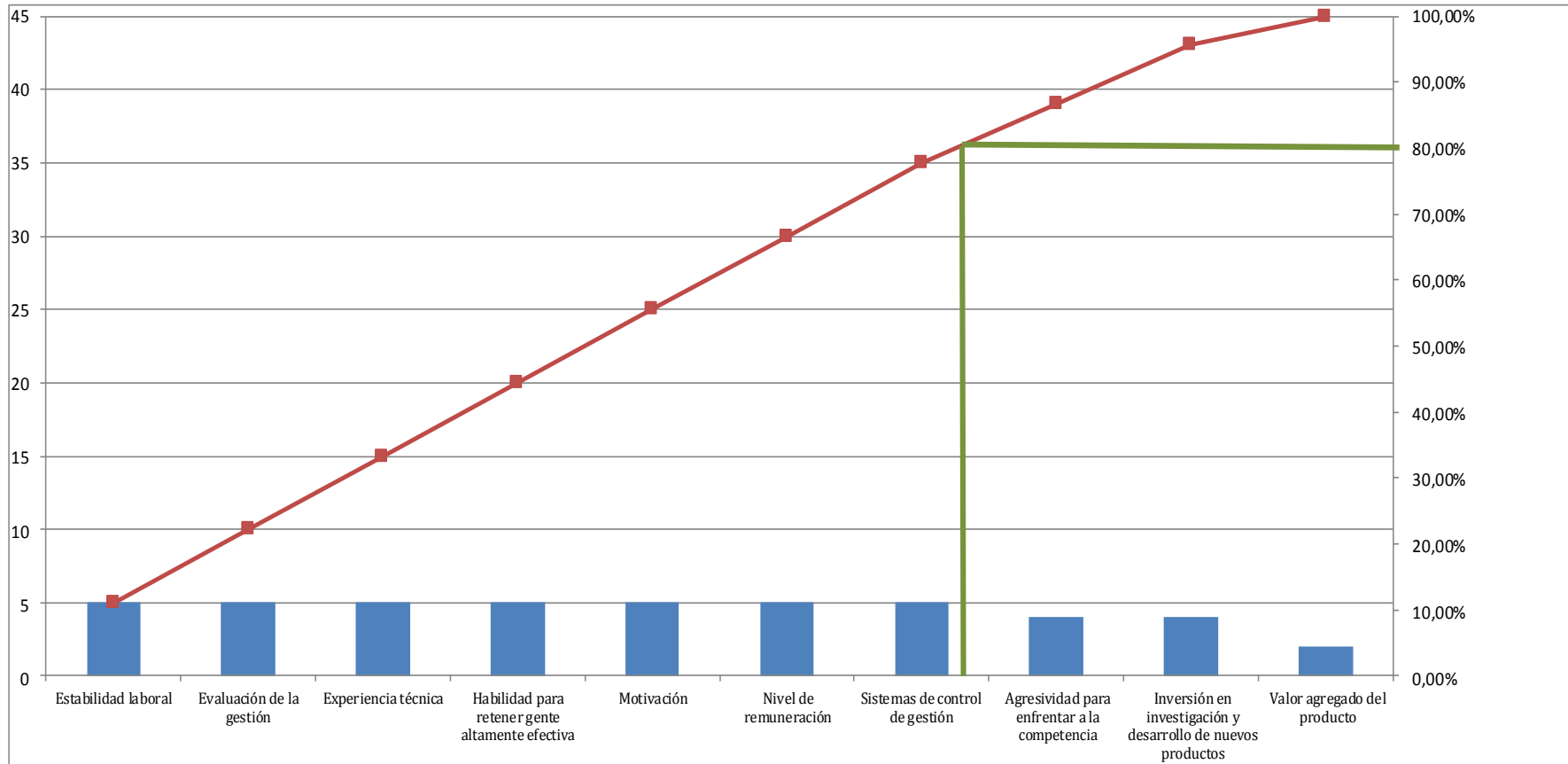
Debilidades	Conteo	Porcentaje acumulado	Porcentaje
Estabilidad laboral	5	11,11%	11,11%
Evaluación de la gestión	5	22,22%	11,11%
Experiencia técnica	5	33,33%	11,11%
Habilidad para retener gente altamente efectiva	5	44,44%	11,11%
Motivación	5	55,56%	11,11%
Nivel de remuneración	5	66,67%	11,11%
Sistemas de control de gestión	5	77,78%	11,11%
Agresividad para enfrentar a la competencia	4	86,67%	8,89%
Inversión en investigación y desarrollo de nuevos productos	4	95,56%	8,89%
Valor agregado del producto	2	100,00%	4,44%
Total	45		100,00%

Fuente: elaboración propia

### Análisis

El análisis de Pareto se realiza ordenando en forma descendente el conteo de la votación del *focus group*, se efectúa la sumatoria de este conteo, para luego realizar la ponderación de cada una de las ideas de debilidades, por último, se realiza la suma del acumulado de la ponderación para obtener los resultados finales.

Gráfico 2. Pareto de las Debilidades



Fuente: elaboración propia

Sustentado en la información presentada en el gráfico 2, y según la teoría de Pareto se seleccionan las prioridades de análisis que en este caso son las 7 primeras debilidades, las 3 últimas no se consideran para el estudio pues están fuera de lo prioritario.

A continuación, se estudian las oportunidades que existen dentro del área de manufactura.

Tabla 19. Análisis de Pareto de las Oportunidades

Oportunidades	Conteo	Porcentaje acumulado	Porcentaje
Buena utilidad para inversión	5	18,52%	18,52%
<i>know how</i>	5	37,04%	18,52%
Proveedores con certificaciones de buena calidad de materia prima	5	55,56%	18,52%
Calidad vs Precio	4	70,37%	14,81%
Cambio de equipos por mayor tecnología	4	85,19%	14,81%
Adecuada utilización de materias primas	2	92,59%	7,41%
Facilidad de acceso a la tecnología	2	100,00%	7,41%
Total	27		100,00%

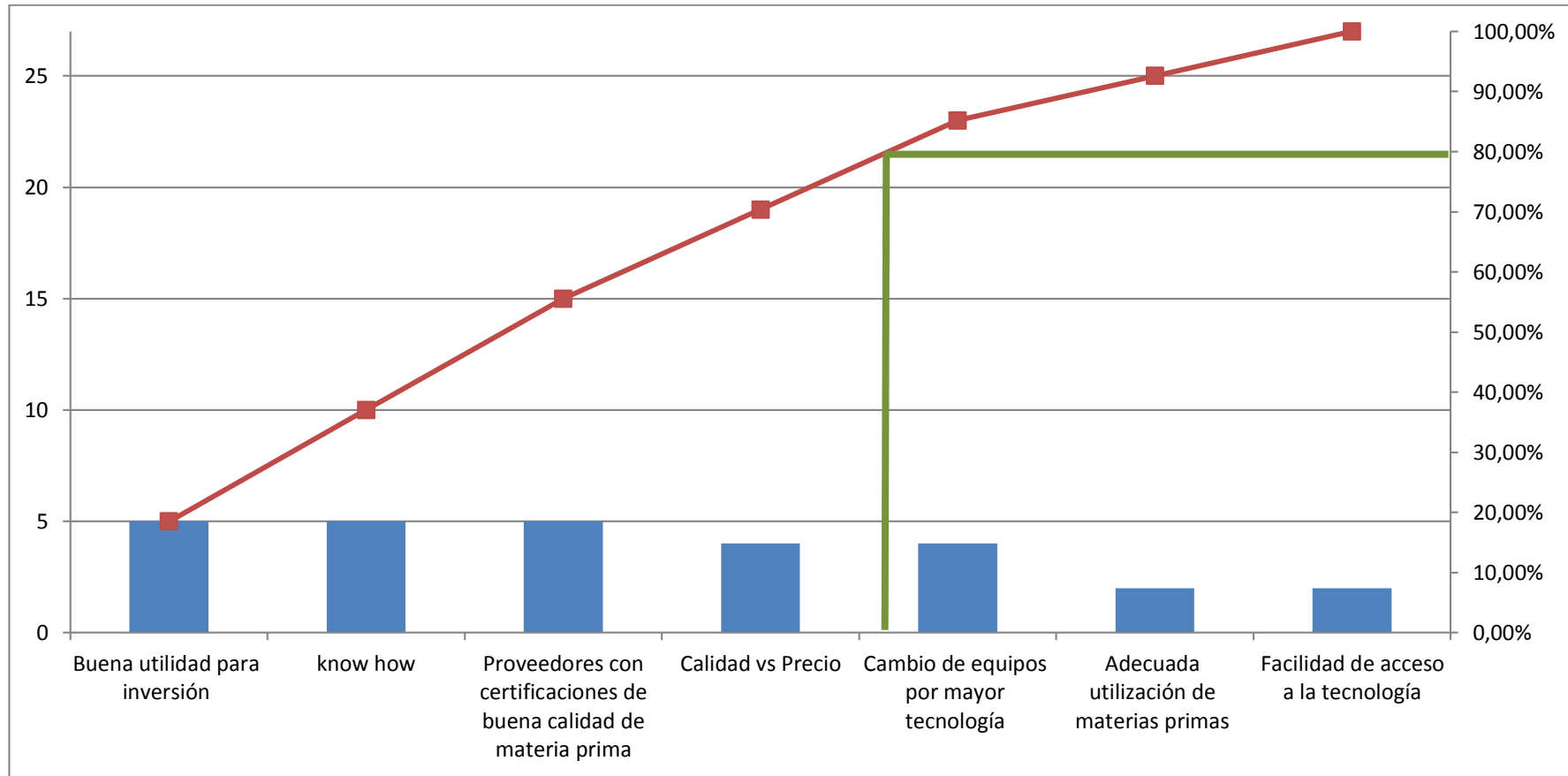
Fuente: elaboración propia

#### Análisis

El análisis de Pareto se realiza ordenado en forma descendente el conteo de la votación del *focus group*, se efectúa la sumatoria de este conteo, para luego realizar la ponderación de cada una de las ideas de oportunidades, por último, se realiza la suma del acumulado de la ponderación para obtener los resultados finales.

Para la interpretación se realiza el gráfico de Pareto de las oportunidades.

Gráfico 3. Pareto de las Oportunidades



Fuente: elaboración propia

En este caso, el gráfico 3, presenta como principales oportunidades para el análisis los cuatro primeros *ítems*, mientras los 3 últimos no se les toma en cuenta para la investigación.

Por último, basado en la información de la tabla 16, no cabe realizar un análisis de Pareto a las amenazas pues todas tienen una votación de 5, por lo tanto, el estudio se realiza a las tres amenazas que el *focus group* proporcionó en la lluvia de ideas.

Después de realizar todo el análisis de Pareto se presenta la tabla del FODA definitivo.

Tabla 20. FODA definitivo

Fortalezas	Debilidades
Personal altamente efectivo	Estabilidad laboral
Procesos estándares controlados	Evaluación de la gestión
Portafolio de productos	Experiencia técnica
Nivel académico del talento humano	Habilidad para retener gente altamente efectiva
Eficiente sistema de planificación de recursos empresarial (ERP)	Motivación
Buena comunicación departamental	Nivel de remuneración
Recursos necesarios para cumplimiento de objetivos	Modelo de control de gestión
Maquinaria automatizada	
Oportunidades	Amenazas
Buena utilidad para inversión	Competencia con mayor publicidad
<i>Know how</i>	Creación de nuevos productos
Proveedores con certificaciones de buena calidad de materia prima	Mayor tecnología en competencia
Calidad vs Precio	

Fuente: elaboración propia

## Análisis

La información presentada en la tabla 20, es el resultado de segregar lo importante de lo trivial como indica el teorema de Pareto, estas son; las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas que se va a analizar en esta investigación después de determinar que las demás no son importantes o no aportan a la investigación.

Con el FODA definitivo, se realiza la definición de los lineamientos estratégicos para hallar la matriz.

## **Definición de los lineamientos estratégicos**

Luego de realizar los estudios de los aspectos claves del proyecto, se comienza con el análisis de las estrategias, estos en post de potencializar las oportunidades y fortalezas, minimizar las debilidades asimilar adecuadamente las amenazas con estrategias para el enfrentamiento de las mismas. De esta forma, se construye la matriz de lineamientos estratégicos que están vinculadas con la matriz FODA, las mismas se debe agrupar de la siguiente manera:

Estrategias FO.- Se utiliza las fortalezas para aprovechar las debilidades.

Estrategias FA.- Se usan las fortalezas para evitar las amenazas.

Estrategias DO.- Superar las debilidades aprovechando las oportunidades.

Estrategias DA.- Reducir las debilidades para evitar amenazas.

Para realizar la matriz de lineamientos estratégicos el *focus group* en una reunión realiza la vinculación de las diferentes estrategias y se llega al resultado final que se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 21. Matriz de lineamientos estratégicos

	Oportunidades	Amenazas
	O1 Buena utilidad para inversión	A1 Competencia con mayor publicidad
	O2 <i>Know how</i>	A2 Creación de nuevos productos
	O3 Proveedores con certificaciones de buena calidad de materia prima	A3 Mayor tecnología en competencia
	O4 Calidad vs Precio	
Fortalezas	Estrategias FO	Estrategias FA
F1 Personal altamente efectivo	Crear planes de capacitación para aprovechar el personal altamente efectivo y con buen nivel académico y así lograr fortalecer el conocimiento de la manufactura del pañal (F1,F4,O2)	Realizar un a planificación para la creación de nuevos productos, aprovechando al personal altamente efectivo y el nivel académico del mismo (F1,F4,A2)
F2 Procesos estándares controlados	Realizar un departamento para la creación de especialistas de calibración de máquinas (F2,F1,F4,F6)	
F3 Portafolio de productos	Realizar una aplicación en el sistema de recursos empresariales para el seguimiento del proceso de manufactura (F5)	
F4 Nivel académico del talento humano	Realizar un plan de inversión para cambiar las unidades que dan problemas en las máquinas de modo que se pueda mejorar la calidad del producto (F6,O4)	
F5 Eficiente sistema de planificación de recursos empresarial (ERP), respecto a ingreso de datos		
F5 Buena comunicación departamental		
F6 Recursos necesarios para cumplimiento de objetivos		Realizar un plan de marketing cuyo objetivo principal es la publicidad de los productos (F6,A1)
F7 Maquinaria automatizada		
Debilidades	Estrategias DO	Estrategias DA
D1 Estabilidad laboral	Crear un sistema de control en base al conocimiento de la gente para la evaluación de la gestión (D2,O2,D7)	Realizar estrategias con consultoras de reclutamiento para contratar personal con los requerimientos que la compañía exige (D1)
D2 Evaluación de la gestión	Crear indicadores de gestión para las diferentes áreas de manufactura (D2)	
D3 Experiencia técnica	Crear un sistema de evaluación de desempeño en base a los indicadores establecidos (D6,D5)	
D4 Habilidad para retener gente altamente efectiva		
D5 Motivación		
D6 Nivel de remuneración		
D7 Modelos de control de gestión	Crear un sistema de control de gestión en base al estudio de este proyecto, con el conocimiento del recurso humano (D7,O2)	

Fuente: elaboración propia

## Análisis e interpretación

En la tabla 21, se observa el resultado de las diferentes vinculaciones del FODA, la consecuencia son las diferentes estrategias que se implementan y desarrollan en el presente proyecto, cabe recalcar que existen estrategias que no se amplían y pueden ser analizadas en futuros estudios. Los enfoques de las estrategias están realizados en post de cumplir los objetivos de la presente investigación.

La siguiente fase para elaborar y ejecutar la estrategia es la implementación, esto se da en base al plan de acción.

### **Plan de acción**

El plan de acción es la herramienta en donde se define paso a paso las actividades que se realizan, la mano de obra necesaria, las fechas de entrega de las actividades y los responsables de la actividades para llegar al cumplimiento de las estrategias planteadas en la tabla 21.

A continuación, se muestra la tabla que describe el plan de acción para el área de manufactura.

Tabla 22. Plan de acción

ESTRATEGIAS	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	ÁREA	MEDIO	RESPONSABLE	RECURSOS	FECHA CUMPLIMIENTO
1. Crear un modelo de control de gestión en base al estudio de este proyecto, con el conocimiento del recurso humano (D7,02)	1.1 Realizar el análisis del modelo de gestión que más se adapte a los objetivos principales del proyecto, teniendo en cuenta el estudio del marco teórico, y todo el análisis del proceso de elaboración y ejecución de una estrategia	Manufactura	Procesos	Jefes departamentales	Computadora, impresora, Formato de necesidades de capacitación, esferos, hojas	jul-16
2. Realizar planes de capacitación para aprovechar el personal altamente efectivo y con buen nivel académico y así lograr fortalecer el conocimiento de la manufactura del pañal (F1,F4,02)	2.1 Identificar las necesidades de capacitación	Producción/Mantenimiento/Calidad	Capacitación	Jefes departamentales	Computadora, impresora, Formato de necesidades de capacitación, esferos, hojas	ene-17
	2.2 Filtrar y aprobar los requerimientos con el área de recursos humanos	Producción/Mantenimiento/Calidad	Capacitación	Jefes departamentales	Computadora, impresora, Formato de necesidades de capacitación, esferos, hojas	ene-17
	2.3 Realizar el plan de capacitación	Producción/Mantenimiento/Calidad	Capacitación	Jefes departamentales	Computadora, impresora, hojas	ene-17
	2.4 Ejecutar la capacitación	Empresa capacitadora	Capacitación	Jefe de recursos humanos	Computadora, pizarra, marcadores, proyector, esferos, hojas	feb-17
	2.5 Realizar la evaluación para verificar la eficacia de la misma	Recursos Humanos	Capacitación	Jefe de recursos humanos	Formato evaluación de la capacitación, esferos, computadora, impresora, hojas	feb-17

3. Crear un departamento para la creación de especialistas de calibración de máquinas (F2,F1,F4,F6)	3.1 Realizar pruebas técnicas de conocimiento de entre los mejores líderes de producción	Producción	Procesos	Jefe de producción	Computadora, impresora, esferos, hojas	sep-16
	3.2 Crear una coordinación de capacitación	Producción	Procesos	Jefe de producción	Computadora, impresora, esferos, hojas	sep-16
	3.3 Realizar un plan piloto de un procedimiento estándar controlado de la calibración de la máquina más básica	Producción/Mantenimiento	Procesos	Jefe de producción/Jefe de mantenimiento	Computadora, cámara fotográfica, calibrador pie de rey, flexómetro, pirómetro, cronómetro esferos, hojas	oct-16
	3.4 Realizar la capacitación a las personas escogidas para especialistas de calibración	Producción	Capacitación	Jefe de producción	Computadora, impresora, esferos, hojas	nov-16
	3.5 Realizar la respectiva evaluación para verificar la eficacia de la capacitación	Producción	Procesos	Jefe de producción	Formato evaluación de la capacitación, esferos, computadora, impresora, hojas	nov-16
	3.6 Realizar un plan a largo plazo para comenzar con los procedimientos estándar controlados en videos en las demás máquinas	Producción	Procesos	Jefe de producción	Computadora, cámara fotográfica, calibrador pie de rey, flexómetro, pirómetro, cronómetro.	jun-17
4. Realizar estrategias con consultoras de reclutamiento para contratar personal con los requerimientos que la compañía exige (D1)	4.1 Analizar en el mercado las opciones de reclutadoras de talento humano	Recursos Humanos	Procesos	Jefe de recursos humanos	Computadora, impresora	ago-16
	4.2 Contratar la reclutadora para que se haga cargo de los procesos de selección de personal	Recursos Humanos	Procesos	Jefe de recursos humanos	Computadora, impresora	ago-16

5. Realizar una aplicación en el sistema de recursos empresariales para el seguimiento del proceso de manufactura (F5)	5.1 Diseñar el formato requerido en una plantilla de excel	Manufactura	Procesos	Gerente de manufactura	Computadora, hojas, esferos	ene-16
	5.2 Coordinar una reunión con el equipo de manufactura para la verificación de la plantilla.	Manufactura	Procesos	Gerente de manufactura	Computadoras, esferos, hojas	ene-16
	5.3 Organizar una reunión con el equipo de soporte informático para explicar sobre la necesidad de la aplicación.	Manufactura	Procesos	Gerente de manufactura	Computadoras, esferos, hojas	ene-16
	5.4 Realizar la aplicación en el sistema de recursos empresariales	Soporte Informático	Procesos	Jefe de sistemas	Computadoras, esferos, hojas	abr-16
	5.5 Ejecutar las pruebas de la aplicación	Soporte Informático	Procesos	Jefe de sistemas	Computadoras, esferos, hojas	abr-16
	5.6 Ajustar la aplicación según la necesidad.	Soporte Informático	Procesos	Jefe de sistemas	Computadoras, esferos, hojas	abr-16
6. Crear indicadores de gestión para las diferentes áreas de manufactura (D2)	6.1 Analizar los indicadores de gestión fundamentales de cada área para medir la gestión	Producción/Mantenimiento/Calidad	Procesos	Jefes departamentales	Computadoras, esferos, hojas	ene-16
	6.2 Revisar con la gerencia de manufactura los indicadores establecidos.	Producción/Mantenimiento/Calidad	Procesos	Jefes departamentales	Computadoras, esferos, hojas	ene-16
	6.3 Implementar los indicadores aprobados por la gerencia de manufactura	Manufactura	Procesos	Jefes departamentales	Computadoras, esferos, hojas	ene-16

7. Crear un sistema de control en base al conocimiento de la gente para la evaluación de la gestión (D2,O2,D7)	7.1 Verificar los diferentes indicadores de gestión aprobados para realizar las fórmulas de cálculo respectivas	Manufactura	Procesos	Jefes departamentales	Computadoras, esferos, hojas	feb-16
	7.2 Realizar una aplicación en excel para bajar del ERP los diferentes datos de manufactura	Manufactura	Procesos	Jefes departamentales	Computadoras, esferos, hojas	abr-16
	7.3 Diseñar un tablero de control para visualizar los indicadores de gestión según la necesidad	Manufactura	Procesos	Jefes departamentales	Computadoras, esferos, hojas	abr-16
8. Crear un sistema de evaluación de desempeño en base a los indicadores establecidos (D6,D5)	8.1 Verificar después de 5 meses de funcionamiento del tablero de control la variación de los diferentes indicadores de gestión	Manufactura	Procesos	Gerente de manufactura	Computadoras, esferos, hojas	sep-16
	8.2 Analizar los indicadores principales de cada área con los cuales se evaluará el desempeño del personal	Manufactura	Procesos	Gerente de manufactura	Computadoras, esferos, hojas	sep-16
	8.3 Colocar una meta de los indicadores de gestión que será el promedio de los 5 meses analizados anteriormente, y que será el punto de partida para la evaluación del personal	Manufactura	Procesos	Gerente de manufactura	Computadoras, esferos, hojas	oct-16
	8.4 Diseñar un modelo de evaluación en el cual el desempeño sea directamente proporcional a la meta	Manufactura	Procesos	Gerente de manufactura	Computadoras, esferos, hojas	oct-16
	8.5 Comunicar a todos los involucrados la manera de evaluación de desempeño	Manufactura	Procesos	Gerente de manufactura	Computadoras, esferos, hojas, pizarra marcadores, proyector	oct-16

9. Realizar un plan de inversión para cambiar las unidades que dan problemas en las máquinas de modo que se pueda mejorar la calidad del producto (F6,04)	9.1 Analizar el presupuesto que se tiene para el cambio de unidades de máquina	Mantenimiento	Cliente	Jefe de mantenimiento	Computadoras, esferos, hojas	dic-16
	9.2 Verificar las prioridades de las unidades a cambiar según presupuesto	Mantenimiento	Cliente	Jefe de mantenimiento	Computadoras, esferos, hojas	ene-17
	9.3 Realizar las cotizaciones de las unidades prioritarias	Mantenimiento	cliente	Jefe de mantenimiento	Computadoras, esferos, hojas	ene-17
	9.4 Realizar un cronograma de cambio de unidades	Mantenimiento	cliente	Jefe de mantenimiento	Computadoras, esferos, hojas	mar-17
10. Realizar un plan de marketing cuyo objetivo principal es la publicidad de los productos (F6,A1)	10.1 Identificar las necesidades de publicidad	Marketing	Procesos	Gerente de marketing	Computadoras, esferos, hojas, pizarra marcadores, proyector	ene-17
	10.2 Filtrar y aprobar los requerimientos con el área de marketing	Marketing	Procesos	Gerente de marketing	Computadoras, esferos, hojas, pizarra marcadores, proyector	feb-17
	10.3 Realizar el plan para la publicidad	Marketing	Procesos	Gerente de marketing	Computadoras, esferos, hojas, pizarra marcadores, proyector	mar-17
	10.4 Ejecutar la publicidad	Marketing	Procesos	Gerente de marketing	Empresa de publicidad	jun-17
	10.5 Realizar la respectiva evaluación para verificar la eficacia de la misma	Marketing	Procesos	Gerente de marketing	Gerente de marketing	sep-17

Fuente: elaboración propia

## Análisis

En la tabla 22, se observan las actividades que aportan al cumplimiento de los objetivos de la presente investigación, es decir las áreas claves, variables y procesos críticos de este proyecto.

En sentido general, el análisis que se ha realizado permite obtener información representativa sobre la realidad del objeto de estudio. Esta etapa es importante para comprender el análisis e interpretación de resultados, en virtud de realizar una propuesta acorde a las necesidades del sector que se detallan en el siguiente capítulo.

## Capítulo 5

# Resultados

### 5.1. Producto final del proyecto de titulación

Para el desarrollo del producto final se presenta una propuesta de modelo adaptado para la situación de la presente investigación, en post de cumplir los objetivos planteados y resolver el problema presentado.

#### 5.1.1. Propuesta del modelo de control de gestión estratégico para la producción de pañales

La propuesta de un modelo de control estratégico para la producción de pañales resulta de la necesidad de mejoramiento continuo y seguimiento constante de los diferentes procesos involucrados en el área de manufactura, en base a la toma de decisiones y aplicación de herramientas de control y resolución de problemas por incumplimiento de los estándares de indicadores de gestión.

El modelo de gestión de control estratégico abarca la gestión de control, que implica diseñar e implementar indicadores de gestión los mismos que evalúan los procesos mediante el tablero de control para alcanzar los objetivos del área de manufactura. Asimismo, el modelo está enfocado en los macro procesos del área de que permite la identificación y gestión de las actividades que den valor agregado a los resultados deseados, el modelo de gestión también toma como base el estudio de la situación actual de la empresa mediante todo el proceso de elaboración y ejecución de las estrategias.

##### 5.1.1.1. Diseño del modelo de control de gestión estratégico para la producción de pañales

Para la implementación del modelo de control de gestión estratégico es indispensable cumplir con las siguientes premisas:

- Excepción: concentra la toma de decisiones en los macro procesos y en los estándares de indicadores de gestión que son esenciales para el cumplimiento de los objetivos del área de manufactura.
- Flexibilidad: el modelo puede cambiar según la conveniencia del área siempre y cuando el cambio este enfocado en la mejora.
- Perfectible: el modelo puede ser perfeccionado.

El modelo de gestión se fundamenta en: a) principios; y, b) objetivos.

a) Principios del modelo

1. Está enfocado al mejoramiento de procesos, en base a la desviación de estándares y metodologías de solución de problemas.
2. Está enfocado en tomar decisiones oportunas y eficientes

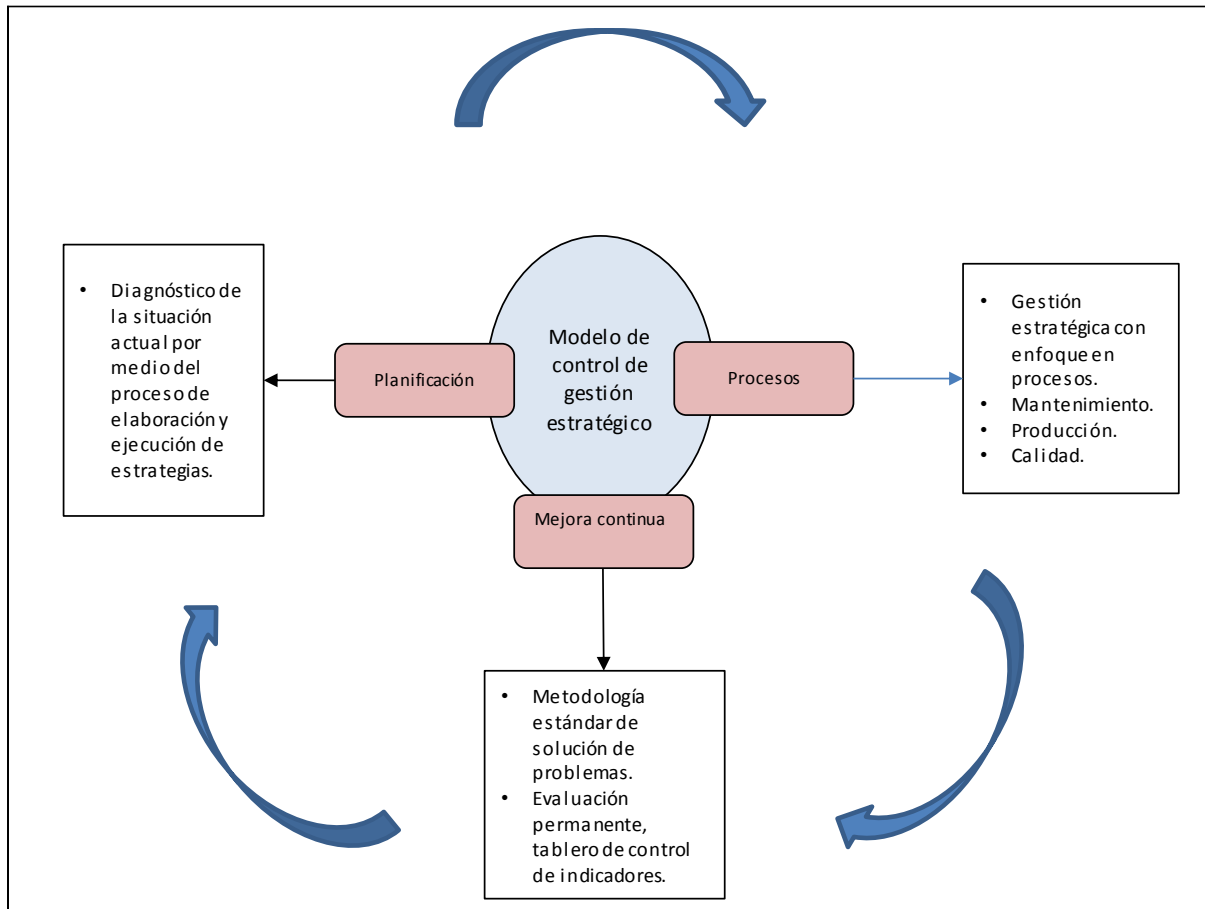
b) Objetivos del modelo

1. Identificar los indicadores de más relevancia y que aporten para una medición eficiente de los macro procesos a estudiar en el modelo.
2. Tener un seguimiento adecuado de los diferentes macro procesos en base al cumplimiento de los estándares de indicadores.
3. Realizar el mejoramiento continuo o un análisis de causa raíz según las variaciones negativas de los estándares.

El modelo de control de gestión estratégico del presente proyecto está fundamentado, mas no sigue los pasos exactos de los diferentes modelos estudiados en el capítulo del marco teórico, el modelo está adaptado para que funcione eficientemente dentro de las perspectivas y objetivos planteados en el presente proyecto, en el siguiente esquema se presenta el modelo de control de gestión estratégico para la producción de pañales de la empresa Zaimella del Ecuador S.A.

Esquema 1. Modelo de control de gestión estratégico para la producción de pañales de la empresa

Zaimella del Ecuador S.A



Fuente: elaboración propia

A continuación, se detalla el desarrollo de la metodología del modelo planteado el mismo que se lo realiza en diferentes etapas.

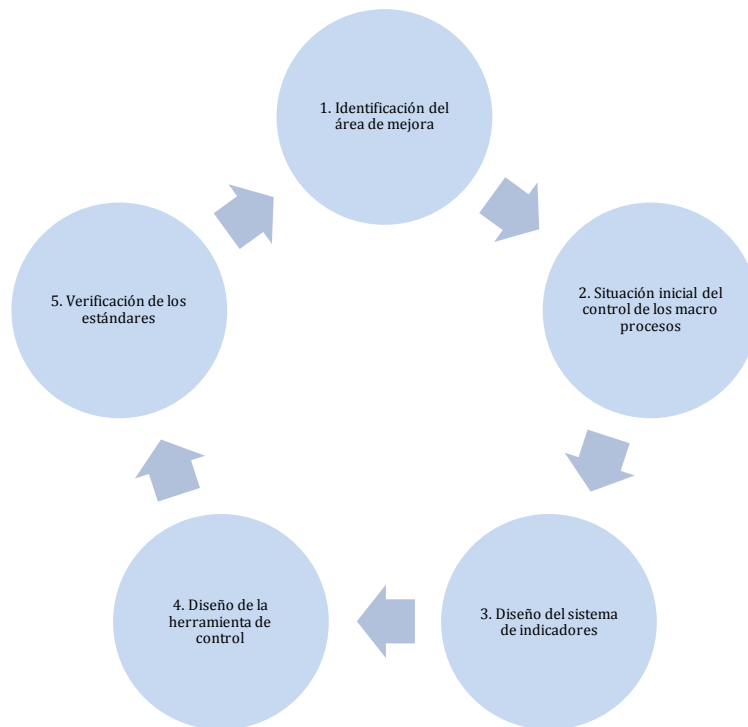
## 5.2. Etapas del modelo planteado

Las Etapas para el desarrollo del modelo planteado para el presente estudio, son las siguientes.

1. Identificación del área de mejora.
2. Situación inicial del control de los macro procesos.
3. Diseño del sistema de indicadores.
4. Diseño de la herramienta de control.
5. Verificación de los estándares.

En la figura 9, se presentan las diferentes etapas del modelo de control de gestión estratégico para la producción de pañales en la empresa Zaimella del Ecuador S.A.

Figura 5. Etapas del Modelo de control de gestión estratégico para la producción de pañales de la empresa Zaimella del Ecuador S.A



Fuente: elaboración propia

A continuación, se desarrolla las diferentes etapas del modelo:

### **1.- Identificación del área de mejora**

En esta etapa se determina el área a la cual está enfocada la mejora, tomando en cuenta los objetivos principales de la organización y el estudio del capítulo 4, epígrafe 4.2, en este caso el área a mejorar es manufactura, ya que no existen indicadores de gestión, estándares de cumplimiento ni una herramienta que controle y dé seguimiento eficiente a las desviaciones de los procesos involucrados en el presente estudio.

En la tabla siguiente, se detalla la selección del área para el proyecto en investigación.

Tabla 23. Detalle de identificación área de mejora

<p>Selección del área y tema del proyecto:</p> <p>Área: Manufactura</p> <p>Proyecto: Control de procesos de manufactura</p>
<p>Por qué se ha seleccionado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La selección del área se presenta por las siguientes razones:</li> <li>• No existen indicadores de gestión</li> <li>• No existen herramientas de control</li> <li>• No existe dirección estratégica</li> <li>• No existe mejoramiento continuo</li> <li>• El modelo de gestión es el tradicional</li> </ul>
<p>Los beneficios que se esperan, son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tomar decisiones acertadas y eficientes. Generar estándares en los procesos para comenzar el mejoramiento continuo.</li> <li>• Realizar un seguimiento eficaz a los indicadores de cada proceso del área.</li> <li>• Elaborar una gestión de control adecuada a los procesos.</li> <li>• Generar herramientas de resolución de problemas.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia a partir de lo planteado por (Vayas, 2015)

Después de realizar la identificación del área de mejora donde el presente proyecto de investigación va a involucrar todos los recursos necesarios para el cumplimiento de lo planteado, se continúa con la siguiente etapa del modelo.

## 2.- Situación inicial del control de los macro procesos

En esta etapa, se define la situación actual de control de los principales macro procesos de manufactura en base a los objetivos planteados del modelo, los miembros del *focus group* realizan un análisis de los principales controles inexistentes y que dan un valor agregado a la gestión y mejora continua, la inspección demuestra la inexistencia de control, lo que se evidencia en las siguientes tablas del primer macro proceso estudiado dentro de manufactura que es producción.

Tabla 24. Control actual de eficiencia por máquina

Producción					
Máquina	Indicador	Medición	Estándar	Sistema de control	Mejora continua
1	Eficiencia por máquina	No existe	No existe	No existe	No existe
2					
3					
4					
5					
6					
8					
9					
10					

Fuente: elaboración propia a partir de un estudio documental de la empresa

Tabla 25. Control actual de unidades producidas por máquina

Producción					
Máquina	Indicador	Medición	Estándar	Sistema de control	Mejora continua
1	Unidades producidas por Máquina	No existe	No existe	No existe	No existe
2					
3					
4					
5					
6					
8					
9					
10					

Fuente: elaboración propia a partir de un estudio documental de la empresa

Tabla 26. Control actual de participación de máquinas por unidades

Máquina	Indicador	Medición	Estándar	Sistema de control	Mejora continua
1	Participación por unidades	No existe	No existe	No existe	No existe
2					
3					
4					
5					
6					
8					
9					
10					

Fuente: elaboración propia a partir de un estudio documental de la empresa

En las tablas 24, 25, 26, se puede observar que dentro del proceso de manufactura no existe para ninguna máquina que forma parte del proceso de producción de pañales el control de la eficiencia, unidades producidas y participación por máquina, ni estándares de comparación, no se tiene ningún sistema de control de indicadores para lograr la mejora continua en base a herramientas de solución de problemas, por lo tanto, no se puede conocer la eficiencia operativa de la planta, indicador fundamental para el área de producción y que se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 27. Control actual de la eficiencia operativa

Planta	Indicador	Medición	Estándar	Sistema de control	Mejora continua
	Eficiencia Operativa	No existe	No existe	No existe	No existe

Fuente: elaboración propia a partir de un estudio documental de la empresa

En la tabla 27, se verifica la inexistencia de la medición de las unidades producidas y de uno de los principales indicadores que no debe faltar en ninguna organización como es la eficiencia operativa.

El siguiente macro proceso en análisis de la situación de control actual es calidad, el mismo que se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 28. Control actual de las mermas de máquinas y planta

Máquina	Indicador	Medición	Estándar	Sistema de control	Mejora continua
1	Merma pañal de segunda Merma pañal de desperdicio	No existe	No existe	No existe	No existe
2					
3					
4					
5					
6					
8					
9					
10					
Total de planta					

Fuente: elaboración propia a partir de un estudio documental de la empresa

Como se observa en la tabla 28, los datos proporcionados por la organización aducen una ausencia del monitoreo por parte de calidad de las mermas existentes en el proceso, esto imposibilita el ciclo de mejora continua.

El último macro proceso de esta etapa en análisis es el control que se tiene en la actualidad en el área de mantenimiento, el control se detalla a continuación:

Tabla 29. Control actual de la no disponibilidad de máquinas

Máquina	Indicador	Medición	Estándar	Sistema de control	Mejora continua
1	No disponibilidad de máquinas No disponibilidad eléctrica No disponibilidad adhesivos	No existe	No existe	No existe	No existe
2					
3					
4					
5					
6					
8					
9					
10					
Total de planta					

Fuente: elaboración propia a partir de un estudio documental de la empresa

De la tabla 29, se puede analizar que no existe un control tanto de los tiempos de paro de cada una de las máquinas, como el global de planta, esto hace que no se tomen decisiones respecto de involucrar más recursos económicos, humanos y metodológicos al área de mantenimiento, e incluso saber si se tiene que invertir en una nueva línea de producción.

Tabla 30. Control actual de costos y gastos de mantenimiento

Máquina	Indicador	Medición	Estándar	Sistema de control	Mejora continua
1	Costos de mantenimiento por millón de unidades. Diferencia en dólares por no disponibilidad. Control de gastos. Porcentaje utilizado del presupuesto.	No existe	No existe	No existe	No existe
2					
3					
4					
5					
6					
8					
9					
10					
Total de planta					

Fuente: elaboración propia a partir de un estudio documental de la empresa

Queda evidenciado en la tabla 30, que no existe un control de costos y gastos del área que más recursos económicos necesita, lo que ocasiona que no se tenga un presupuesto real asignado mediante el cual se pueda tomar diferentes decisiones en la economía de la organización.

A continuación, se procede con la siguiente etapa del modelo.

### 3.- Diseño del sistema de indicadores

En esta etapa, se desarrollan los indicadores planteados en la sección anterior en post de comenzar a resolver el principal problema planteado en esta investigación. Para que se entienda de mejor manera el desarrollo de los indicadores, se plantea una tabla en donde se resumen los mismos.

Tabla 31. Indicadores críticos de manufactura

<b>Producción</b>
Eficiencia por máquina
Eficiencia operativa
Participación por unidades
Unidades de primera
Total unidades producidas en planta
<b>Calidad</b>
Merma pañal de segunda
Segunda total planta
Merma pañal de desperdicio
Desperdicio total planta
<b>Mantenimiento</b>
No disponibilidad por máquina
No disponibilidad eléctrica
No disponibilidad de adhesivos
No disponibilidad de la planta
Costo del mantenimiento por millón de unidades
Diferencia en dólares por no disponibilidad

Fuente: elaboración propia

Asimismo, es importante recalcar que el análisis está enfocado en las nueve líneas de producción existentes en el área de manufactura, las mismas que son denominadas de la siguiente manera:

Máquina 1: fabricación de pañales para recién nacidos para efectos de estudios se le denomina m1.

Máquina 2: fabricación de pañales fase grande, se le denomina m2.

Máquina 3: fabricación de pañales para adultos, se le denomina m3.

Máquina 4: fabricación de toallas absorbentes para maternidad, se le denomina m4.

Máquina 5: fabricación de pañales fase mediano, se le denomina m5.

Máquina 6: fabricación de toallas intimas para mujer. Se le denomina m6.

Máquina 8: fabricación de pañales fase mediano, se le denomina m8.

Máquina 9: fabricación de almohadillas absorbentes, se le denomina m9.

Máquina 10: fabricación de pañales *pull ups* para adultos, se le denomina m10.

A continuación, se desarrolla los indicadores en base a la tabla 31, comenzando por los de producción.

### **Eficiencia por máquina**

La eficiencia de cada una de las máquinas que se presentan para el análisis está en función de las unidades producidas sin defectos, las horas diarias de trabajo y la velocidad de producción estándar que es dada por el fabricante. Las horas diarias de trabajo o disponibilidad de máquina son planificadas según la demanda de cada producto y la política de inventarios de la cadena de abastecimiento; por lo general, se trabaja de lunes a viernes veinte y dos horas en dos turnos, la velocidad de producción son las unidades por minuto que puede realizar cada una de las máquinas.

La eficiencia mide las unidades sin desviaciones de calidad que una máquina produce en un cierto tiempo, teniendo en cuenta la velocidad de la misma.

La fórmula de cálculo es la siguiente:

$$Eficiencia = unidades\ producidas \times \left( \frac{100\%}{horas\ de\ trabajo \times velocidad\ estándar} \right)$$

Donde:

Unidades producidas= unidades que realiza una máquina en un turno estándar

Horas de trabajo= tiempo disponible de la máquina en un turno de trabajo

Velocidad estándar= unidades que realiza la máquina por cada minuto disponible

Luego de hallar la eficiencia por máquina, es importante saber la eficiencia operativa de la planta que es uno de los indicadores de donde se obtienen más conclusiones y análisis para realizar mejoras en los diferentes procesos de manufactura.

### **Eficiencia Operativa**

Si bien la eficiencia operativa está en función de los indicadores globales de producción, calidad y mantenimiento, para hacerle menos complicado el cálculo de la eficiencia operativa, en una reunión del

*focus group* se resuelve que la ecuación de la eficiencia operativa se realiza en base al ponderado de la participación de cada una de las máquinas.

A continuación, se presenta la fórmula de cálculo para hallar la eficiencia operativa.

$$Efi\ operativa = efi m1 \times partm1 + efi m2 \times partm2 + \dots efi m10 \times partm10$$

Donde:

Efi operativa= Eficiencia operativa

efim1= eficiencia de máquina 1

partm1=participación de máquina 1

efim10= eficiencia de máquina 10

partm10=participación de máquina 10

La eficiencia operativa es el resultado de sumar los valores finales de la multiplicación de las eficiencias de las diferentes máquinas o líneas de producción por la participación de las mismas, por lo tanto, a continuación se analiza cómo obtener la participación por unidades.

### **Participación por unidades**

La participación de cada una de las máquinas se realiza en base a las unidades producidas, la participación mide las unidades producidas sin desviación (unidades de primera) realizadas por cada máquina vs el total de unidades de primera de toda la planta.

A continuación, se muestra la fórmula de cálculo de la participación.

$$Participación\ por\ unidades = \frac{unidades\ de\ primera}{total\ de\ unidades\ producidas}$$

Donde:

Unidades de primera= unidades que realiza una máquina sin tener en cuenta las mermas.

Total de unidades producida= total de unidades que realiza una máquina, incluido las mermas.

A continuación, se analiza el indicador del total de unidades producidas por planta.

### **Total de unidades producidas en planta**

El indicador de total de unidades producidas en planta se mide teniendo en cuenta las unidades de primera que realizan todas las máquinas, es decir, la sumatoria de unidades de toda la planta.

La fórmula de cálculo es la siguiente:

$$\text{Total de unidades producidas en planta} = \sum \text{uni } m1 + \sum \text{uni } m2 + \dots + \sum \text{uni } m10$$

Donde:

$\sum \text{uni } m1$ =sumatoria de unidades realizadas por máquina 1

$\sum \text{uni } m2$ =sumatoria de unidades realizadas por máquina 2

$\sum \text{uni } m10$ = sumatoria de unidades realizadas por máquina 10

Para seguir con el desarrollo de los indicadores, a continuación se presentan los de calidad, cuyo primer indicador es: merma pañal de segunda.

### **Merma pañal de segunda**

El indicador de merma pañal de segunda está en función del total de unidades que realiza una máquina en un tiempo establecido y los pañales que tienen un defecto menor anteriormente definido por el departamento de calidad. Este indicador mide el porcentaje de unidades de pañales de segunda que realiza una máquina.

El indicador se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Merma pañal de segunda} = \frac{\text{Unidades de segunda}}{\text{Total de unidades}}$$

Donde:

Unidades de segunda= unidades con defectos menores que realiza una máquina determinada.

Total unidades= unidades totales, incluido pañales de segunda y pañales de desperdicio que realiza una máquina determinada.

Para conocer los pañales de segunda que generan todas las máquinas se analiza el indicador de segunda total de planta.

### **Segunda total de planta**

El indicador de segunda total de planta se realiza en base al ponderado de la participación en unidades de cada una de las máquinas, es decir, la que más pañales realiza es la de mayor ponderación.

El indicador de segunda total de planta se calcula de la siguiente manera.

$$\text{segunda total planta} = \text{segm1} \times \text{partm1} + \dots + \text{segm10} \times \text{partm10}$$

Donde:

segm1= pañal de segunda realizado por máquina 1

partm1= participación por unidades realizadas por máquina 1

segm2= pañal de segunda realizado por máquina 10

partm10= participación por unidades realizadas por máquina 10

Continuando con el estudio de los indicadores de calidad se estudia el siguiente, que es la merma pañal de desperdicio.

### **Merma pañal de desperdicio**

El indicador de merma pañal de desperdicio está en función del total de pañales que se realizan en un tiempo establecido y los pañales que tienen un defecto mayor anteriormente definido por el departamento de calidad. Este indicador mide el porcentaje de unidades de pañales de desperdicio que realiza una máquina.

A continuación, se presenta como calcular el indicador.

$$\text{Merma pañal de desperdicio} = \frac{\text{Unidades de desperdicio}}{\text{Total de unidades}}$$

Para conocer los pañales de desperdicio que generan todas las máquinas se analiza el indicador de desperdicio total de planta.

### **Desperdicio total planta**

El indicador de desperdicio total de planta se realiza en base al ponderado de la participación de unidades que realizan las máquinas, es decir, la que más pañales realiza es la de mayor ponderación.

El desperdicio total de planta se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Desperdicio total planta} = \text{desm1} \times \text{partm1} + \dots + \text{desm10} \times \text{partm10}$$

Donde:

desm1= desperdicio de máquina 1

partm1= participación de máquina 1

desm10= desperdicio de máquina 10

partm10= participación de máquina 10

Siguiendo con el análisis de los indicadores, a continuación se estudian los de mantenimiento, el más importante del cual se consigue el mejoramiento continuo de esta área es la no disponibilidad de máquina.

### **No disponibilidad de máquina**

La no disponibilidad de máquina es un indicador de mantenimiento que está en función de los minutos de paro de máquina y la disponibilidad de la misma, este indicador mide el tiempo de paro no programado de una máquina en porcentaje.

La fórmula para realizar el cálculo es la siguiente:

$$\text{No disponibilidad de máquina} = \frac{\text{Minutos de paro por roturas totales}}{\text{Disponibilidad de máquina}}$$

Donde:

Minutos de paro por roturas totales= es el tiempo que la máquina está en espera por causas de mantenimientos correctivos, ya sean estas, eléctricas, mecánicas, neumáticas e hidráulicas.

Disponibilidad de máquina= es el tiempo que según planificación de la producción la máquina debe estar en funcionamiento.

Es importante para mejorar el análisis de indicadores de no disponibilidad, e incluso para que en un estudio futuro se pueda aplicar un sistema de remuneración por cumplimiento de objetivos, evaluar las áreas más críticas dentro de mantenimiento que son la eléctrica y adhesivos, por lo que se estudia el indicador de no disponibilidad eléctrica.

## **No disponibilidad eléctrica**

El indicador de no disponibilidad eléctrica es un indicador implementado con el afán de controlar y gestionar los diferentes problemas que existen por minutos de paro por motivos eléctricos. Este indicador mide el tiempo de paro no programado por motivos eléctricos, el mismo se mide en porcentaje.

La fórmula para realizar el cálculo es la siguiente:

$$\text{No disponibilidad eléctrica} = \frac{\text{Minutos de paro por motivo eléctrico}}{\text{Disponibilidad de máquina}}$$

Donde:

Minutos de paro por motivo eléctrico= tiempo en que la máquina está sin producir por alguna avería eléctrica.

Disponibilidad de máquina: es el tiempo que según planificación de la producción la máquina debe estar en funcionamiento.

A continuación, se analiza el indicador de no disponibilidad de adhesivos.

## **No disponibilidad de adhesivos**

En todo el proceso de fabricación del pañal uno de los insumos más utilizados en la unión de todas las materias primas para llegar al producto final es el adhesivo de construcción y el adhesivo elástico, los mismos que son disueltos a una temperatura estándar y bombeados hacia las materias primas para la unión de las mismas. Todo esto se realiza con equipos especiales y de punta, la no disponibilidad de adhesivos es un indicador que mide la gestión de este procedimiento dentro del proceso de mantenimiento, el cálculo se realiza de la siguiente manera.

$$\text{No disponibilidad de adhesivos} = \frac{\text{Minutos de paro por motivo de adhesivos}}{\text{Disponibilidad de máquina}}$$

Donde:

Minutos de paro por motivo de adhesivos= es el tiempo que la máquina no está produciendo por una avería en algún sistema de adhesivos.

Disponibilidad de máquina: es el tiempo que según planificación de la producción la máquina debe estar en funcionamiento.

A continuación, se analiza el indicador de no disponibilidad de planta.

### **No disponibilidad de planta**

La no disponibilidad de planta se calcula con el ponderado de la no disponibilidad con respecto a la participación de cada una de las máquinas, este indicador indica en porcentaje cuanto tiempo de parada tuvo toda la planta en un tiempo determinado, a continuación se presenta la fórmula de cálculo para hallar la no disponibilidad de planta.

$$\text{No disponibilidad de planta} = ndm1 \times partm1 + \dots + ndm10 \times partm1$$

Donde:

ndm1= no disponibilidad de máquina 1

partm1=participación de máquina 1

ndm10=no disponibilidad de máquina 10

partm10=participación de máquina 10

Por último, se analiza los indicadores económicos del mantenimiento, se inicia con el indicador del costo de mantenimiento por millón de unidades.

### **Costo del mantenimiento por millón de unidades**

El indicador del costo de mantenimiento por unidad está en función del gasto de mantenimiento y de las unidades producidas, este indicador mide el costo de realizar el mantenimiento por cada unidad producida, en este caso porque la producción es alta y el costo de un pañal es mínimo, el análisis se realiza por cada millón de unidades.

La ecuación que se utiliza para hallar este indicador es la siguiente:

$$\text{Costo del mantenimiento por millón de unidades} = \frac{\text{Gastos de mantenimiento}}{\text{Unidades producidas}}$$

Donde:

Gasto de mantenimiento= son todos los gastos de repuestos, consumibles y servicios que se utilizan en los mantenimientos preventivos como en los correctivos.

Unidades producidas= es el número de pañales que realizan en una máquina, en un tiempo determinado.

Es importante luego de hallar los estándares o metas de mantenimiento, comparar con la realidad para verificar las variaciones y transformarlas en dinero, el siguiente indicador está enfocado a revisar las diferencias positivas o negativas en dólares del proceso de mantenimiento.

### **Diferencia en dólares por no disponibilidad**

El indicador de diferencia en dólares por no disponibilidad está en función de la no disponibilidad real, la no disponibilidad estándar, los turnos trabajados, la velocidad de la máquina y el costo unitario del producto. Este indicador básicamente mide las desviaciones positivas o negativas por cumplimiento o no del estándar de cada una de las máquinas y del total de planta.

La fórmula de cálculo se expone a continuación:

$$\text{Diferencia en dólares por no disponibilidad} = (\text{meta de no disponibilidad} - \text{no disponibilidad}) * \text{turnos trabajados} * \text{velocidad} * \text{costo unitario}$$

Donde:

Meta de no disponibilidad= es el estándar de no disponibilidad de cada máquina

No disponibilidad= es la no disponibilidad real de cada máquina

Turnos trabajados= es el número de turnos planificados para cada máquina

Velocidad= son las unidades que una máquina realiza en un minuto

Costo unitario= es el costo de fabricación de un pañal

A continuación, se presenta el indicador de control de gastos.

### **Control de gastos**

El indicador de control del gasto se lo consigue directamente del sistema ERP y se mide por máquina y por planta. Este indicador mide el gasto y lo compara con el presupuesto, la manera de calcular este indicador es la siguiente:

$$\text{Gasto} = \sum \text{gastom1} + \sum \text{gastom2} + \dots + \sum \text{gastom10}$$

Donde:

$\Sigma$  gasto m1= es la suma de los gastos que se realizan por mantenimientos preventivos y correctivos en máquina uno.

$\Sigma$  gasto m2= es la suma de los gastos que se realizan por mantenimientos preventivos y correctivos en máquina dos.

$\Sigma$  gasto m10= es la suma de los gastos que se realizan por mantenimientos preventivos y correctivos en máquina 10.

Por último, se expone el indicador del porcentaje utilizado del presupuesto.

### **Porcentaje utilizado del presupuesto**

El indicador de porcentaje utilizado del presupuesto está en función del gasto y es comparado con lo que se presupuesta gastar. Este indicador sirve para evaluar cuánto del total del presupuesto se usa realmente, la fórmula de cálculo es la siguiente:

$$\text{Porcentaje utilizado del presupuesto} = \frac{\text{Gasto}}{\text{Presupuesto}}$$

Donde:

Gasto= gastos que se realizan por mantenimientos preventivos y correctivos de la planta

Presupuesto= es el estándar del gasto estimado para realizar el mantenimiento preventivo y correctivo.

A continuación, se exhibe la siguiente fase del modelo planteado para esta investigación.

### **4.- Diseño de la herramienta de control**

Para el comienzo del diseño de la herramienta de control se efectúa una reunión con el departamento de sistemas, en la misma que se propone elaborar varias aplicaciones dentro del sistema ERP para facilitar la descarga de los diferentes datos de producción, mantenimiento, calidad y gastos de mantenimiento a una base de datos, y así, aplicar las ecuaciones descritas en la fase 3 del modelo de gestión para obtener la información necesaria para diseñar la herramienta de control. El departamento de sistemas con soporte de los miembros del *focus group* desarrolla tres aplicaciones que son las siguientes:

- a.- Aplicación ERP producción- calidad
- b.- Aplicación ERP mantenimiento
- c.- Aplicación ERP gastos de mantenimiento

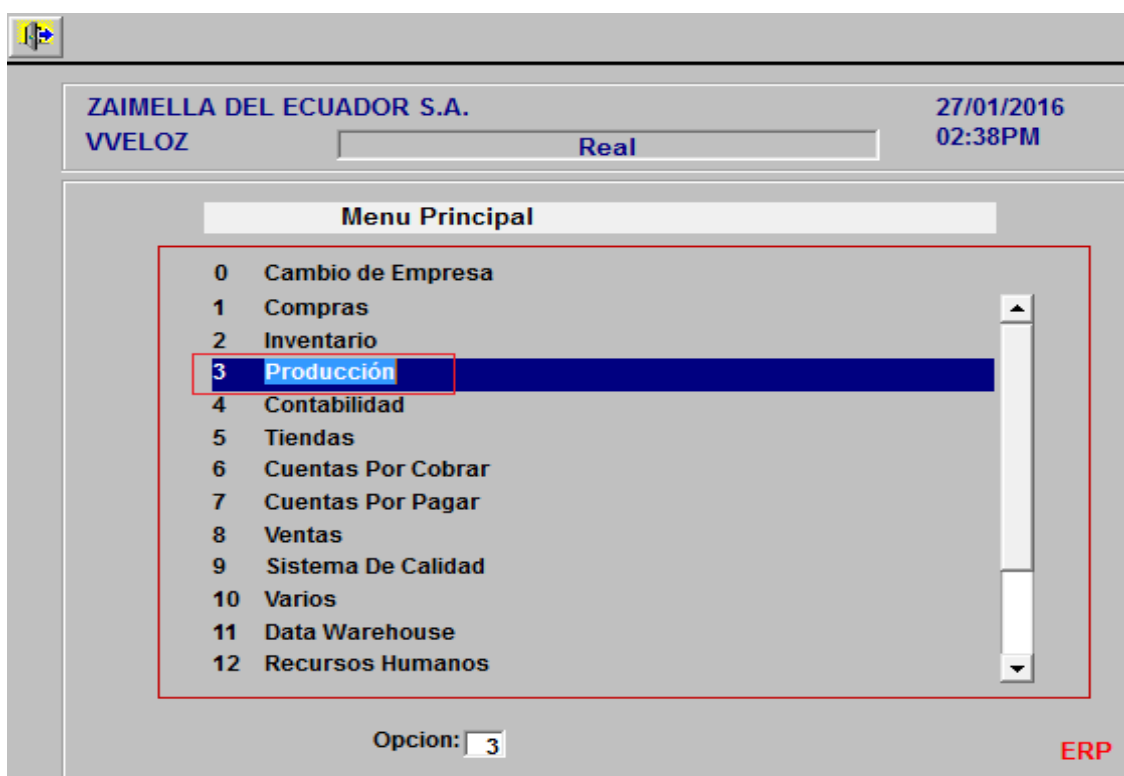
A continuación, se describe y desarrolla la primera aplicación.

### a.- Aplicación ERP Producción- Calidad

Esta aplicación sirve para importar los datos ingresados diariamente por los líderes de producción a la base de datos de Producción- Calidad. Es importante recalcar para mejor entendimiento, que los datos que se muestran en esta aplicación son del mes de enero del 2015, no se presentan todos los datos en este proyecto de investigación por la extensión de los mismos, los datos completos se observan en la base de datos del tablero de control que están analizados desde el año 2013, hasta enero del 2016 en donde se realiza el corte para la investigación del presente proyecto.

La ruta final que se utiliza dentro del ERP se muestra en la siguiente figura.

Figura 6. Ruta de importación de datos de producción y calidad del ERP



Fuente: elaboración propia a partir de un estudio documental de la empresa

En la figura 10, se presenta la ventana del final de la ruta del sistema ERP para importar los datos de producción y calidad hacia la base de datos diseñada en el programa Excel.

En la tabla adjunta, se presenta la base de datos, resultado de la importación desde el sistema ERP.

Tabla 32. Base de datos de producción y calidad

FECHA	MAQUINA	TURNOS	ACTIVADO	PRIMERA	SEGUNDA	DESPERDICIO
20150107	1	T1	Mantenimiento	47.040	6.150	2.621
20150107	1	T2	SÍ	151.104	4.200	106
20150107	2	T1	Mantenimiento	82.752	4.050	1.096
20150107	2	T2	SÍ	164.928	4.050	635
20150107	3	T1	Mantenimiento	55.780	3.480	1.391
20150107	3	T2	SÍ	52.552	2.340	1.348
20150107	4	T1	SÍ	153.600	-	1.633
20150107	5	T1	Mantenimiento	81.900	8.000	1.374
20150107	5	T2	SÍ	180.864	2.000	256
20150107	8	T1	Mantenimiento	97.200	5.400	3.173
20150108	1	T1	SÍ	150.672	3.900	1.126
20150108	1	T2	SÍ	161.280	2.700	395
20150108	2	T1	SÍ	166.608	5.250	1.067
20150108	2	T2	SÍ	182.112	3.150	620
20150108	3	T1	SÍ	95.520	2.340	636
20150108	3	T2	SÍ	82.560	1.680	1.020
20150108	4	T1	SÍ	163.840	-	1.764
20150108	5	T1	SÍ	189.792	3.800	410
20150108	5	T2	SÍ	201.200	1.200	182
20150108	8	T1	SÍ	146.100	4.950	1.831
20150109	1	T1	SÍ	151.200	4.650	661
20150109	1	T2	SÍ	156.240	2.550	495
20150109	2	T1	SÍ	169.316	4.800	1.225
20150109	2	T2	SÍ	162.720	4.050	839
20150109	3	T1	SÍ	84.640	2.580	709
20150109	3	T2	SÍ	81.600	2.640	1.222
20150109	4	T1	SÍ	163.840	-	1.790
20150109	5	T1	SÍ	190.100	2.400	385
20150109	5	T2	SÍ	201.752	1.600	244
20150109	8	T1	SÍ	144.300	3.750	1.829
20150110	1	T1	SÍ	146.160	4.950	1.128
20150110	1	T2	SÍ	161.280	3.300	527
20150110	2	T1	SÍ	181.680	5.400	898
20150110	2	T2	SÍ	181.440	3.000	569
20150110	3	T1	SÍ	79.952	1.860	719
20150110	3	T2	SÍ	85.400	3.060	1.269
20150110	4	T1	SÍ	163.840	-	1.764
20150110	5	T1	SÍ	168.312	2.800	500
20150110	5	T2	SÍ	197.520	1.000	158
20150110	8	T1	SÍ	141.000	4.200	1.576
20150111	1	T1	SÍ	138.880	5.700	1.154
20150111	1	T2	SÍ	140.016	5.100	869
20150111	2	T1	SÍ	173.376	4.500	1.010
20150111	2	T2	SÍ	193.616	3.450	545
20150111	3	T1	SÍ	91.360	1.980	629
20150111	3	T2	SÍ	92.960	1.740	951
20150111	4	T1	SÍ	125.760	-	2.665
20150111	5	T1	SÍ	184.032	2.600	561
20150111	5	T2	SÍ	177.984	2.600	337
20150111	8	T1	SÍ	122.600	7.500	3.121
20150112	2	T1	SÍ	172.904	6.600	1.414
20150112	4	T1	SÍ	161.280	-	2.745
20150114	1	T1	SÍ	146.160	5.100	764
20150114	1	T2	SÍ	146.160	3.900	988
20150114	2	T1	SÍ	160.704	3.150	928
20150114	2	T2	SÍ	168.880	4.800	1.084
20150114	3	T1	Mantenimiento	-	3.960	1.177
20150114	3	T2	SÍ	63.600	1.800	421
20150114	4	T1	SÍ	128.200	-	2.735
20150114	5	T1	SÍ	182.112	3.200	400
20150114	5	T2	SÍ	186.480	2.200	322
20150114	8	T1	SÍ	136.400	4.800	2.328
20150114	10	T1	SÍ	45.600	2.310	1.325
20150115	1	T1	SÍ	146.160	3.750	699
20150115	1	T2	SÍ	133.840	6.150	1.404
20150115	2	T1	SÍ	104.016	16.650	2.142
20150115	2	T2	SÍ	152.640	2.850	1.064
20150115	3	T1	SÍ	93.600	1.740	1.038
20150115	3	T2	SÍ	86.400	2.340	1.069
20150115	4	T1	SÍ	147.520	-	2.465

20150115	5	T1	SÍ	192.252	2.800	276
20150115	5	T2	SÍ	193.575	3.200	351
20150115	8	T1	SÍ	151.200	4.050	1.763
20150115	10	T1	SÍ	60.880	1.920	595
20150116	1	T1	SÍ	151.200	3.000	837
20150116	1	T2	SÍ	114.040	9.900	4.254
20150116	2	T1	SÍ	174.816	3.900	1.184
20150116	2	T2	SÍ	179.200	4.350	899
20150116	3	T1	SÍ	94.640	1.740	973
20150116	3	T2	SÍ	95.600	1.500	797
20150116	4	T1	SÍ	153.600	-	2.835
20150116	5	T1	SÍ	176.724	3.000	434
20150116	5	T2	SÍ	166.840	2.800	278
20150116	8	T1	SÍ	136.800	6.600	2.396
20150116	10	T1	SÍ	57.040	1.500	289
20150117	1	T1	Mantenimiento	-	10.000	2.290
20150117	1	T2	SÍ	134.400	3.000	767
20150117	2	T1	SÍ	182.656	4.050	1.009
20150117	2	T2	SÍ	200.640	3.000	569
20150117	3	T1	SÍ	103.600	780	507
20150117	3	T2	SÍ	84.440	2.760	1.084
20150117	4	T1	SÍ	165.640	-	2.287
20150117	5	T1	SÍ	160.262	3.800	548
20150117	5	T2	SÍ	188.160	3.400	294
20150117	8	T1	SÍ	141.264	7.200	1.108
20150117	10	T1	SÍ	55.200	1.530	480
20150118	1	T1	SÍ	172.224	5.200	925
20150118	1	T2	SÍ	167.016	6.200	1.635
20150118	2	T1	SÍ	172.992	4.500	611
20150118	2	T2	SÍ	157.104	5.850	1.048
20150118	3	T1	SÍ	65.280	2.760	1.480
20150118	3	T2	SÍ	84.080	2.040	633
20150118	5	T1	SÍ	192.096	2.400	330
20150118	5	T2	SÍ	163.704	3.200	631
20150118	8	T1	SÍ	146.832	5.400	1.349
20150118	10	T1	SÍ	59.416	1.860	463
20150121	1	T1	SÍ	110.304	11.200	3.021
20150121	1	T2	SÍ	182.400	5.400	545
20150121	2	T1	SÍ	151.488	5.850	1.570
20150121	2	T2	SÍ	187.488	2.850	773
20150121	3	T1	SÍ	70.500	2.400	931
20150121	3	T2	SÍ	70.080	3.600	1.091
20150121	4	T1	SÍ	143.360	-	2.418
20150121	5	T1	Mantenimiento	-	2.600	722
20150121	5	T2	SÍ	203.664	1.200	191
20150121	8	T1	SÍ	140.640	3.900	1.797
20150121	10	T1	SÍ	60.000	1.380	617
20150122	1	T1	SÍ	171.360	5.600	920
20150122	1	T2	SÍ	184.320	4.800	590
20150122	2	T1	SÍ	192.096	3.300	396
20150122	2	T2	SÍ	180.288	4.650	611
20150122	3	T1	SÍ	73.600	4.800	688
20150122	3	T2	SÍ	76.800	3.480	886
20150122	4	T1	SÍ	143.360	-	2.549
20150122	5	T1	SÍ	195.672	3.400	418
20150122	5	T2	SÍ	183.360	1.200	205
20150122	8	T1	Mantenimiento	36.600	2.100	270
20150122	10	T1	SÍ	64.800	1.590	463
20150123	1	T1	SÍ	176.640	5.000	867
20150123	1	T2	SÍ	180.000	6.800	1.149
20150123	2	T1	SÍ	186.048	3.600	689
20150123	2	T2	SÍ	193.536	3.000	484
20150123	3	T1	SÍ	73.600	3.300	973
20150123	3	T2	SÍ	82.000	1.740	866
20150123	4	T1	SÍ	163.840	-	2.418
20150123	5	T1	SÍ	156.560	3.000	449
20150123	5	T2	SÍ	178.300	2.600	355
20150123	8	T1	SÍ	175.430	3.450	473
20150123	10	T1	SÍ	65.496	1.710	177
20150124	1	T1	SÍ	154.560	6.000	1.885
20150124	1	T2	SÍ	178.080	5.200	700

20150124	2	T1	SÍ	172.268	6.750	1.346
20150124	2	T2	SÍ	191.920	2.100	242
20150124	3	T1	SÍ	78.560	2.700	552
20150124	3	T2	SÍ	68.800	2.940	819
20150124	4	T1	SÍ	166.280	-	2.418
20150124	5	T1	SÍ	179.836	3.000	525
20150124	5	T2	SÍ	180.384	2.600	365
20150124	8	T1	SÍ	158.604	8.400	1.708
20150125	1	T1	SÍ	121.104	8.400	1.541
20150125	1	T2	SÍ	99.936	1.200	2.556
20150125	2	T1	SÍ	182.928	4.200	585
20150125	2	T2	SÍ	176.000	3.900	749
20150125	3	T1	SÍ	61.360	3.060	856
20150125	3	T2	SÍ	80.400	1.860	739
20150125	5	T1	SÍ	183.552	3.800	368
20150125	5	T2	SÍ	148.992	3.200	701
20150125	6	T2	SÍ	116.880	-	4.721
20150125	8	T1	SÍ	142.380	5.850	1.379
20150128	1	T1	SÍ	144.000	5.400	1.320
20150128	2	T1	Mantenimiento	-	4.950	899
20150128	2	T2	SÍ	167.200	3.300	643
20150128	3	T1	SÍ	80.680	1.560	955
20150128	3	T2	SÍ	52.376	1.740	705
20150128	5	T1	SÍ	191.616	2.000	315
20150128	5	T2	SÍ	191.232	2.800	259
20150128	6	T2	SÍ	110.160	-	4.661
20150128	8	T1	SÍ	139.300	4.200	1.087
20150128	10	T1	Mantenimiento	-	-	991
20150129	1	T1	SÍ	144.624	11.050	3.900
20150129	2	T1	SÍ	177.000	3.750	623
20150129	2	T2	SÍ	178.984	4.650	629
20150129	3	T1	SÍ	75.960	700	1.948
20150129	3	T2	SÍ	76.240	1.200	1.551
20150129	5	T1	SÍ	195.496	2.600	358
20150129	5	T2	SÍ	185.100	3.600	273
20150129	6	T2	Mantenimiento	38.400	-	2.452
20150129	8	T1	SÍ	163.200	5.100	1.230
20150130	2	T1	SÍ	171.216	4.950	911
20150130	2	T2	SÍ	185.760	6.750	653
20150130	3	T1	SÍ	80.080	700	964
20150130	3	T2	SÍ	53.300	1.920	910
20150130	5	T1	SÍ	174.825	2.800	403
20150130	5	T2	SÍ	187.275	2.400	204
20150131	2	T1	SÍ	185.352	6.600	767
20150131	2	T2	SÍ	185.736	4.500	719
20150131	3	T1	SÍ	92.760	2.100	1.428
20150131	3	T2	SÍ	81.550	3.900	1.633

Fuente: elaboración propia a partir de un estudio documental de la empresa

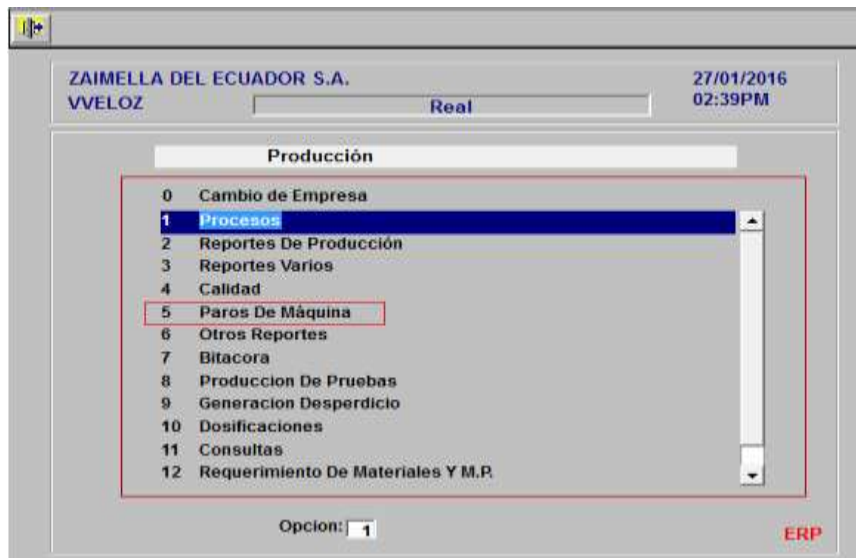
## Análisis

En la tabla 32, se muestran los datos que los líderes de producción alimentan al sistema con la información de la fecha de producción, la máquina en la cual se está realizando el producto, si es turno vespertino T1 y si el turno es nocturno T2, la información del turno activo, o desactivo si existe un mantenimiento preventivo, esto sirve para no tomar en cuenta este turno en la evaluación global del mismo. Por último, se ingresa la información de los pañales de primera, segunda y desperdicio que se genera en el turno. A continuación, se expone la segunda aplicación que se desarrolla en el ERP módulo de mantenimiento.

## b.- Aplicación ERP de Mantenimiento

De igual manera, esta información ingresan los líderes de línea al sistema cuando la línea se detiene por motivos que implican al área de mantenimiento, en el presente trabajo se exponen los datos de tiempos de paro solo del primer día de trabajo del 2015, pues la extensión de los datos no permiten presentar todos, en la base de datos del tablero de control se visualizan todos los datos del estudio. En la figura siguiente, se presenta la ruta final que se utiliza dentro del ERP para importar los datos de mantenimiento.

Figura 7. Ruta de importación de datos de mantenimiento del ERP



Fuente: elaboración propia a partir de un estudio documental de la empresa

De la ruta de la figura 11, se importan los siguientes datos al Excel que es la aplicación se realiza para el área de mantenimiento.

Tabla 33. Base de datos de mantenimiento

FECHA	GRUPO	TURNO	MÁQUIN	MINUTO	COD ZONA	ZONA MÁQUINA	COD MOT 1	MOTIVO 1	COD MOT 2	MOTIVO 2	COD MOT 3	MOTIVO 3	COD PRODUCTO	DESCRIPCIÓN
20150101	GI	T1	1	0,00	0	MÁQUINA	1	Mantenimiento	1	Programado	1	Máquina	1184100	POMPIS ECONÓMICO FASE 4 x100
20150101	GI	T1	1	0,00	0	MÁQUINA	2	Rotura	2	Eléctrico	10	Pistola de Adhesivo	1164048	PANOLINI FASE 4 x 48
20150101	GI	T1	2	0,00	0	MÁQUINA	2	Rotura	2	Eléctrico	10	Pistola de Adhesivo	1164048	PANOLINI FASE 4 x 48
20150101	GI	T1	3	0,00	0	MÁQUINA	2	Rotura	2	Eléctrico	10	Pistola de Adhesivo	1164048	PANOLINI FASE 4 x 48
20150101	GI	T1	4	0,00	0	MÁQUINA	2	Rotura	2	Eléctrico	10	Pistola de Adhesivo	1164048	PANOLINI FASE 4 x 48
20150101	GI	T1	5	0,00	0	MÁQUINA	2	Rotura	2	Eléctrico	10	Pistola de Adhesivo	1164048	PANOLINI FASE 4 x 48
20150101	GI	T1	11	0,00	0	MÁQUINA	2	Rotura	2	Eléctrico	10	Pistola de Adhesivo	1164048	PANOLINI FASE 4 x 48
20150101	GI	T1	6	0,00	0	MÁQUINA	2	Rotura	2	Eléctrico	10	Pistola de Adhesivo	1164048	PANOLINI FASE 4 x 48
20150101	GI	T1	7	0,00	0	MÁQUINA	2	Rotura	2	Eléctrico	10	Pistola de Adhesivo	1164048	PANOLINI FASE 4 x 48
20150101	GI	T1	8	0,00	0	MÁQUINA	2	Rotura	2	Eléctrico	10	Pistola de Adhesivo	1164048	PANOLINI FASE 4 x 48
20150101	GI	T1	9	0,00	0	MÁQUINA	2	Rotura	2	Eléctrico	10	Pistola de Adhesivo	1164048	PANOLINI FASE 4 x 48
20150101	GI	T1	10	0,00	0	MÁQUINA	2	Rotura	2	Eléctrico	10	Pistola de Adhesivo	1164048	PANOLINI FASE 4 x 48
20150101	GI	T1	3	0,00	0	MÁQUINA	3	Operativo	5	Ajuste Eléctrico	2	Ajuste sensor	1164048	PANOLINI FASE 4 x 48
20150101	GI	T1	4	0,00	0	MÁQUINA	4	Cambio de producción	2	Cambio de producto	0	Cambio de producto	1181024	POMPIS ECONÓMICO FASE 1 x 24
20150101	GI	T1	5	0,00	0	MÁQUINA	5	Calidad	4	Materia prima	2	Problemas con materia prima	1164048	PANOLINI FASE 4 x 48
20150101	GI	T1	8	0,00	0	MÁQUINA	6	Administrativo	3	Reunión	0	Reunión	1161024	PANOLINI FASE 1 x 24
20150101	GI	T1	1	0,00	0	MÁQUINA	6	Administrativo	3	Reunión	0	Reunión	1161024	PANOLINI FASE 1 x 24
20150101	GI	T1	1	0,00	0	MÁQUINA	2	Rotura	5	Sistemas adhesivo	0	Sistemas adhesivo	1161024	PANOLINI FASE 1 x 24
20150101	GI	T1	2	0,00	0	MÁQUINA	2	Rotura	5	Sistemas adhesivo	0	Sistemas adhesivo	1161024	PANOLINI FASE 1 x 24
20150101	GI	T1	3	0,00	0	MÁQUINA	2	Rotura	5	Sistemas adhesivo	0	Sistemas adhesivo	1161024	PANOLINI FASE 1 x 24
20150101	GI	T1	4	0,00	0	MÁQUINA	2	Rotura	5	Sistemas adhesivo	0	Sistemas adhesivo	1161024	PANOLINI FASE 1 x 24
20150101	GI	T1	11	0,00	0	MÁQUINA	2	Rotura	5	Sistemas adhesivo	0	Sistemas adhesivo	1161024	PANOLINI FASE 1 x 24
20150101	GI	T1	5	0,00	0	MÁQUINA	2	Rotura	5	Sistemas adhesivo	0	Sistemas adhesivo	1161024	PANOLINI FASE 1 x 24
20150101	GI	T1	6	0,00	0	MÁQUINA	2	Rotura	5	Sistemas adhesivo	0	Sistemas adhesivo	1161024	PANOLINI FASE 1 x 24
20150101	GI	T1	7	0,00	0	MÁQUINA	2	Rotura	5	Sistemas adhesivo	0	Sistemas adhesivo	1161024	PANOLINI FASE 1 x 24

20150101	G1	T1	8	0,00	0	MÁQUINA	2	Rotura	5	Sistemas adhesivo	0	Sistemas adhesivo	1161024	PANOLINI FASE 1 x 24
20150101	G1	T1	9	0,00	0	MÁQUINA	2	Rotura	5	Sistemas adhesivo	0	Sistemas adhesivo	1161024	PANOLINI FASE 1 x 24
20150101	G1	T1	10	0,00	0	MÁQUINA	2	Rotura	5	Sistemas adhesivo	0	Sistemas adhesivo	1161024	PANOLINI FASE 1 x 24
20150101	G1	T1	2	0,00	0	MÁQUINA	3	Operativo	5	Ajuste adhesivo	0	Ajuste adhesivo	1161024	PANOLINI FASE 1 x 24
20150101	G1	T1	3	0,00	0	MÁQUINA	3	Operativo	6	Cambio de módulo adhesivo	0	Cambio de módulo adhesivo	1161024	PANOLINI FASE 1 x 24
20150101	G1	T1	4	0,00	0	MÁQUINA	5	Calidad	2	Auditoría de adhesivo	0	Auditoría de adhesivo	1161024	PANOLINI FASE 1 x 24
20150101	G1	T1	5	0,00	0	MÁQUINA	2	Rotura	5	Sistemas adhesivo	0	Sistemas adhesivo	1161024	PANOLINI FASE 1 x 24
20150101	G1	T1	6	0,00	0	MÁQUINA	3	Operativo	5	Ajuste adhesivo	0	Ajuste adhesivo	1161024	PANOLINI FASE 1 x 24
20150101	G1	T1	7	0,00	0	MÁQUINA	3	Operativo	6	Cambio de módulo adhesivo	0	Cambio de módulo adhesivo	1161024	PANOLINI FASE 1 x 24
20150101	G1	T1	8	0,00	0	MÁQUINA	5	Calidad	2	Auditoría de adhesivo	0	Auditoría de adhesivo	1161024	PANOLINI FASE 1 x 24
20150101	G1	T1	9	0,00	0	MÁQUINA	3	Operativo	6	Cambio de módulo adhesivo	0	Cambio de módulo adhesivo	1161024	PANOLINI FASE 1 x 24
20150101	G1	T1	10	0,00	0	MÁQUINA	5	Calidad	2	Auditoría de adhesivo	0	Auditoría de adhesivo	1161024	PANOLINI FASE 1 x 24
20150101	G1	T2	1	0,00	0	MÁQUINA	2	Rotura	6	Falta de repuesto	0	Falta de repuesto	1161024	PANOLINI FASE 1 x 24
20150101	G1	T2	14	0,00	0	MÁQUINA	2	Rotura	6	Falta de repuesto	0	Falta de repuesto	1161024	PANOLINI FASE 1 x 24
20150101	G1	T1	14	0,00	0	MÁQUINA	2	Rotura	5	Sistemas adhesivo	0	Sistemas adhesivo	1161024	PANOLINI FASE 1 x 24
20150101	G1	T1	14	0,00	0	MÁQUINA	2	Rotura	2	Eléctrico	10	Pistola de Adhesivo	1164048	PANOLINI FASE 4 x 48
20150101	G1	T2	1	0,00	0	MÁQUINA	2	Rotura	6	Falta de repuesto	0	Falta de repuesto	1161024	PANOLINI FASE 1 x 24
20150101	G1	T2	2	0,00	0	MÁQUINA	2	Rotura	6	Falta de repuesto	0	Falta de repuesto	1161024	PANOLINI FASE 1 x 24
20150101	G1	T2	3	0,00	0	MÁQUINA	2	Rotura	6	Falta de repuesto	0	Falta de repuesto	1161024	PANOLINI FASE 1 x 24
20150101	G1	T2	4	0,00	0	MÁQUINA	2	Rotura	6	Falta de repuesto	0	Falta de repuesto	1161024	PANOLINI FASE 1 x 24
20150101	G1	T2	5	0,00	0	MÁQUINA	2	Rotura	6	Falta de repuesto	0	Falta de repuesto	1161024	PANOLINI FASE 1 x 24
20150101	G1	T2	6	0,00	0	MÁQUINA	2	Rotura	6	Falta de repuesto	0	Falta de repuesto	1161024	PANOLINI FASE 1 x 24
20150101	G1	T2	8	0,00	0	MÁQUINA	2	Rotura	6	Falta de repuesto	0	Falta de repuesto	1161024	PANOLINI FASE 1 x 24
20150101	G1	T2	9	0,00	0	MÁQUINA	2	Rotura	6	Falta de repuesto	0	Falta de repuesto	1161024	PANOLINI FASE 1 x 24
20150101	G1	T2	10	0,00	0	MÁQUINA	2	Rotura	6	Falta de repuesto	0	Falta de repuesto	1161024	PANOLINI FASE 1 x 24
20150101	G1	T2	14	0,00	0	MÁQUINA	2	Rotura	6	Falta de repuesto	0	Falta de repuesto	1161024	PANOLINI FASE 1 x 24

Fuente: elaboración propia a partir de un estudio documental de la empresa

## Análisis

En la tabla 33, se exponen los datos de paros de máquina ingresados por los líderes de las diferentes líneas de producción, cuando la máquina tiene alguna avería el líder de línea entra al sistema a través de la computadora de la línea de producción y pulsa en paro de máquina, automáticamente se activa el tiempo de inicio del paro, ingresa el área de mantenimiento a verificar la falla y cuando se da solución al problema, el líder llena la información que le pide la aplicación, el tiempo total de paro se coloca automáticamente luego que el líder de la línea pulsa en su computadora el final del proceso.

Los *ítems* que contiene la aplicación se explican a continuación:

**Fecha:** es la fecha de producción.

**Grupo:** es el grupo de producción que está conformado por un estándar de 7 personas en cada una de las máquinas.

**Turno:** existen dos turnos cada uno de 11 horas, el T1 comienza a las 7:00 y termina a las 18:00, y el T2 comienza a las 20:00 y termina a las 7:00.

**Máquina:** es la máquina de producción.

**Minutos:** es el tiempo de paro por motivo de mantenimiento.

**Cod zona:** es el código de las diferentes zonas que existen en cada máquina.

**Zona de máquina:** es la zona de la máquina

**Cod motivo 1:** es el código de los diferentes motivos principales de paro existentes en el proceso de producción.

**Motivo 1:** son los motivos principales de paro existentes en el proceso de producción.

**Cod motivo 2:** son los códigos de los motivos secundarios de paro existentes en el proceso de producción

**Motivo 2:** son los motivos secundarios de paro existentes en el proceso de producción

**Cod motivo 3:** es el código de la descripción del paro

**Motivo 3:** es la descripción del paro

**Cod producto:** es el código del producto que se está produciendo

**Descripción:** es la descripción del producto que se está produciendo

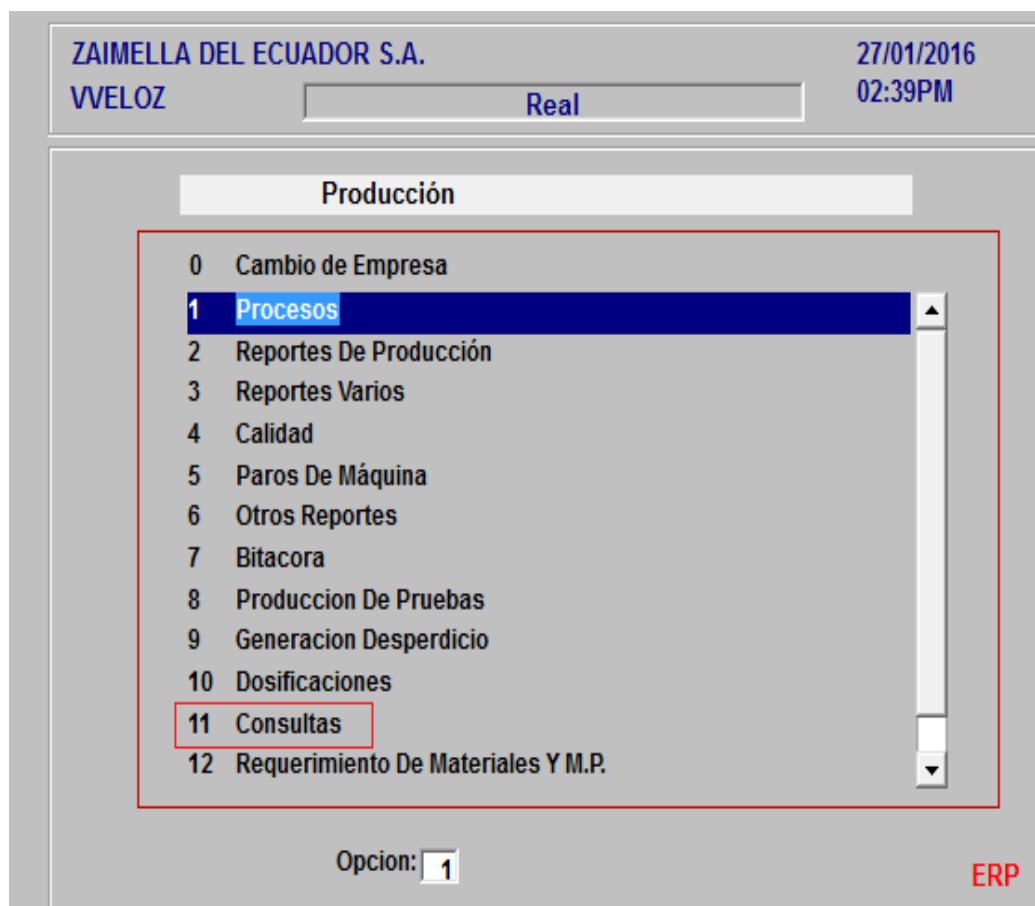
Por último, se realiza la aplicación ERP Gastos de Mantenimiento.

### c.- Aplicación ERP de Gastos de Mantenimiento

Esta información ingresa el coordinador de bodega de repuestos cuando se realiza un egreso de repuestos, consumibles o se ingresa el valor del costo de un servicio por trabajos de proveedores externos. En la presente investigación, se exponen los datos de las transacciones realizadas el primer día de trabajo del 2015, pues la extensión de los datos no permiten presentar todos, en la base de datos del tablero de control se visualizan todos los datos del estudio.

En la figura siguiente, se presenta la ruta final que se utiliza dentro del ERP para importar los datos de los gastos de mantenimiento.

Figura 8. Ruta de importación de datos de gastos de mantenimiento del ERP



Fuente: elaboración propia a partir de un estudio documental de la empresa

De la figura 12, se realiza las consultas de los egresos diarios por máquina, la aplicación realizada para importar la base de datos es la que se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 34. Base de datos de Gastos de Mantenimiento

Código	Descripción	Tipo Mantenimiento	Responsable	C.C.	N.C.C.	Fecha	Hora	Ubicación	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
5090002	ACEITE MINERAL (VASELINA)	Mant. Correctivo	RBAILON	6.512	1,00	07/01/2015	9:51:12	RP	-3	2,27	- 6,81
5090002	ACEITE MINERAL (VASELINA)	Mant. Correctivo	JMENENDE	6.512	1,00	07/01/2015	1:17:14	RP	-1,5	2,27	- 3,41
5090015	PROPILENGLYCOL	Mant. Correctivo	RBAILON	6.512	1,00	07/01/2015	9:52:38	RP	-1,5	2,75	- 4,13
5010014	ORING VITON 0.85 x 3.6	Mant. Correctivo	RBAILON	6.512	1,00	07/01/2015	10:27:37	RP	-1	1,25	- 1,25
5010048	JUEGO ORING VITON 1 x 13.5 x 15.5 2PCS	Mant. Correctivo	RBAILON	6.512	1,00	07/01/2015	10:26:20	RP	-2	2,38	- 4,76
5021952	AMARRAS CV 250	Mant. Correctivo	RBAILON	6.512	1,00	07/01/2015	16:22:51	RP	-5	0,036	- 0,18
5030119	RACOR UNION M12 X M12	Mant. Correctivo	RBAILON	6.512	1,00	07/01/2015	16:22:12	RP	-1	2,37	- 2,37
5030153	RACOR RECTO M8 X 1/4	Mant. Correctivo	RBAILON	6.512	1,00	07/01/2015	10:22:11	RP	-1	1,13	- 1,13
5080278	PERNO ALLEN 8 X 35	Mant. Correctivo	RBAILON	6.512	1,00	07/01/2015	11:23:04	RP	-4	0,1886	- 0,75
5080279	PERNO ALLEN 8 X 30	Mant. Correctivo	RBAILON	6.512	1,00	07/01/2015	10:02:16	RP	-4	0,1886	- 0,75
5080339	PERNO HEXAGONAL 14 X 50	Mant. Correctivo	RBAILON	6.512	1,00	07/01/2015	10:38:49	RP	-1	0,3572	- 0,36
5990009	MASCARILLA DESECHABLE 8210	Mant. Correctivo	RBAILON	6.512	1,00	07/01/2015	9:50:03	RP	-8	0,77	- 6,16
5990027	TEFLON SELLADORA ANCHO 100 CM.	Mant. Correctivo	RBAILON	6.512	1,00	07/01/2015	10:29:52	RP	-1	34	- 34,00
5990037	PIEL DE GALLINA	Mant. Correctivo	RBAILON	6.512	1,00	07/01/2015	9:42:59	RP	-1,5	7,58	- 11,37
5990037	PIEL DE GALLINA	Mant. Correctivo	RBAILON	6.512	1,00	07/01/2015	10:05:43	RP	-2	7,58	- 15,16
5990037	PIEL DE GALLINA	Mant. Correctivo	RBAILON	6.512	1,00	07/01/2015	10:06:49	RP	-1	7,58	- 7,58
5990037	PIEL DE GALLINA	Mant. Correctivo	RBAILON	6.512	1,00	07/01/2015	10:19:16	RP	-5	7,58	- 37,90
5090002	ACEITE MINERAL (VASELINA)	Mant. Correctivo	RBAILON	6.513	2,00	07/01/2015	9:51:21	RP	-3	2,27	- 6,81
5090002	ACEITE MINERAL (VASELINA)	Mant. Correctivo	JMENENDE	6.513	2,00	07/01/2015	1:16:46	RP	-1,5	2,27	- 3,41
5090015	PROPILENGLYCOL	Mant. Correctivo	RBAILON	6.513	2,00	07/01/2015	9:52:51	RP	-1,5	2,75	- 4,13
5010048	JUEGO ORING VITON 1 x 13.5 x 15.5 2PCS	Mant. Correctivo	RBAILON	6.513	2,00	07/01/2015	10:26:48	RP	-2	2,38	- 4,76
5010067	JUEGO ORING VITON 2 x 6.8 3PCS UM25	Mant. Correctivo	RBAILON	6.513	2,00	07/01/2015	11:26:34	RP	-1	4,35	- 4,35
5020806	FUSIBLE 1A 250V (5x20)	Mant. Correctivo	RBAILON	6.513	2,00	07/01/2015	13:02:15	RP	-1	0,25	- 0,25
5020806	FUSIBLE 1A 250V (5x20)	Mant. Correctivo	RBAILON	6.513	2,00	07/01/2015	13:05:10	RP	-1	0,25	- 0,25
5021307	RELAY 14PIN 110VAC MY4IN OMRON	Mant. Correctivo	RBAILON	6.513	2,00	07/01/2015	13:04:46	RP	-1	7,26	- 7,26
5021410	RESISTENCIA PLANA 3.0MM X 0.3MM (NIQUELINA)	Mant. Correctivo	JMENENDE	6.513	2,00	07/01/2015	6:58:07	RP	-1	3,5	- 3,50
5027195	TERMINAL TIPO U PARA CABLE # 16	Mant. Correctivo	RBAILON	6.513	2,00	07/01/2015	13:06:37	RP	-2	0,057	- 0,11
5030350	FILTRO OSPREY COD 00731A32 23 X 60 (700CM x 160CM)	Mant. Correctivo	RBAILON	6.513	2,00	07/01/2015	10:05:29	RP	-2	651,33	- 1.302,66

5080106	ARANDELA M8	Mant. Correctivo	RBAILON	6.513	2,00	07/01/2015	10:13:18	RP	-10	0,03	-	0,30
5080280	PERNO ALLEN 8 X 25	Mant. Correctivo	RBAILON	6.513	2,00	07/01/2015	10:12:53	RP	-10	0,1687	-	1,69
5080291	PERNO ALLEN 6 X 20	Mant. Correctivo	RBAILON	6.513	2,00	07/01/2015	17:28:27	RP	-5	0,117	-	0,59
5990009	MASCARILLA DESECHABLE 8210	Mant. Correctivo	RBAILON	6.513	2,00	07/01/2015	9:50:11	RP	-8	0,77	-	6,16
5990037	PIEL DE GALLINA	Mant. Correctivo	RBAILON	6.513	2,00	07/01/2015	8:57:24	RP	-3	7,58	-	22,74
5990037	PIEL DE GALLINA	Mant. Correctivo	RBAILON	6.513	2,00	07/01/2015	7:02:08	RP	-1,5	7,58	-	11,37
5990068	FELPA 12 MM	Mant. Correctivo	RBAILON	6.513	2,00	07/01/2015	8:57:11	RP	-0,2	127,5	-	25,50
5080341	PERNO ANCLAJE 1/2" X 3"	Mant. Correctivo	RBAILON	6.514	3,00	07/01/2015	9:43:32	RP	-2	0,98	-	1,96
5090002	ACEITE MINERAL (VASELINA)	Mant. Correctivo	JMENENDE	6.514	3,00	07/01/2015	1:17:25	RP	-3	2,27	-	6,81
5090002	ACEITE MINERAL (VASELINA)	Mant. Correctivo	RBAILON	6.514	3,00	07/01/2015	9:51:32	RP	-3	2,27	-	6,81
5090015	PROPILENGLYCOL	Mant. Correctivo	RBAILON	6.514	3,00	07/01/2015	9:53:04	RP	-1,5	2,75	-	4,13
5010265	MANGUERA AIRE 8MM	Mant. Correctivo	RBAILON	6.514	3,00	07/01/2015	10:25:42	RP	-10	1,38	-	13,80
5020854	FUSIBLE NH1 250A 500V 50KA	Mant. Correctivo	JMENENDE	6.514	3,00	07/01/2015	4:45:00	RP	-1	0	-	-
5021208	SELECTOR LUMINOSO Ø22MM 3POS 2NO	Mant. Correctivo	RBAILON	6.514	3,00	07/01/2015	10:07:22	RP	-1	19,5	-	19,50
5025804	FUSIBLE 16A 380V (10X38)	Mant. Correctivo	RBAILON	6.514	3,00	07/01/2015	10:29:12	RP	-3	0,28	-	0,84
5030117	RACOR UNION M8 X M8	Mant. Correctivo	RBAILON	6.514	3,00	07/01/2015	10:25:19	RP	-1	1,82	-	1,82
5030153	RACOR RECTO M8 X 1/4	Mant. Correctivo	RBAILON	6.514	3,00	07/01/2015	10:45:15	RP	-1	1,13	-	1,13
5080003	TUERCA M12	Mant. Correctivo	RBAILON	6.514	3,00	07/01/2015	10:18:36	RP	-3	0,1	-	0,30
5080008	TUERCA M4	Mant. Correctivo	RBAILON	6.514	3,00	07/01/2015	9:46:08	RP	-4	0,03	-	0,12
5080109	ARANDELA M4	Mant. Correctivo	RBAILON	6.514	3,00	07/01/2015	9:46:42	RP	-5	0,02	-	0,10
5080117	ARANDELA PRESION 8	Mant. Correctivo	RBAILON	6.514	3,00	07/01/2015	10:30:20	RP	-3	0,03	-	0,09
5080261	PERNO ALLEN 12 X 100	Mant. Correctivo	RBAILON	6.514	3,00	07/01/2015	10:13:56	RP	-3	0,7442	-	2,23
5080312	PERNO ALLEN 4 X 16	Mant. Correctivo	RBAILON	6.514	3,00	07/01/2015	9:45:49	RP	-6	0,0596	-	0,36
5080313	PERNO ALLEN 4 X 10	Mant. Correctivo	RBAILON	6.514	3,00	07/01/2015	9:46:57	RP	-5	0,0596	-	0,30
5990009	MASCARILLA DESECHABLE 8210	Mant. Correctivo	RBAILON	6.514	3,00	07/01/2015	9:50:19	RP	-8	0,77	-	6,16
5990027	TEFLON SELLADORA ANCHO 100 CM.	Mant. Correctivo	RBAILON	6.514	3,00	07/01/2015	9:49:28	RP	-0,5	34	-	17,00
5990037	PIEL DE GALLINA	Mant. Correctivo	RBAILON	6.514	3,00	07/01/2015	9:44:29	RP	-3	7,58	-	22,74
5085017	PERNO ALLEN 5/16 X 3/4	Mant. Correctivo	RBAILON	6.515	4,00	07/01/2015	17:39:35	RP	-2	0,189	-	0,38
5090002	ACEITE MINERAL (VASELINA)	Mant. Correctivo	RBAILON	6.515	4,00	07/01/2015	9:52:26	RP	-3	2,27	-	6,81
5090015	PROPILENGLYCOL	Mant. Correctivo	RBAILON	6.515	4,00	07/01/2015	9:56:36	RP	-1,5	2,75	-	4,13
5990009	MASCARILLA DESECHABLE 8210	Mant. Correctivo	RBAILON	6.515	4,00	07/01/2015	9:49:53	RP	-8	0,77	-	6,16
5020608	CONTACTOR 20HP 50A 220V 50/60HZ 400V 1NO 1NC AC1	Mant. Correctivo	RBAILON	6.515	4,00	07/01/2015	10:43:27	RP	-1	68,38	-	68,38

5030118	RACOR UNION M10 X M10	Mant. Correctivo	RBAILON	6.515	4,00	07/01/2015	10:18:44	RP	-1	3,06	-	3,06
5090002	ACEITE MINERAL (VASELINA)	Mant. Correctivo	JMENENDE	6.517	5,00	07/01/2015	1:16:57	RP	-1,5	2,27	-	3,41
5090002	ACEITE MINERAL (VASELINA)	Mant. Correctivo	RBAILON	6.517	5,00	07/01/2015	9:52:05	RP	-3	2,27	-	6,81
5016727	CUCHILLA TAPE N/P 706106 EVERWEAR	Mant. Correctivo	RBAILON	6.517	5,00	07/01/2015	10:27:23	RP	-1	53,44	-	53,44
5020103	BORNERA TIPO REGLETA N° 16-20	Mant. Correctivo	RBAILON	6.517	5,00	07/01/2015	13:05:24	RP	-1	1,18	-	1,18
5021023	FOCO AHORRADOR 15W	Mant. Correctivo	RBAILON	6.517	5,00	07/01/2015	13:00:52	RP	-1	2,72	-	2,72
5021420	RESISTENCIA TB6,0x0,30 LOW TAPERED 20/I 25MTS.	Mant. Correctivo	RBAILON	6.517	5,00	07/01/2015	10:58:33	RP	-2	6,21	-	12,42
5030350	FILTRO OSPREY COD 00731A32 23 X 60 (700CM x 160CM)	Mant. Correctivo	RBAILON	6.517	5,00	07/01/2015	10:09:13	RP	-1	651,33	-	651,33
5030351	FILTRO OSPREY COD 00731A02 (70" X 160")	Mant. Correctivo	RBAILON	6.517	5,00	07/01/2015	10:07:40	RP	-1	218,78167	-	218,78
5060033	CORREA HTD 1040 8M 30	Mant. Correctivo	RBAILON	6.517	5,00	07/01/2015	12:59:22	RP	-1	24,16	-	24,16
5080333	PERNO ALLEN 12 X 35	Mant. Correctivo	RBAILON	6.517	5,00	07/01/2015	10:03:36	RP	-3	0,387	-	1,16
5990009	MASCARILLA DESECHABLE 8210	Mant. Correctivo	RBAILON	6.517	5,00	07/01/2015	9:50:31	RP	-8	0,77	-	6,16
5990037	PIEL DE GALLINA	Mant. Correctivo	RBAILON	6.517	5,00	07/01/2015	11:44:19	RP	-1,5	7,58	-	11,37
5085011	PERNO ALLEN 1/4 X 1	Mant. Correctivo	RBAILON	6.526	8,00	07/01/2015	17:02:23	RP	-1	0,171	-	0,17
5090002	ACEITE MINERAL (VASELINA)	Mant. Correctivo	RBAILON	6.526	8,00	07/01/2015	9:52:16	RP	-3	2,27	-	6,81
5090014	ACEITE DE SILICON (GALON)	Mant. Correctivo	RBAILON	6.526	8,00	07/01/2015	10:08:33	RP	-1,5	18,05291	-	27,08
5090015	PROPILENGLYCOL	Mant. Correctivo	RBAILON	6.526	8,00	07/01/2015	9:56:52	RP	-1,5	2,75	-	4,13
5010014	ORING VITON 0.85 x 3.6	Mant. Correctivo	RBAILON	6.526	8,00	07/01/2015	10:21:22	RP	-4	1,25	-	5,00
5010048	JUEGO ORING VITON 1 x 13.5 x 15.5 2PCS	Mant. Correctivo	RBAILON	6.526	8,00	07/01/2015	10:21:46	RP	-4	2,38	-	9,52
5010048	JUEGO ORING VITON 1 x 13.5 x 15.5 2PCS	Mant. Correctivo	RBAILON	6.526	8,00	07/01/2015	12:54:37	RP	4	2,38		9,52
5080333	PERNO ALLEN 12 X 35	Mant. Correctivo	RBAILON	6.526	8,00	07/01/2015	7:23:43	RP	-3	0,387	-	1,16
5990009	MASCARILLA DESECHABLE 8210	Mant. Correctivo	RBAILON	6.526	8,00	07/01/2015	9:50:45	RP	-8	0,77	-	6,16
6	INST.MANTEN. Y REPARACIONES	Extras no considerados en la O	SJUMBO	6.514	3,00	07/01/2015	14:46:58		1	398		398,00
6	INST.MANTEN. Y REPARACIONES	Embrague electromecánico Mq.04	EMOSQUER	6.515	4,00	07/01/2015	9:59:15		1	40		40,00
6	INST.MANTEN. Y REPARACIONES	Motor Eléctrico para tracción	EMOSQUER	6.515	4,00	07/01/2015	9:59:23		1	90		90,00
6	INST.MANTEN. Y REPARACIONES	MANTENIMIENTO MOTOR VACIO DE C	EMOSQUER	6.515	4,00	07/01/2015	9:59:55		1	279,3		279,30

Fuente: elaboración propia a partir de un estudio documental de la empresa

## Análisis

En la tabla 34, se presentan los datos del costo de los egresos de repuestos, consumibles y servicios que generan el área de mantenimiento tanto por correctivos y preventivos importados del sistema ERP al programa Excel para su respectivo análisis, a continuación se exponen los ítems detallados de la tabla:

**Código:** es el código del repuesto.

**Descripción:** es el nombre técnico del repuesto.

**Tipo de mantenimiento:** si el gasto es para un mantenimiento preventivo o mantenimiento correctivo.

**Responsable:** es el responsable de quien entrega el repuesto.

**C.C.:** es el centro de costos a donde se carga el gasto.

**N.C.C.:** es el número de la máquina, es decir, cada máquina tiene su centro de costos.

**Fecha:** es la fecha de salida del repuesto y, por lo tanto, del gasto.

**Hora:** es la hora en la cual se hace la salida del repuesto.

**Ubicación:** es la bodega de donde sale el repuesto.

**Cantidad:** es el número de elementos que se hace la salida.

**Costo unitario:** es el costo del repuesto.

**Costo total:** es el costo del repuesto multiplicado por la cantidad de elementos que se hace la salida.

Con la información que se obtiene de las 3 aplicaciones bajadas a la base de datos en el programa Excel se utilizan diferentes fórmulas específicas del programa para ayudar a obtener la información necesaria, en post de facilitar los diferentes cálculos para obtener los indicadores que se plantean en la etapa 3 del modelo de gestión.

A continuación, se exponen las 3 aplicaciones con el desarrollo de las formulas, cálculos y el vínculo correspondiente que hacen posible el diseño del tablero de control de indicadores de producción, calidad y mantenimiento.

En la primera aplicación, la tabla 32 es la base para elaborar los indicadores de gestión que están vinculados al tablero de control de indicadores de producción y calidad, la misma que se expone en la siguiente tabla, solo con la información de enero del año 2015, por la extensión de los datos.

Tabla 35. Desarrollo de fórmulas y cálculos de producción y calidad

FECHA	MÁQUINA	TURNO	ACTIVADO	PRIMERA	SEGUNDA	DESPERDICIO	AÑO	MES NÚMERO	DÍA	MES	VELOCIDAD ESTÁNDAR	HORAS DIARIAS DE TRABAJO	EFICIENCIA ESTÁNDAR	EFICIENCIA REAL	TOTAL UNIDADES	SEGUNDA ESTÁNDAR	SEGUNDA REAL	DESPERDICIO ESTÁNDAR	DESPERDICIO REAL	COSTO UNITARIO	UNIDADES POR TURNOS	TURNOS PLANIFICADOS	UNIDADES POR MES
20150107	1	T1	Mantenimiento	47.040	6.150	2.621	2015	1	07	Enero	285	11	77,61911051	25,01	55.811	3,94%	11,02%	0,71%	4,70%	0,01621041	146.001,55	24	2.920.030,94
20150107	1	T2	SI	151.104	4.200	106	2015	1	07	Enero	285	11	77,61911051	80,33	155.410	3,94%	2,70%	0,71%	0,07%	0,01621041	146.001,55	24	2.920.030,94
20150107	2	T1	Mantenimiento	82.752	4.050	1.096	2015	1	07	Enero	320	11	83,75926524	39,18	87.898	3,19%	4,61%	0,19%	1,25%	0,01416841	176.899,57	25	6.368.384,45
20150107	2	T2	SI	164.928	4.050	635	2015	1	07	Enero	320	11	83,75926524	78,09	169.613	3,19%	2,39%	0,19%	0,37%	0,01416841	176.899,57	25	6.368.384,45
20150107	3	T1	Mantenimiento	55.780	3.480	1.391	2015	1	07	Enero	140	11	91,13659607	60,37	60.651	2,84%	5,74%	0,70%	2,29%	0,03835184	84.210,21	35	3.031.567,73
20150107	3	T2	SI	52.552	2.340	1.348	2015	1	07	Enero	140	11	91,13659607	56,87	56.240	2,84%	4,16%	0,70%	2,40%	0,03835184	84.210,21	35	3.031.567,73
20150107	4	T1	SI	153.600	-	1.633	2015	1	07	Enero	280	11	87,42769095	83,12	155.233	0,00%	0,00%	1,05%	1,05%	0,012891698	161.566,37	10	1.615.663,73
20150107	5	T1	Mantenimiento	81.900	8.000	1.374	2015	1	07	Enero	310	11	90,14764063	40,03	91.274	1,35%	8,76%	0,30%	1,51%	0,017110504	184.442,07	20	5.164.378,04
20150107	5	T2	SI	180.864	2.000	256	2015	1	07	Enero	310	11	90,14764063	88,40	183.120	1,35%	1,09%	0,30%	0,14%	0,017110504	184.442,07	20	5.164.378,04
20150107	8	T1	Mantenimiento	97.200	5.400	3.173	2015	1	07	Enero	290	11	62,19695386	50,78	105.773	5,17%	5,11%	0,73%	3,00%	0,012269984	119.044,97	24	3.571.349,09
20150108	1	T1	SI	150.672	3.900	1.126	2015	1	08	Enero	285	11	77,61911051	80,10	155.698	3,94%	2,50%	0,71%	0,72%	0,01621041	146.001,55	24	2.920.030,94
20150108	1	T2	SI	161.280	2.700	395	2015	1	08	Enero	285	11	77,61911051	85,74	164.375	3,94%	1,64%	0,71%	0,24%	0,01621041	146.001,55	24	2.920.030,94
20150108	2	T1	SI	166.608	5.250	1.067	2015	1	08	Enero	320	11	83,75926524	78,89	172.925	3,19%	3,04%	0,19%	0,62%	0,01416841	176.899,57	25	6.368.384,45
20150108	2	T2	SI	182.112	3.150	620	2015	1	08	Enero	320	11	83,75926524	86,23	185.882	3,19%	1,69%	0,19%	0,33%	0,01416841	176.899,57	25	6.368.384,45
20150108	3	T1	SI	95.520	2.340	636	2015	1	08	Enero	140	11	91,13659607	103,38	98.496	2,84%	2,38%	0,70%	0,65%	0,03835184	84.210,21	35	3.031.567,73
20150108	3	T2	SI	82.560	1.680	1.020	2015	1	08	Enero	140	11	91,13659607	89,35	85.260	2,84%	1,97%	0,70%	1,20%	0,03835184	84.210,21	35	3.031.567,73
20150108	4	T1	SI	163.840	-	1.764	2015	1	08	Enero	280	11	87,42769095	88,66	165.604	0,00%	0,00%	1,05%	1,07%	0,012891698	161.566,37	10	1.615.663,73
20150108	5	T1	SI	189.792	3.800	410	2015	1	08	Enero	310	11	90,14764063	92,76	194.002	1,35%	1,96%	0,30%	0,21%	0,017110504	184.442,07	20	5.164.378,04
20150108	5	T2	SI	201.200	1.200	182	2015	1	08	Enero	310	11	90,14764063	98,34	202.582	1,35%	0,59%	0,30%	0,09%	0,017110504	184.442,07	20	5.164.378,04
20150108	8	T1	SI	146.100	4.950	1.831	2015	1	08	Enero	290	11	62,19695386	76,33	152.881	5,17%	3,24%	0,73%	1,20%	0,012269984	119.044,97	24	3.571.349,09
20150109	1	T1	SI	151.200	4.650	661	2015	1	09	Enero	285	11	77,61911051	80,38	156.511	3,94%	2,97%	0,71%	0,42%	0,01621041	146.001,55	24	2.920.030,94
20150109	1	T2	SI	156.240	2.550	495	2015	1	09	Enero	285	11	77,61911051	83,06	159.285	3,94%	1,60%	0,71%	0,31%	0,01621041	146.001,55	24	2.920.030,94
20150109	2	T1	SI	169.316	4.800	1.225	2015	1	09	Enero	320	11	83,75926524	80,17	175.341	3,19%	2,74%	0,19%	0,70%	0,01416841	176.899,57	25	6.368.384,45
20150109	2	T2	SI	162.720	4.050	839	2015	1	09	Enero	320	11	83,75926524	77,05	167.609	3,19%	2,42%	0,19%	0,50%	0,01416841	176.899,57	25	6.368.384,45
20150109	3	T1	SI	84.640	2.580	709	2015	1	09	Enero	140	11	91,13659607	91,60	87.929	2,84%	2,93%	0,70%	0,81%	0,03835184	84.210,21	35	3.031.567,73

20150109	3	T2	Ś	81.600	2.640	1.222	2015	1	09	Enero	140	11	91,13659607	88,31	85.462	2,84%	3,09%	0,70%	1,43%	0,03835184	84.210,21	35	3.031.567,73
20150109	4	T1	Ś	163.840	-	1.790	2015	1	09	Enero	280	11	87,42769095	88,66	165.630	0,00%	0,00%	1,05%	1,08%	0,012891698	161.566,37	10	1.615.663,73
20150109	5	T1	Ś	190.100	2.400	385	2015	1	09	Enero	310	11	90,14764063	92,91	192.885	1,35%	1,24%	0,30%	0,20%	0,017110504	184.442,07	20	5.164.378,04
20150109	5	T2	Ś	201.752	1.600	244	2015	1	09	Enero	310	11	90,14764063	98,61	203.596	1,35%	0,79%	0,30%	0,12%	0,017110504	184.442,07	20	5.164.378,04
20150109	8	T1	Ś	144.300	3.750	1.829	2015	1	09	Enero	290	11	62,19695386	75,39	149.879	5,17%	2,50%	0,73%	1,22%	0,012269984	119.044,97	24	3.571.349,09
20150110	1	T1	Ś	146.160	4.950	1.128	2015	1	10	Enero	285	11	77,61911051	77,70	152.238	3,94%	3,25%	0,71%	0,74%	0,01621041	146.001,55	24	2.920.030,94
20150110	1	T2	Ś	161.280	3.300	527	2015	1	10	Enero	285	11	77,61911051	85,74	165.107	3,94%	2,00%	0,71%	0,32%	0,01621041	146.001,55	24	2.920.030,94
20150110	2	T1	Ś	181.680	5.400	898	2015	1	10	Enero	320	11	83,75926524	86,02	187.978	3,19%	2,87%	0,19%	0,48%	0,01416841	176.899,57	25	6.368.384,45
20150110	2	T2	Ś	181.440	3.000	569	2015	1	10	Enero	320	11	83,75926524	85,91	185.009	3,19%	1,62%	0,19%	0,31%	0,01416841	176.899,57	25	6.368.384,45
20150110	3	T1	Ś	79.952	1.860	719	2015	1	10	Enero	140	11	91,13659607	86,53	82.531	2,84%	2,25%	0,70%	0,87%	0,03835184	84.210,21	35	3.031.567,73
20150110	3	T2	Ś	85.400	3.060	1.269	2015	1	10	Enero	140	11	91,13659607	92,42	89.729	2,84%	3,41%	0,70%	1,41%	0,03835184	84.210,21	35	3.031.567,73
20150110	4	T1	Ś	163.840	-	1.764	2015	1	10	Enero	280	11	87,42769095	88,66	165.604	0,00%	0,00%	1,05%	1,07%	0,012891698	161.566,37	10	1.615.663,73
20150110	5	T1	Ś	168.312	2.800	500	2015	1	10	Enero	310	11	90,14764063	82,26	171.612	1,35%	1,63%	0,30%	0,29%	0,017110504	184.442,07	20	5.164.378,04
20150110	5	T2	Ś	197.520	1.000	158	2015	1	10	Enero	310	11	90,14764063	96,54	198.678	1,35%	0,50%	0,30%	0,08%	0,017110504	184.442,07	20	5.164.378,04
20150110	8	T1	Ś	141.000	4.200	1.576	2015	1	10	Enero	290	11	62,19695386	73,67	146.776	5,17%	2,86%	0,73%	1,07%	0,012269984	119.044,97	24	3.571.349,09
20150111	1	T1	Ś	138.880	5.700	1.154	2015	1	11	Enero	285	11	77,61911051	73,83	145.734	3,94%	3,91%	0,71%	0,79%	0,01621041	146.001,55	24	2.920.030,94
20150111	1	T2	Ś	140.016	5.100	869	2015	1	11	Enero	285	11	77,61911051	74,44	145.985	3,94%	3,49%	0,71%	0,60%	0,01621041	146.001,55	24	2.920.030,94
20150111	2	T1	Ś	173.376	4.500	1.010	2015	1	11	Enero	320	11	83,75926524	82,09	178.886	3,19%	2,52%	0,19%	0,56%	0,01416841	176.899,57	25	6.368.384,45
20150111	2	T2	Ś	193.616	3.450	545	2015	1	11	Enero	320	11	83,75926524	91,67	197.611	3,19%	1,75%	0,19%	0,28%	0,01416841	176.899,57	25	6.368.384,45
20150111	3	T1	Ś	91.360	1.980	629	2015	1	11	Enero	140	11	91,13659607	98,87	93.969	2,84%	2,11%	0,70%	0,67%	0,03835184	84.210,21	35	3.031.567,73
20150111	3	T2	Ś	92.960	1.740	951	2015	1	11	Enero	140	11	91,13659607	100,61	95.651	2,84%	1,82%	0,70%	0,99%	0,03835184	84.210,21	35	3.031.567,73
20150111	4	T1	Ś	125.760	-	2.665	2015	1	11	Enero	280	11	87,42769095	68,05	128.425	0,00%	0,00%	1,05%	2,08%	0,012891698	161.566,37	10	1.615.663,73
20150111	5	T1	Ś	184.032	2.600	561	2015	1	11	Enero	310	11	90,14764063	89,95	187.193	1,35%	1,39%	0,30%	0,30%	0,017110504	184.442,07	20	5.164.378,04
20150111	5	T2	Ś	177.984	2.600	337	2015	1	11	Enero	310	11	90,14764063	86,99	180.921	1,35%	1,44%	0,30%	0,19%	0,017110504	184.442,07	20	5.164.378,04
20150111	8	T1	Ś	122.600	7.500	3.121	2015	1	11	Enero	290	11	62,19695386	64,05	133.221	5,17%	5,63%	0,73%	2,34%	0,012269984	119.044,97	24	3.571.349,09

20150112	2	T1	SI	172.904	6.600	1.414	2015	1	12	Enero	320	11	83,75926524	81,87	180.918	3,19%	3,65%	0,19%	0,78%	0,01416841	176.899,57	25	6.368.384,45
20150112	4	T1	SI	161.280	-	2.745	2015	1	12	Enero	280	11	87,42769095	87,27	164.025	0,00%	0,00%	1,05%	1,67%	0,012891698	161.566,37	10	1.615.663,73
20150114	1	T1	SI	146.160	5.100	764	2015	1	14	Enero	285	11	77,61911051	77,70	152.024	3,94%	3,35%	0,71%	0,50%	0,01621041	146.001,55	24	2.920.030,94
20150114	1	T2	SI	146.160	3.900	988	2015	1	14	Enero	285	11	77,61911051	77,70	151.048	3,94%	2,58%	0,71%	0,65%	0,01621041	146.001,55	24	2.920.030,94
20150114	2	T1	SI	160.704	3.150	928	2015	1	14	Enero	320	11	83,75926524	76,09	164.782	3,19%	1,91%	0,19%	0,56%	0,01416841	176.899,57	25	6.368.384,45
20150114	2	T2	SI	168.880	4.800	1.084	2015	1	14	Enero	320	11	83,75926524	79,96	174.764	3,19%	2,75%	0,19%	0,62%	0,01416841	176.899,57	25	6.368.384,45
20150114	3	T1	Mantenimiento	-	3.960	1.177	2015	1	14	Enero	140	11	91,13659607	-	5.137	2,84%	77,09%	0,70%	22,91%	0,03835184	84.210,21	35	3.031.567,73
20150114	3	T2	SI	63.600	1.800	421	2015	1	14	Enero	140	11	91,13659607	68,83	65.821	2,84%	2,73%	0,70%	0,64%	0,03835184	84.210,21	35	3.031.567,73
20150114	4	T1	SI	128.200	-	2.735	2015	1	14	Enero	280	11	87,42769095	69,37	130.935	0,00%	0,00%	1,05%	2,09%	0,012891698	161.566,37	10	1.615.663,73
20150114	5	T1	SI	182.112	3.200	400	2015	1	14	Enero	310	11	90,14764063	89,01	185.712	1,35%	1,72%	0,30%	0,22%	0,017110504	184.442,07	20	5.164.378,04
20150114	5	T2	SI	186.480	2.200	322	2015	1	14	Enero	310	11	90,14764063	91,14	189.002	1,35%	1,16%	0,30%	0,17%	0,017110504	184.442,07	20	5.164.378,04
20150114	8	T1	SI	136.400	4.800	2.328	2015	1	14	Enero	290	11	62,19695386	71,26	143.528	5,17%	3,34%	0,73%	1,62%	0,012269984	119.044,97	24	3.571.349,09
20150114	10	T1	SI	45.600	2.310	1.325	2015	1	14	Enero	110	11	50	62,81	49.235	3,47%	4,69%	1,25%	2,69%	0,130757306	36.300,00	8	363.000,00
20150115	1	T1	SI	146.160	3.750	699	2015	1	15	Enero	285	11	77,61911051	77,70	150.609	3,94%	2,49%	0,71%	0,46%	0,01621041	146.001,55	24	2.920.030,94
20150115	1	T2	SI	133.840	6.150	1.404	2015	1	15	Enero	285	11	77,61911051	71,15	141.394	3,94%	4,35%	0,71%	0,99%	0,01621041	146.001,55	24	2.920.030,94
20150115	2	T1	SI	104.016	16.650	2.142	2015	1	15	Enero	320	11	83,75926524	49,25	122.808	3,19%	13,56%	0,19%	1,74%	0,01416841	176.899,57	25	6.368.384,45
20150115	2	T2	SI	152.640	2.850	1.064	2015	1	15	Enero	320	11	83,75926524	72,27	156.554	3,19%	1,82%	0,19%	0,68%	0,01416841	176.899,57	25	6.368.384,45
20150115	3	T1	SI	93.600	1.740	1.038	2015	1	15	Enero	140	11	91,13659607	101,30	96.378	2,84%	1,81%	0,70%	1,08%	0,03835184	84.210,21	35	3.031.567,73
20150115	3	T2	SI	86.400	2.340	1.069	2015	1	15	Enero	140	11	91,13659607	93,51	89.809	2,84%	2,61%	0,70%	1,19%	0,03835184	84.210,21	35	3.031.567,73
20150115	4	T1	SI	147.520	-	2.465	2015	1	15	Enero	280	11	87,42769095	79,83	149.985	0,00%	0,00%	1,05%	1,64%	0,012891698	161.566,37	10	1.615.663,73
20150115	5	T1	SI	192.252	2.800	276	2015	1	15	Enero	310	11	90,14764063	93,96	195.328	1,35%	1,43%	0,30%	0,14%	0,017110504	184.442,07	20	5.164.378,04
20150115	5	T2	SI	193.575	3.200	351	2015	1	15	Enero	310	11	90,14764063	94,61	197.126	1,35%	1,62%	0,30%	0,18%	0,017110504	184.442,07	20	5.164.378,04
20150115	8	T1	SI	151.200	4.050	1.763	2015	1	15	Enero	290	11	62,19695386	79,00	157.013	5,17%	2,58%	0,73%	1,12%	0,012269984	119.044,97	24	3.571.349,09
20150115	10	T1	SI	60.880	1.920	595	2015	1	15	Enero	110	11	50	83,86	63.395	3,47%	3,03%	1,25%	0,94%	0,130757306	36.300,00	8	363.000,00

20150116	1	T1	Sí	151.200	3.000	837	2015	1	16	Enero	285	11	77,61911051	80,38	155.037	3,94%	1,94%	0,71%	0,54%	0,01621041	146.001,55	24	2.920.030,94
20150116	1	T2	Sí	114.040	9.900	4.254	2015	1	16	Enero	285	11	77,61911051	60,63	128.194	3,94%	7,72%	0,71%	3,32%	0,01621041	146.001,55	24	2.920.030,94
20150116	2	T1	Sí	174.816	3.900	1.184	2015	1	16	Enero	320	11	83,75926524	82,77	179.900	3,19%	2,17%	0,19%	0,66%	0,01416841	176.899,57	25	6.368.384,45
20150116	2	T2	Sí	179.200	4.350	899	2015	1	16	Enero	320	11	83,75926524	84,85	184.449	3,19%	2,36%	0,19%	0,49%	0,01416841	176.899,57	25	6.368.384,45
20150116	3	T1	Sí	94.640	1.740	973	2015	1	16	Enero	140	11	91,13659607	102,42	97.353	2,84%	1,79%	0,70%	1,00%	0,03835184	84.210,21	35	3.031.567,73
20150116	3	T2	Sí	95.600	1.500	797	2015	1	16	Enero	140	11	91,13659607	103,46	97.897	2,84%	1,53%	0,70%	0,81%	0,03835184	84.210,21	35	3.031.567,73
20150116	4	T1	Sí	153.600	-	2.835	2015	1	16	Enero	280	11	87,42769095	83,12	156.435	0,00%	0,00%	1,05%	1,81%	0,012891698	161.566,37	10	1.615.663,73
20150116	5	T1	Sí	176.724	3.000	434	2015	1	16	Enero	310	11	90,14764063	86,38	180.158	1,35%	1,67%	0,30%	0,24%	0,0171110504	184.442,07	20	5.164.378,04
20150116	5	T2	Sí	166.840	2.800	278	2015	1	16	Enero	310	11	90,14764063	81,54	169.918	1,35%	1,65%	0,30%	0,16%	0,0171110504	184.442,07	20	5.164.378,04
20150116	8	T1	Sí	136.800	6.600	2.396	2015	1	16	Enero	290	11	62,19695386	71,47	145.796	5,17%	4,53%	0,73%	1,64%	0,012269984	119.044,97	24	3.571.349,09
20150116	10	T1	Sí	57.040	1.500	289	2015	1	16	Enero	110	11	50	78,57	58.829	3,47%	2,55%	1,25%	0,49%	0,130757306	36.300,00	8	363.000,00
20150117	1	T1	Mantenimiento	-	10.000	2.290	2015	1	17	Enero	285	11	77,61911051	-	12.290	3,94%	81,37%	0,71%	18,63%	0,01621041	146.001,55	24	2.920.030,94
20150117	1	T2	Sí	134.400	3.000	767	2015	1	17	Enero	285	11	77,61911051	71,45	138.167	3,94%	2,17%	0,71%	0,56%	0,01621041	146.001,55	24	2.920.030,94
20150117	2	T1	Sí	182.656	4.050	1.009	2015	1	17	Enero	320	11	83,75926524	86,48	187.715	3,19%	2,16%	0,19%	0,54%	0,01416841	176.899,57	25	6.368.384,45
20150117	2	T2	Sí	200.640	3.000	569	2015	1	17	Enero	320	11	83,75926524	95,00	204.209	3,19%	1,47%	0,19%	0,28%	0,01416841	176.899,57	25	6.368.384,45
20150117	3	T1	Sí	103.600	780	507	2015	1	17	Enero	140	11	91,13659607	112,12	104.887	2,84%	0,74%	0,70%	0,48%	0,03835184	84.210,21	35	3.031.567,73
20150117	3	T2	Sí	84.440	2.760	1.084	2015	1	17	Enero	140	11	91,13659607	91,39	88.284	2,84%	3,13%	0,70%	1,23%	0,03835184	84.210,21	35	3.031.567,73
20150117	4	T1	Sí	165.640	-	2.287	2015	1	17	Enero	280	11	87,42769095	89,63	167.927	0,00%	0,00%	1,05%	1,36%	0,012891698	161.566,37	10	1.615.663,73
20150117	5	T1	Sí	160.262	3.800	548	2015	1	17	Enero	310	11	90,14764063	78,33	164.610	1,35%	2,31%	0,30%	0,33%	0,0171110504	184.442,07	20	5.164.378,04
20150117	5	T2	Sí	188.160	3.400	294	2015	1	17	Enero	310	11	90,14764063	91,96	191.854	1,35%	1,77%	0,30%	0,15%	0,0171110504	184.442,07	20	5.164.378,04
20150117	8	T1	Sí	141.264	7.200	1.108	2015	1	17	Enero	290	11	62,19695386	73,81	149.572	5,17%	4,81%	0,73%	0,74%	0,012269984	119.044,97	24	3.571.349,09
20150117	10	T1	Sí	55.200	1.530	480	2015	1	17	Enero	110	11	50	76,03	57.210	3,47%	2,67%	1,25%	0,84%	0,130757306	36.300,00	8	363.000,00
20150118	1	T1	Sí	172.224	5.200	925	2015	1	18	Enero	285	11	77,61911051	91,56	178.349	3,94%	2,92%	0,71%	0,52%	0,01621041	146.001,55	24	2.920.030,94
20150118	1	T2	Sí	167.016	6.200	1.635	2015	1	18	Enero	285	11	77,61911051	88,79	174.851	3,94%	3,55%	0,71%	0,94%	0,01621041	146.001,55	24	2.920.030,94
20150118	2	T1	Sí	172.992	4.500	611	2015	1	18	Enero	320	11	83,75926524	81,91	178.103	3,19%	2,53%	0,19%	0,34%	0,01416841	176.899,57	25	6.368.384,45

20150118	2	T2	SI	157.104	5.850	1.048	2015	1	18	Enero	320	11	83,75926524	74,39	164.002	3,19%	3,57%	0,19%	0,64%	0,01416841	176.899,57	25	6.368.384,45
20150118	3	T1	SI	65.280	2.760	1.480	2015	1	18	Enero	140	11	91,13659607	70,65	69.520	2,84%	3,97%	0,70%	2,13%	0,03835184	84.210,21	35	3.031.567,73
20150118	3	T2	SI	84.080	2.040	633	2015	1	18	Enero	140	11	91,13659607	91,00	86.753	2,84%	2,35%	0,70%	0,73%	0,03835184	84.210,21	35	3.031.567,73
20150118	5	T1	SI	192.096	2.400	330	2015	1	18	Enero	310	11	90,14764063	93,89	194.826	1,35%	1,23%	0,30%	0,17%	0,017110504	184.442,07	20	5.164.378,04
20150118	5	T2	SI	163.704	3.200	631	2015	1	18	Enero	310	11	90,14764063	80,01	167.535	1,35%	1,91%	0,30%	0,38%	0,017110504	184.442,07	20	5.164.378,04
20150118	8	T1	SI	146.832	5.400	1.349	2015	1	18	Enero	290	11	62,19695386	76,71	153.581	5,17%	3,52%	0,73%	0,88%	0,012269984	119.044,97	24	3.571.349,09
20150118	10	T1	SI	59.416	1.860	463	2015	1	18	Enero	110	11	50	81,84	61.739	3,47%	3,01%	1,25%	0,75%	0,130757306	36.300,00	8	363.000,00
20150121	1	T1	SI	110.304	11.200	3.021	2015	1	21	Enero	285	11	77,61911051	58,64	124.525	3,94%	8,99%	0,71%	2,43%	0,01621041	146.001,55	24	2.920.030,94
20150121	1	T2	SI	182.400	5.400	545	2015	1	21	Enero	285	11	77,61911051	96,97	188.345	3,94%	2,87%	0,71%	0,29%	0,01621041	146.001,55	24	2.920.030,94
20150121	2	T1	SI	151.488	5.850	1.570	2015	1	21	Enero	320	11	83,75926524	71,73	158.908	3,19%	3,68%	0,19%	0,99%	0,01416841	176.899,57	25	6.368.384,45
20150121	2	T2	SI	187.488	2.850	773	2015	1	21	Enero	320	11	83,75926524	88,77	191.111	3,19%	1,49%	0,19%	0,40%	0,01416841	176.899,57	25	6.368.384,45
20150121	3	T1	SI	70.500	2.400	931	2015	1	21	Enero	140	11	91,13659607	76,30	73.831	2,84%	3,25%	0,70%	1,26%	0,03835184	84.210,21	35	3.031.567,73
20150121	3	T2	SI	70.080	3.600	1.091	2015	1	21	Enero	140	11	91,13659607	75,84	74.771	2,84%	4,81%	0,70%	1,46%	0,03835184	84.210,21	35	3.031.567,73
20150121	4	T1	SI	143.360	-	2.418	2015	1	21	Enero	280	11	87,42769095	77,58	145.778	0,00%	0,00%	1,05%	1,66%	0,012891698	161.566,37	10	1.615.663,73
20150121	5	T1	Mantenimiento	-	2.600	722	2015	1	21	Enero	310	11	90,14764063	-	3.322	1,35%	78,27%	0,30%	21,73%	0,017110504	184.442,07	20	5.164.378,04
20150121	5	T2	SI	203.664	1.200	191	2015	1	21	Enero	310	11	90,14764063	99,54	205.055	1,35%	0,59%	0,30%	0,09%	0,017110504	184.442,07	20	5.164.378,04
20150121	8	T1	SI	140.640	3.900	1.797	2015	1	21	Enero	290	11	62,19695386	73,48	146.337	5,17%	2,67%	0,73%	1,23%	0,012269984	119.044,97	24	3.571.349,09
20150121	10	T1	SI	60.000	1.380	617	2015	1	21	Enero	110	11	50	82,64	61.997	3,47%	2,23%	1,25%	1,00%	0,130757306	36.300,00	8	363.000,00
20150122	1	T1	SI	171.360	5.600	920	2015	1	22	Enero	285	11	77,61911051	91,10	177.880	3,94%	3,15%	0,71%	0,52%	0,01621041	146.001,55	24	2.920.030,94
20150122	1	T2	SI	184.320	4.800	590	2015	1	22	Enero	285	11	77,61911051	97,99	189.710	3,94%	2,53%	0,71%	0,31%	0,01621041	146.001,55	24	2.920.030,94
20150122	2	T1	SI	192.096	3.300	396	2015	1	22	Enero	320	11	83,75926524	90,95	195.792	3,19%	1,69%	0,19%	0,20%	0,01416841	176.899,57	25	6.368.384,45
20150122	2	T2	SI	180.288	4.650	611	2015	1	22	Enero	320	11	83,75926524	85,36	185.549	3,19%	2,51%	0,19%	0,33%	0,01416841	176.899,57	25	6.368.384,45
20150122	3	T1	SI	73.600	4.800	688	2015	1	22	Enero	140	11	91,13659607	79,65	79.088	2,84%	6,07%	0,70%	0,87%	0,03835184	84.210,21	35	3.031.567,73
20150122	3	T2	SI	76.800	3.480	886	2015	1	22	Enero	140	11	91,13659607	83,12	81.166	2,84%	4,29%	0,70%	1,09%	0,03835184	84.210,21	35	3.031.567,73
20150122	4	T1	SI	143.360	-	2.549	2015	1	22	Enero	280	11	87,42769095	77,58	145.909	0,00%	0,00%	1,05%	1,75%	0,012891698	161.566,37	10	1.615.663,73
20150122	5	T1	SI	195.672	3.400	418	2015	1	22	Enero	310	11	90,14764063	95,64	199.490	1,35%	1,70%	0,30%	0,21%	0,017110504	184.442,07	20	5.164.378,04

20150122	5	T2	SI	183.360	1.200	205	2015	1	22	Enero	310	11	90,14764063	89,62	184.765	1,35%	0,65%	0,30%	0,11%	0,017110504	184.442,07	20	5.164.378,04
20150122	8	T1	Mantenimiento	36.600	2.100	270	2015	1	22	Enero	290	11	62,19695386	19,12	38.970	5,17%	5,39%	0,73%	0,69%	0,012269984	119.044,97	24	3.571.349,09
20150122	10	T1	SI	64.800	1.590	463	2015	1	22	Enero	110	11	50	89,26	66.853	3,47%	2,38%	1,25%	0,69%	0,130757306	36.300,00	8	363.000,00
20150123	1	T1	SI	176.640	5.000	867	2015	1	23	Enero	285	11	77,61911051	93,91	182.507	3,94%	2,74%	0,71%	0,48%	0,01621041	146.001,55	24	2.920.030,94
20150123	1	T2	SI	180.000	6.800	1.149	2015	1	23	Enero	285	11	77,61911051	95,69	187.949	3,94%	3,62%	0,71%	0,61%	0,01621041	146.001,55	24	2.920.030,94
20150123	2	T1	SI	186.048	3.600	689	2015	1	23	Enero	320	11	83,75926524	88,09	190.337	3,19%	1,89%	0,19%	0,36%	0,01416841	176.899,57	25	6.368.384,45
20150123	2	T2	SI	193.536	3.000	484	2015	1	23	Enero	320	11	83,75926524	91,64	197.020	3,19%	1,52%	0,19%	0,25%	0,01416841	176.899,57	25	6.368.384,45
20150123	3	T1	SI	73.600	3.300	973	2015	1	23	Enero	140	11	91,13659607	79,65	77.873	2,84%	4,24%	0,70%	1,25%	0,03835184	84.210,21	35	3.031.567,73
20150123	3	T2	SI	82.000	1.740	866	2015	1	23	Enero	140	11	91,13659607	88,74	84.606	2,84%	2,06%	0,70%	1,02%	0,03835184	84.210,21	35	3.031.567,73
20150123	4	T1	SI	163.840	-	2.418	2015	1	23	Enero	280	11	87,42769095	88,66	166.258	0,00%	0,00%	1,05%	1,45%	0,012891698	161.566,37	10	1.615.663,73
20150123	5	T1	SI	156.560	3.000	449	2015	1	23	Enero	310	11	90,14764063	76,52	160.009	1,35%	1,87%	0,30%	0,28%	0,017110504	184.442,07	20	5.164.378,04
20150123	5	T2	SI	178.300	2.600	355	2015	1	23	Enero	310	11	90,14764063	87,15	181.255	1,35%	1,43%	0,30%	0,20%	0,017110504	184.442,07	20	5.164.378,04
20150123	8	T1	SI	175.430	3.450	473	2015	1	23	Enero	290	11	62,19695386	91,66	179.353	5,17%	1,92%	0,73%	0,26%	0,012269984	119.044,97	24	3.571.349,09
20150123	10	T1	SI	65.496	1.710	177	2015	1	23	Enero	110	11	50	90,21	67.383	3,47%	2,54%	1,25%	0,26%	0,130757306	36.300,00	8	363.000,00
20150124	1	T1	SI	154.560	6.000	1.885	2015	1	24	Enero	285	11	77,61911051	82,17	162.445	3,94%	3,69%	0,71%	1,16%	0,01621041	146.001,55	24	2.920.030,94
20150124	1	T2	SI	178.080	5.200	700	2015	1	24	Enero	285	11	77,61911051	94,67	183.980	3,94%	2,83%	0,71%	0,38%	0,01621041	146.001,55	24	2.920.030,94
20150124	2	T1	SI	172.268	6.750	1.346	2015	1	24	Enero	320	11	83,75926524	81,57	180.364	3,19%	3,74%	0,19%	0,75%	0,01416841	176.899,57	25	6.368.384,45
20150124	2	T2	SI	191.920	2.100	242	2015	1	24	Enero	320	11	83,75926524	90,87	194.262	3,19%	1,08%	0,19%	0,12%	0,01416841	176.899,57	25	6.368.384,45
20150124	3	T1	SI	78.560	2.700	552	2015	1	24	Enero	140	11	91,13659607	85,02	81.812	2,84%	3,30%	0,70%	0,67%	0,03835184	84.210,21	35	3.031.567,73
20150124	3	T2	SI	68.800	2.940	819	2015	1	24	Enero	140	11	91,13659607	74,46	72.559	2,84%	4,05%	0,70%	1,13%	0,03835184	84.210,21	35	3.031.567,73
20150124	4	T1	SI	166.280	-	2.418	2015	1	24	Enero	280	11	87,42769095	89,98	168.698	0,00%	0,00%	1,05%	1,43%	0,012891698	161.566,37	10	1.615.663,73
20150124	5	T1	SI	179.836	3.000	525	2015	1	24	Enero	310	11	90,14764063	87,90	183.361	1,35%	1,64%	0,30%	0,29%	0,017110504	184.442,07	20	5.164.378,04
20150124	5	T2	SI	180.384	2.600	365	2015	1	24	Enero	310	11	90,14764063	88,16	183.349	1,35%	1,42%	0,30%	0,20%	0,017110504	184.442,07	20	5.164.378,04
20150124	8	T1	SI	158.604	8.400	1.708	2015	1	24	Enero	290	11	62,19695386	82,87	168.712	5,17%	4,98%	0,73%	1,01%	0,012269984	119.044,97	24	3.571.349,09
20150125	1	T1	SI	121.104	8.400	1.541	2015	1	25	Enero	285	11	77,61911051	64,38	131.045	3,94%	6,41%	0,71%	1,18%	0,01621041	146.001,55	24	2.920.030,94
20150125	1	T2	SI	99.936	1.200	2.556	2015	1	25	Enero	285	11	77,61911051	53,13	103.692	3,94%	1,16%	0,71%	2,46%	0,01621041	146.001,55	24	2.920.030,94

20150125	6	T2	SI	116.880	-	4.721	2015	1	25	Enero	200	11	71,25659091	88,55	121.601	0,25%	0,00%	4,51%	3,88%	0,03937833	94.058,70	3	376.234,80
20150125	8	T1	SI	142.380	5.850	1.379	2015	1	25	Enero	290	11	62,19695386	74,39	149.609	5,17%	3,91%	0,73%	0,92%	0,012269984	119.044,97	24	3.571.349,09
20150128	1	T1	SI	144.000	5.400	1.320	2015	1	28	Enero	285	11	77,61911051	76,56	150.720	3,94%	3,58%	0,71%	0,88%	0,01621041	146.001,55	24	2.920.030,94
20150128	2	T1	Mantenimiento	-	4.950	899	2015	1	28	Enero	320	11	83,75926524	-	5.849	3,19%	84,63%	0,19%	15,37%	0,01416841	176.899,57	25	6.368.384,45
20150128	2	T2	SI	167.200	3.300	643	2015	1	28	Enero	320	11	83,75926524	79,17	171.143	3,19%	1,93%	0,19%	0,38%	0,01416841	176.899,57	25	6.368.384,45
20150128	3	T1	SI	80.680	1.560	955	2015	1	28	Enero	140	11	91,13659607	87,32	83.195	2,84%	1,88%	0,70%	1,15%	0,03835184	84.210,21	35	3.031.567,73
20150128	3	T2	SI	52.376	1.740	705	2015	1	28	Enero	140	11	91,13659607	56,68	54.821	2,84%	3,17%	0,70%	1,29%	0,03835184	84.210,21	35	3.031.567,73
20150128	5	T1	SI	191.616	2.000	315	2015	1	28	Enero	310	11	90,14764063	93,65	193.931	1,35%	1,03%	0,30%	0,16%	0,017110504	184.442,07	20	5.164.378,04
20150128	5	T2	SI	191.232	2.800	259	2015	1	28	Enero	310	11	90,14764063	93,47	194.291	1,35%	1,44%	0,30%	0,13%	0,017110504	184.442,07	20	5.164.378,04
20150128	6	T2	SI	110.160	-	4.661	2015	1	28	Enero	200	11	71,25659091	83,45	114.821	0,25%	0,00%	4,51%	4,06%	0,03937833	94.058,70	3	376.234,80
20150128	8	T1	SI	139.300	4.200	1.087	2015	1	28	Enero	290	11	62,19695386	72,78	144.587	5,17%	2,90%	0,73%	0,75%	0,012269984	119.044,97	24	3.571.349,09
20150128	10	T1	Mantenimiento	-	-	991	2015	1	28	Enero	110	11	50	-	991	3,47%	0,00%	1,25%	100,00%	0,130757306	36.300,00	8	363.000,00
20150129	1	T1	SI	144.624	11.050	3.900	2015	1	29	Enero	285	11	77,61911051	76,89	159.574	3,94%	6,92%	0,71%	2,44%	0,01621041	146.001,55	24	2.920.030,94
20150129	2	T1	SI	177.000	3.750	623	2015	1	29	Enero	320	11	83,75926524	83,81	181.373	3,19%	2,07%	0,19%	0,34%	0,01416841	176.899,57	25	6.368.384,45
20150129	2	T2	SI	178.984	4.650	629	2015	1	29	Enero	320	11	83,75926524	84,75	184.263	3,19%	2,52%	0,19%	0,34%	0,01416841	176.899,57	25	6.368.384,45
20150129	3	T1	SI	75.960	700	1.948	2015	1	29	Enero	140	11	91,13659607	82,21	78.608	2,84%	0,89%	0,70%	2,48%	0,03835184	84.210,21	35	3.031.567,73
20150129	3	T2	SI	76.240	1.200	1.551	2015	1	29	Enero	140	11	91,13659607	82,51	78.991	2,84%	1,52%	0,70%	1,96%	0,03835184	84.210,21	35	3.031.567,73
20150129	5	T1	SI	195.496	2.600	358	2015	1	29	Enero	310	11	90,14764063	95,55	198.454	1,35%	1,31%	0,30%	0,18%	0,017110504	184.442,07	20	5.164.378,04
20150129	5	T2	SI	185.100	3.600	273	2015	1	29	Enero	310	11	90,14764063	90,47	188.973	1,35%	1,91%	0,30%	0,14%	0,017110504	184.442,07	20	5.164.378,04
20150129	6	T2	Mantenimiento	38.400	-	2.452	2015	1	29	Enero	200	11	71,25659091	29,09	40.852	0,25%	0,00%	4,51%	6,00%	0,03937833	94.058,70	3	376.234,80
20150129	8	T1	SI	163.200	5.100	1.230	2015	1	29	Enero	290	11	62,19695386	85,27	169.530	5,17%	3,01%	0,73%	0,73%	0,012269984	119.044,97	24	3.571.349,09
20150130	2	T1	SI	171.216	4.950	911	2015	1	30	Enero	320	11	83,75926524	81,07	177.077	3,19%	2,80%	0,19%	0,51%	0,01416841	176.899,57	25	6.368.384,45
20150130	2	T2	SI	185.760	6.750	653	2015	1	30	Enero	320	11	83,75926524	87,95	193.163	3,19%	3,49%	0,19%	0,34%	0,01416841	176.899,57	25	6.368.384,45
20150130	3	T1	SI	80.080	700	964	2015	1	30	Enero	140	11	91,13659607	86,67	81.744	2,84%	0,86%	0,70%	1,18%	0,03835184	84.210,21	35	3.031.567,73
20150130	3	T2	SI	53.300	1.920	910	2015	1	30	Enero	140	11	91,13659607	57,68	56.130	2,84%	3,42%	0,70%	1,62%	0,03835184	84.210,21	35	3.031.567,73
20150130	5	T1	SI	174.825	2.800	403	2015	1	30	Enero	310	11	90,14764063	85,45	178.028	1,35%	1,57%	0,30%	0,23%	0,017110504	184.442,07	20	5.164.378,04
20150130	5	T2	SI	187.275	2.400	204	2015	1	30	Enero	310	11	90,14764063	91,53	189.879	1,35%	1,26%	0,30%	0,11%	0,017110504	184.442,07	20	5.164.378,04
20150131	2	T1	SI	185.352	6.600	767	2015	1	31	Enero	320	11	83,75926524	87,76	192.719	3,19%	3,42%	0,19%	0,40%	0,01416841	176.899,57	25	6.368.384,45

Fuente: elaboración propia a partir de un estudio documental de la empresa

## Análisis

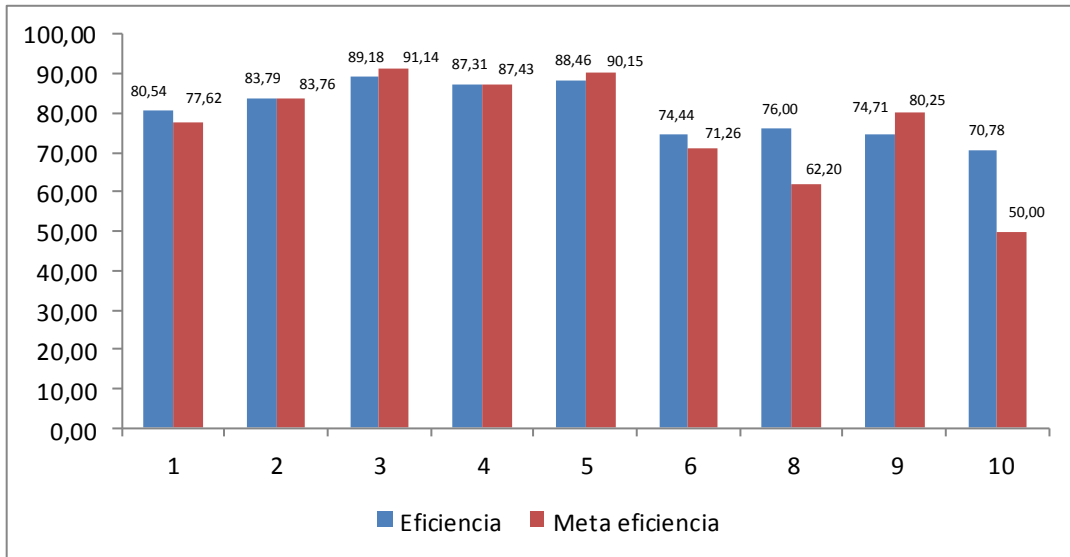
En la tabla 35, se observa el desarrollo de las fórmulas y cálculos que se realizan para hallar los diferentes indicadores de gestión de producción y calidad. Asimismo, se verifica que los datos que se importan del ERP y que se exponen en la tabla 32, son los de fecha, máquina, turno, primera, segunda y desperdicio son ingresados por el recurso humano de la compañía, todos los demás datos se hallan mediante las ecuaciones que se estudian en la etapa 3 del modelo de gestión.

Los datos que se analizan en la presente investigación son desde el año 2013 hasta febrero del año 2016, todos estos datos se pueden observar en la base de datos del tablero de control de indicadores de producción y calidad, al vincular estos datos con el tablero de control, se pueden observar los diferentes gráficos y tablas que son los resultados finales obtenidos para la toma de decisiones acertadas. Es importante indicar, que en el tablero de control se puede realizar el análisis del día, mes y año que se necesite.

A continuación, se exponen todos los gráficos y tablas de producción y calidad resultantes de la investigación:

- 1.-Porcentaje de Eficiencia real, versus Eficiencia estándar o Meta por máquina.
- 2.-Producción de pañales de segunda real, versus Producción de pañales de segunda estándar o meta.
- 3.- Producción de pañales de desperdicio real, versus Producción de pañales de desperdicio estándar o meta.
- 4.- Tendencia de Eficiencia en porcentaje.
- 5.- Tendencia de pañales de segunda en porcentaje.
- 6.- Tendencia de pañales de desperdicio en porcentaje.
- 7.- Pantalla principal de indicadores de producción y calidad.

Gráfico 4. Porcentaje de Eficiencia real, versus Eficiencia estándar o Meta por máquina

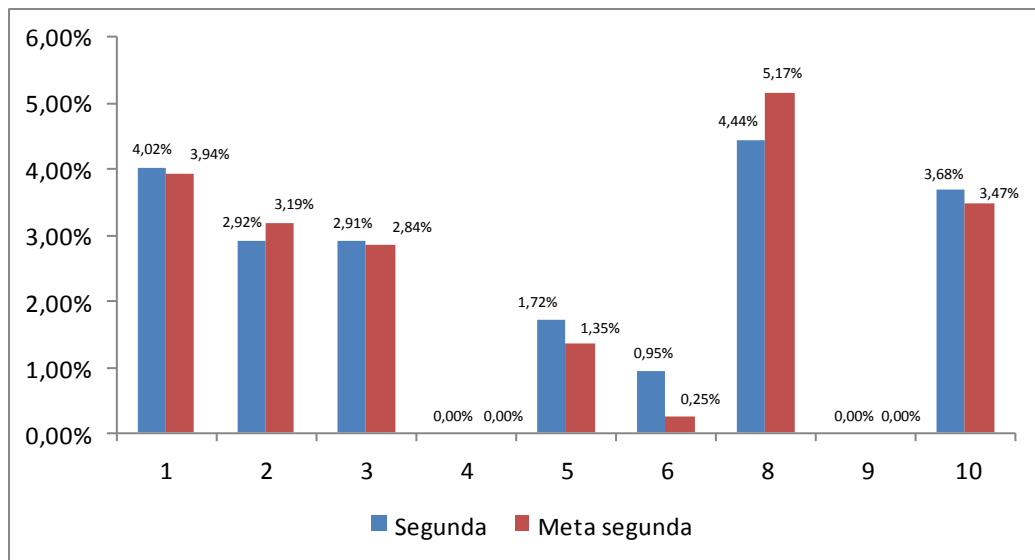


Fuente: elaboración propia a partir de un estudio documental de la empresa

#### Análisis

Los resultados del gráfico 4, muestran las Eficiencia de las 9 máquinas o líneas de producción en estudio desde enero del 2013 hasta febrero del 2016, comparadas con la Eficiencia meta o estándar, lo que se puede observar en el gráfico 4, es que la máquina 8 y la máquina 10, tienen una desviación de la eficiencia excedida respecto a su estándar, lo más probable es que el estándar se tenga que ajustar a la realidad de la maquinaria. Más adelante se explica el proceso que se realiza para hallar el estándar de cada una de las máquinas en la presente investigación.

Gráfico 5. Producción de pañales de segunda real, versus Producción de pañales de segunda estándar o meta

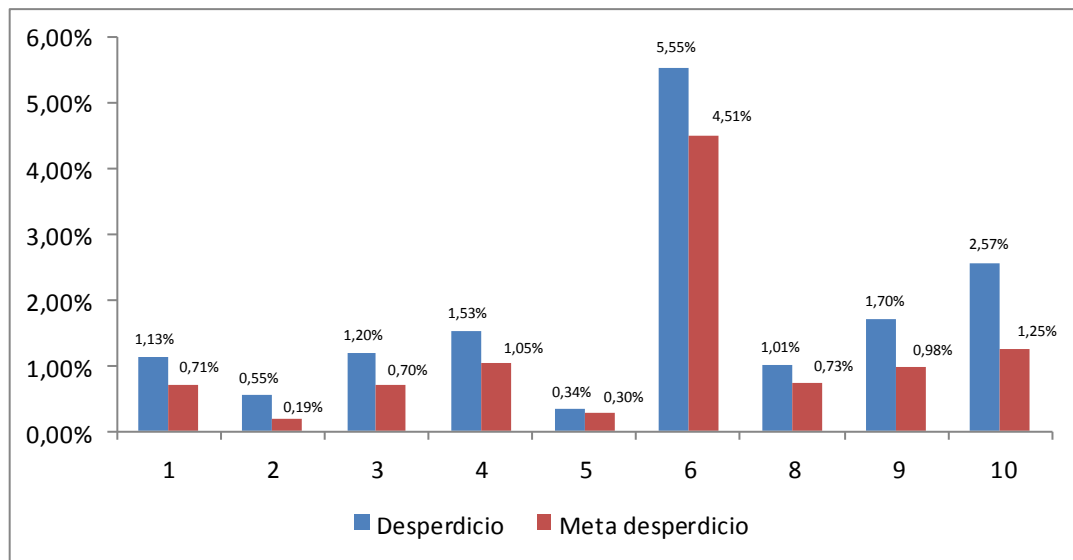


Fuente: elaboración propia a partir de un estudio documental de la empresa

### Análisis

Los resultados del gráfico 5, muestran el porcentaje de pañales de segunda de las 9 líneas de producción en estudio, los datos del análisis son el promedio de enero del 2013 a febrero del 2016, las variaciones respecto al estándar son mínimas a excepción de la máquina 6, lo que quiere decir, que el cálculo de estándar es el adecuado, en máquina 6, se debe verificar mediante metodologías de resolución de problemas la causa del elevado desperdicio, de lo contrario se debe realizar un ajuste al estándar.

Gráfico 6. Producción de pañales de desperdicio real, versus Producción de pañales de desperdicio estándar o meta

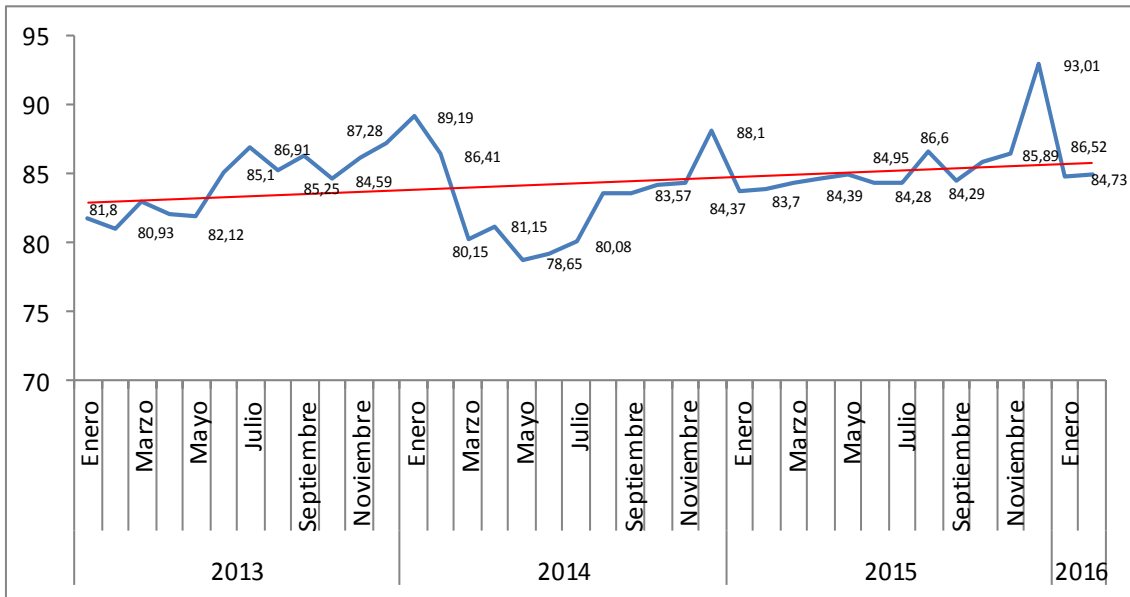


Fuente: elaboración propia a partir de un estudio documental de la empresa

### Análisis

En el gráfico 6, se muestran los resultados del promedio del porcentaje de desperdicio generado en las 9 líneas de producción desde enero del 2013 hasta febrero del 2016, este resultado es comparado con el estándar del desperdicio que se calcula, se evidencia que existe una variación negativa alta con respecto a la meta, es decir, que existen en la mayoría de líneas desperdicios elevados, es necesario hacer una revisión de estándares o verificar la causa raíz de cada una de las líneas que tienen alto el porcentaje de desperdicios.

Gráfico 7. Tendencia de Eficiencia en porcentaje

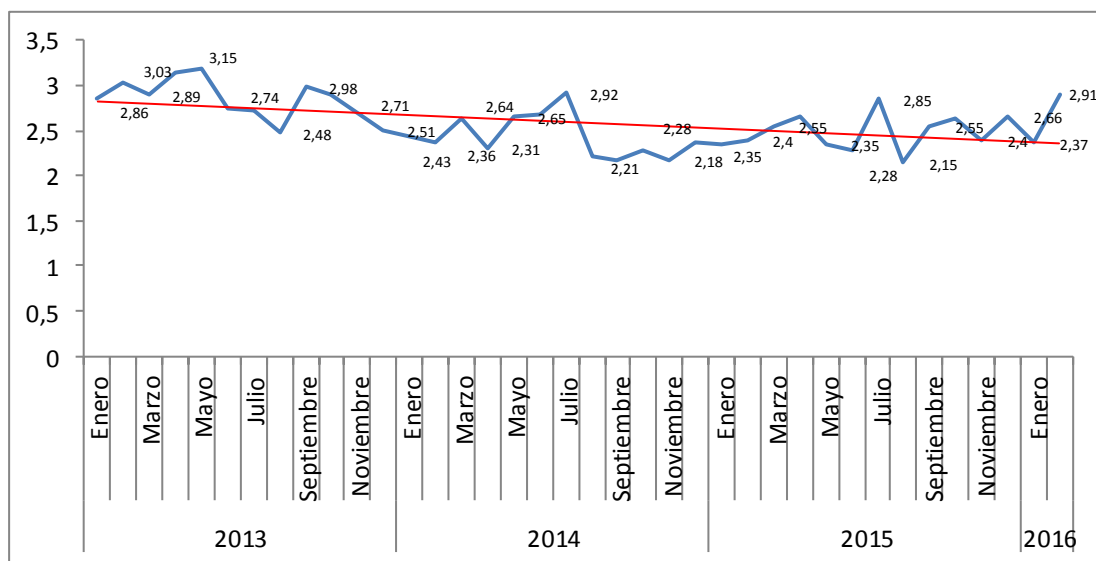


Fuente: elaboración propia a partir de un estudio documental de la empresa

### Análisis

Sustentado en los resultados del gráfico 7, donde se muestra la eficiencia operativa de la planta desde enero del 2013 hasta febrero del 2016, la tendencia de la eficiencia operativa es de crecimiento, a pesar que existen variaciones marcadas de eficiencia con respecto al tiempo lo que nos indica claramente un proceso sin control, lo ideal es que la Eficiencia operativa se mantenga con crecimientos estables y lograr acortar estas variaciones lo menos posible controlando de mejor forma el proceso de producción y mantenimiento.

Gráfico 8. Tendencia de pañales de segunda en porcentaje

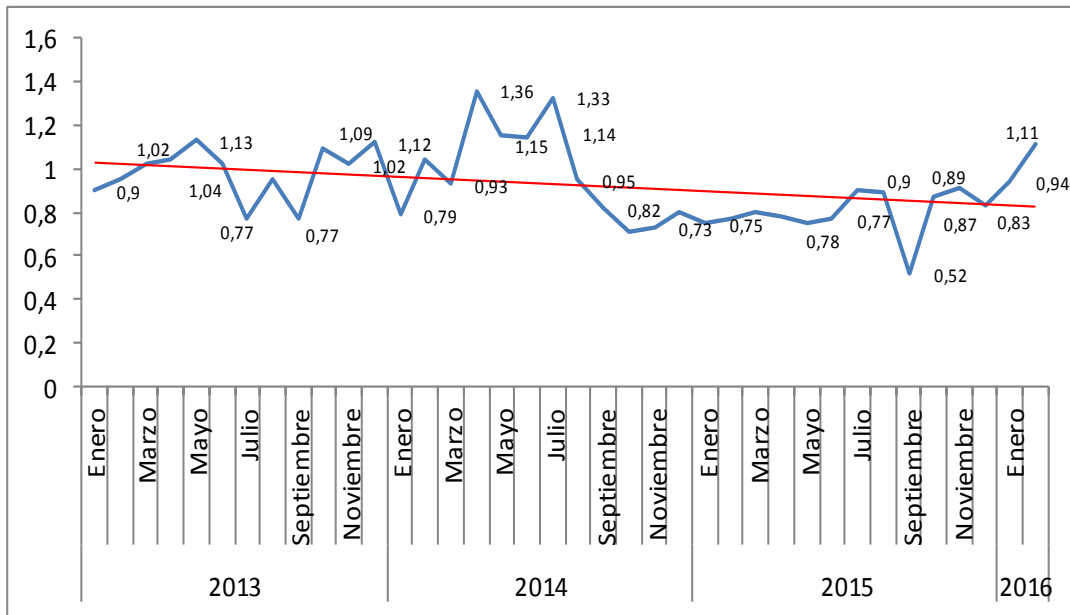


Fuente: elaboración propia a partir de un estudio documental de la empresa

### Análisis

En el gráfico 8, se muestra la tendencia del promedio de pañales de segunda de toda la planta del mes de enero del 2013 hasta el mes de febrero del 2016, se observa un decrecimiento del pañal de segunda y un control aceptable del proceso, no existen variaciones marcadas lo que es bueno para la compañía, pues el pañal de segunda se vende a menor precio. De todas maneras, se debe estabilizar más el proceso de producción para minorar la variación y seguir con la tendencia descendente de los pañales de segunda.

Gráfico 9. Tendencia de pañales de desperdicio en porcentaje



Fuente: elaboración propia a partir de un estudio documental de la empresa

### Análisis

Los datos del gráfico 9, muestran la tendencia del desperdicio promedio generado en la planta desde enero del 2013 hasta febrero del 2016, se identifica un leve decrecimiento del desperdicio, pero un total descontrol del proceso en este indicador por las amplias desviaciones existentes entre meses, es necesario primero disminuir la brecha de la variación controlando de mejor manera el proceso y seguir disminuyendo el desperdicio con respecto al tiempo.

Tabla 36. Pantalla principal de indicadores de producción y calidad

INICIO		Producción- Calidad										GRÁFICOS
Máquina	Eficiencia	Meta eficiencia	Segunda	Meta segunda	Desperdicio	Meta desperdicio	Total primeras	Participación unidades	Turnos trabajados	Turnos estándar	Diferencia de turnos planificados en dólares	
1	80,54	77,62	4,02%	3,94%	1,13%	0,71%	148.924.690	15,72%	983	760	679.966,72	
2	83,79	83,76	2,92%	3,19%	0,55%	0,19%	241.558.454	25,49%	1.365	1.368	- 8.977,10	
3	89,18	91,14	2,91%	2,84%	1,20%	0,70%	99.042.173	10,45%	1.202	1.368	- 588.255,86	
4	87,31	87,43	0,00%	0,00%	1,53%	1,05%	68.737.551	7,25%	426	380	109.589,74	
5	88,46	90,15	1,72%	1,35%	0,34%	0,30%	228.041.934	24,06%	1.260	1.064	686.158,58	
6	74,44	71,26	0,95%	0,25%	5,55%	4,51%	20.732.115	2,19%	211	152	306.678,43	
8	76,00	62,20	4,44%	5,17%	1,01%	0,73%	103.719.725	10,94%	713	1.140	- 3.218.304,25	
9	74,71	80,25	0,00%	0,00%	1,70%	0,98%	28.975.400	3,06%	113	38	310.454,87	
10	70,78	50,00	3,68%	3,47%	2,57%	1,25%	7.913.936	0,84%	154	380	- 2.145.413,57	
<b>Eficiencia Operativa</b>	<b>83,78</b>	<b>82,35</b>	<b>2,63%</b>	<b>2,66%</b>	<b>0,94%</b>	<b>0,60%</b>	<b>947.645.978</b>	<b>100,00%</b>			<b>- 3.868.102,42</b>	

Fuente: elaboración propia a partir de un estudio documental de la empresa

## Análisis

En la tabla 36, se expone la pantalla principal de indicadores de producción y calidad con el análisis de datos desde enero del 2013 hasta febrero del 2016, se puede observar en la pantalla la eficiencia, los pañales de segunda, los pañales de desperdicio generados en este período de tiempo y compararlos con el estándar de los mismos, esto de cada una de las máquinas y del total de la planta. Asimismo, se puede observar el total de pañales realizados, la participación de cada línea de producción teniendo en cuenta las unidades realizadas por máquina, la comparación entre los turnos trabajados y los turnos estándar y; por último, la diferencia en este caso negativa en dólares por incumplimiento de turnos estándar, esto no quiere decir que se perdió 3.868.102,42 dólares, sino que la demanda no se comporta según lo planificado y; por lo tanto, no es necesario producir lo que no se vende, los turnos estándar son proporcionados directamente por el departamento de planificación de la producción y pueden variar de un mes a otro según la necesidad.

El tablero de control tiene un sistema de código de colores, cuando los indicadores están dentro del estándar la celda se pinta de color verde, de lo contrario la celda se pinta color rojo, esto para facilitar la observación y rapidez en la toma de decisiones, además los datos del tablero se pueden analizar con la fecha de corte que desee la persona encargada del análisis para realizar la mejora continua de los procesos.

En la segunda aplicación, la tabla 33, es la base para elaborar los indicadores de gestión que están vinculados al tablero de control de indicadores de mantenimiento, la misma que se expone en la siguiente tabla, solo con la información de los dos primeros días de producción de enero del año 2015.

Tabla 37. Desarrollo de fórmulas y cálculos de mantenimiento

FECHA	GRUPO	TURNO	MÁQUINA	MINUTOS	COD ZONA	ZONA MÁQUINA	COD MOT1	MOTIVO 1	COD MOT 2	MOTIVO 2	COD MOT 3	MOTIVO 3	SUBZONA	COD PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	DÍA	MES NÚMERO	MES	AÑO	PARO MANTENIMIENTO	ESTÁNDAR NO DISPONIBILIDAD	ESTANDAR NO DISPONIBILIDAD ELÉCTRICA	ESTÁNDAR NO DISPONIBILIDAD ADHESIVO	VELOCIDAD ESTÁNDAR	COSTO UNITARIO	COSTO DEL PARO
20150101	Gl	T1	1	0,00	0	MAQUINA	1	Mantenimiento	1	Programado	1	Maquina	0	1184100	POMPIS ECONÓMICO FASE 4 x100	01	1	ENERO	2015	\$ -	5,34%	3,75%	0,06%	285	0,01621	-
20150101	Gl	T1	1	0,00	0	MAQUINA	2	Rotura	2	Electrico	10	Pistola de Adhesivo	0	1164048	PANOLINI FASE 4 x 48	01	1	ENERO	2015	\$ -	5,34%	3,75%	0,06%	285	0,01621	-
20150101	Gl	T1	2	0,00	0	MAQUINA	2	Rotura	2	Electrico	10	Pistola de Adhesivo	0	1164048	PANOLINI FASE 4 x 48	01	1	ENERO	2015	\$ -	5,94%	3,11%	0,49%	320	0,014168	-
20150101	Gl	T1	3	0,00	0	MAQUINA	2	Rotura	2	Electrico	10	Pistola de Adhesivo	0	1164048	PANOLINI FASE 4 x 48	01	1	ENERO	2015	\$ -	6,40%	2,06%	0,52%	140	0,038352	-
20150101	Gl	T1	4	0,00	0	MAQUINA	2	Rotura	2	Electrico	10	Pistola de Adhesivo	0	1164048	PANOLINI FASE 4 x 48	01	1	ENERO	2015	\$ -	3,68%	0,14%	0,33%	280	0,012892	-
20150101	Gl	T1	5	0,00	0	MAQUINA	2	Rotura	2	Electrico	10	Pistola de Adhesivo	0	1164048	PANOLINI FASE 4 x 48	01	1	ENERO	2015	\$ -	3,39%	0,84%	0,34%	310	0,017111	-
20150101	Gl	T1	6	0,00	0	MAQUINA	2	Rotura	2	Electrico	10	Pistola de Adhesivo	0	1164048	PANOLINI FASE 4 x 48	01	1	ENERO	2015	\$ -	2,54%	0,97%	0,27%	200	0,039378	-
20150101	Gl	T1	8	0,00	0	MAQUINA	2	Rotura	2	Electrico	10	Pistola de Adhesivo	0	1164048	PANOLINI FASE 4 x 48	01	1	ENERO	2015	\$ -	7,44%	3,96%	0,46%	290	0,01227	-
20150101	Gl	T1	9	0,00	0	MAQUINA	2	Rotura	2	Electrico	10	Pistola de Adhesivo	0	1164048	PANOLINI FASE 4 x 48	01	1	ENERO	2015	\$ -	2,00%	1,00%	0,87%	520	0,012061	-
20150101	Gl	T1	10	0,00	0	MAQUINA	2	Rotura	2	Electrico	10	Pistola de Adhesivo	0	1164048	PANOLINI FASE 4 x 48	01	1	ENERO	2015	\$ -	2,00%	1,00%	1,00%	110	0,130757	-
20150101	Gl	T1	3	0,00	0	MAQUINA	3	Operativo	5	Ajuste Electrico	2	Ajuste sensor	0	1164048	PANOLINI FASE 4 x 48	01	1	ENERO	2015	\$ -	6,40%	2,06%	0,52%	140	0,038352	-

20150101	GI	TI	4	0,00	0	MÁQUINA	4	Cambio de producción	2	Cambio de producto	0	Cambio de producto	1181024	POMPIS ECONÓMICO FASE 1 x 24	01	1	ENERO	2015	\$	-	3,68%	0,14%	0,33%	280	0,012891698	-
20150101	GI	TI	5	0,00	0	MÁQUINA	5	Calidad	4	Materia prima	2	Problemas con materia prima	1164048	PANOLINI FASE 4 x 48	01	1	ENERO	2015	\$	-	3,39%	0,84%	0,34%	310	0,017110504	-
20150101	GI	TI	8	0,00	0	MÁQUINA	6	Administrativo	3	Reunión	0	Reunión	1161024	PANOLINI FASE 1 x 24	01	1	ENERO	2015	\$	-	7,44%	3,96%	0,46%	290	0,012269984	-
20150101	GI	TI	1	0,00	0	MÁQUINA	6	Administrativo	3	Reunión	0	Reunión	1161024	PANOLINI FASE 1 x 24	01	1	ENERO	2015	\$	-	5,34%	3,75%	0,06%	285	0,01621041	-
20150101	GI	TI	1	0,00	0	MÁQUINA	2	Rotura	5	Sistemas adhesivo	0	Sistemas adhesivo	1161024	PANOLINI FASE 1 x 24	01	1	ENERO	2015	\$	-	5,34%	3,75%	0,06%	285	0,01621041	-
20150101	GI	TI	2	0,00	0	MÁQUINA	2	Rotura	5	Sistemas adhesivo	0	Sistemas adhesivo	1161024	PANOLINI FASE 1 x 24	01	1	ENERO	2015	\$	-	5,94%	3,11%	0,49%	320	0,01416841	-
20150101	GI	TI	3	0,00	0	MÁQUINA	2	Rotura	5	Sistemas adhesivo	0	Sistemas adhesivo	1161024	PANOLINI FASE 1 x 24	01	1	ENERO	2015	\$	-	6,40%	2,06%	0,52%	140	0,03835184	-
20150101	GI	TI	4	0,00	0	MÁQUINA	2	Rotura	5	Sistemas adhesivo	0	Sistemas adhesivo	1161024	PANOLINI FASE 1 x 24	01	1	ENERO	2015	\$	-	3,68%	0,14%	0,33%	280	0,012891698	-
20150101	GI	TI	5	0,00	0	MÁQUINA	2	Rotura	5	Sistemas adhesivo	0	Sistemas adhesivo	1161024	PANOLINI FASE 1 x 24	01	1	ENERO	2015	\$	-	3,39%	0,84%	0,34%	310	0,017110504	-
20150101	GI	TI	6	0,00	0	MÁQUINA	2	Rotura	5	Sistemas adhesivo	0	Sistemas adhesivo	1161024	PANOLINI FASE 1 x 24	01	1	ENERO	2015	\$	-	2,54%	0,97%	0,27%	200	0,03937833	-
20150101	GI	TI	8	0,00	0	MÁQUINA	2	Rotura	5	Sistemas adhesivo	0	Sistemas adhesivo	1161024	PANOLINI FASE 1 x 24	01	1	ENERO	2015	\$	-	7,44%	3,96%	0,46%	290	0,012269984	-
20150101	GI	TI	9	0,00	0	MÁQUINA	2	Rotura	5	Sistemas adhesivo	0	Sistemas adhesivo	1161024	PANOLINI FASE 1 x 24	01	1	ENERO	2015	\$	-	2,00%	1,00%	0,87%	520	0,012061184	-

20150101	G1	T1	10	0,00	0	MÁQUINA	2	Rotura	5	Sistemas adhesivo	0	Sistemas adhesivo	1161024	PANOLINI FASE 1 x 24	01	1	ENERO	2015	\$	-	2,00%	1,00%	1,00%	110	0,130757306	-
20150101	G1	T1	2	0,00	0	MÁQUINA	3	Operativo	5	Ajuste adhesivo	0	Ajuste adhesivo	1161024	PANOLINI FASE 1 x 24	01	1	ENERO	2015	\$	-	5,94%	3,11%	0,49%	320	0,01416841	-
20150101	G1	T1	3	0,00	0	MÁQUINA	3	Operativo	6	Cambio de módulo adhesivo	0	Cambio de módulo adhesivo	1161024	PANOLINI FASE 1 x 24	01	1	ENERO	2015	\$	-	6,40%	2,06%	0,52%	140	0,03835184	-
20150101	G1	T1	4	0,00	0	MÁQUINA	5	Calidad	2	Auditoría de adhesivo	0	Auditoría de adhesivo	1161024	PANOLINI FASE 1 x 24	01	1	ENERO	2015	\$	-	3,68%	0,14%	0,33%	280	0,012891698	-
20150101	G1	T1	5	0,00	0	MÁQUINA	2	Rotura	5	Sistemas adhesivo	0	Sistemas adhesivo	1161024	PANOLINI FASE 1 x 24	01	1	ENERO	2015	\$	-	3,39%	0,84%	0,34%	310	0,017110504	-
20150101	G1	T1	6	0,00	0	MÁQUINA	3	Operativo	5	Ajuste adhesivo	0	Ajuste adhesivo	1161024	PANOLINI FASE 1 x 24	01	1	ENERO	2015	\$	-	2,54%	0,97%	0,27%	200	0,03937833	-
20150101	G1	T1	8	0,00	0	MÁQUINA	5	Calidad	2	Auditoría de adhesivo	0	Auditoría de adhesivo	1161024	PANOLINI FASE 1 x 24	01	1	ENERO	2015	\$	-	7,44%	3,96%	0,46%	290	0,012269984	-
20150101	G1	T1	9	0,00	0	MÁQUINA	3	Operativo	6	Cambio de módulo adhesivo	0	Cambio de módulo adhesivo	1161024	PANOLINI FASE 1 x 24	01	1	ENERO	2015	\$	-	2,00%	1,00%	0,87%	520	0,012061184	-
20150101	G1	T1	10	0,00	0	MÁQUINA	5	Calidad	2	Auditoría de adhesivo	0	Auditoría de adhesivo	1161024	PANOLINI FASE 1 x 24	01	1	ENERO	2015	\$	-	2,00%	1,00%	1,00%	110	0,130757306	-
20150101	G1	T2	1	0,00	0	MÁQUINA	2	Rotura	6	Falta de repuesto	0	Falta de repuesto	1161024	PANOLINI FASE 1 x 24	01	1	ENERO	2015	\$	-	5,34%	3,75%	0,06%	285	0,01621041	-
20150101	G1	T2	1	0,00	0	MÁQUINA	2	Rotura	6	Falta de repuesto	0	Falta de repuesto	1161024	PANOLINI FASE 1 x 24	01	1	ENERO	2015	\$	-	5,34%	3,75%	0,06%	285	0,01621041	-
20150101	G1	T2	2	0,00	0	MÁQUINA	2	Rotura	6	Falta de repuesto	0	Falta de repuesto	1161024	PANOLINI FASE 1 x 24	01	1	ENERO	2015	\$	-	5,94%	3,11%	0,49%	320	0,01416841	-

20150101	G1	T2	3	0,00	0	MÁQUINA	2	Rotura	6	Falta de repuesto	0	Falta de repuesto	1161024	PANOLINI FASE 1 x 24	01	1	ENERO	2015	\$	-	6,40%	2,06%	0,52%	140	0,03835184	-
20150101	G1	T2	4	0,00	0	MÁQUINA	2	Rotura	6	Falta de repuesto	0	Falta de repuesto	1161024	PANOLINI FASE 1 x 24	01	1	ENERO	2015	\$	-	3,68%	0,14%	0,33%	280	0,012891698	-
20150101	G1	T2	5	0,00	0	MÁQUINA	2	Rotura	6	Falta de repuesto	0	Falta de repuesto	1161024	PANOLINI FASE 1 x 24	01	1	ENERO	2015	\$	-	3,39%	0,84%	0,34%	310	0,017110504	-
20150101	G1	T2	6	0,00	0	MÁQUINA	2	Rotura	6	Falta de repuesto	0	Falta de repuesto	1161024	PANOLINI FASE 1 x 24	01	1	ENERO	2015	\$	-	2,54%	0,97%	0,27%	200	0,03937833	-
20150101	G1	T2	8	0,00	0	MÁQUINA	2	Rotura	6	Falta de repuesto	0	Falta de repuesto	1161024	PANOLINI FASE 1 x 24	01	1	ENERO	2015	\$	-	7,44%	3,96%	0,46%	290	0,012269984	-
20150101	G1	T2	9	0,00	0	MÁQUINA	2	Rotura	6	Falta de repuesto	0	Falta de repuesto	1161024	PANOLINI FASE 1 x 24	01	1	ENERO	2015	\$	-	2,00%	1,00%	0,87%	520	0,012061184	-
20150101	G1	T2	10	0,00	0	MÁQUINA	2	Rotura	6	Falta de repuesto	0	Falta de repuesto	1161024	PANOLINI FASE 1 x 24	01	1	ENERO	2015	\$	-	2,00%	1,00%	1,00%	110	0,130757306	-
20150107	G2	T2	1	11,60	0	MÁQUINA 1	4	Cambio de producción	2	Cambio de producto	0	Cambio de producto	1165024	PANOLINI CONFORT SEC FASE 5 x 24	07	1	ENERO	2015	\$	-	5,34%	3,75%	0,06%	285	0,01621041	-
20150107	G1	T1	1	70,00	0	MÁQUINA 1	6	Administrativo	1	Falta de personal	0	Falta de personal	1185024	POMPIS ECONÓMICO FASE 5 x 24	07	1	ENERO	2015	\$	-	5,34%	3,75%	0,06%	285	0,01621041	-
20150107	G1	T1	1	400,00	0	MÁQUINA 1	3	Operativo	8	Arranque de inicio de semana o turno	0	Arranque de inicio de semana o turno	1185024	POMPIS ECONÓMICO FASE 5 x 24	07	1	ENERO	2015	\$	-	5,34%	3,75%	0,06%	285	0,01621041	-
20150107	G1	T1	1	6,20	23	Tape	3	Operativo	1	Ajuste de unidad	0	Ajuste de unidad	1185024	POMPIS ECONÓMICO FASE 5 x 24	07	1	ENERO	2015	\$	-	5,34%	3,75%	0,06%	285	0,01621041	-
20150107	G2	T2	1	60,00	0	MÁQUINA 1	6	Administrativo	1	Falta de personal	0	Falta de personal	1185024	POMPIS ECONÓMICO FASE 5 x 24	07	1	ENERO	2015	\$	-	5,34%	3,75%	0,06%	285	0,01621041	-

20150107	G2	T2	1	10,00	0	MÁQUINA 1	3	Operativo	7	Rutina de inicio por recepción de turno	0	Rutina de inicio por recepción de turno	1185024	POMPIS ECONÓMICO FASE 5 x 24	07	1	ENERO	2015	\$	-	5,34%	3,75%	0,06%	285	0,01621041	-
20150107	G2	T2	1	2,34	23	Tape	3	Operativo	4	Limpieza durante proceso	0	Limpieza durante proceso	1165024	PANOLINI CONFORT SEC FASE 5 x 24	07	1	ENERO	2015	\$	-	5,34%	3,75%	0,06%	285	0,01621041	-
20150107	G2	T2	1	6,34	22	Combinado	3	Operativo	3	Tranca / Enrollamiento	0	Tranca / Enrollamiento	1165024	PANOLINI CONFORT SEC FASE 5 x 24	07	1	ENERO	2015	\$	-	5,34%	3,75%	0,06%	285	0,01621041	-
20150107	G2	T2	1	3,30	17	Layer	3	Operativo	4	Limpieza durante proceso	0	Limpieza durante proceso	1165024	PANOLINI CONFORT SEC FASE 5 x 24	07	1	ENERO	2015	\$	-	5,34%	3,75%	0,06%	285	0,01621041	-
20150107	G2	T2	1	7,66	25	Barrera	3	Operativo	3	Tranca / Enrollamiento	0	Tranca / Enrollamiento	1165024	PANOLINI CONFORT SEC FASE 5 x 24	07	1	ENERO	2015	\$	-	5,34%	3,75%	0,06%	285	0,01621041	-
20150107	G5	T1	2	60,00	0	MÁQUINA 2	6	Administrativo	1	Falta de personal	0	Falta de personal	1164024	PANOLINI CONFORT SEC FASE 4 x 24	07	1	ENERO	2015	\$	-	5,94%	3,11%	0,49%	320	0,01416841	-
20150107	G5	T1	2	28,00	20	Licras de barrera	2	Rotura	5	Sistemas Adhesivo	0	Sistemas Adhesivo	1164024	PANOLINI CONFORT SEC FASE 4 x 24	07	1	ENERO	2015	\$	28,00	5,94%	3,11%	0,49%	320	0,01416841	126,95
20150107	G5	T1	2	300,00	0	MÁQUINA 2	3	Operativo	8	Arranque de inicio de semana o turno	0	Arranque de inicio de semana o turno	1164024	PANOLINI CONFORT SEC FASE 4 x 24	07	1	ENERO	2015	\$	-	5,94%	3,11%	0,49%	320	0,01416841	-
20150107	G5	T1	2	21,00	3	Sistema de formación superior	2	Rotura	2	Eléctrico	0	Eléctrico	1164024	PANOLINI CONFORT SEC FASE 4 x 24	07	1	ENERO	2015	\$	21,00	5,94%	3,11%	0,49%	320	0,01416841	95,21
20150107	G4	T2	2	60,00	0	MÁQUINA 2	6	Administrativo	1	Falta de personal	0	Falta de personal	1164048	PANOLINI CONFORT SEC FASE 4 x 48	07	1	ENERO	2015	\$	-	5,94%	3,11%	0,49%	320	0,01416841	-
20150107	G4	T2	2	23,60	0	MÁQUINA 2	3	Operativo	7	Rutina de inicio por recepción de turno	0	Rutina de inicio por recepción de turno	1164048	PANOLINI CONFORT SEC FASE 4 x 48	07	1	ENERO	2015	\$	-	5,94%	3,11%	0,49%	320	0,01416841	-
20150107	G4	T2	2	2,30	7	Segunda bancada	3	Operativo	4	Limpieza durante proceso	0	Limpieza durante proceso	1164048	PANOLINI CONFORT SEC FASE 4 x 48	07	1	ENERO	2015	\$	-	5,94%	3,11%	0,49%	320	0,01416841	-

20150107	G4	T2	2	7,40	1	Molino	2	Rotura	1	Mecanico	0	Mecanico	1164048	PANOLINI CONFORT SEC FASE 4 x 48	07	1	ENERO	2015	\$ 7,40	5,94%	3,11%	0,49%	320	0,01416841	33,55
20150107	G4	T2	2	3,10	24	Frontal	3	Operativo	3	Tranca / Enrollamiento	0	Tranca / Enrollamiento	1164048	PANOLINI CONFORT SEC FASE 4 x 48	07	1	ENERO	2015	\$ -	5,94%	3,11%	0,49%	320	0,01416841	-
20150107	G4	T2	2	5,40	24	Frontal	3	Operativo	1	Ajuste de unidad	0	Ajuste de unidad	1164048	PANOLINI CONFORT SEC FASE 4 x 48	07	1	ENERO	2015	\$ -	5,94%	3,11%	0,49%	320	0,01416841	-
20150107	G4	T2	2	4,30	17	Layer	3	Operativo	2	Fallo de empalme	0	Fallo de empalme	1164048	PANOLINI CONFORT SEC FASE 4 x 48	07	1	ENERO	2015	\$ -	5,94%	3,11%	0,49%	320	0,01416841	-
20150107	G4	T2	2	5,10	19	Licras de corte anatómico	3	Operativo	4	Limpieza durante proceso	0	Limpieza durante proceso	1164048	PANOLINI CONFORT SEC FASE 4 x 48	07	1	ENERO	2015	\$ -	5,94%	3,11%	0,49%	320	0,01416841	-
20150107	G4	T2	2	5,30	24	Frontal	3	Operativo	1	Ajuste de unidad	0	Ajuste de unidad	1164048	PANOLINI CONFORT SEC FASE 4 x 48	07	1	ENERO	2015	\$ -	5,94%	3,11%	0,49%	320	0,01416841	-
20150107	G4	T2	2	26,80	0	MÁQUINA 2	6	Administrativo	3	Reunión	0	Reunión	1164048	PANOLINI CONFORT SEC FASE 4 x 48	07	1	ENERO	2015	\$ -	5,94%	3,11%	0,49%	320	0,01416841	-
20150107	G5	T1	2	3,00	14	Tela	3	Operativo	2	Fallo de empalme	0	Fallo de empalme	1164024	PANOLINI CONFORT SEC FASE 4 x 24	07	1	ENERO	2015	\$ -	5,94%	3,11%	0,49%	320	0,01416841	-
20150107	G5	T1	2	8,00	0	MÁQUINA 2	3	Operativo	2	Fallo de empalme	0	Fallo de empalme	1164024	PANOLINI CONFORT SEC FASE 4 x 24	07	1	ENERO	2015	\$ -	5,94%	3,11%	0,49%	320	0,01416841	-
20150107	GD	T2	3	32,00	36	Stacker	4	Cambio de producción	3	Cambio de presentacion	0	Cambio de presentacion	1334008	PRUDENTIAL CONFORT GRANDE x 8	07	1	ENERO	2015	\$ -	6,40%	2,06%	0,52%	140	0,03835184	-
20150107	GD	T2	3	14,00	36	Stacker	3	Operativo	3	Tranca / Enrollamiento	0	Tranca / Enrollamiento	1334008	PRUDENTIAL CONFORT GRANDE x 8	07	1	ENERO	2015	\$ -	6,40%	2,06%	0,52%	140	0,03835184	-
20150107	GD	T2	3	12,00	28	Barrera	3	Operativo	5	Ajuste de adhesivo	0	Ajuste de adhesivo	1334008	PRUDENTIAL CONFORT GRANDE x 8	07	1	ENERO	2015	\$ -	6,40%	2,06%	0,52%	140	0,03835184	-

20150107	GS	T1	3	7,03	16	Tela	3	Operativo	2	Fallo de empalme	0	Fallo de empalme	1324020	PRUDENTIAL TOTAL GRANDE x 20	07	1	ENERO	2015	\$ -	6,40%	2,06%	0,52%	140	0,03835184	-
20150107	GD	T2	3	10,00	28	Barrera	3	Operativo	3	Tranca / Enrollamiento	0	Tranca / Enrollamiento	1334020	PRUDENTIAL CONFORT GRANDEx 20	07	1	ENERO	2015	\$ -	6,40%	2,06%	0,52%	140	0,03835184	-
20150107	GD	T2	3	17,00	0	MÁQUINA 3	3	Operativo	8	Arranque de inicio de semana o turno	0	Arranque de inicio de semana o turno	1334020	PRUDENTIAL CONFORT GRANDEx 20	07	1	ENERO	2015	\$ -	6,40%	2,06%	0,52%	140	0,03835184	-
20150107	GD	T2	3	25,00	0	MÁQUINA 3	6	Administrativo	3	Reunión	0	Reunión	1334020	PRUDENTIAL CONFORT GRANDEx 20	07	1	ENERO	2015	\$ -	6,40%	2,06%	0,52%	140	0,03835184	-
20150107	GD	T2	3	60,00	0	MÁQUINA 3	6	Administrativo	1	Falta de personal	0	Falta de personal	1334020	PRUDENTIAL CONFORT GRANDEx 20	07	1	ENERO	2015	\$ -	6,40%	2,06%	0,52%	140	0,03835184	-
20150107	GS	T1	3	6,78	27	Frontal	3	Operativo	3	Tranca / Enrollamiento	0	Tranca / Enrollamiento	1324020	PRUDENTIAL TOTAL GRANDE x 20	07	1	ENERO	2015	\$ -	6,40%	2,06%	0,52%	140	0,03835184	-
20150107	GS	T1	3	8,19	20	Fluted	3	Operativo	1	Ajuste de unidad	0	Ajuste de unidad	1324020	PRUDENTIAL TOTAL GRANDE x 20	07	1	ENERO	2015	\$ -	6,40%	2,06%	0,52%	140	0,03835184	-
20150107	GS	T1	3	2,53	20	Fluted	3	Operativo	2	Fallo de empalme	0	Fallo de empalme	1324020	PRUDENTIAL TOTAL GRANDE x 20	07	1	ENERO	2015	\$ -	6,40%	2,06%	0,52%	140	0,03835184	-
20150107	GS	T1	3	200,00	39	MÁQUINA	3	Operativo	8	Arranque de inicio de semana o turno	0	Arranque de inicio de semana o turno	1324020	PRUDENTIAL TOTAL GRANDE x 20	07	1	ENERO	2015	\$ -	6,40%	2,06%	0,52%	140	0,03835184	-
20150107	GS	T1	3	60,00	0	MÁQUINA 3	6	Administrativo	1	Falta de personal	0	Falta de personal	1324020	PRUDENTIAL TOTAL GRANDE x 20	07	1	ENERO	2015	\$ -	6,40%	2,06%	0,52%	140	0,03835184	-
20150107	GD	T2	3	8,32	36	Stacker	3	Operativo	3	Tranca / Enrollamiento	0	Tranca / Enrollamiento	1334020	PRUDENTIAL CONFORT GRANDEx 20	07	1	ENERO	2015	\$ -	6,40%	2,06%	0,52%	140	0,03835184	-
20150107	GS	T1	3	7,18	25	Tape (molino)	3	Operativo	4	Limpieza durante proceso	0	Limpieza durante proceso	1324020	PRUDENTIAL TOTAL GRANDE x 20	07	1	ENERO	2015	\$ -	6,40%	2,06%	0,52%	140	0,03835184	-

Fuente: elaboración propia a partir de un estudio documental de la empresa

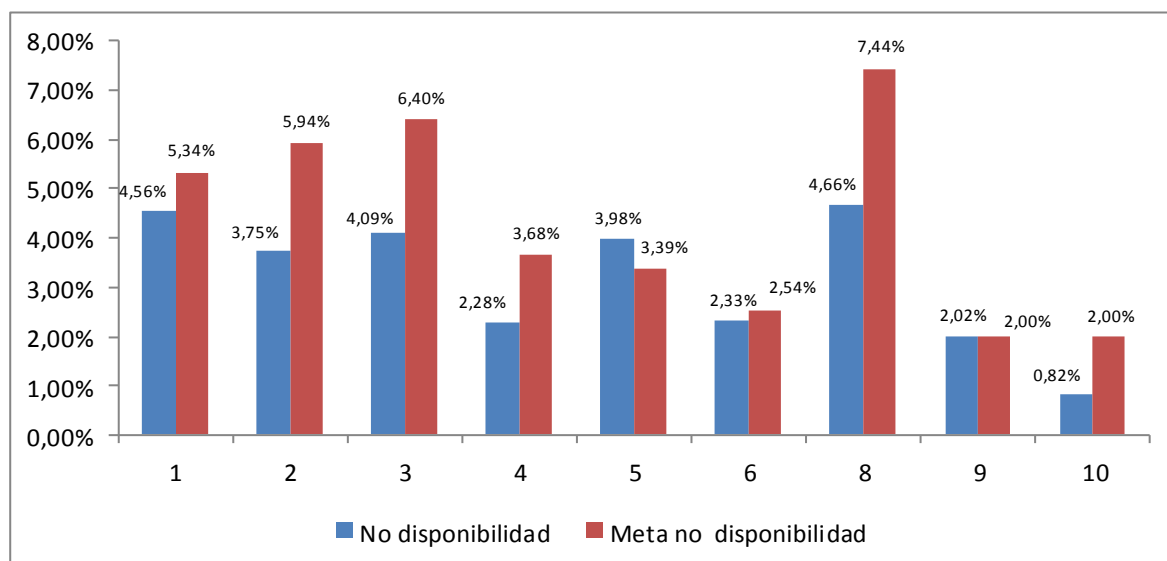
## Análisis

En la tabla 37, se observa el desarrollo de las fórmulas y cálculos que se realizan para hallar los diferentes indicadores de gestión de mantenimiento. Asimismo, se verifica que los datos que se importan del ERP y que se exponen en la tabla 33, son los que contienen las celdas que van desde fecha hasta descripción son ingresados por el recurso humano de la compañía, todos los demás datos se hallan mediante las ecuaciones que se estudian en la etapa 3 del modelo de gestión.

A continuación, se exponen todas las figuras de Mantenimiento resultantes de la investigación desde enero del 2013 hasta diciembre del 2015.

- 1.- Porcentaje de No disponibilidad real, versus No disponibilidad estándar.
- 2.- Porcentaje de no disponibilidad eléctrica.
- 3.- Porcentaje de no disponibilidad de adhesivos.
- 4.- Tendencia de no disponibilidad total.
- 5.- Tendencia de no disponibilidad eléctrica.
- 6.- Tendencia de no disponibilidad de adhesivos.

Gráfico 10. Porcentaje de No disponibilidad real, versus No disponibilidad estándar

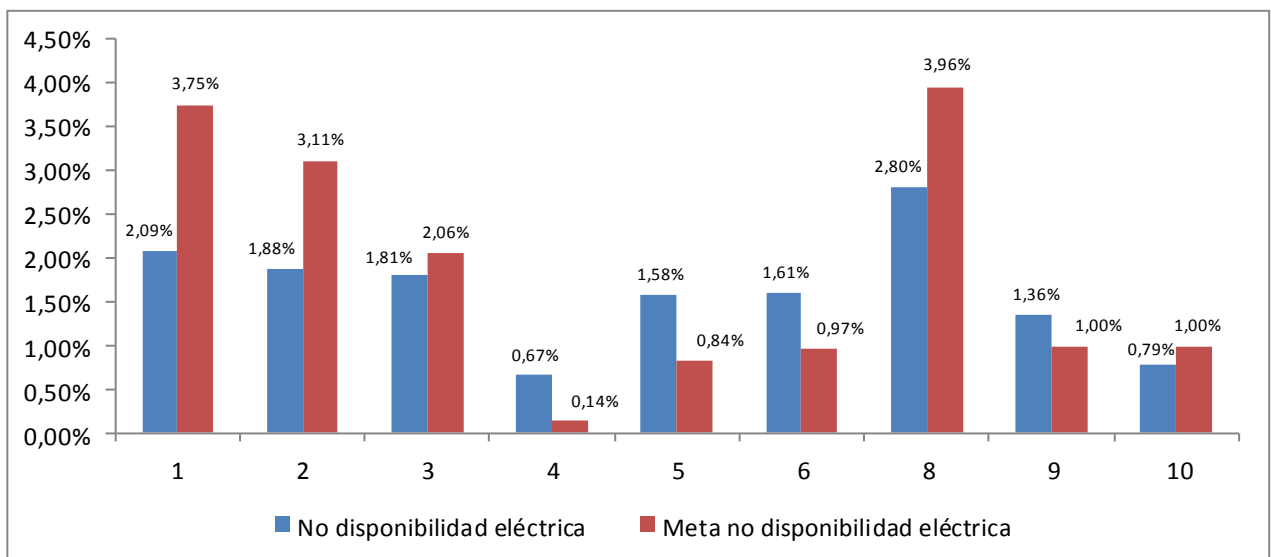


Fuente: elaboración propia a partir de un estudio documental de la empresa

## Análisis

Los resultados del gráfico 10, muestran la no disponibilidad de cada una de las líneas de producción analizadas en el presente proyecto, y su comparación con los estándares de no disponibilidad de las mismas, se puede observar que todas las líneas de producción están dentro de los estándares establecidos e incluso existe una variación exagerada con el mismo, a excepción de la línea 5, en la cual se debe analizar el problema con las diferentes metodologías existentes, la variación exagerada de estándares posiblemente sea causa de ajuste de los mismos, hay que tener en cuenta que los estándares están libres de modificación. Para el presente proyecto, se realiza un cálculo de estándares que son estudiados en la siguiente etapa del modelo de gestión.

Gráfico 11. Porcentaje de no disponibilidad eléctrica.

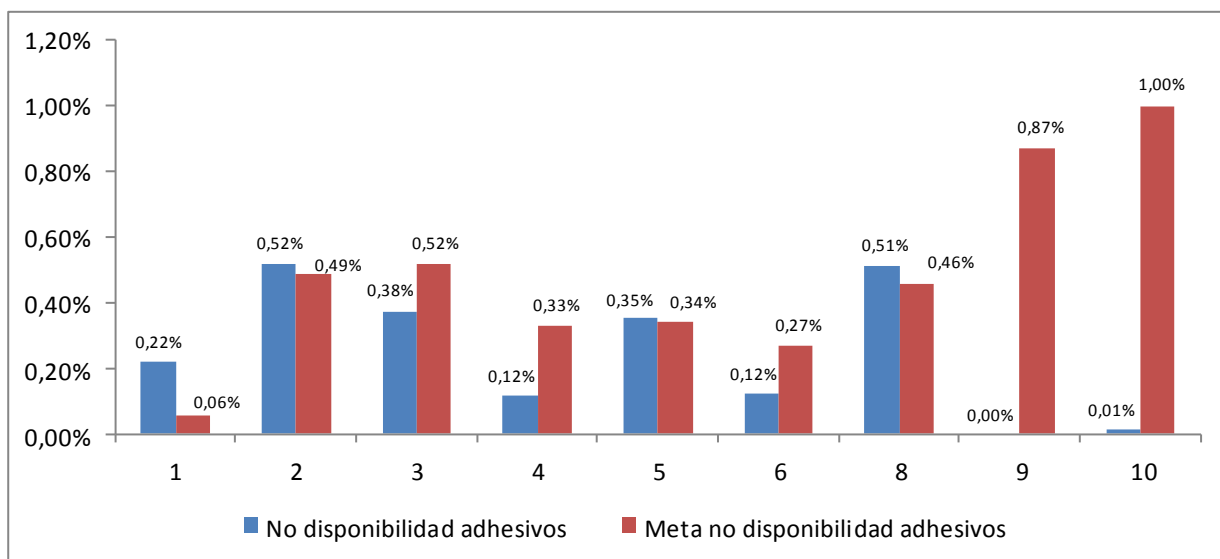


Fuente: elaboración propia a partir de un estudio documental de la empresa

## Análisis

En el gráfico 11, se muestran los porcentajes de la no disponibilidad eléctrica de cada una de las líneas de producción comparados con los estándares, se puede observar claramente que la Variación meta versus Estándar es importante, por cuanto hay que hacer un análisis minucioso para establecer de manera correcta las metas.

Gráfico 12. Porcentaje de no disponibilidad de adhesivos.

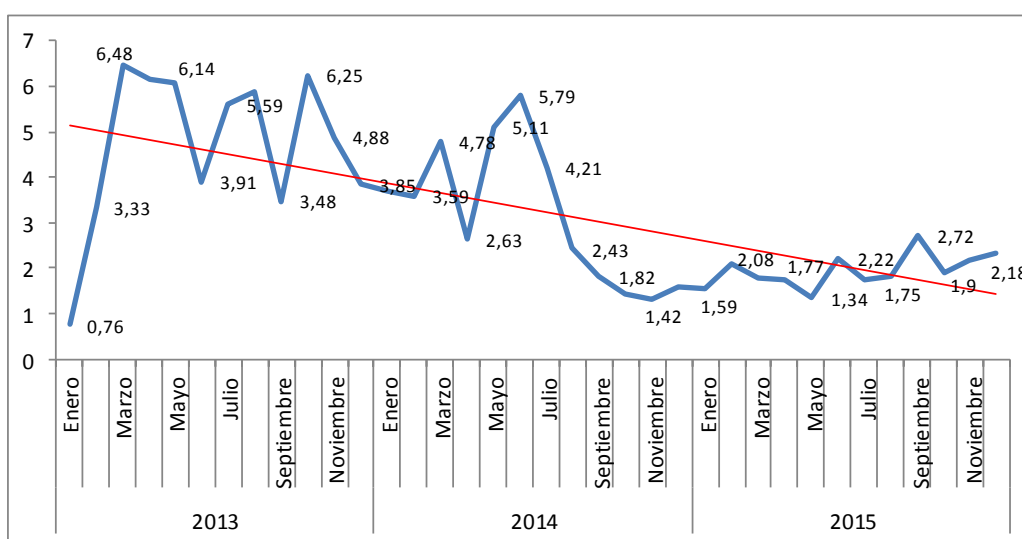


Fuente: elaboración propia a partir de un estudio documental de la empresa

### Análisis

Los datos del gráfico 12, se exponen los porcentajes de la no disponibilidad de adhesivos comparados con la meta de cada una de las líneas estudiadas en el presente proyecto, en el análisis global la mayoría de máquinas no tienen variaciones importantes con respecto a la meta, cabe indicar que la máquina 9 y la máquina 10 son máquinas relativamente nuevas y no se ha intervenido en el sistema de adhesivo de estas máquinas.

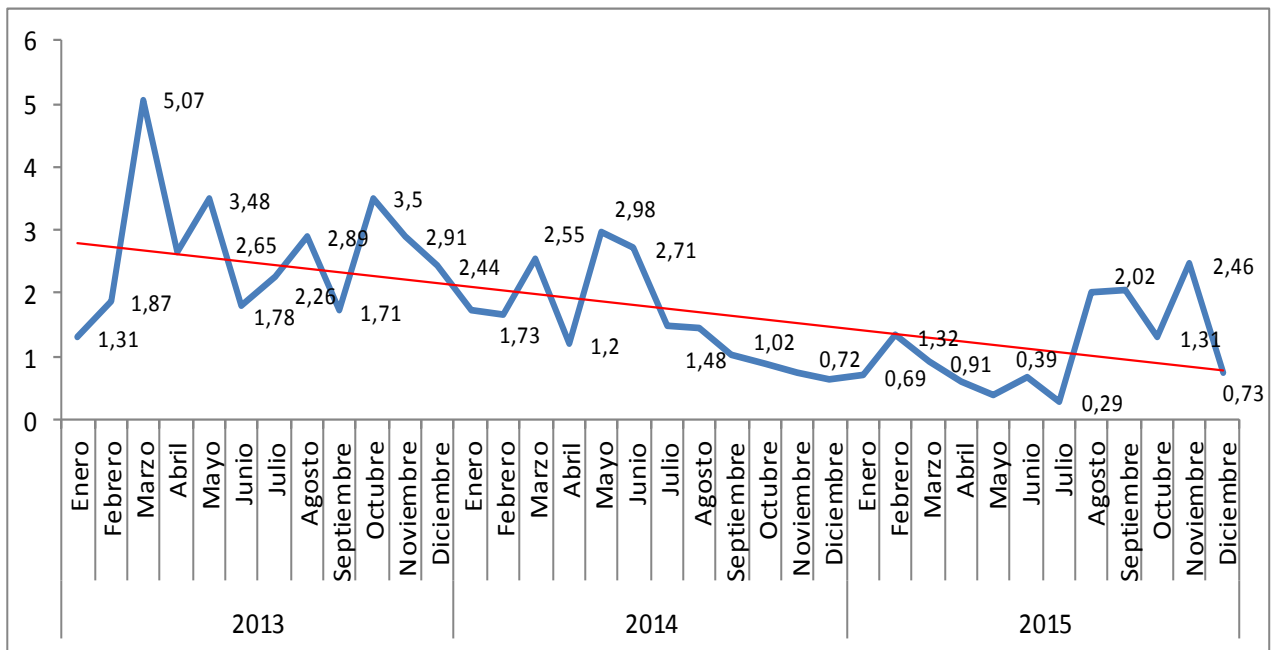
Gráfico 13. Tendencia de no disponibilidad total



### Análisis

En el gráfico 13, se muestra la tendencia de la no disponibilidad total de la planta desde enero del 2013 hasta diciembre del 2015, se observa claramente que los tiempos de paro por mantenimientos correctivos han disminuido notablemente con respecto al tiempo, en los últimos meses del año 2014 y todo el año 2015 se verifica un proceso controlado sin desviaciones exageradas de los indicadores.

Gráfico 14. Tendencia de no disponibilidad eléctrica.

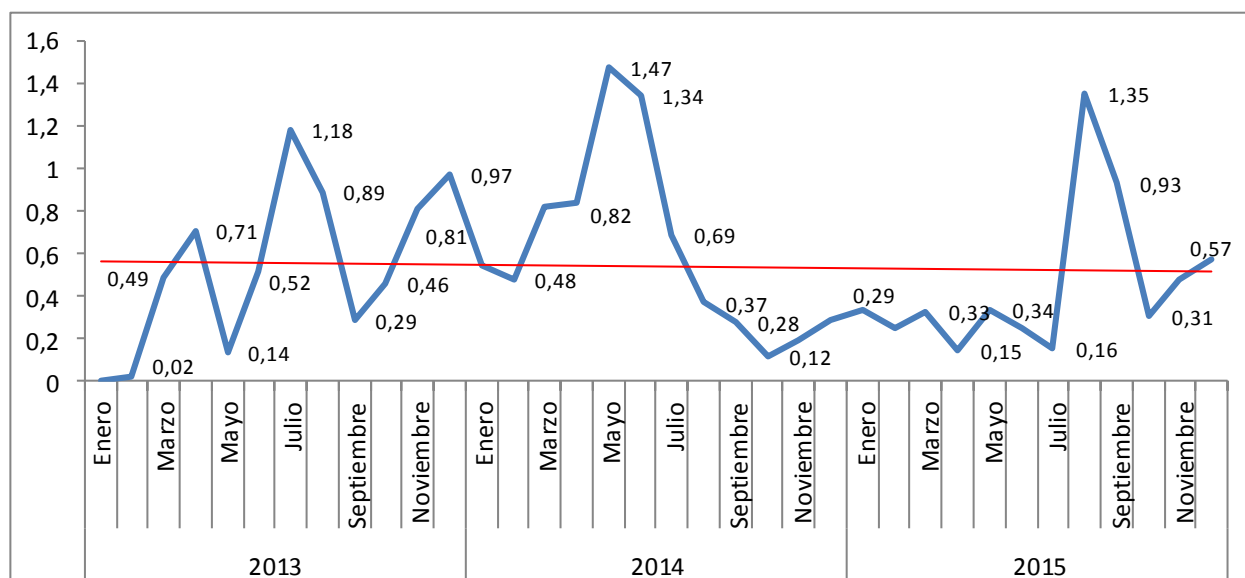


Fuente: elaboración propia a partir de un estudio documental de la empresa

### Análisis

Los resultados del gráfico 14, muestran la tendencia de no disponibilidad eléctrica desde enero del 2013 hasta diciembre del 2015, se puede observar en la figura un decrecimiento en los tiempos muertos por paros que involucran motivos eléctricos. Sin embargo, existen variaciones marcadas en varios de los meses analizados lo que nos indica que el proceso no está controlado de manera eficiente, a pesar de lo dicho los últimos meses del año 2014 y todo el 2015 la tendencia es a estabilizar el proceso ya que la desviación se hace más estrecha.

Gráfico 15. Tendencia de no disponibilidad de adhesivos.



Fuente: elaboración propia a partir de un estudio documental de la empresa

### Análisis

En el gráfico 15, se muestran los datos de la tendencia de la no disponibilidad de adhesivos analizados desde enero del 2013 hasta diciembre del 2015, en la figura se observa una tendencia lineal, esto no significa que el proceso esté controlado pues existen en todo el período de análisis variaciones altas y bajas del indicador, lo que revela claramente un total descontrol en este proceso. Asimismo, se puede evidenciar que en los meses de septiembre 2014 hasta julio del 2015 existe claramente una mínima variación por lo que se hace necesario un análisis de los hechos y acontecimientos suscitados en este período para tener estos resultados.

En la tercera aplicación, la tabla 34, es la base para elaborar los indicadores de gestión que están vinculados al tablero de control de indicadores de gastos mantenimiento, la misma que se expone en la siguiente tabla, solo con la información del primer día de producción de enero del año 2015.

Tabla 38. Desarrollo de fórmulas y cálculos de Gastos de Mantenimiento

Código	Descripción	Tipo Mantenimiento	Responsable	C.C.	N.C.C.	Fecha	Hora	Ubicación	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Egreso	Absoluto	Día	Mes #	Mes	Año	Presupuesto
5090002	ACEITE MINERAL (VASELINA)	Mant. Correctivo	RBAILON	6.512	1,00	07/01/2015	9:51:12	RP	-3	2,27	- 6,81	Repuestos	6,81	7	1	Enero	2015	6.700,00
5090002	ACEITE MINERAL (VASELINA)	Mant. Correctivo	JMENENDE	6.512	1,00	07/01/2015	1:17:14	RP	-1,5	2,27	- 3,41	Repuestos	3,41	7	1	Enero	2015	6.700,00
5090015	PROPILENGLYCOL	Mant. Correctivo	RBAILON	6.512	1,00	07/01/2015	9:52:38	RP	-1,5	2,75	- 4,13	Repuestos	4,13	7	1	Enero	2015	6.700,00
5010014	ORING VITON 0.85 x 3.6	Mant. Correctivo	RBAILON	6.512	1,00	07/01/2015	10:27:37	RP	-1	1,25	- 1,25	Repuestos	1,25	7	1	Enero	2015	6.700,00
5010048	JUEGO ORING VITON 1 x 13.5 x 15.5 2PCS	Mant. Correctivo	RBAILON	6.512	1,00	07/01/2015	10:26:20	RP	-2	2,38	- 4,76	Repuestos	4,76	7	1	Enero	2015	6.700,00
5021952	AMARRAS CV 250	Mant. Correctivo	RBAILON	6.512	1,00	07/01/2015	16:22:51	RP	-5	0,036	- 0,18	Repuestos	0,18	7	1	Enero	2015	6.700,00
5030119	RACOR UNION M12 X M12	Mant. Correctivo	RBAILON	6.512	1,00	07/01/2015	16:22:12	RP	-1	2,37	- 2,37	Repuestos	2,37	7	1	Enero	2015	6.700,00
5030153	RACOR RECTO M8 X 1/4	Mant. Correctivo	RBAILON	6.512	1,00	07/01/2015	10:22:11	RP	-1	1,13	- 1,13	Repuestos	1,13	7	1	Enero	2015	6.700,00
5080278	PERNO ALLEN 8 X 35	Mant. Correctivo	RBAILON	6.512	1,00	07/01/2015	11:23:04	RP	-4	0,1886	- 0,75	Repuestos	0,75	7	1	Enero	2015	6.700,00
5080279	PERNO ALLEN 8 X 30	Mant. Correctivo	RBAILON	6.512	1,00	07/01/2015	10:02:16	RP	-4	0,1886	- 0,75	Repuestos	0,75	7	1	Enero	2015	6.700,00
5080339	PERNO HEXAGONAL 14 X 50	Mant. Correctivo	RBAILON	6.512	1,00	07/01/2015	10:38:49	RP	-1	0,3572	- 0,36	Repuestos	0,36	7	1	Enero	2015	6.700,00
5990009	MASCARILLA DESECHABLE 8210	Mant. Correctivo	RBAILON	6.512	1,00	07/01/2015	9:50:03	RP	-8	0,77	- 6,16	Repuestos	6,16	7	1	Enero	2015	6.700,00
5990027	TEFLON SELLADORA ANCHO 100 CM.	Mant. Correctivo	RBAILON	6.512	1,00	07/01/2015	10:29:52	RP	-1	34	- 34,00	Repuestos	34,00	7	1	Enero	2015	6.700,00
5990037	PIEL DE GALLINA	Mant. Correctivo	RBAILON	6.512	1,00	07/01/2015	9:42:59	RP	-1,5	7,58	- 11,37	Repuestos	11,37	7	1	Enero	2015	6.700,00

5990037	PIEL DE GALLINA	Mant. Correctivo	RBAILON	6.512	1,00	07/01/2015	10:05:43	RP	-2	7,58	-	15,16	Repuestos	15,16	7	1	Enero	2015	6.700,00
5990037	PIEL DE GALLINA	Mant. Correctivo	RBAILON	6.512	1,00	07/01/2015	10:06:49	RP	-1	7,58	-	7,58	Repuestos	7,58	7	1	Enero	2015	6.700,00
5990037	PIEL DE GALLINA	Mant. Correctivo	RBAILON	6.512	1,00	07/01/2015	10:19:16	RP	-5	7,58	-	37,90	Repuestos	37,90	7	1	Enero	2015	6.700,00
5090002	ACEITE MINERAL (VASELINA)	Mant. Correctivo	RBAILON	6.513	2,00	07/01/2015	9:51:21	RP	-3	2,27	-	6,81	Repuestos	6,81	7	1	Enero	2015	7.900,00
5090002	ACEITE MINERAL (VASELINA)	Mant. Correctivo	JMENENDE	6.513	2,00	07/01/2015	1:16:46	RP	-1,5	2,27	-	3,41	Repuestos	3,41	7	1	Enero	2015	7.900,00
5090015	PROPILENGLYCOL	Mant. Correctivo	RBAILON	6.513	2,00	07/01/2015	9:52:51	RP	-1,5	2,75	-	4,13	Repuestos	4,13	7	1	Enero	2015	7.900,00
5010048	JUEGO ORING VITON 1 x 13.5 x 15.5 2PCS	Mant. Correctivo	RBAILON	6.513	2,00	07/01/2015	10:26:48	RP	-2	2,38	-	4,76	Repuestos	4,76	7	1	Enero	2015	7.900,00
5010067	JUEGO ORING VITON 2 x 6.8 3PCS UM25	Mant. Correctivo	RBAILON	6.513	2,00	07/01/2015	11:26:34	RP	-1	4,35	-	4,35	Repuestos	4,35	7	1	Enero	2015	7.900,00
5020806	FUSIBLE 1A 250V (5x20)	Mant. Correctivo	RBAILON	6.513	2,00	07/01/2015	13:02:15	RP	-1	0,25	-	0,25	Repuestos	0,25	7	1	Enero	2015	7.900,00
5020806	FUSIBLE 1A 250V (5x20)	Mant. Correctivo	RBAILON	6.513	2,00	07/01/2015	13:05:10	RP	-1	0,25	-	0,25	Repuestos	0,25	7	1	Enero	2015	7.900,00
5021307	RELAY 14PIN 110VAC MY4IN OMRON	Mant. Correctivo	RBAILON	6.513	2,00	07/01/2015	13:04:46	RP	-1	7,26	-	7,26	Repuestos	7,26	7	1	Enero	2015	7.900,00
5021410	RESISTENCIA PLANA 3.0MM X 0.3MM (NIQUELINA)	Mant. Correctivo	JMENENDE	6.513	2,00	07/01/2015	6:58:07	RP	-1	3,5	-	3,50	Repuestos	3,50	7	1	Enero	2015	7.900,00
5027195	TERMINAL TIPO U PARA CABLE # 16	Mant. Correctivo	RBAILON	6.513	2,00	07/01/2015	13:06:37	RP	-2	0,057	-	0,11	Repuestos	0,11	7	1	Enero	2015	7.900,00
5030350	FILTRO OSPREY COD 00731A32 23 X 60 (700CM x 160CM)	Mant. Correctivo	RBAILON	6.513	2,00	07/01/2015	10:05:29	RP	-2	651,33	-	1.302,66	Repuestos	1302,66	7	1	Enero	2015	7.900,00
5080106	ARANDELA M8	Mant. Correctivo	RBAILON	6.513	2,00	07/01/2015	10:13:18	RP	-10	0,03	-	0,30	Repuestos	0,30	7	1	Enero	2015	7.900,00

5080280	PERNO ALLEN 8 X 25	Mant. Correctivo	RBAILON	6.513	2,00	07/01/2015	10:12:53	RP	-10	0,1687	-	1,69	Repuestos	1,69	7	1	Enero	2015	7.900,00
5080291	PERNO ALLEN 6 X 20	Mant. Correctivo	RBAILON	6.513	2,00	07/01/2015	17:28:27	RP	-5	0,117	-	0,59	Repuestos	0,59	7	1	Enero	2015	7.900,00
5990009	MASCARILLA DESECHABLE 8210	Mant. Correctivo	RBAILON	6.513	2,00	07/01/2015	9:50:11	RP	-8	0,77	-	6,16	Repuestos	6,16	7	1	Enero	2015	7.900,00
5990037	PIEL DE GALLINA	Mant. Correctivo	RBAILON	6.513	2,00	07/01/2015	8:57:24	RP	-3	7,58	-	22,74	Repuestos	22,74	7	1	Enero	2015	7.900,00
5990037	PIEL DE GALLINA	Mant. Correctivo	RBAILON	6.513	2,00	07/01/2015	7:02:08	RP	-1,5	7,58	-	11,37	Repuestos	11,37	7	1	Enero	2015	7.900,00
5990068	FELPA 12 MM	Mant. Correctivo	RBAILON	6.513	2,00	07/01/2015	8:57:11	RP	-0,2	127,5	-	25,50	Repuestos	25,50	7	1	Enero	2015	7.900,00
5080341	PERNO ANCLAJE 1/2" X 3"	Mant. Correctivo	RBAILON	6.514	3,00	07/01/2015	9:43:32	RP	-2	0,98	-	1,96	Repuestos	1,96	7	1	Enero	2015	5.600,00
5090002	ACEITE MINERAL (VASELINA)	Mant. Correctivo	JMENENDE	6.514	3,00	07/01/2015	1:17:25	RP	-3	2,27	-	6,81	Repuestos	6,81	7	1	Enero	2015	5.600,00
5090002	ACEITE MINERAL (VASELINA)	Mant. Correctivo	RBAILON	6.514	3,00	07/01/2015	9:51:32	RP	-3	2,27	-	6,81	Repuestos	6,81	7	1	Enero	2015	5.600,00
5090015	PROPILENGLYCOL	Mant. Correctivo	RBAILON	6.514	3,00	07/01/2015	9:53:04	RP	-1,5	2,75	-	4,13	Repuestos	4,13	7	1	Enero	2015	5.600,00
5010265	MANGUERA AIRE 8MM	Mant. Correctivo	RBAILON	6.514	3,00	07/01/2015	10:25:42	RP	-10	1,38	-	13,80	Repuestos	13,80	7	1	Enero	2015	5.600,00
5020854	FUSIBLE NH1 250A 500V 50KA	Mant. Correctivo	JMENENDE	6.514	3,00	07/01/2015	4:45:00	RP	-1	0	-	-	Repuestos	0,00	7	1	Enero	2015	5.600,00
5021208	SELECTOR LUMINOSO Ø22MM 3POS 2NO	Mant. Correctivo	RBAILON	6.514	3,00	07/01/2015	10:07:22	RP	-1	19,5	-	19,50	Repuestos	19,50	7	1	Enero	2015	5.600,00
5025804	FUSIBLE 16A 380V (10X38)	Mant. Correctivo	RBAILON	6.514	3,00	07/01/2015	10:29:12	RP	-3	0,28	-	0,84	Repuestos	0,84	7	1	Enero	2015	5.600,00
5030117	RACOR UNION M8 X M8	Mant. Correctivo	RBAILON	6.514	3,00	07/01/2015	10:25:19	RP	-1	1,82	-	1,82	Repuestos	1,82	7	1	Enero	2015	5.600,00
5030153	RACOR RECTO M8 X 1/4	Mant. Correctivo	RBAILON	6.514	3,00	07/01/2015	10:45:15	RP	-1	1,13	-	1,13	Repuestos	1,13	7	1	Enero	2015	5.600,00

Fuente: elaboración propia a partir de un estudio documental de la empresa

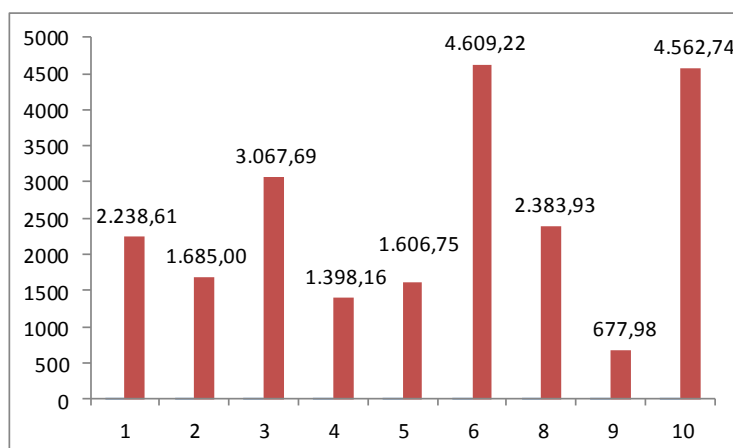
## Análisis

En la tabla 38, se observa el desarrollo de las fórmulas y cálculos que se realizan para hallar los diferentes indicadores de gestión de gastos de mantenimiento. Asimismo, se verifica que los datos que se importan del ERP y que se exponen en la tabla 34, cuyas celdas contienen los datos de código hasta costo total son ingresados por el recurso humano de la compañía, todos los demás datos se hallan mediante las ecuaciones que se estudian en la etapa 3 del modelo de gestión.

A continuación, se exponen las figuras de los Gastos de Mantenimiento resultantes de la investigación desde enero del 2013 hasta diciembre del 2015:

- 1.- Costo del mantenimiento por millón de unidades producidas.
- 2.- Tendencia de gastos.
- 3.- Pantalla principal de indicadores de mantenimiento y gastos.

Gráfico 16. Costo del mantenimiento por millón de unidades producidas

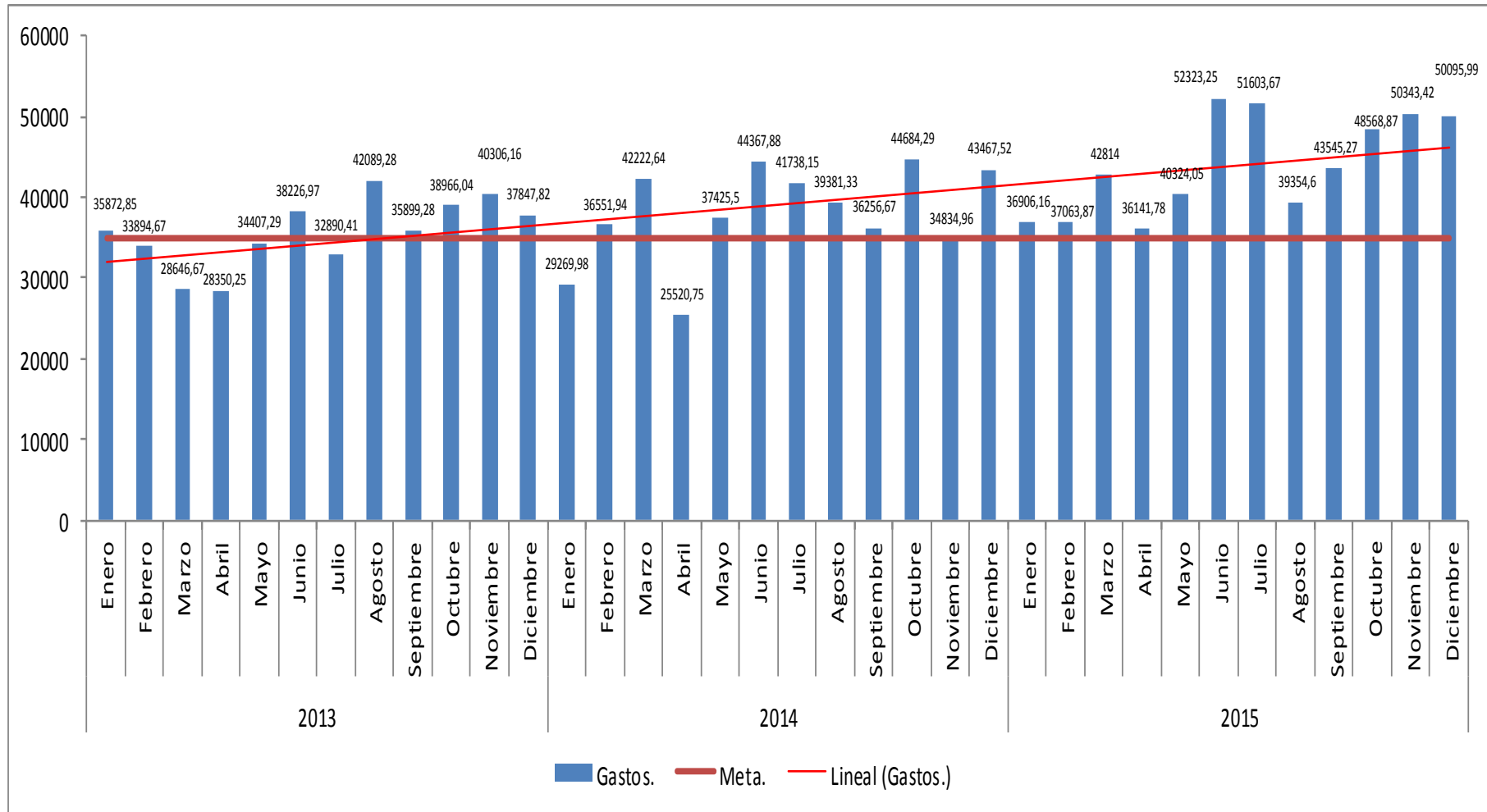


Fuente: elaboración propia a partir de un estudio documental de la empresa

## Análisis

En el gráfico 16, se observan los datos del promedio del Costo de mantenimiento de producir pañales durante el período de enero del 2013 hasta diciembre del 2015, la meta o estándar del costo por producir un millón de unidades es de 2.300 dólares, ésta meta no está realizada con ningún cálculo, más bien es comparada con otra empresa de las mismas características de procedencia mexicana la misma que proporcionó el dato y el área le asigna como el estándar. En el gráfico 16, se puede observar que la mayoría de máquinas cumplen con el estándar a excepción de las línea 3, donde si se tiene que realizar un análisis causa raíz para verificar el problema de fondo, las líneas 6 y 10 mas bien son un tema del alto costo del arranque que generan estas línea por ser relativamente nuevas.

Gráfico 17. Tendencia de gastos



Fuente: elaboración propia a partir de un estudio documental de la empresa

## Análisis

En los datos del gráfico 17, se analiza la tendencia de los gastos en el período de enero del 2013 hasta diciembre del 2015, se puede observar claramente que los gastos tienen una tendencia a la alza, esto se debe a varios factores tanto internos de la organización como desgaste de maquinarias y aumento de intervenciones de mantenimiento, por lo tanto, mayor rotación de repuestos, precios más elevados de consumibles, repuestos y servicios. Hay que realizar un análisis profundo para verificar la causa del porque se está elevando el gasto con el tiempo.

Asimismo, se puede verificar que la mayoría de líneas de producción tienen un gasto por encima del estándar que en este caso es de 35.000 dólares mensuales para todas las líneas de producción. En la siguiente etapa del presente estudio, se revisa el cálculo del estándar del presupuesto; sin embargo se debe verificar el estándar para ajustar a la realidad actual de la organización.

Por último, se presenta a continuación la figura de la pantalla principal de indicadores de mantenimiento y gastos.

Tabla 39. Pantalla principal de indicadores de Mantenimiento y Gastos

INICIO		MANTENIMIENTO								GRÁFICOS		
Máquina	No disponibilidad	Meta no disponibilidad	No disponibilidad eléctrica	Meta no disponibilidad eléctrica	No disponibilidad adhesivos	Meta no disponibilidad adhesivos	Diferencia en dólares por no disponibilidad	Participación unidades	Presupuesto	Gasto	porcentaje utilizado	Costo por millón de unidades
1	4,56%	5,34%	2,09%	3,75%	0,22%	0,06%	33.422,09	15,72%	241.200,00	333.384,45	138,22%	2.238,61
2	3,75%	5,94%	1,88%	3,11%	0,52%	0,49%	118.706	25,49%	284.400,00	407.025,44	143,12%	1.685,00
3	4,09%	6,40%	1,81%	2,06%	0,38%	0,52%	106.896	10,45%	201.594,61	303.830,90	150,71%	3.067,69
4	2,28%	3,68%	0,67%	0,14%	0,12%	0,33%	21.017,92	7,25%	61.267,94	96.106,39	156,86%	1.398,16
5	3,98%	3,39%	1,58%	0,84%	0,35%	0,34%	- 35.404,68	24,06%	215.990,75	366.405,24	169,64%	1.606,75
6	2,33%	2,54%	1,61%	0,97%	0,12%	0,27%	2.871,18	2,19%	82.844,79	95.558,88	115,35%	4.609,22
8	4,66%	7,44%	2,80%	3,96%	0,51%	0,46%	51.498,54	10,94%	126.000,00	247.260,77	196,24%	2.383,93
9	2,02%	2,00%	1,36%	1,00%	0,00%	0,87%	- 103,61	3,06%	10.800,00	19.644,74	181,90%	677,98
10	0,82%	2,00%	0,79%	1,00%	0,01%	1,00%	17.249,90	0,84%	36.000,00	36.109,24	100,30%	4.562,74
No disponibilidad planta	<b>3,85%</b>	5,05%	1,82%	2,30%	0,36%	0,39%	316.153,77	100,00%	1.260.098,09	1.905.326,07		2.010,59

Fuente: elaboración propia a partir de un estudio documental de la empresa

## Análisis

En la tabla 39, se expone la pantalla principal de indicadores de Mantenimiento y Gastos con el análisis de datos desde enero del 2013 hasta diciembre del 2015, se puede observar en la pantalla la no disponibilidad de la planta, la no disponibilidad eléctrica y la no disponibilidad de adhesivos todos estos datos comparados con su estándar o meta. Asimismo, se puede mirar la diferencia positiva en dólares por cumplimiento de las metas de no disponibilidad de cada una de las líneas de producción y el total de planta siendo este de 316.153,7 dólares, en la comparación de gastos versus el presupuesto asignado por máquina existe una variación negativa de 1.905.326,07, este valor es preocupante, se debe analizar a fondo para verificar si es un tema de ajuste de estándar o en realidad el gasto está siendo excesivo.

El tablero de control tiene un sistema de código de colores, cuando los indicadores están dentro del estándar la celda se pinta de color verde, de lo contrario la celda se pinta color rojo, esto para facilitar la observación y rapidez en la toma de decisiones. Además, los datos del tablero se pueden analizar con la fecha de corte que desee la persona encargada del análisis para realizar la mejora continua de los procesos.

A continuación, se expone la siguiente etapa del modelo de control de gestión estratégico para la organización en estudio que es la verificación de estándares.

### **5.- Verificación de estándares**

Para la elaboración y cálculo de los diferentes estándares que sirven como meta de los indicadores de la herramienta de control es preciso primero diseñar dicha herramienta, pues los estándares se hallan tabulando los datos de la etapa 4 del modelo de gestión, es por eso que primero se realiza el diseño de la herramienta de control y luego se expone la metodología para hallar los estándares de los indicadores en análisis de este proyecto.

Para encontrar los estándares se realiza una reunión con el *focus group* en donde se resuelve que los mismos se calculan con el promedio de los datos de los 6 primeros meses del año 2013, pues son los primeros datos que están en estudio del presente proyecto de investigación, luego se ajustan los estándares según sea la realidad actual del área de manufactura.

Cabe indicar, que los datos de los 6 primeros meses del año 2013 no se muestran en la presente investigación por la extensión de los mismos, estos se los puede visualizar en la base de datos del tablero de control tanto de producción, calidad y mantenimiento.

En la siguiente tabla, se publican los resultados de los estándares de producción y calidad para los indicadores propuestos en esta investigación.

Tabla 40. Estándares de Producción y Calidad

Máquina	Eficiencia estándar	Segunda estándar	Desperdicio estándar	Horas diarias de trabajo	Velocidad estándar en unidades por minuto
1	77,62	3,94%	0,71%	11	285
2	83,76	3,19%	0,19%	11	320
3	91,14	2,84%	0,70%	11	140
4	87,43	0,00%	1,05%	11	280
5	90,15	1,35%	0,30%	11	310
6	71,26	0,25%	4,51%	11	200
7	0	0,00%	0,00%	11	100
8	62,20	5,17%	0,73%	11	290
9	80,25	0,00%	0,98%	11	520
10	50,00	3,47%	1,25%	11	110

Fuente: elaboración propia a partir de un estudio documental de la empresa

#### Análisis

En la tabla 40, se exponen los estándares de eficiencia, segunda y desperdicio para cada una de las líneas en estudio, calculados con el promedio de los 6 primeros meses del año 2013, las horas diarias de trabajo son proporcionadas por planificación de la producción, mientras que la velocidad estándar es suministrada por el fabricante de la máquina.

Tabla 41. Estándares de producción y calidad

Máquina	Días estándar	Turnos diarios estándar en unidades	Turnos mes estándar en unidades	Velocidad estándar en unidades por minuto	Unidades por mes	Costo unitario en dólares	Costo total en dólares
1	10	2	20	285	2.920.030,94	0,01621041	47.334,90
2	18	2	36	320	6.368.384,45	0,01416841	90.229,88
3	18	2	36	140	3.031.567,73	0,03835184	116.266,20
4	10	1	10	280	1.615.663,73	0,012891698	20.828,65
5	14	2	28	310	5.164.378,04	0,017110504	88.365,11
6	4	1	4	200	376.234,80	0,03937833	14.815,50
8	15	2	30	290	3.571.349,09	0,012269984	43.820,40
9	3	1	3	520	826.236,00	0,012061184	9.965,38
10	10	1	10	110	363.000,00	0,130757306	47.464,90

Fuente: elaboración propia a partir de un estudio documental de la empresa

### Análisis

En la tabla 41, se observan los días estándar de producción y los turnos diarios de trabajo de cada máquina que son proporcionados directamente por el departamento de planificación de la producción, la multiplicación de estos dos datos da como resultado los turnos mes estándar de trabajo de cada línea de producción. Asimismo, las unidades por turno estándar se obtienen de la multiplicación de las horas diarias, velocidad estándar y eficiencia estándar, el costo unitario es proporcionados por el departamento financiero de la organización, el costo total se obtiene de la multiplicación de las unidades por mes, que también es la capacidad mensual de cada máquina por el costo unitario.

La tabla 40 Y 41, son los estándares necesarios para hallar los demás indicadores que se analizan en este proyecto de investigación.

A continuación, se muestran los resultados de los estándares de Mantenimiento y Gastos.

Tabla 42. Estándares de mantenimiento

Máquina	Estándar no disponibilidad	Estándar no disponibilidad eléctrica	Estándar no disponibilidad adhesivos
1	5,34%	3,75%	0,06%
2	5,94%	3,11%	0,49%
3	6,40%	2,06%	0,52%
4	3,68%	0,14%	0,33%
5	3,39%	0,84%	0,34%
6	2,54%	0,97%	0,27%
8	7,44%	3,96%	0,46%
9	2,00%	1,00%	0,87%
10	2,00%	1,00%	1,00%

Fuente: elaboración propia a partir de un estudio documental de la empresa

#### Análisis

En la tabla 42, se muestran los estándares del resultado del análisis de los datos de no disponibilidad total de planta, no disponibilidad eléctrica y no disponibilidad de adhesivos que se realizan con los datos de los primeros 6 meses del año 2013.

Tabla 43. Estándares de presupuestos de mantenimiento

Año	2013	
Mes	(Varios elementos)	
Día	(Todas)	
Máquina	Presupuesto.	
1	6.700,00	
2	7.900,00	
3	5.600,00	
4	1.700,00	
5	6.000,00	
6	2.300,00	
8	3.500,00	
9	300,00	
10	1.000,00	

Fuente: elaboración propia a partir de un estudio documental de la empresa

En la tabla 43, se observan el promedio de los datos de los gastos de mantenimiento del período de enero a junio del 2013, con los mismos que se desarrolla el presupuesto estándar de mantenimiento y del total de planta por mes, la suma del presupuesto de todas las líneas de producción en estudio dan como resultado el presupuesto de planta en este caso 35.000 dólares mes.

Luego de terminar las etapas del modelo planteado, procedemos a realizar el análisis de resultados.

### 5.3. Análisis de resultados

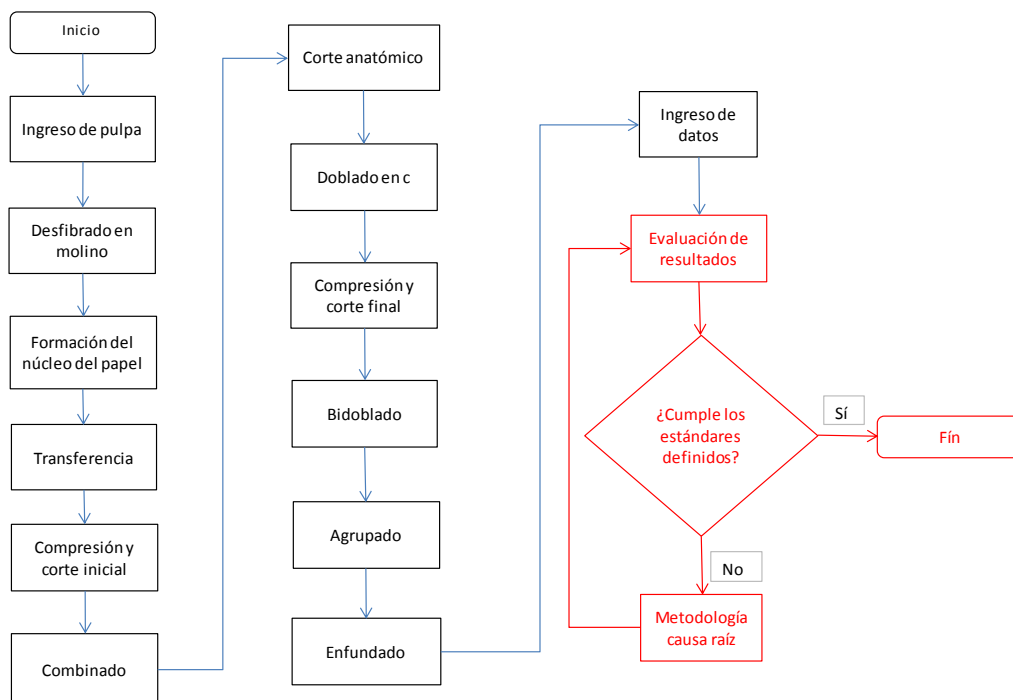
En este epígrafe se identifican las mejoras generadas en el flujo de procesos y se genera la comparación de la gestión antes y después de realizar el modelo.

#### a.- Flujo de procesos mejorado

A continuación, se detallan los flujos de procesos de las diferentes líneas de producción con la respectiva identificación de la mejora, cabe indicar que las líneas 1, 2, 3, 5, 8, Y 10, tienen el mismo flujograma pues las etapas de producción son las mismas.

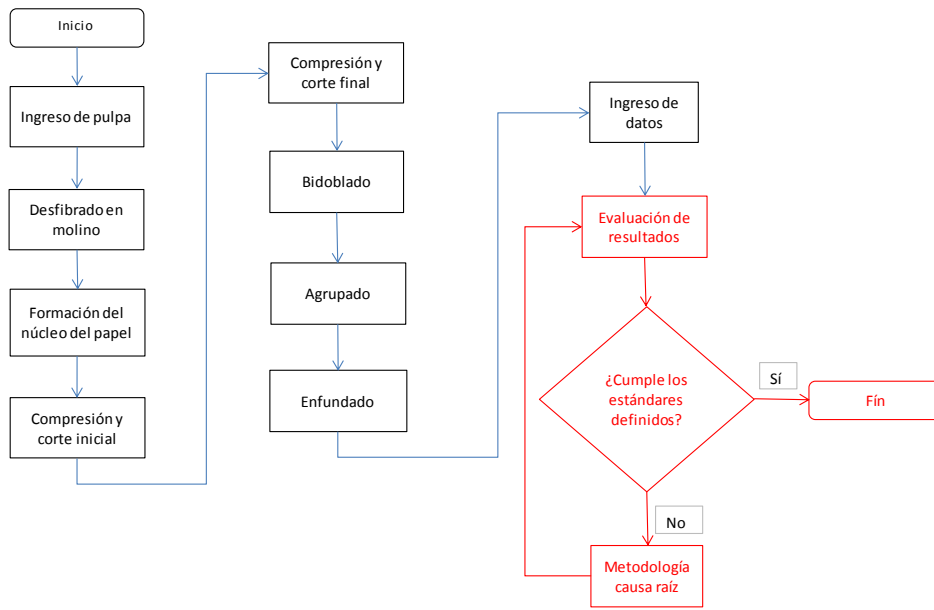
Esquema 2. Flujo de procesos mejorado con el modelo de gestión de las líneas de producción 1, 2, 3, 5, 8 y

10



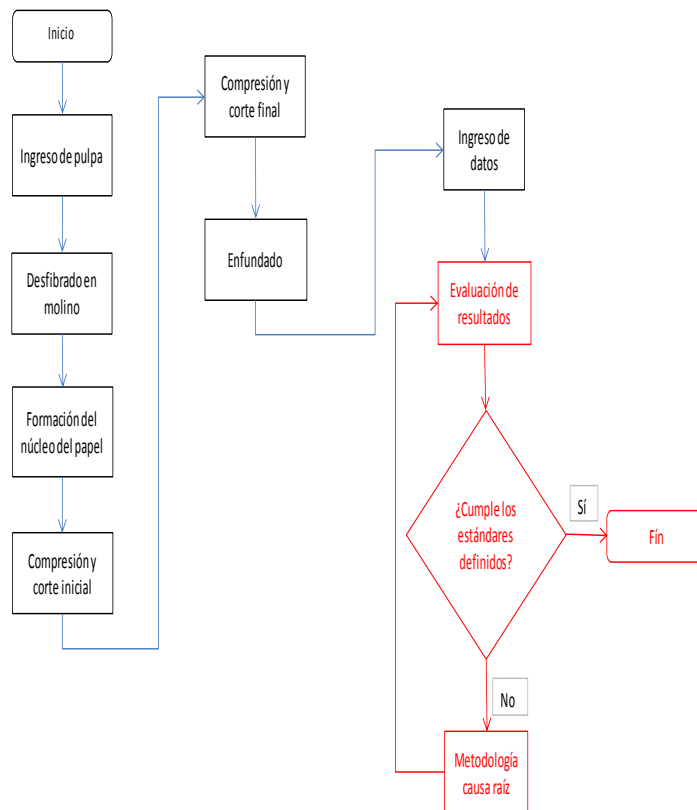
Fuente: elaboración propia a partir de un estudio documental de la empresa

Esquema 3. Flujo de procesos mejorado con el modelo de gestión de la línea de producción 4



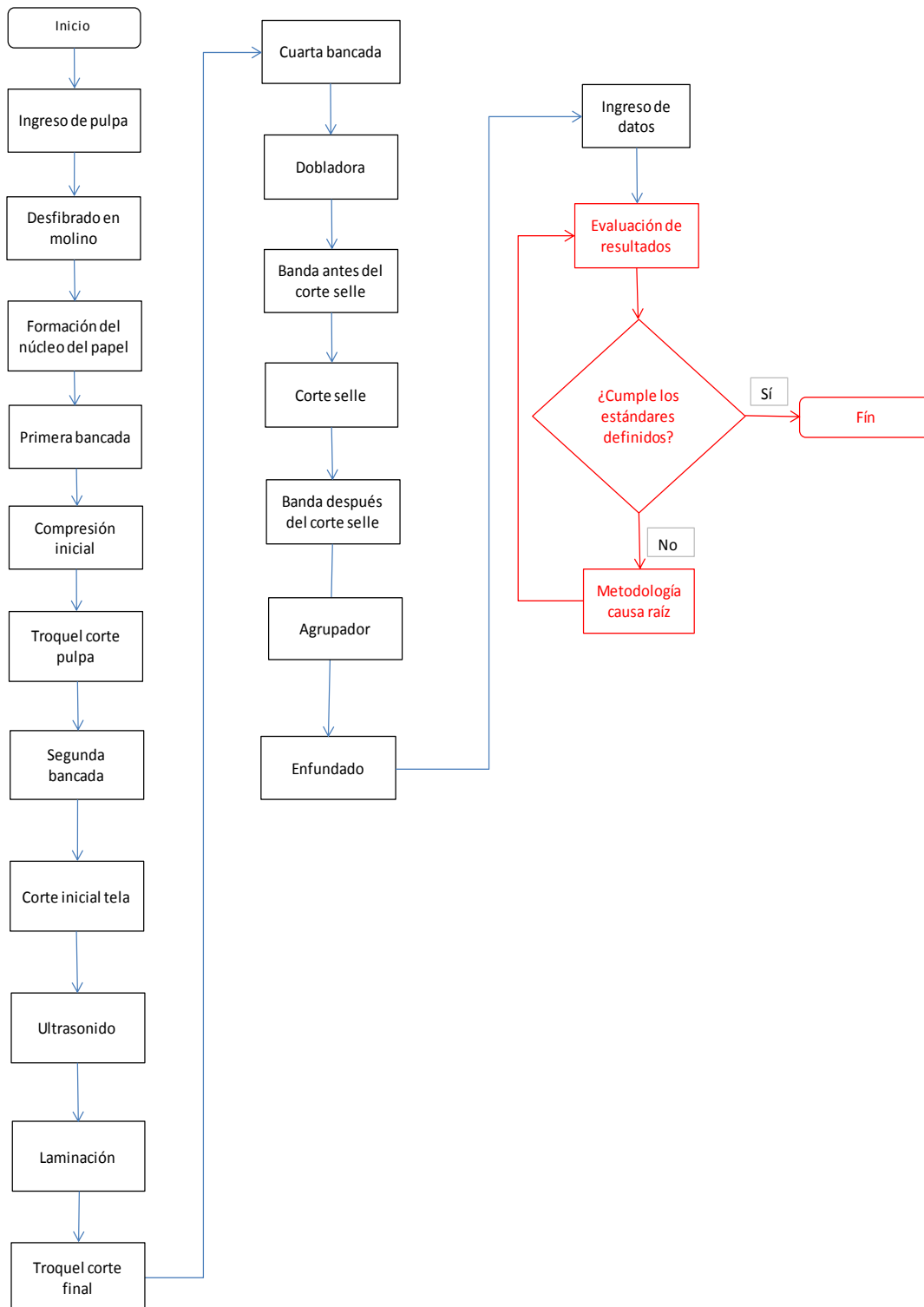
Fuente: elaboración propia a partir de un estudio documental de la empresa

Esquema 4. Flujo de procesos mejorado con el modelo de gestión de la línea de producción 9



Fuente: elaboración propia a partir de un estudio documental de la empresa

Esquema 5. Flujo de procesos mejorado con el modelo de gestión de la línea de producción 6



Fuente: elaboración propia a partir de un estudio documental de la empresa

## Análisis

En los esquemas 2, 3, 4 y 5, se presentan los flujogramas de las máquinas en estudio con las mejoras incluidas después del desarrollo del modelo de control de gestión, las mismas que son: la evaluación de los resultados de los indicadores planteados en esta investigación, y la metodología que se pretende utilizar si el resultado no está dentro de los estándares hallados.

Como se observa en el flujo de procesos de cada una de las líneas de producción en estudio, para que el mejoramiento continuo sea eficiente siempre que una línea no esté dentro del estándar máximo en tres turnos de producción, se realiza un análisis causa raíz el mismo que se desarrolla a continuación.

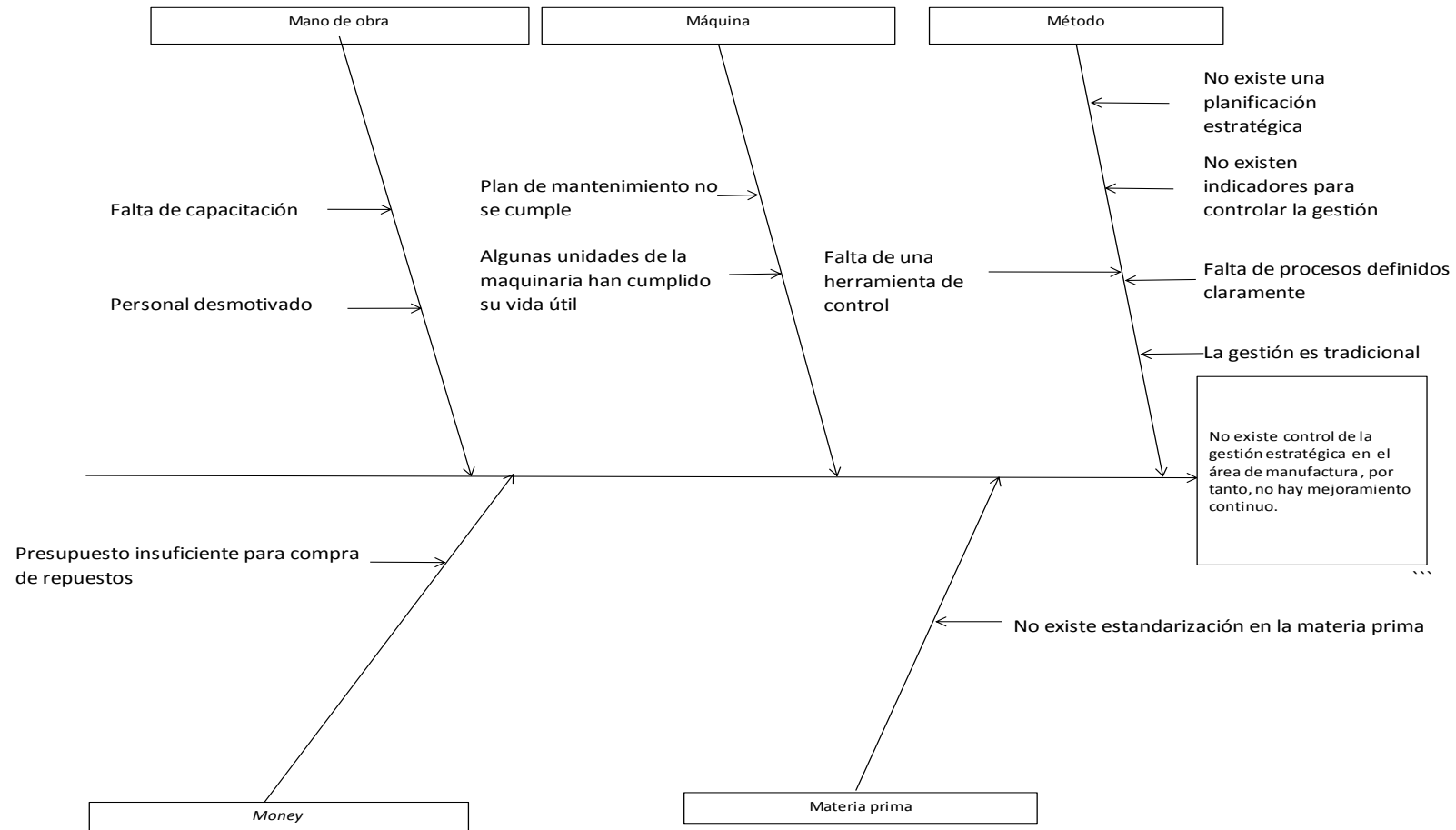
### **Análisis causa raíz**

Si bien existen varias metodologías para resolver problemas organizacionales, dentro del modelo de gestión presente en esta investigación se considera utilizar y estandarizar el análisis causa raíz, el mismo que consta de las siguientes herramientas que se usan de manera consecutiva para llegar a la solución del problema presentado:

Análisis de las 5M (método, *money*, mano de obra, materiales, máquina), Lluvia de Ideas, Ponderación y análisis de Pareto, y plan de acción.

Las diversas causas principales que provocan la necesidad de personal capacitado y motivado con objetivos claros, indicadores y procesos definidos y estandarizados herramientas que ayuden al control y toma de decisiones. Asimismo la falta de un presupuesto adecuado para el cumplimiento del plan de mantenimiento anual de maquinaria, y una de las causas más importantes el cambio de unidades con desperfectos por temas de cumplimiento de su vida útil da lugar a que, el proceso de mejoramiento continuo sea ineficiente, la figura que se muestra a continuación es la matriz causa – efecto del área de manufactura.

Esquema 6. Análisis 5M



Fuente: elaboración propia a partir de un estudio documental de la empresa

La misma metodología del esquema 6, se utiliza dentro del modelo de gestión para el análisis de los problemas en caso de que las líneas de producción no estén dentro de los estándares establecidos.

Los participantes de la lluvia de ideas tienen 30 segundos para dar las posibles causas que están provocando el problema de cada una de las cinco emes, para que el análisis no sea muy extenso, de todas las probables soluciones se realiza una votación de los participantes para ver cuáles son las más importantes y las triviales no tenerles en cuenta para el estudio, en otras palabras se realiza un análisis de Pareto.

Por último, con los posibles problemas más importantes que están afectando al no cumplimiento del estándar se realiza un plan de acción, en el siguiente cuadro se detalla los *ítems* estandarizados que lleva el mismo.

Cuadro 1. Plan de acción del análisis causa raíz

Plan de acción								
Ítem	Descripción (posibles problemas)	Actividad (solución de problemas)	Fecha inicio	Fecha fin	Responsable	Status	Fecha fin Real	Diferencia
1	Descripción 1	Actividad 1 Actividad 2 Actividad 3 Actividad 4				Cumplido Urgente Retrasado		
2	Descripción 2	Actividad 1 Actividad 2 Actividad 3 Actividad 4				Cumplido Urgente Retrasado		
3	Descripción 3	Actividad 1 Actividad 2 Actividad 3 Actividad 4				Cumplido Urgente Retrasado		
4	Descripción 4	Actividad 1 Actividad 2 Actividad 3 Actividad 4				Cumplido Urgente Retrasado		

Fuente: elaboración propia a partir de un estudio documental de la empresa

Análisis.

En cuadro 1, se observa el plan de acción estándar que se pretende usar en el área después del desarrollo del modelo de gestión para resolver los diferentes problemas en el caso de estar fuera de los estándares de manufactura, el plan de acción consta de los siguientes ítems:

- Descripción, en donde, se exponen los posibles problemas principales que están afectando los indicadores expuestos en este estudio.
- Actividad, lo que se va a realizar para solucionar los problemas.
- Fecha de inicio, es cuando se comienza a realizar la actividad.
- Fecha fin, es cuando el responsable pretende terminar la actividad.
- Responsable, es el área o persona que realiza la actividad.
- Estatus, es el seguimiento que se le da a la actividad.
- Fecha fin real, es la fecha real en la que la actividad se cumplió esto con el afán de medir el cumplimiento del plan de acción.
- Diferencia, son los días de retraso que tiene la actividad con respecto a la fecha final.

A continuación, se muestra la comparación de la gestión antes y después de realizar el modelo.

#### **b.- Comparación de la gestión antes y después de realizar el modelo**

Luego de realizar el desarrollo del modelo de gestión estratégico del presente proyecto se procede con la comparación de la gestión sin modelo y la nueva gestión, la comparación se realiza con los datos obtenidos en el período de tiempo que se ha mencionado a lo largo de esta investigación.

A continuación, se exponen las tablas del control de la gestión de producción y calidad con el modelo propuesto.

Tabla 44. Control con el modelo propuesto de Eficiencia por máquina

Máquina	Indicador	Medición %	Estándar %	Sistema de control	Mejora continua
1	Eficiencia por máquina	80,54	77,62	Tablero de control (archivo digital)	Análisis causa- raíz
2		83,79	83,76		
3		89,18	91,14		
4		87,31	87,43		
5		88,46	90,15		
6		74,44	71,26		
8		76,00	62,2		
9		74,71	80,25		
10		70,78	50,00		

Fuente: elaboración propia a partir de un estudio documental de la empresa

Tabla 45. Control con el modelo propuesto de unidades producidas por máquina

Máquina	Indicador	Medición (unidades)	Estándar (unidades)	Sistema de control	Mejora continua
1	Unidades producidas por Máquina	148.924.690	110.961.176	Tablero de control (archivo digital)	Análisis causa- raíz
2		241.558.454	241.998.609		
3		99.042.173	115.199.574		
4		68.737.551	61.395.222		
5		228.041.934	196.246.365		
6		20.732.115	14.296.922		
8		103.719.725	135.711.265		
9		28.975.400	31.396.968		
10		7.913.936	13.794.000		

Fuente: elaboración propia a partir de un estudio documental de la empresa

Tabla 46. Control con el modelo propuesto de participación de máquinas por unidades

Máquina	Indicador	Medición %	Estándar	Sistema de control	Mejora continua
1	Participación por unidades	15,72	No aplica	Tablero de control (archivo digital)	Análisis causa- raíz
2		25,49			
3		10,45			
4		7,25			
5		24,06			
6		2,19			
8		10,94			
9		3,06			
10		0,84			

Fuente: elaboración propia a partir de un estudio documental de la empresa

Tabla 47. Control con el modelo propuesto de eficiencia operativa

Planta	Indicador	Medición	Estándar	Sistema de control	Mejora continua
	Eficiencia Operativa	83,78	82,35	Tablero de control (archivo digital)	Análisis causa- raíz

Fuente: elaboración propia a partir de un estudio documental de la empresa

Tabla 48. Control con el modelo propuesto de mermas

Máquina	Indicador	Medición %	Estándar %	Sistema de control	Mejora continua
1	Merma pañal de segunda	4,02	3,94	Tablero de control (archivo digital)	Análisis causa- raíz
2		2,92	3,19		
3		2,91	2,84		
4		0,00	0,00		
5		1,72	1,35		
6		0,95	0,25		
8		4,44	5,17		
9		0,00	0,00		
10		3,68	3,47		
Total de planta			2,63		
1	Merma pañal de desperdicio	1,13	0,71	Tablero de control (archivo digital)	Análisis causa- raíz
2		0,55	0,19		
3		1,2	0,7		
4		1,53	1,05		
5		0,34	0,3		
6		5,55	4,51		
8		1,01	0,73		
9		1,70	0,98		
10		2,57	1,25		
Total de planta			0,94		

Fuente: elaboración propia a partir de un estudio documental de la empresa

## Análisis

En las tablas 45, 46, 47, 48 y 49, se presentan los indicadores de los macro procesos de producción y calidad con la medición, los estándares y el sistema de control que se define con el desarrollo del modelo de gestión.

A continuación, se exponen las tablas del control de la gestión de mantenimiento y gastos de mantenimiento con el modelo propuesto.

Tabla 49. Control con el modelo propuesto de no disponibilidades

Máquina	Indicador	Medición %	Estándar %	Sistema de control	Mejora continua
1	No disponibilidad de máquinas	4,56	5,34	Tablero de control (archivo digital)	Análisis causa- raíz
2		3,75	5,94		
3		4,09	6,4		
4		2,28	3,68		
5		3,98	3,39		
6		2,33	2,54		
8		4,66	7,44		
9		2,02	2,00		
10		0,82	2,00		
Total de planta		No disponibilidad de planta	3,85		
1	No disponibilidad eléctrica	2,09	3,75	Tablero de control (archivo digital)	Análisis causa- raíz
2		1,88	3,11		
3		1,81	2,06		
4		0,67	0,14		
5		1,58	0,84		
6		1,61	0,97		
8		2,8	3,96		
9		1,36	1,00		
10		0,79	1,00		
Total de planta		No disponibilidad eléctrica total planta	1,82		
1	No disponibilidad adhesivos	0,22	0,06	Tablero de control (archivo digital)	Análisis causa- raíz
2		0,52	0,49		
3		0,38	0,52		
4		0,12	0,33		
5		0,35	0,34		
6		0,12	0,27		
8		0,51	0,46		
9		0,00	0,87		
10		0,01	1,00		
Total de planta		No disponibilidad adhesivos total planta	0,36		

Fuente: elaboración propia a partir de un estudio documental de la empresa

Tabla 50. Control con el modelo propuesto del costo de mantenimiento por millón de unidades y la diferencia en dólares por no disponibilidad

Máquina	Indicador	Medición \$	Estándar \$	Sistema de control	Mejora continua
1	Costo del mantenimiento por millón de unidades	2238,61	2.300,00	Tablero de control (archivo digital)	Análisis causa- raíz
2		1685,00			
3		3067,69			
4		1398,16			
5		1606,75			
6		4609,22			
8		2383,93			
9		677,98			
10		4562,74			
Total de planta					
1	Diferencia en dólares por no disponibilidad	33.422,09	No aplica	Tablero de control (archivo digital)	Análisis causa- raíz
2		118.706,10			
3		106.896,33			
4		21.017,92			
5		- 35.404,68			
6		2.871,18			
8		51.498,54			
9		- 103,61			
10		17.249,90			
Total de planta					

Fuente: elaboración propia a partir de un estudio documental de la empresa

Tabla 51. Control con el modelo propuesto de porcentaje utilizado del presupuesto

Máquina	Indicador	Medición %	Estándar	Sistema de control	Mejora continua
1	Porcentaje utilizado del presupuesto	138,22	No aplica	Tablero de Control (archivo digital)	Análisis causa- raíz
2		143,12			
3		150,71			
4		156,86			
5		169,64			
6		115,35			
8		196,24			
9		181,90			
10		100,30			

Fuente: elaboración propia a partir de un estudio documental de la empresa

### Análisis

En las tablas 50, 51 y 52, se presentan los indicadores del macro proceso de mantenimiento con la medición, los estándares y el sistema de control que se define con el desarrollo del modelo de gestión.

Después de aplicar el modelo de mejoramiento continuo durante 7 meses, los resultados de la tendencia de los indicadores de los principales macroprocesos son los siguientes:

Tabla 52. Comparación de los indicadores antes y después de aplicar el modelo y el mejoramiento continuo.

Máquina	Indicador de producción (Eficiencia)		Indicador de mantenimiento (No disponibilidad de máquina)		Indicador de calidad (Desperdicio)	
	Antes del modelo	Después del modelo	Antes del modelo	Después del modelo	Antes del modelo	Después del modelo
1	79,97	83,28	6,67%	2,30%	1,00%	1,53%
2	83,13	83,76	6,12%	1,51%	0,57%	0,65%
3	88,45	89,88	5,84%	1,20%	1,31%	1,07%
4	85,95	91,83	3,73%	0,68%	1,48%	1,30%
5	88,87	84,00	5,37%	2,15%	0,31%	0,42%
6	81,26	69,82	4,92%	14,25%	5,17%	5,07%
8	75,70	84,25	9,00%	2,27%	1,14%	0,84%
9	77,53	80,74	1,38%	1,82%	1,61%	1,33%
10	73,98	83,85	0,57%	0,39%	2,81%	2,82%
Total planta	83,66	<b>85,18</b>	5,90%	<b>1,88%</b>	0,88%	<b>0,95%</b>

Fuente: elaboración propia a partir de un estudio documental de la empresa

### Análisis

En la tabla 53, se analiza la aplicación del modelo durante 7 meses, se puede observar que después de aplicar el modelo se aumenta en 1.52% la eficiencia global de la planta, se disminuye el indicador general de no disponibilidad de máquinas en 4.02 puntos porcentuales, es decir, la maquinaria pasa más tiempo disponible que antes de aplicar el modelo, el indicador de desperdicio sube 0.07%, valor que se asume netamente por un tema del cumplimiento de la vida útil de la unidad de corte anatómico de la mayoría de máquinas. La solución es la inversión en la compra de estas unidades para mejorar la calidad global de la planta de producción.

Concluido este epígrafe, se procede a realizar las conclusiones y recomendaciones generales del presente proyecto de investigación.

## Capítulo 6

# Conclusiones y recomendaciones

### 6.1. Conclusiones

- De los diferentes autores que se estudian en el apartado del estado del arte se puede observar que describen la importancia de manejar no solo un área, sino toda una organización basándose en un modelo de gestión que permita tener un control más organizado, el mismo que genere información oportuna y efectiva de los problemas existentes para la toma de decisiones acertadas.
- Al momento de realizar el análisis de la situación actual del área de manufactura, se evidencian varios problemas que inciden en el no tener un sistema de control que pueda determinar la calidad de un proceso y, desde ahí, partir hacia el mejoramiento continuo. Adicionalmente se encuentra la necesidad de capacitación para calibraciones de máquinas y de análisis del cambio de unidades dentro de cada máquina cuya tiempo de vida útil esta fuera del que indica el fabricante.
- El modelo de control de la gestión tiene etapas que dan valor agregado a la trabajo del área u organización, de esto depende que los procesos comiencen a realizar efectivamente el ciclo de mejoramiento continuo.
- El área de manufactura de la empresa en estudio no posee actualmente conocimientos sobre modelos de control, por lo cual, no existe la certeza de que sus procesos están siendo manejados correctamente, a pesar que se dispone de una herramienta potente de administración empresarial y recolección de datos.
- La herramienta del Tablero de Control facilita la toma de decisiones para las personas de la alta dirección, con el afán de enfocarse en los problemas más importantes del área, en post de gestionarlos en el menor tiempo posible y crear variaciones positivas que al final son traducidas en utilidad para la organización.

### 6.2. Recomendaciones

- Cambiar el modelo de administración para mejorar el desempeño no solo del área de manufactura si no de la organización para cumplir con las expectativas del cliente interno y externo.

- Generar un modelo de control de gestión estratégico posibilitará al área de manufactura acceder a un modelo de administración eficiente y de esta manera crear ventajas competitivas para sobresalir de sus competidores.
- Ampliar la investigación con los datos ya obtenidos, para crear un modelo de remuneración por cumplimiento de objetivos para incentivar al talento humano enfocándonos en el mejoramiento continuo.
- Cumplir con todo el plan de acción que se planteó en la tabla 22, y priorizar el punto 9, que tiene que ver con el plan de inversión para el cambio de unidades en la maquinaria, para lograr disminuir el porcentaje de desperdicios.
- Extender la investigación a las demás áreas de la organización para que la misma trabaje bajo los lineamientos de un modelo de control de gestión estratégico y de objetivos en común que lleven a cumplir las expectativas de los clientes.

## Referencias

- Adams C, & Roberts P. (1993). *Manufacturing Europe*.
- Afal, B. (2009). *Auditoría en el tablero de control*.
- Amaya, J. (2005). *Gerencia: planeación y estrategia, fundamentos, modelos y software vde planeación* .
- Aray, J. (1998). *Establecimiento de Indicadores de Gestión para el Control de Procesos Administrativos y Operacionales*.,
- Arreaga, P., & Arias, C. (2011). *Implementación de Gestión de Tableros de Mandos Equilibrados de Control de una Empresa Manufacturera Para Elevar su Desempeño*.
- Ballvé, A. (2000). *Cuadro de Mando. Gestión*.
- Beltrán, J. (1995). *Indicadores de Gestión*. 3R Editores.
- Cahua, W., & Lengua, P. (2011). *Planificación estratégica de los servicios de salud*. Retrieved 06 11, 2016, from Monografias.com: <http://www.monografias.com/trabajos85/mision-vision-analisis-foda/mision-vision-analisis-foda.shtml>
- Carvajal, F. (2012). *Planificación estratégica*. Apuntes, Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Ambato, Administración de empresas, Ambato.
- Cerda, R. (2011). *Diseño e Implementación de Panel de control Gerencial Empresa de Servicios Sanitarios los Lagos*. Universidad Austral de Chile.
- Chapman, A. (2004, 08 22). *Análisis DOFA y análisis PEST*. Retrieved 06 16, 2016, from De gerencia.com: [http://www.degerencia.com/articulo/analisis\\_dofa\\_y\\_analisis\\_pest](http://www.degerencia.com/articulo/analisis_dofa_y_analisis_pest)
- Colecciones Eco3. (2010). *La elaboración del plan estratégico*. Altair Consultores.
- Cortes, A. (1992). *Los Números Indices y su Utilización en el Análisis Económico*. Esap.
- Deming, E. (1989). *Calidad, Productividad y Competitividad*. Ediciones Díaz de Santos.
- Escuela Técnica de Ingenieros Industriales. (2009). *EL Diagrama de Pareto*. Retrieved 06 18, 2016, from Universidad de Vigo: <http://gio.uvigo.es/assignaturas/gestioncalidad/GCal0405.DiagramaPareto.pdf>

- Excelencia y Calidad en la Gestión Empresarial. (2017). *Modelo EFQM de Calidad y Excelencia*. Retrieved 06 09, 2016, from <http://www.efqm.es/>
- Francés, A. (2006). *Estrategia y Planes para la Empresa*. Pearson Educación.
- Gestiweb. (2012). *El ERP*. Retrieved 06 13, 2016, from Gestiweb: [gestiweb.com/?q=content/211-definición-de-erp](http://gestiweb.com/?q=content/211-definición-de-erp)
- Gomez, J., & Magdalena, F. (1999). *Sistemas Administrativos. Estructuras y procesos*.
- Goodstein, L. N. (1998). *Planeación Estratégica Aplicada*. . Mc Graw – Hill,.
- Harrington, J. ( 1992). *El Coste de la Mala Calidad*. Ediciones Díaz de Santos.
- Hernández, R., & Rodríguez, S. (2011). *Fundamentos de gestión empresarial*.
- Kaplan, R. &. (1996.). *The Balanced Scorecard*, .
- Koontz, H. (2004). *Administración una perspectiva global*.
- Lopez V, & Hérnandez G. (2000). *Un sistema integrado no es suficiente*.
- Lorino, P. (1996). *El control de Gestión Estratégico*. Alfaomega,.
- Luna, A. (2014). In *Proceso Administrativo*.
- Mcnair C, Richard L, & Kelvin C. (1990). *Management Accounting*.
- Métodos de investigación social. (2009). Retrieved 06 15, 2016, from [http://www.uv.es/monterdh/RESEARCHERS/Curso\\_Master\\_UJI/%285a%29Metodos\\_de\\_investigacion\\_social\\_Cualitativos.pdf](http://www.uv.es/monterdh/RESEARCHERS/Curso_Master_UJI/%285a%29Metodos_de_investigacion_social_Cualitativos.pdf)
- Mintzberg, H. (1997). *El proceso estratégico. Conceptos, contextos y casos*.
- Montes, M. (2014). *Control y evaluación de la gestión Organizacional*.
- Muñiz. (2013). *Como implementar y evaluar un sistema de control de gestión* .
- Muñoz, A. (2006). *La mejora continua preguntas frecuentes*.
- Navarro, A. (2009). *Principios de administración*.

- Orqueda, K. (2009). *Diseño de un sistema de Planificación Estratégica Basado en la Metodología del Balance Score Card del Area de Ventas de una Empresa Dedicada a la Comercialización de Pinturas. ESPOL.*
- Ortega, A. (2008). *Planeación Financiera estratégica.*
- Pérez, A. (2010). *Implementación de Tableros de Control (Indicadores) en el Area de Mejora Continua en una Empresa de Manufactura. Instituto Tecnológico de Puebla.*
- Peteraf, T., & Strickland, G. (n.d.). *Administración estratégica teoría y casos.* Mc Graw Hill.
- Robert, N., & Vijay, G. (2003). *Sistemas de control de gestión.*
- Rodríguez, R. (2004, 06). *Análisis de los procesos productivos para reducir el costo de producción en una fabrica de pañales.* Caracas, Sartenejas, Venezuela.
- Roman, P. (2010). *Desarrollo, Implementación y evaluación de un tablero de control para Salmonoil S.A.* Chile.
- Royero, J. (2010). *Modelo de control de gestión para sistemas de investigación universitarios. OEI- Revista Iberoamericana de Educación (ISSN: 1681-5653), 1.*
- Salguiero, A. ( 2001.). *Indicadores de Gestión y Cuadro de mando.* Ediciones Díaz de Santos.
- Sánchez, G. (2008). *Cuantificación de valor de la cadena de suministro extendida.*
- Serna, H. ( 1998. ). *Gerencia Estratégica.* 3R Editores.
- Thompson , A., Peteraf, M., Gamble, J., & Strickland, A. (2012). *Administración estratégica teoría y casos.*
- Thompson, I. (2006, 12). *Misión y Visión.* Retrieved 06 13, 2016, from Promonegocios.net: <http://www.promonegocios.net/empresa/mision-vision-empresa.html#notas>
- Torres, M. (1999). *Dirección estratégica: un enfoque práctico: principios y aplicaciones de la gestión del rendimiento.*
- Universidad de Concepción. (2015). *Planeación estratégica.* Retrieved 06 11, 2016, from Dirección de estudios estratégicos: <http://www.udec.cl/dee/node/33>
- Vayas, E. (2015). *Diseño de un modelo de gestión basado en la calidad total para industrias de la curtiembre.* PUCESA, Ambato.

## **Resumen Final**

Modelo de control de gestión estratégico para la producción de pañales en la empresa Zaimella del Ecuador S.A

Víctor Hugo Sarabia Villacís

142 Páginas

**Proyecto dirigido por:** Tarquino Patiño, MBA

En este trabajo se realizó un análisis de la situación actual del modelo de control para realizar la gestión en la empresa Zaimella del Ecuador en base a la planificación estratégica de la misma, se utilizó la metodología de investigación de campo, específicamente la técnica del *focus group*, en donde se tubo grupos de discusión y lluvia de ideas para desarrollar las fases de esta investigación.

Asimismo, las acciones de mejora están enfocadas en el desarrollo de un modelo de control de gestión estratégico que involucran varias etapas orientadas al control de indicadores de gestión, mejora de procesos, estandarización de la metodología de solución de problemas y, por último una herramienta de control para toma de decisiones rápidas y eficientes.

La meta está encaminada en conseguir un control eficiente de los procesos estudiados en la investigación, para comenzar con el desarrollo adecuado de la mejora continua.