



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE FARMACIA**

**DIAGNÓSTICO DE UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN EN LA  
INDUSTRIA FARMACÉUTICA KYMADE, DIRIGIDA A LA  
DISMINUCIÓN DEL DESPERDICIO PARA UTILIZAR LA  
HERRAMIENTA SEIS SIGMA**

**AUTORES:**

**Ftco. MORENO, KYRENIA  
Ftco. SOLORZANO, MARVIN  
Fcto. VILLARREAL, DESAIX**

Caracas, Marzo 2012



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE FARMACIA  
GERENCIA ESTRATÉGICA DE NEGOCIOS EN LA  
INDUSTRIA FARMO-QUIMICA, ALIMENTARIA Y COSMÉTICA  
TRABAJO ESPECIAL DE GRADO**



**DIAGNÓSTICO DE UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN EN LA  
INDUSTRIA FARMACÉUTICA KYMADE, DIRIGIDA A LA  
DISMINUCIÓN DEL DESPERDICIO PARA UTILIZAR LA  
HERRAMIENTA SEIS SIGMA**

**AUTORES:**

**Ftco. MORENO, KYRENIA  
Ftco. SOLORZANO, MARVIN  
Ftco. VILLARREAL, DESAIX**

**Trabajo presentado ante la Ilustre Universidad Central de Venezuela para  
optar al título de Especialista en Gerencia Estratégica de Negocios en la  
Industria Farmo-Química, Alimentaria y Cosmética.**

**TUTOR:**

**ESP. LIC JOSEFINA GUEVARA**

Caracas, Marzo 2012



## VEREDICTO

Quienes suscriben, miembros del jurado designado por el Consejo de la Facultad de Farmacia de la Universidad Central de Venezuela, para examinar el **Trabajo Especial de Grado** presentado por la Farmacéutico: **KYRENIA NATACHA MORENO DE DA COSTA C.I. 13.642.248**, bajo el título "**DESARROLLO DE UNA PROPUESTA DEL MODELO DE SEIS SIGMA PARA LA GERENCIA DE LA INDUSTRIA FARMACÉUTICA KYMADE DIRIGIDA A LA DISMINUCIÓN DE DESPERDICIOS EN EL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN**", a fin de cumplir con el requisito legal para optar al grado académico de **ESPECIALISTA EN GERENCIA ESTRATÉGICA DE NEGOCIOS PARA LA INDUSTRIA FARMOQUÍMICA, ALIMENTARIA Y COSMÉTICA**, dejan constancia de lo siguiente:

1.- Leído como fue dicho trabajo por cada uno de los miembros del jurado, se fijó el día **15** de **marzo** de **2012** a la **5:00 p.m.**, para que **la autora** lo defendiera en forma pública, lo que **la autora** hizo en **el aula 703**, del **7mo** Piso de la Facultad de Farmacia, mediante un resumen oral de su contenido, luego de lo cual **respondió** a las preguntas que le fueron formuladas por el jurado, todo ello conforme con lo dispuesto en el Reglamento de Estudios de Postgrado.

2.- Finalizada la defensa del trabajo, el jurado decidió **APROBARLA**, por considerar, sin hacerse solidario con la ideas expuestas por **la autora**, que **se ajusta** a lo dispuesto y exigido en el Reglamento de Estudios de Postgrado.

Para dar este veredicto, el jurado estimó que el trabajo examinado: constituye un aporte importante para el desarrollo de la mejora continua en la industria farmacéutica. Por otra parte el jurado considero conveniente modificar el titulo del trabajo por: diagnostico de una línea de producción en la industria farmacéutica kymade, dirigida a la disminucion del desperdicio para utilizar la herramienta seis sigma.



## VEREDICTO

Quienes suscriben, miembros del jurado designado por el Consejo de la Facultad de Farmacia de la Universidad Central de Venezuela, para examinar el **Trabajo Especial de Grado** presentado por la Farmacéutico: **MARVIN SABINA SOLORZANO JIMENEZ C.I. 14.774.274**, bajo el título “**DESARROLLO DE UNA PROPUESTA DEL MODELO DE SEIS SIGMA PARA LA GERENCIA DE LA INDUSTRIA FARMACÉUTICA KYMADE DIRIGIDA A LA DISMINUCIÓN DE DESPERDICIOS EN EL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN**”, a fin de cumplir con el requisito legal para optar al grado académico de **ESPECIALISTA EN GERENCIA ESTRATÉGICA DE NEGOCIOS PARA LA INDUSTRIA FARMOQUÍMICA, ALIMENTARIA Y COSMÉTICA**, dejan constancia de lo siguiente:

1.- Leído como fue dicho trabajo por cada uno de los miembros del jurado, se fijó el día **15 de marzo de 2012** a la **5:00 p.m.**, para que **la autora** lo defendiera en forma pública, lo que **la autora** hizo en el **aula 703**, del **7mo** Piso de la Facultad de Farmacia, mediante un resumen oral de su contenido, luego de lo cual **respondió** a las preguntas que le fueron formuladas por el jurado, todo ello conforme con lo dispuesto en el Reglamento de Estudios de Postgrado.

2.- Finalizada la defensa del trabajo, el jurado decidió **APROBARLA**, por considerar, sin hacerse solidario con la ideas expuestas por **la autora**, que **se ajusta** a lo dispuesto y exigido en el Reglamento de Estudios de Postgrado.

Para dar este veredicto, el jurado estimó que el trabajo examinado: constituye un aporte importante para el desarrollo de la mejora continua en la industria farmacéutica. Por otra parte el jurado considero conveniente modificar el titulo del trabajo por: **diagnostico de una línea de producción en la industria farmacéutica kymade, dirigida a la disminución del desperdicio para utilizar la herramienta seis sigma.**



## VEREDICTO

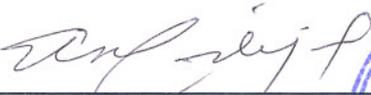
Quienes suscriben, miembros del jurado designado por el Consejo de la Facultad de Farmacia de la Universidad Central de Venezuela, para examinar el **Trabajo Especial de Grado** presentado por la Farmacéutico: **DESAIX CIRED VILLARREAL DE MENDOZA C.I. 16.034.375**, bajo el título "DESARROLLO DE UNA PROPUESTA DEL MODELO DE SEIS SIGMA PARA LA GERENCIA DE LA INDUSTRIA FARMACÉUTICA KYMADE DIRIGIDA A LA DISMINUCIÓN DE DESPERDICIOS EN EL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN", a fin de cumplir con el requisito legal para optar al grado académico de **ESPECIALISTA EN GERENCIA ESTRATÉGICA DE NEGOCIOS PARA LA INDUSTRIA FARMOQUÍMICA, ALIMENTARIA Y COSMÉTICA**, dejan constancia de lo siguiente:

1.- Leído como fue dicho trabajo por cada uno de los miembros del jurado, se fijó el día **15 de marzo de 2012** a la **500 p.m.**, para que **la autora** lo defendiera en forma pública, lo que **la autora** hizo en **el aula 703**, del **7mo** Piso de la Facultad de Farmacia, mediante un resumen oral de su contenido, luego de lo cual **respondió** a las preguntas que le fueron formuladas por el jurado, todo ello conforme con lo dispuesto en el Reglamento de Estudios de Postgrado.

2.- Finalizada la defensa del trabajo, el jurado decidió **APROBARLA**, por considerar, sin hacerse solidario con la ideas expuestas por **la autora**, que **se ajusta** a lo dispuesto y exigido en el Reglamento de Estudios de Postgrado.

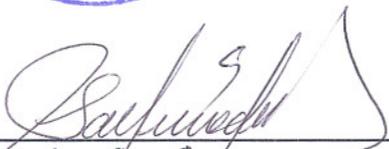
Para dar este veredicto, el jurado estimó que el trabajo examinado: constituye un aporte importante para el desarrollo de la mejora continua en la industria farmacéutica. Por otra parte el jurado considero conveniente modificar el titulo del trabajo por: diagnostico de una línea de producción en la industria farmacéutica kymade, dirigida a la disminución del desperdicio para utilizar la herramienta seis sigma.

En fe de lo cual se levanta la presente ACTA, a los **quince** días del mes de **marzo** del año **2012**, conforme a lo dispuesto en el Reglamento de Estudios de Postgrado, actuó como Tutora Coordinadora del jurado la Especialista Josefina Guevara

  
Esp. Elsa Castejón  
C.I. V- 1.898.152  
Laboratorios Ponce

  
Lic. Leopoldo Rodríguez  
C.I. V- 3.176.750  
Universidad Central de Venezuela



  
Esp. Josefina Guevara  
C.I. V- 5.219.174  
Tutora - Coordinadora

ap 15/03/2012

## DEDICATORIAS

Dedicado a mi papi y a mi mami por enseñarme valores y amor, principalmente a mi hijo Darwin Santiago, por esperar a su mami todas las noches con una sonrisa y una palabra mágica te amo mami, a mi gran esposo Darwin gracias por todo el apoyo y consejos, Te Amo. A mi gran hermana, a mi sobrina bella, a mis cuñados y a mis suegros, a mi familia toda....., Gracias a todos por tener siempre una palabra de aliento y confianza.

**Ftco. Moreno Kyrenia**

Dedicado a mis padres, que son mis pilares fundamentales de mi educación, hermanos, sobrinos y amigos por su apoyo, confianza y por brindarme siempre una sonrisa para seguir y fuerzas para levantarme.

**Ftco. Solórzano Marvin**

Dedicado a mis padres por darme un hogar, alegrías, amor y educación, a mis hermanos por ayudarme cuando los necesito y a mi novio por ser mi apoyo y darme fuerzas. Los amo.

**Fcto. Villarreal Desaix**



## ÍNDICE GENERAL

pp.

DEDICATORIAS	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
ÍNDICE GENERAL	v
LISTA DE TABLAS	vii
LISTA DE GRÁFICOS	viii
LISTA DE ANEXOS	ix
RESUMEN EN ESPAÑOL	x
RESUMEN EN INGLÉS	xi
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULOS</b>	
<b>I EL PROBLEMA</b>	<b>4</b>
1.1 Contextualización y Delimitación del Problema	4
1.2 Formulación del Problema	7
1.3 Objetivos de la Investigación	7
1.3.1 Objetivo General	7
1.3.2 Objetivos Específicos	7
1.4 Justificación de la Investigación	8
<b>II MARCO TEÓRICO</b>	<b>10</b>
2.1 Antecedentes Relacionados con la Investigación	10
2.2 Seis Sigma	11
2.2.1 Definición	11
2.2.2 Historia	13
2.2.3 Etapas	14
2.2.4 Roles	15
2.2.5 Herramientas	21
2.2.6 Elementos Claves	21

2.3 Pérdida de Desempeño	22
2.4 Capacidad de Unidad Operativa	23
2.5 Laboratorio KYMADE	25
2.5.1 Historia	25
2.5.2 Misión	27
2.5.3 Organigrama	29
	vi
2.5.4 Estructura Organizacional	29
<b>III MARCO METODOLÓGICO</b>	<b>31</b>
3.1 Tipo de Investigación	31
3.2 Diseño de la Investigación	31
3.3 Población	32
3.4 Enfoque de la Investigación	32
3.5 Técnicas de Recolección de Datos	32
3.6 Viabilidad	34
<b>IV ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS</b>	<b>36</b>
4.1 Análisis de los Resultados	36
4.1.1 Determinación del Proceso de Producción de la Blíster 1	36
4.1.2 Determinación del Comportamiento Productivo de la Unidad Operativa Blíster 1 para Enero, Febrero y Marzo del 2011	39
4.1.3 Determinación del Perfil de Capacidad de la Unidad Operativa Blíster 1	56
4.2 Resumen de los Hallazgos del Estudio	60
<b>V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>68</b>
5.1 Conclusiones y Recomendaciones	68
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>77</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>80</b>

**LISTA DE TABLAS**

	pp.
I. Los Roles y Etapas en las que Intervienen	19
II. Resumen Total de Producción Enero, Febrero y Marzo 2011	39
III. Totales Promedio de Producción de la Unidad Operativa Blíster 1 para Enero, Febrero y Marzo 2011	41
IV. Resumen Total de Pérdida de Desempeño	43
V. Pareto Total Pérdida de Desempeño	44
VI. Total de Causas de Pérdida de Desempeño por Falla de Proceso	46
VII. Pareto de Causas de Pérdida de Desempeño por Falla de Proceso	48
VIII. Resumen Total de Causas de Pérdida de Desempeño por Arranque de Línea	50
IX. Pareto de Causas de Pérdida de Desempeño por Arranque de Línea	51
X. Total de Causas de Pérdida de Desempeño por Falla de Equipo	53
XI. Pareto de Causas de Pérdida de Desempeño por Falla de Equipo	54
XII. Estándares de Capacidad de la Unidad Operativa Blíster 1	56
XIII. Resumen de Capacidad de la Unidad Operativa Blíster 1	59

**LISTA DE GRÁFICOS**

pp.

1. Pareto Total Pérdida de Desempeño	44
2. Pareto de Causas de Pérdida de Desempeño por Falla de Proceso	48
3. Pareto de Causas de Pérdida de Desempeño por Arranque de Línea	51
4. Pareto de Causas de Pérdida de Desempeño por Falla de Equipo	54
5. Relación de Capacidades	58

**LISTA DE ANEXOS**

	pp.
A. Formato Pérdida de Desempeño	80
B. Datos. Estructura de la Jornada Laboral	81
C. Datos. Producto UI Tabletas	82
D. Datos. Producto Nif 60mg Tabletas Cubiertas	83
E. Datos. Producto Nif 30mg Tabletas Cubiertas	84
F. Datos. Producto Cor 60mg Tabletas Cubiertas	85
G. Datos. Producto Sen Tabletas Cubiertas	86
H. Datos. Producto Val Tabletas	87
I. Datos. Producto Ad Tabletas Cubiertas	90
J. Datos. Producto Cor 120mg Cápsulas	91
K. Datos. Producto Cor 180mg Cápsulas	91
L. Datos. Producto Be Cápsulas	92
M. Datos. Producto El Tabletas	93
N. Tabla de Causas de Pérdida de Desempeño Falla de Proceso por Producto	94
O. Tabla de Causas de Pérdida de Desempeño Arranque de Línea por Producto	97
P. Tabla de Causas de Pérdida de Desempeño Falla de Equipo por Producto	99
Q. Reporte Mensual de la Unidad Operativa de Producción Blíster 1 (Enero)	101
R. Reporte Mensual de la Unidad Operativa de Producción Blíster 1 (Febrero)	102
S. Reporte Mensual de la Unidad Operativa de Producción Blíster 1 (Marzo)	103

**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE FARMACIA**

**DIAGNÓSTICO DE UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN EN LA  
INDUSTRIA FARMACÉUTICA KYMADE, DIRIGIDA A LA  
DISMINUCIÓN DEL DESPERDICIO PARA UTILIZAR LA  
HERRAMIENTA SEIS SIGMA**

Autores:

Ftco. Moreno, Kyrenia

Ftco. Solorzano, Marvin

Fcto. Villarreal, Desaix

Tutor: Esp. Lic. Guevara, Josefina

Febrero 2012

**RESUMEN**

El objetivo de nuestro trabajo es Diseñar una propuesta del modelo Seis Sigma, en la Industria Farmacéutica Kymade, para la disminución de desperdicios en el Departamento de Producción de Sólidos para el segundo semestre del año 2011. La metodología utilizada fue un tipo de Investigación según su finalidad es Aplicada, pues sus resultados pueden ser utilizados para emprender acciones específicas. El tipo de diseño corresponde a la modalidad de Investigación Documental, basada en data secundaria privada. La data a utilizar proviene del estudio del formato sobre “Pérdida de Desempeño” que ya está elaborado por la empresa, el cual fue aplicado al personal que opera en la línea de acondicionamiento primario, para la recopilación y análisis de la data. Debido a la preocupación de la empresa por la baja productividad de la unidad operativa Blíster 1, se enfocó el estudio de este trabajo en ese equipo. Se considera que es necesario aplicar un plan de acciones para corregir las principales causas de pérdida de desempeño encontradas durante este estudio y volver a ejecutar esta herramienta para verificar que las mismas fueron corregidas, así como también tomar las recomendaciones efectuadas durante el análisis de los resultados. Se recomienda la realización de mejoras en el formato “Reporte de Pérdida de Desempeño” que les permita ampliar la línea de investigación y probar esta metodología en otros equipos de su interés para demostrar su aplicabilidad. Si la Industria Farmacéutica Kymade desea elevar sus niveles de calidad, disminuir sus costos, aumentar su rentabilidad y optimizar la utilización de los recursos, lo que es imperativo dado a que la rama de producto que maneja son los medicamentos, la aplicación de esta propuesta para alcanzar la Implementación de Seis Sigma es la que se considera de mayor éxito debido a que está enfocada a las necesidades de la Empresa.

**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE FARMACIA**

**DIAGNOSIS OF A PRODUCTION LINE IN THE  
PHARMACEUTICAL INDUSTRY KYMADE, DIRECTED TO  
WASTE REDUCTION USING A SIX SIGMA TOOLS**

Authors:

Pharmacist. Moreno, Kyrenia

Pharmacist. Solorzano, Marvin

Pharmacist. Villarreal, Desaix

Tutor: Specialist. Lic. Guevara, Josefina

February, 2012

**SUMMARY**

The objective of our work is design a Six Sigma model in the Pharmaceutical Industry Kymade, to reduce waste in the Solid's Production Department for the second half of 2011. The methodology used was a type of research, according to their purpose is an applied one, because their results can be used to undertake specific actions. The type of design corresponds to the mode of documentary research, based on secondary private data. The data comes from the study using the "Loss of Performance" format which is already developed by the company, this format was applied to personnel working in primary packaging line in order to collect and data analyze. Due to the company's concern about the low productivity of the operating unit Blister 1, this study was focused on that machine. It is considered necessary to implement an action plan to correct the main causes of performance loss found during this study and re-apply this tool to check that they were corrected, as well as adopt the recommendations made during the analysis of results. It recommended improvements in the format Loss Performance Report that broadens the research and test this methodology in other equipment of interest to demonstrate its applicability. If the Pharmaceutical Industry Kymade wants to raise their quality levels, reduce costs, increase profitability and optimize the resource utilization, which is imperative given that the industry product that drugs are handled, the implementation of this proposal achieve the implementation of Six Sigma is the one considered most successful because it is focused on the needs of the company.

## INTRODUCCIÓN

La creciente globalización de los mercados que se vive hoy, está dando como resultado un aumento desmedido en lo que se refiere a competencia de productos y servicios, y finalmente el impacto generado por todo este fenómeno se ve reflejado en los clientes, quienes se han vuelto más estrictos en lo referente a calidad; y esto se traduce en una mayor obligación de las empresas por ser más competitivas, por lo cual deben emplear métodos mediante los cuales se asegure y mejore a la calidad de los productos o servicios que generan, y sobre todo aplicar métodos que estén enfocados a una mejora continua de los procesos productivos.

La gestión de calidad es una herramienta administrativa que adoptan las organizaciones con los objetivos primordiales de ser competitivos e incrementar sus utilidades. Sin embargo, la gestión de calidad no solo genera lo descrito anteriormente, ya que desarrolla una administración organizacional que logra la mejora continua de todos los procesos que interactúan entre sí, para obtener como resultado un producto o servicio sin defectos ni errores y por consiguiente la satisfacción del cliente.

Una de las metodologías utilizadas para la gestión de calidad, es la filosofía Seis Sigma, que desarrolla a través de técnicas como la administración por procesos, principios estadísticos y el trabajo en equipo, una cultura de calidad que busca la minimización de defectos.

El origen y el principio en el cual se desarrolla la filosofía Seis Sigma, es en el control de la variación y en el aumento del desempeño de procesos a través de métodos estadísticos, y en el uso del ciclo de mejora continua DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar).

En procesos de producción es de suma utilidad la implementación de esta herramienta, no solo para el control de la variación, si no para el aumento de la productividad, disminución de desperdicios, generación de liderazgo y

motivación, así como el involucramiento de todo el personal en actividades de mantenimiento, desarrollo de proyectos, solución de problemas y generación de mejoras.

Conseguir de manera eficaz el control y mejoras durante las etapas de los procesos de producción, la resolución de problemas y la participación del personal, es el resultado de la implementación de la filosofía Seis Sigma en una organización valiéndose de herramientas técnicas y estadísticas para su ejecución y desarrollo.

Durante la realización de un proceso se involucran tres etapas principales: las entradas, el procedimiento de transformación y las salidas. En cualquiera de esas tres etapas suceden cambios que al no ser controlados pueden originar errores. Seis Sigma persigue ofrecer productos o servicios con la calidad adecuada y al costo más bajo para buscar la satisfacción de los clientes.

Los procesos de producción que se desarrollan en ella conllevan el control de la desviación de variables críticas que afectan directamente el desempeño de las líneas de producción y la conformidad del producto, por lo que la disminución de errores no solo repercute en obtener procesos productivos capaces si no también en la reducción de costos por mala calidad.

La productividad es otro indicador importante para mejorar el desempeño de los procesos y en plantas de producción el funcionamiento sin fallas de maquinaria y equipo es de vital importancia para generar líneas productivas altamente eficientes y sin pérdidas.

Para lograr lo anterior se diseñará una propuesta del modelo Seis Sigma, en la Industria Farmacéutica Kymade, para la disminución de desperdicios en el Departamento de Producción de Sólidos y contribuir al análisis de disponibilidad, efectividades y rendimientos de maquinaria y equipo.

La investigación se encuentra estructurada de la siguiente manera:

Capítulo I, se encuentra el planteamiento del problema contentivo de la contextualización y delimitación del mismo, los objetivos de la investigación general y específicos y la justificación.

Capítulo II, se encuentran los antecedentes de la investigación y las bases teóricas que sustentan la investigación.

Capítulo III, se demuestra el tipo de estudio, el diseño de la investigación, población, enfoque de la investigación, técnicas de recolección de datos y la viabilidad del estudio.

Capítulo IV, se presentan y analizan los resultados obtenidos en el estudio.

En el Capítulo V se registran las conclusiones y recomendaciones. Finalmente, se presentan las referencias bibliográficas y los anexos.

# **CAPITULO I**

## **EL PROBLEMA**

### **Planteamiento del Problema**

#### **1.1 Contextualización y Delimitación del Problema**

Una de las consecuencias de la globalización de los mercados, es la exigencia de los clientes, quienes más conocedores y más complejos, ahora saben elegir con decisión qué es lo quieren y cómo lo quieren. Es por esta razón que en los últimos años se ha dado un giro enorme en los diferentes sectores empresariales, en donde ha sido preciso recorrer un largo camino en el que la calidad, la innovación y la mejora continua siempre han estado presentes. Precisamente, la calidad, entendida como el oído atento que escucha las necesidades del cliente de propia voz, para después entregarle lo que puede de acuerdo con sus expectativas y consiguiendo su máxima satisfacción (Gutiérrez y De la Vara, 2004, p. 167).

Por tal circunstancia los países más afectados por la globalización son las llamadas naciones emergentes y los del tercer mundo, por causa de la falta de sistemas administrativos y de calidad que permitan ofrecer productos altamente competitivos a nivel mundial. Por lo que el objetivo de las empresas que tienen este problema, es establecer de la manera más rápida una estrategia administrativa que les permita ofrecer buena calidad y bajo precio si es que quieren sobrevivir ante esta situación.

En este mismo orden de ideas, conseguir de manera eficaz el control y mejoras durante las etapas de los procesos de producción, la resolución de

problemas y la participación del personal, es el resultado de la implementación de la filosofía Seis Sigma en una organización valiéndose de herramientas técnicas y estadísticas para su ejecución y desarrollo.

Es así como señala López (2007) que durante la realización de un proceso se involucran “tres etapas principales: las entradas, el procedimiento de transformación y las salidas” (p. 129). En cualquiera de esas tres etapas suceden cambios que al no ser controlados pueden originar errores. El mismo autor hace referencia a que Seis Sigma persigue ofrecer productos o servicios con la calidad adecuada y al costo más bajo para buscar la satisfacción de los clientes (p. 130).

En una empresa farmacéutica, la calidad del producto y servicio juega un papel primordial para la competitividad de la misma. Los procesos de producción que se desarrollan en ella conllevan el control de la desviación de variables críticas que afectan directamente el desempeño de las líneas de producción y la conformidad del producto, por lo que la disminución de errores no solo repercute en obtener procesos productivos capaces si no también en la reducción de costos por mala calidad. Álvarez (2008, p. 23).

La productividad es otro indicador importante para mejorar el desempeño de los procesos y en plantas de producción el funcionamiento sin fallas de maquinaria y equipo es de vital importancia para generar líneas productivas altamente eficientes y sin pérdidas.

Magnusson, K.; Kroslid, D. y Bergman, B. (2006) afirman que Seis Sigma trabaja los datos, su objetivo es identificar las fuentes de variación de un proceso y tomar las medidas para reducir esta variación con la finalidad de aumentar la capacidad del proceso, aportando soluciones y herramientas para disminuir costos en producción. Su objetivo es buscar, detectar, reducir y/o eliminar errores y defectos en un proceso, los cuales son causa de inconformidades de los clientes y de desperdicios durante los procesos de producción (p. 178).

Así mismo Seis Sigma es las implementaciones rigurosa y altamente efectivas de principios y técnicas de calidad ampliamente probadas. Esta herramienta como afirman Hernández y Reyes (2008), incorpora elementos de trabajo de varios pioneros de la calidad. Seis Sigma ayuda a que las empresas se desempeñen con un nivel de calidad o “Cero Defectos”, en concordancia con los requerimientos de competitividad, toda vez que las empresas conforman cada vez mayores retos en función de la globalización que ha repercutido de manera particular sobre las pequeñas y medianas empresas, así como de los avances tecnológicos que cada día reducen las necesidades de técnicos y operarios, y aumentan las exigencias de los conocimientos de calidad, que constituyen las nuevas tendencias de mercados laborales (pp. 198-199).

Para López (2007), Seis Sigma es una evolución de las teorías de más éxito desarrolladas sobre calidad después de la Segunda Guerra Mundial. Especialmente pueden considerarse precursoras directas:

- Total Quality Management (TQM) o Sistema de Calidad Total
- Statistical Process Control (SPC) o Control Estadístico de Procesos

También incorpora muchos de los elementos del ciclo PDCA de Edwards Deming, que es una estrategia de la mejora continua de la calidad. Las siglas PDCA son el acrónimo de Plan, Do, Check, Act (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar). (p. 241).

Con la implementación de un modelo Seis Sigma para la Gerencia de la Industria Farmacéutica Kymade en el Departamento de Producción de Sólidos, se espera lograr que el equipo se comprometa con la calidad en un período que sería factible sin que se pierda la continuidad y con una meta en común; la eliminación de defectos al concentrarse en la causa raíz de los problemas en un tiempo adecuado, lo que promueve el incremento de la productividad y el rendimiento; creando a su vez la cultura de calidad en los empleados del departamento, y de esta manera lograr el mejoramiento continuo.

## **1.2 Formulación del Problema**

¿Cómo el diagnóstico de una línea de producción ayudará a la Gerencia de Producción de la Industria Farmacéutica KYMADE en la disminución de desperdicios, para su posterior propuesta para la aplicación de la herramienta Seis Sigma?

## **1.3 Objetivos de la Investigación**

### ***1.3.1 Objetivo General***

Diseñar una propuesta del Seis Sigma, en la Industria Farmacéutica Kymade, para la disminución de desperdicios en el Departamento de Producción de Sólidos para el proceso de producción de la blíster 1 para el segundo semestre del año 2011.

### ***1.3.2 Objetivos Específicos***

- Determinar el proceso de producción de la blíster 1 de la Industria Farmacéutica Kymade.
- Identificar los desperdicios generados por la blíster 1 en el Departamento de Producción de Sólidos de la Industria Farmacéutica Kymade.
- Determinar las herramientas necesarias para aplicar el modelo de Seis Sigma por parte de la alta Gerencia de la Empresa.
- Diseñar la propuesta del modelo Seis Sigma en el proceso productivo de la blíster 1.

## **1.4 Justificación de la Investigación**

La competitividad de una empresa y la satisfacción del cliente están determinadas por la calidad del producto, el precio y la calidad del servicio. Se es más competitivo si se puede ofrecer mejor calidad-, a bajo precio y en el menor tiempo (Gutiérrez y De la Vara, 2004). Hoy por hoy, existen diversas metodologías de mejora continua que se encuentran enfocadas en observar la satisfacción del cliente y dentro de estas se encuentra Seis Sigma. Si estas metodologías se aplican de manera correcta pueden ayudar a muchas empresas a obtener productos y/o servicios de la más alta calidad a muy bajos costos.

El desarrollo de la presente investigación se realiza por la necesidad de muchas industrias farmacéuticas que se sienten comprometidas con la satisfacción del cliente, con la entrega oportuna de productos y servicios libres de defectos a costos competitivos, y que en la actualidad no lo pueden lograr.

Se considera que la aplicación de esta herramienta como lo expone Wheat, Mills y Carnell (2008) ayudaría en el logro de lo antes mencionado ya que empresas como Motorola, General Electric, Toshiba, Dupont, Black & Decker, Johnson & Johnson, Allied Signal (Honeywell), ABB, Cummins, Mabe y American Express, entre otros, han reportado incrementos considerables en la satisfacción de sus clientes, además de millones de dólares de ahorro (p. 182). Adicional a esto, estas se consideran empresas competitivas que han logrado mantenerse en el tiempo con altos niveles de rentabilidad gracias a la aplicación de este modelo como parte de sus políticas de optimización de procesos.

El implementar Seis Sigma en la Industria Farmaceutica Kymade significa que los procesos y servicios tengan niveles de desempeño de excelencia en donde los defectos son prácticamente inexistentes, meta muy importante en la industria donde el negocio es la salud del paciente.

También se considera que a nivel académico, el desarrollo de esta investigación permitirá al profesional ser más competitivo en el medio, y poder aportar a los compañeros y profesores, material de interés en la formación de nuevos gerentes, de quienes depende una adecuada toma de decisiones para el bienestar del consumidor y el incremento de beneficios, objetivo que persigue el modelo Seis Sigma.

## CAPITULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Antecedentes Relacionados con la Investigación

De acuerdo a trabajos de grados que están vinculados con esta investigación, se evidencia lo siguiente:

Even Roan; María Jernelid (2009) en su trabajo de grado titulado **“Seis Sigma aplicada a la estrategia de la industria farmacéutica - como los clientes se benefician”**, realizado en la Universidad Ensayo de Blekinge Tekniska Högskola / Sektionen de Gestión (MAM). El objeto de este trabajo es mejorar la productividad en la industria farmacéutica. Así mismo exponen que Seis Sigma se puede definir como muchas cosas, y para distintas personas, este modelo, puede tener diferentes significados. Algunos definen Seis Sigma como una metodología que tiene como objetivo obtener procesos productivos perfectos. Otros definen Seis Sigma como el cambio en la cultura organizacional con los resultados para mejorar la posición de una empresa, con la meta de lograr una mayor satisfacción del cliente, la rentabilidad y la competitividad.

El enfoque de Seis Sigma es aumentar la satisfacción del cliente y reducir los costos mediante el uso de datos y análisis estadísticos para minimizar la variación no deseable en los procesos de negocio. La conclusión de este Trabajo Especial de Grado es que, en general, el cliente se beneficie de la aplicación de Seis Sigma en la industria farmacéutica debido a su mayor calidad, un mejor control de calidad y más rápidos procesos de investigación y desarrollo.

Amaya C, J. (2009) en su trabajo de grado titulado **“El Seis Sigma un Modelo de Procesos Basado en Taylor”**, realizado en Bogotá Colombia. El objeto de este Trabajo Especial de Grado fue el de realizar un breve análisis comparativo entre el modelo Seis Sigma y otros que en la actualidad se viene aplicando en diferentes empresas y dar claridad acerca de los múltiples métodos que están proliferando por doquier, buscando siempre lo mismo: organización, definición de la estructura adecuada a las condiciones de la empresa, ahorro de tiempo y de recursos para así tener una empresa preparada para los constantes cambios del mercado.

Martínez E., F. (2006), en su trabajo titulado **“Aplicación de la Metodología Seis Sigma sobre un Proceso de Mesa de Ayuda (help desk)”**, Ecuador. El objeto de este trabajo se basa en que en las compañías de servicios, no se justifica llegar a niveles de Seis Sigma ya que la inversión en tiempo y recursos es muy alta y tal vez los clientes no perciban el 0 error en la entrega del servicio, no así en compañías de manufactura como farmacéuticas, aeronáuticas o de alimentos, cuya responsabilidad en la entrega de un producto es muy alta y las consecuencias de un error pueden resultar fatales.

## **2.2 Bases Teóricas de Seis Sigma**

### **2.2.1 Definición**

Seis Sigma según Cantú (2008) “es una metodología de mejora de procesos, centrada en la reducción de la variabilidad de los mismos, consiguiendo reducir o eliminar los defectos o fallas en la entrega de un producto o servicio al cliente” (p. 23). El autor antes identificado hace referencia a que a meta de Seis Sigma es llegar a un máximo de 3,4 defectos por millón de eventos u oportunidades, lo que equivale a un nivel de calidad del 99,9997%, entendiéndose como defecto cualquier evento en que un producto o servicio no logra cumplir los requisitos del cliente (p. 24).

Este nivel de calidad se aproxima al ideal del cero-defectos y puede ser aplicado no solo a procesos industriales de manufactura, sino también en procesos transaccionales y comerciales de cualquier tipo, como por ejemplo: en servicios financieros, logísticos, mercantiles, tecnología, entre otros.

Su aplicación requiere del uso intensivo de herramientas y metodologías estadísticas, en su mayoría, para eliminar la variabilidad de los procesos y producir los resultados esperados, con el mínimo posible de defectos, bajos costos y máxima satisfacción del cliente. Esto contrasta con la forma tradicional de asegurar la calidad, al inspeccionar post-mortem y tratar de corregir los defectos, una vez producidos (Gutiérrez 2009).

En general, los procesos estándar tienden a comportarse dentro del rango de tres sigma ( $3\sigma$ ), lo que equivale a un número de defectos de casi 67.000 por millón de oportunidades (DPMO), si ocurre un desplazamiento de 1,5 sigma ( $1,5\sigma$ ); esto significa un nivel de calidad de apenas 93,32 %, en contraposición con un nivel de 99,9997 % para un proceso de seis sigma ( $6\sigma$ ). Comparativamente, un proceso de tres sigma ( $3\sigma$ ) es 19.645 veces peor (produce más defectos) que uno de seis sigma ( $6\sigma$ ) (Gutiérrez, 2009).

Seis Sigma según lo planteado por Cantú (2008) puede tener dos contextos, entre los cuales se tiene:

- Como Metodología: es una estrategia de negocios y de mejora continua que busca encontrar y eliminar causas de errores o defectos en los procesos enfocándose a las variables de importancia crítica para los consumidores.

- Como Métrica: es una medida de la calidad. Mientras más grande es el valor de sigma de un proceso, producto o servicio, su calidad es mejor. En particular, calidad Seis Sigma significa sólo 3,4 defectos por millón de oportunidades (p. 37).

### 2.2.2 Historia

Esta filosofía para Barba (2008) se inicia en los años 80's como una estrategia de negocios y de mejoramiento de la calidad introducida por Motorola cuando un ingeniero (Mikel Harry) comienza a influenciar a la organización para que se estudie la variación en los procesos, enfocado en los conceptos de Deming, como una manera de mejorar los mismos. Estas variaciones son lo que estadísticamente se conoce como desviación estándar, alrededor de la media, la cual se representa por la letra griega sigma ( $\sigma$ ). Esta iniciativa se convirtió en el punto focal del esfuerzo para mejorar la calidad en Motorola, capturando la atención del entonces Chief Executive Officer (CEO) de Motorola: Bob Galvin. Con el apoyo de Galvin, se hizo énfasis no sólo en el análisis de la variación sino también en la mejora continua, estableciendo como meta obtener 3,4 defectos por millón de oportunidades en los procesos; algo casi cercano a la perfección (pp. 156-158).

Esta iniciativa llegó a oídos de Lawrence Bossidy, quién en 1991 y luego de una exitosa carrera en General Electric (GE), toma las riendas de Allied Signal para transformarla de una empresa con problemas en una máquina exitosa. Durante la implantación de Seis Sigma en los años 90 (con el empuje de Bossidy), Allied Signal multiplicó sus ventas y sus ganancias de manera dramática. Este ejemplo fue seguido por Texas Instruments, logrando el mismo éxito. Durante el verano de 1995 el CEO de GE, Jack Welch, se entera del éxito de esta nueva estrategia de boca del mismo Lawrence Bossidy, dando lugar a la mayor transformación iniciada en esta enorme organización.

El empuje y respaldo de Jack Welch transformaron a GE en una "organización Seis Sigma", con resultados impactantes en todas sus divisiones. Por ejemplo: GE Medical Systems recientemente introdujo al mercado un nuevo scanner para diagnóstico, con un valor de 1,25 millones de dólares, desarrollado enteramente bajo los principios de Seis Sigma y con un tiempo de escaneo de sólo 17 segundos cuando lo normal eran 180 segundos. En otra de las divisiones: GE Plastics, se mejoró dramáticamente uno de los procesos para

incrementar la producción en casi 500 mil toneladas, logrando no sólo un beneficio mayor, sino obteniendo también el contrato para la fabricación de las cubiertas de la nueva computadora IMAC de Apple (Barba, 2008).

### 2.2.3 Etapas del Seis Sigma

Existen cinco (5) etapas del modelo Seis Sigma DMAIC según lo planteado por Bonin (2005), y son definir, medir, analizar, mejorar y controlar; siendo las que guían el desarrollo del presente trabajo de investigación.

- **Definir:** En esta etapa se definen los objetivos del proyecto, el equipo de trabajo y se determinan las condiciones del problema desde el punto de vista de un proceso. Se debe considerar que cada problema se tratará como un proyecto que demandará recursos y tiempos entregables por cada etapa concluida. Es importante empezar a tomar una visión de procesos.

- **Medir:** El medir persigue dos objetivos fundamentales:

1. Tomar datos para validar y cuantificar el problema o la oportunidad. Esta es una información crítica para refinar y completar el desarrollo del plan de mejora.

2. Poder identificar las causas reales del problema.

- **Analizar:** Esta etapa permite descubrir la causa raíz del problema, es importante hacer un análisis interno; las principales causas internas del problema, y un análisis externo; desde el punto de vista del cliente que puede ser interno o externo, qué es lo que el cliente considera importante para mejorar la calidad del producto o proceso. Para ello se hará uso de las distintas herramientas de gestión de la calidad como análisis de Pareto, Diagramas Causa-Efecto (Espina de Pescado - Ishikawa), entre otros.

- **Implementar:** Esta etapa se puede considerar como la más crítica dado que se basan en las relaciones existentes entre los factores o causas de fallo que afectan las entradas y salidas del proceso y se realizarán experimentos que permiten tomar decisiones e implementar acciones de mejoramiento.

- **Control:** Es la etapa que permite confirmar los resultados de las mejoras realizadas a los procesos.

En esta etapa son importantes los indicadores de gestión del proceso que se definen al inicio del trabajo de investigación. Los indicadores son necesarios pues no se pueden tomar decisiones por simple intuición. Los indicadores mostrarán los puntos problemáticos del proceso y ayudarán a caracterizar, comprender y confirmar los procedimientos. Mediante el Control Estadístico de Procesos (CEP) se logra saber si se están cubriendo las necesidades y expectativas de los clientes internos.

Seis Sigma está fundamentado en la estadística, es así como Gutiérrez y De la Vara (2004) exponen que es muy importante que los datos sean precisos y confiables ya que las acciones que se tomen dependerán de estos, en este sentido, la recopilación, el ordenamiento y la evaluación de la información es una de las tareas de mayor importancia durante las etapas de análisis y medición de la metodología (p. 78).

#### **2.2.4 Roles**

La ejecución de estos proyectos se realizan con personal que recibe un entrenamiento avanzado en técnicas y tratamiento estadístico, análisis de procesos, técnicas de trabajo en equipo y herramientas de calidad. Para Escalante (2009), una definición clara de los roles es fundamental para el despliegue de la estrategia Seis Sigma. Aunque todos los empleados necesitan conocer la visión de Seis Sigma y eventualmente aplicarán algunas de las

herramientas para mejorar su trabajo, se pueden distinguir los siguientes roles claves:

- **Dirección Ejecutiva.** Como grupo directivo los ejecutivos deben sentirse los dueños del proyecto e impulsar las actividades de Seis Sigma. De ese grupo se designa un Líder de Estrategia Seis Sigma para proporcionar apoyo a la alta gerencia en el despliegue de proyectos y actividades. Para el caso de este Líder se consideran inicialmente 3 o 5 días de entrenamiento, Champion Training más otras actividades de Coaching específicas, sin embargo en etapas más avanzadas del programa el Líder de Estrategia debe entrenarse como Master Black Belt MBB.

- **Gerentes de Procesos.** Champion Training de 2 o 3 días. Los gerentes de línea tienen un rol esencial ya que son los dueños de los procesos y de los negocios. Ellos deben asegurar que los mejoramientos sean logrados y mantenidos. También dan orientaciones a los Black Belts (BB) y deben entender los desafíos que ellos enfrentan así como también deben ayudarlos a superar las dificultades y las barreras "deben ser capaces de hacer la pregunta correcta" cuando lideren y orienten a los BB.

Los Champions contribuyen al trabajo del Master BB para la identificación y validación de potenciales proyectos Seis Sigma y son los responsables de la ejecución y de la manutención de los niveles mejorados del desempeño y los resultados financieros. Reciben un entrenamiento general de 2 o 3 días sobre la estrategia, las etapas y sobre las principales herramientas utilizadas en el despliegue de la estrategia.

- **Líder de Estrategia,** (Master Black Belts). Ellos son los evaluadores y entrenadores a tiempo completo de la organización así como también son los que dan el coaching para los BB. Son también responsables de identificar y de preparar la cartera de proyectos y por su parte, facilitar y conducir el trabajo de los Black Belts y Green Belts (GB). La fuente principal para la identificación de los proyectos potenciales, está en el constante estudio de los indicadores de

desempeño, de los diferentes procesos de la empresa. La selección de los Master BB, se hace de acuerdo a sus condiciones y desempeño mostrado durante su trabajo como BB y después de haber ejecutado algunos proyectos exitosos. Inicialmente esta tarea la asume el o los BB externos que estén apoyando a la empresa, a la espera que los BB de la propia organización adquieran la experiencia necesaria.

- **Líderes de Proyectos, Cinturones Negros (Black Belts-BB).** Son el recurso de tiempo completo que tiene la organización y se focalizan en liderar y facilitar el desarrollo y término de los proyectos. Los BB juegan varios papeles, sin embargo su papel más importante es ayudar a las personas de la organización a materializar las oportunidades de mejora que se hayan detectado; ayudar en la reducción de los defectos o problemas que se abordarán a través de los proyectos Seis sigma y finalmente proporcionar la dirección y orientación a los equipos de proyecto para el desarrollo de las técnicas de resolución de problemas. Esto requiere que los BB entiendan y dominen la aplicación práctica de las herramientas de Seis Sigma, que desarrollen activamente el trabajo en equipo y que tengan la habilidad y disciplina para orientar sus decisiones, basándose en las evidencias objetivas que puedan desarrollar como parte de la estrategia Seis Sigma. Uno de sus roles claves, es ayudar al proyecto -por la vía de la inducción y la búsqueda del compromiso de los miembros de su equipo y de otras personas involucradas a organizar y analizar en forma sistemática la sabiduría de la organización, para hacer visible las virtudes y defectos de los procesos con los que operan.

Los BB también actúan como exploradores de datos o para identificar la necesidad de éstos ya que el contar con datos puede ser tan crítico, que el proyecto de un BB puede ser definir las métricas que se requieren para una necesidad específica y los recursos para su materialización.

Finalmente, los BB juegan un papel clave como facilitadores y líderes de cambio, ya que son los que aportan las nuevas ideas o visiones de cómo hacer las cosas de mejor forma. Reciben un entrenamiento intensivo de cuatro

semanas, con 160 horas de entrenamiento específico en un lapso de 4 meses, durante los cuales deben ejecutar un proyecto exitoso y dar demostraciones de dominio de la cartera de herramientas Seis Sigma.

- **Facilitadores de Proyectos, Cinturones Verdes (Green Belts-GB).** Como recursos a tiempo parcial, ellos ayudan a los BB a completar los proyectos y a mantener sus logros. Realizan también actividades claves en las fases preliminares del proyecto para la exploración y tratamiento inicial de datos y participan activamente en las actividades de la fase de control con el desarrollo de métodos y entrenamiento operacional. Esto permite liberar de los BB para que puedan abordar otros proyectos de mejoramiento que tengan impacto en la línea base del negocio. Reciben un entrenamiento de 2 semanas, en un lapso de 2 meses, con un total de 80 horas de entrenamiento.

- **Integrantes del grupo de proyecto, cinturones amarillos (Yellow Belts- YB).** Ellos son los integrantes de un proyecto específico con dedicación a tiempo parcial que proporcionan la sabiduría de la organización y de esa forma aportan su conocimiento específicos y/o multifuncional, para implementar y cumplir los propósitos de los proyectos y del mismo modo, ayudan a mantener o sustentar los mejoramientos y las ganancias logradas.

Se seleccionan de acuerdo a sus conocimientos, competencia y experiencias en los procesos y operaciones que se pretenden mejorar. Reciben entrenamiento aplicado a los aspectos que serán requeridos para un efectivo desarrollo del proyecto.

El entrenamiento es proporcionado por los Cinturones Negros al inicio, durante la ejecución y al término de la etapa de control. Recientemente se ha tomado conciencia que el aporte del grupo de proyecto se incrementa en la medida que van entendiendo en qué consiste la estrategia de Seis Sigma, por esta razón se ha creado esta nueva categoría denominada Yellow Belts- YB que reciben un entrenamiento de 5 días lo que les permite integrar las

metodologías Seis Sigma para el mejoramiento de los procesos productivos, de servicio o transaccionales.

**Tabla I**

**Roles y las Etapas en las que Intervienen.**

Responsabilidades	Fase
Nivel Directivo	Identificación
Nivel Directivo, Gerentes de Procesos y Líder de Estrategia	Definición
Líderes (BB), Facilitadores (GB) e Integrantes (YB) de proyectos	Medición
Líderes (BB), Facilitadores (GB) e Integrantes (YB) de proyectos	Análisis
Líderes (BB) y Facilitadores (GB)	Mejoramiento
Líderes (BB) y Facilitadores (GB)	Control
Nivel Directivo y Gerentes de Procesos	Estandarización
Nivel Directivo y Gerentes de Procesos	Integración

Esta estrategia gerencial y métodos de mejora incorporan el concepto del desempeño libre de errores. Este concepto según George (2002) se aplica tanto a los procesos de la línea base de las operaciones como a los procesos gerenciales, ya que se considera que no hay razones industriales para tener diferentes estándares de satisfacción en este sentido.

Fundamentalmente se basan en un concepto que va alternando el análisis abstracto y la experiencia de la organización, con los datos del desempeño demostrable. Para el análisis se incorporan métodos, herramientas y técnicas de análisis crítico y mejora de los procesos y para los datos se incorporan métodos estadísticos intermedios y avanzados (p. 211).

En este mismo orden de ideas, según lo planteado por Magnusson, K.; Kroslid, D. y Bergman, B. (2006), el concepto Seis Sigma tiene normalmente tres ámbitos. El primero es el de las estrategias y procesos gerenciales, donde los aspectos más característicos son el diseño o la validación de las métricas con las cuales se da cuenta y mide el desempeño del negocio. Para este proceso, se utilizan técnicas estadísticas que van más allá de las meramente descriptivas que se basan en planillas y promedios, utilizándose por ejemplo técnicas de análisis de capacidad de los procesos, entre otras. También considera la elaboración de la línea base del negocio con la cual se da cuenta del desempeño estadístico demostrable en él o los últimos años, lo que servirá de referencia para el mejoramiento.

Finalmente este ámbito considera la creación de condiciones organizacionales y la ejecución de un proceso de análisis con el cual se obtiene una cartera de oportunidades de mejora con las estimaciones a nivel de perfil de los impactos operacionales y contables. Esta constituirá permanentemente la fuente de los procesos de mejora que se describen en el siguiente ámbito.

El segundo ámbito lo constituye el desarrollo de competencias y la ejecución de los proyectos de mejora con los cuales se materializan las oportunidades y se logra el impacto en la línea base del negocio. Se considera también la estandarización y réplicas de las mejoras logradas hacia otros procesos de la empresa.

El tercer ámbito lo constituye la definición y utilización de Seis Sigma como métricas con las cuales se mide y compara el desempeño de todos los procesos claves para el negocio. Los procesos se miden en un lenguaje común de niveles sigma o de defectos por millón de oportunidades, lo que le proporciona al nivel directivo o gerencial un lenguaje con el cual conocer la evolución y efectividad del proceso de mejora.

### **2.2.5 Herramientas**

Dentro del arsenal de herramientas utilizadas para soportar Seis Sigma, se encuentran según Magnusson, K.; Kroslid, D. y Bergman, B. (2006), casi todas las conocidas en el mundo de la Calidad tradicional, TQM, etc. Se pueden mencionar entre otras:

- Las siete herramientas de calidad (Diagramas de Causa Efecto, Histogramas, Gráficos de Pareto, Diagramas de flujo, entre otros).
- Procesos de Mejora Continua (CIP)
- Diseño/Rediseño de Procesos
- Análisis de Varianza (ANOVA)
- Cuadro de Mando Integral (BSC)
- La Voz del Cliente (VOC)
- Pensamiento Creativo
- Diseño de Experimentos (DoE)
- Gerencia de los Procesos
- Control Estadístico de Procesos (SPC).

### **2.2.6 Elementos Claves**

Los elementos clave que soportan la filosofía Seis Sigma y que aseguran una adecuada aplicación de las herramientas, así como el éxito de esta iniciativa como estrategia de negocios, para Gómez, Villar y Tejero (2008) son los siguientes:

- Identificación de los elementos Críticos para la Calidad (CTQ), de los clientes Externos.
- Identificación de los elementos Críticos para la Calidad (CTQ), de los clientes Internos.
- Realización de los análisis de los modos y efectos de las fallas (FMEA).
- Utilización del Diseño de Experimentos (DoE), para la identificación de las variables críticas.
- Hacer Benchmarking permanente y establecer los objetivos a alcanzar, sin ambigüedades (p. 59).

### **2.3 Pérdida de Desempeño**

El objetivo principal de Seis Sigma es lograr un desempeño perfecto, cero defectos, donde lo que se entiende por defecto es cualquier cosa que ocasione la insatisfacción del cliente. En consecuencia, muchas maneras tradicionales de medir el éxito simplemente no se aplican. Como señala Chapman, (2007), los clientes no juzgan el desempeño de una empresa basándose en un promedio, sino en cada transacción individual. Lo que los clientes notan y lo que les importa más es cualquier variación en el servicio y en la calidad y son estas variaciones las que Seis Sigma está destinado a eliminar. Al utilizar análisis estadísticos para reducir la variación al mínimo, Seis Sigma permite mejorar los procesos de una manera que se puede predecir y repetir y que se basa en la información real (p. 78).

Como expone el autor anteriormente descrito, muchas empresas operan actualmente entre el nivel 4 de sigma (6.200 defectos por millón) y el nivel 3 de sigma (67.000 defectos por millón), niveles de desempeño que afectan el 15 a

20 por ciento o el 20 a 30 por ciento de las ventas, respectivamente. Una empresa que opera al nivel 6 de sigma presenta sólo 3,4 defectos por cada millón de oportunidades, como nuestro clavadista hipotético (p. 79).

#### **2.4 Capacidad de Unidad Operativa.**

Las pérdidas por desempeño están íntimamente relacionadas con los conceptos que determinan la capacidad de una línea, unidad operativa o equipo. Conocer la capacidad es necesario para la identificación y cuantificación de oportunidades de incremento de productividad (análisis de pérdidas), evaluación de las opciones de incremento de capacidad y para el aumento de las inversiones de capital. Esto se traduce en el conocimiento y estandarización de los procesos, por ende una menor variabilidad y defectos de productos, objetivos de la aplicación Seis Sigma.

Según “Krajewski, Lee J, Ritzman, Larry P. Administración de Operaciones: Estrategia y Análisis, 5ta edición” y de “Gaither, Norman, Frazier, Greg. Administración de Producción y Operaciones”, se establecen los siguientes conceptos:

**Tiempo Real Disponible:** es el total de tiempo trabajado realmente en la jornada.

**Capacidad Ideal:** es la capacidad máxima (en unidades) de la unidad operativa trabajando 24 horas al día a la velocidad del producto con mejor rendimiento. Se calcula multiplicando la velocidad de trabajo de ese producto por el máximo tiempo disponible:  $\text{velocidad (unidades/minuto)} \times 60 \text{ minutos} \times 24 \text{ horas}$ .

**Pérdidas de Calendario y planificación:** es la suma de las unidades perdidas por los días no disponibles, por exceso de capacidad, por pruebas programadas y por uso alterno.

- **Pérdidas por Días No Disponibles:** es el total de unidades que no se pueden obtener por días no hábiles como lo son sábados, domingos, feriados o vacaciones, trabajando en la unidad operativa a la velocidad del producto con mejor rendimiento.

- **Pérdidas por Exceso de Capacidad:** es el total de unidades que no se pueden obtener por no trabajar más horas que las hábiles durante el día, trabajando en la unidad operativa a la velocidad del producto con mejor rendimiento. Ej.: si existe solo 1 turno de trabajo de 8 horas, el exceso de capacidad se refiere a la resta de 24 horas del día menos las 8 del turno.

- **Pérdidas por Pruebas Programadas:** es el total de unidades que no se pueden obtener por estar haciendo pruebas en máquina o en mantenimiento programado, calculadas utilizando la velocidad del producto con mejor rendimiento.

- **Pérdidas por Uso Alternativo:** es el total de unidades que no se pueden obtener por no trabajar el equipo a la velocidad del producto que presenta el mejor rendimiento. Se calcula restando la velocidad a la que se trabaja el producto con mejor rendimiento y la STD específica del producto en proceso, el resultado se multiplica por el total de minutos del tiempo real disponible.

**Capacidad Objetivo o Meta:** es la capacidad (en unidades) de la unidad operativa corriendo solo los días programados y a la velocidad STD específica del producto. En otras palabras, es la capacidad ideal menos las pérdidas de calendario y planificación.

**Perdidas de desempeño del sistema:** es la suma de las unidades perdidas por arranques de línea, cambios de formato, limpieza/sanitización, fallas de equipo, fallas de proceso, baja velocidad, perdidas por conversión y causas inexplicables.

**Capacidad Real:** es la capacidad real (en unidades) de la unidad operativa. En otras palabras, es la capacidad objetivo o meta menos las pérdidas por desempeño del sistema. Este valor es el que se debe usar para efectos de planificación.

**Desempeño del Sistema:** es el porcentaje al que se está utilizando la unidad operativa en comparación con la capacidad objetivo.

**Utilización de los activos:** es la relación porcentual entre la capacidad real y la capacidad ideal de la unidad operativa.

## **2.5 Laboratorios KYMADE**

### **2.5.1 Historia**

Lo que hoy es Laboratorios Kymade comenzó en 1938, cuando un joven y dinámico suizo de 22 años de edad, nacido en Basilea, viajó al exterior luego de finalizar sus estudios, y aceptó la oferta de una compañía suiza de exportaciones para trabajar en Caracas. Durante sus estudios, realizó una fecunda pasantía por la industria farmacéutica europea, tal experiencia y su deseo de radicarse en Venezuela lo estimularon para crear su propio negocio.

En 1941 el joven de origen Suizo fundó en Caracas una compañía representante de laboratorios farmacéuticos, principalmente suizos, llamada Kymade y Cía. Años después el nombre fue cambiado por el de Kymade S.A. En 1951 llegó a un acuerdo con Geigy para fabricar y comercializar sus productos en Venezuela, el cual duró hasta que Geigy se fusionó con Ciba en 1971.

Para 1960 Kymade había desarrollado su propio estilo de negocios, y era conocida y respetada en toda Venezuela. Entonces se inició una etapa de expansión internacional, creando su primera subsidiaria en América Latina: Farco Ltda., que posteriormente se convertiría en Kymade Colombia S.A.

Este movimiento fue un éxito económico, convirtiendo a Kymade en la primera Empresa Multinacional Andina (EMA) en el campo farmacéutico. En este mismo año, Kymade y el Instituto Suizo de Sueroterapia y Vacunación Berna, fundaron en Madrid el Instituto Berna de España, en donde se construyó una planta para producir derivados de plasma humano. El acuerdo perduró hasta 1969, fecha en que Kymade vendió sus acciones.

En los años 1970, Kymade concentró su atención en Venezuela y Colombia, y abrió facilidades dedicadas a la formulación y fabricación de productos farmacéuticos; la planta de producción, ubicada en Caracas, inició sus actividades en 1973.

En 1991 Kymade compró a Procter & Gamble su subsidiaria venezolana Norwich de Venezuela, que cambió su nombre por el de Norkymade Laboratorios. De su portafolio de productos, se fundó Laboratorios Novakymade S.A., empresa que ha focalizado sus actividades en el segmento de productos terapéuticos cardiovasculares, gastrointestinales, neurológicos y ginecológicos, donde destacan moléculas para el control de la menopausia y de la osteoporosis. Este portafolio de productos se complementa con otros de similar importancia e innovación en áreas analgésicas, antineuríticas y antibacterianas. En 1996 tuvo lugar la fusión de Novakymade y Norkymade, manteniéndose el nombre de Novakymade.

En 1995, Kymade inició una operación separada en el mercado venezolano de productos farmacéuticos sin prescripción facultativa (OTC), a través de su subsidiaria Konmade S.A., la cual produce y comercializa antigripales, analgésicos, laxantes, antisépticos y fitoterapéuticos.

En 1997, Kymade comenzó sus operaciones en Ecuador, Guatemala y El Salvador con su propia organización. En el 2000 Panamá, y Honduras en el 2001. En el 2002 se inició en Perú y República Dominicana.

La combinación de nuevas Unidades de Negocios, productos innovadores de alta calidad y con amplia aceptación en el mercado, así como novedosas licencias y agresivas estrategias de mercadeo, aseguran a Kymade una sólida penetración en todos los mercados farmacéuticos latinoamericanos donde está presente.

2003 fue un año de crecimiento en los países de reciente lanzamiento (Perú, República Dominicana) y de consolidación en los que se superó la etapa inicial (Ecuador y Centro América). En Colombia se inició el proceso de compra de marcas importantes a fin de incrementar la participación de mercado. En Venezuela el gran reto fue lograr los objetivos propuestos ante las dificultades económicas y políticas que atravesó el país.

Se siguió buscando la incorporación de marcas globales con un nivel de ventas significativo, fruto de lo cual fue la negociación que se realizó con Eli Lilly, por la que se compraron las marcas reconocidas en todo el territorio en donde opera Kymade. Igualmente, en Venezuela se concretó la compra de marcas a GSK. En Venezuela el mayor reto, además de continuar con su crecimiento en un ambiente de dificultades, será el de terminar la construcción de la nueva planta industrial en Maracay.

El 2007 se iniciaron las labores de producción en la planta construida en Maracay, Edo Aragua, la cual sigue laborando hasta la fecha.

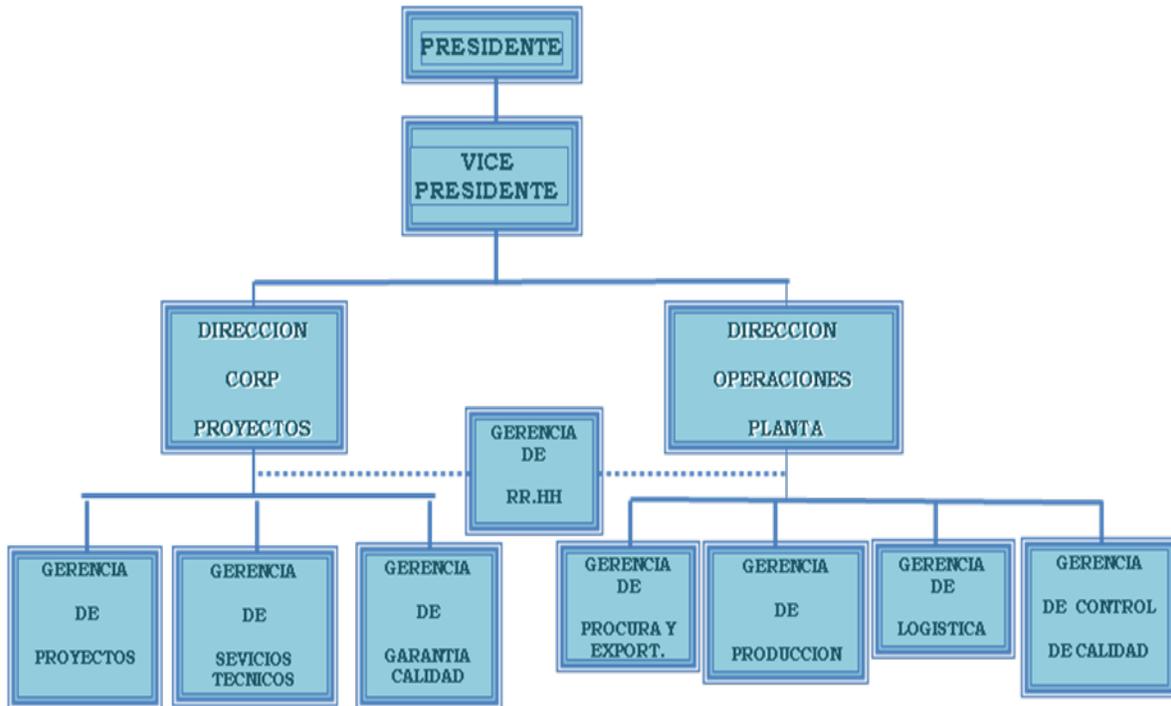
### **2.5.2 Misión**

Kymade es un conjunto diversificado de empresas privadas que opera en varios países, atendiendo fundamentalmente el cuidado de la salud humana mediante productos y servicios de la más elevada calidad tecnológica.

Su objetivo primordial es mejorar el nivel de la salud comunitaria a través de medicamentos de avanzada, propios o licenciados internacionalmente, así como dar apoyo ético-científico al cuerpo médico y farmacéutico e información efectiva a los usuarios finales.

Laboratorios Kymade está orientada hacia la obtención de logros rentables que garantizan no sólo su estabilidad y crecimiento, sino un adecuado retorno financiero para sus accionistas y una retribución justa, motivadora y competitiva a sus trabajadores, acorde con su filosofía comprometida con el bienestar y la capacitación del recurso humano, cimiento del éxito de la organización.

### 2.5.3 Organigrama



Fuente: Industria Farmacéutica Kymade (2011).

### 2.5.4 Estructura Organizacional

Kymade cuenta con dos direcciones que le reportan a vicepresidencia. A la Dirección de Operaciones de Planta le reporta la Gerencia de Producción que es el área de estudio de este trabajo.

A la Gerencia de Producción le reportan dos jefes, uno de Fabricación y envase, al cual le reportan los supervisores de los Departamento de Fabricación y envase de Sólidos, Fabricación y Envase de Granulados y Fabricación y Envase de Líquidos y Semisólidos, y el Jefe de Empaque al cual le reporta el supervisor de acondicionamiento Secundario de Sólidos, Granulados, Líquidos y Semisólidos.

En este trabajo se realizará el diagnóstico de la operatividad de un equipo de acondicionamiento primario para establecer la propuesta que conlleve a la aplicación de Seis Sigma.

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1 Tipo de Investigación**

Según su finalidad es una investigación aplicada, pues sus resultados pueden ser utilizados para emprender acciones específicas.

Según su alcance es una investigación de carácter descriptivo, pues busca “especificar las propiedades, características y perfiles de personas, grupos (...) y procesos” (Hernández Sampieri, 2006).

#### **3.2 Diseño de la Investigación**

El tipo de diseño corresponde a la modalidad de Investigación Documental, basada en data secundaria privada. La data a utilizar proviene del estudio del formato sobre “Pérdida de Desempeño” que ya está elaborado por la empresa. Dicho formato se le aplicó al personal que opera en la línea de acondicionamiento primario, para la recopilación y análisis de la data.

### **3.3 Población**

Según Pérez G., A. (2002) la población “es un conjunto finito o infinito de unidades de análisis, individuos, objetos o elementos que se someten a estudio; pertenecen a la investigación y son la base fundamental para obtener la información” (p. 65). Para los efectos de esta investigación la población objeto de estudio estuvo conformado por el Departamento de Producción; el personal, procesos que componen a la unidad operativa Blíster 1.

La industria Farmacéutica Kymade cuenta con tres áreas de Fabricación y Envase: Sólidos, Granulados, Líquidos y Semisólidos, mas el Departamento de Empaque que realiza el acondicionamiento secundario de todos los productos manufacturados en esos departamentos, y la población encuestada fue de 20 operarios, un 100 % de los trabajadores para esa línea.

### **3.4 Enfoque de la Investigación**

El enfoque de la investigación es cuantitativa, ya que la recolección de los datos está basada en la medición, además dicho datos están traducidos en forma numérica y serán analizados mediante métodos estadísticos (Hernández Sampieri, 2006).

### **3.5 Técnicas de Recolección de Datos**

La técnica de procesamiento de datos a utilizar para el tratamiento de la data del formato sobre “Pérdida de Desempeño” que se aplicará al área de producción a determinar en este trabajo, fue el procesamiento automatizado utilizando técnicas comunes para este modelo como el Análisis del Flujo del Proceso, Diagramas y Gráficos, Pareto, entre otras.

En este formato se considera como desperdicio todo aquello que se traduzca en inoperatividad del equipo, razón por las que son llamadas pérdidas de desempeño, porque durante esas paradas no se están generando unidades y adicional a esto se presenta una mayor posibilidad de que la operación produzca defectos. Las pérdidas de desempeño medidas en el formato “Pérdida de Desempeño” fueron tomadas del concepto de pérdida de desempeño del sistema descrito en el marco teórico y se clasifican en ocho causas:

**Arranques de Línea (AL):** corresponden al tiempo invertido en las actividades de preparación y despejes de líneas, necesarias para dar inicio al proceso productivo desde la hora de arranque del turno hasta la hora que el equipo genere la primera unidad buena, así como también el tiempo ocupado para el cierre de documentación y acondicionamiento de área (aspirado y retiro de basura) al finalizar cada jornada laboral.

**Cambios de Formato (CF):** es el tiempo empleado en todas las operaciones correspondientes a los cambios de piezas (formatos), puesta a punto de el(los) equipo(s) requerido(s) para procesar cada producto en específico dentro de horario o jornada laboral.

**Limpieza y Sanitización (LS):** corresponde al tiempo empleado en las actividades de limpieza y sanitización y acondicionamiento del área respectiva a fin de iniciar el proceso productivo dentro de horario.

**Falla de Equipo (FE):** implica el tiempo en el que el equipo en proceso se genera alguna parada debido a algún problema de funcionamiento del equipo tales como: fallas mecánicas, fallas eléctricas, funcionamiento propio del equipo o de los servicios de apoyo crítico, etc.

**Falla de Proceso (FP):** corresponde al tiempo asociado a los problemas generados por retrasos en la disponibilidad de insumos y materiales, así como su calidad, fallas de parámetros ambientales (temperatura, presión diferencial,

humedad relativa) que puedan afectar el uso de una sala, la operación del equipo y por ende la calidad del producto, entre otros.

**Baja Velocidad (BV):** este tipo de pérdida se refleja cuando se debe operar el equipo de producción a una velocidad menor de la establecida.

**Pérdidas por Conversión (PC):** esta pérdida de desempeño está vinculada con el reproceso. Implica cuando el producto debe ser procesado nuevamente por el equipo cuello de botella en la unidad operativa debido a fallas en la calidad.

**Inexplicables (IX):** son pérdidas que completan o complementan el 100% de la capacidad objetivo, luego de restar los demás tipos de pérdidas. No se le encuentra explicación.

El formato de “Pérdida de Desempeño” permitirá levantar el perfil de capacidad de la línea.

### **3.6 Viabilidad**

Por último se considera que el proyecto es viable pues se llegó a un acuerdo y se contó con el permiso de la Industria Farmacéutica Kymade para el análisis del formato de Pérdida de Desempeño. Este fue desarrollado por la empresa como parte de una estrategia de la mejora continua que permitía la recolección de datos, pero hasta ahora no se había analizado, a fin de que suministre a los integrantes del presente Trabajo Especial de Grado la información necesaria para el cumplimiento de los objetivos de esta investigación, lo que disminuye los tiempos, reduce costos y permite una mayor precisión en los resultados al poder acceder a una muestra grande. Asimismo es importante destacar el compromiso de los investigadores con el desarrollo del estudio.

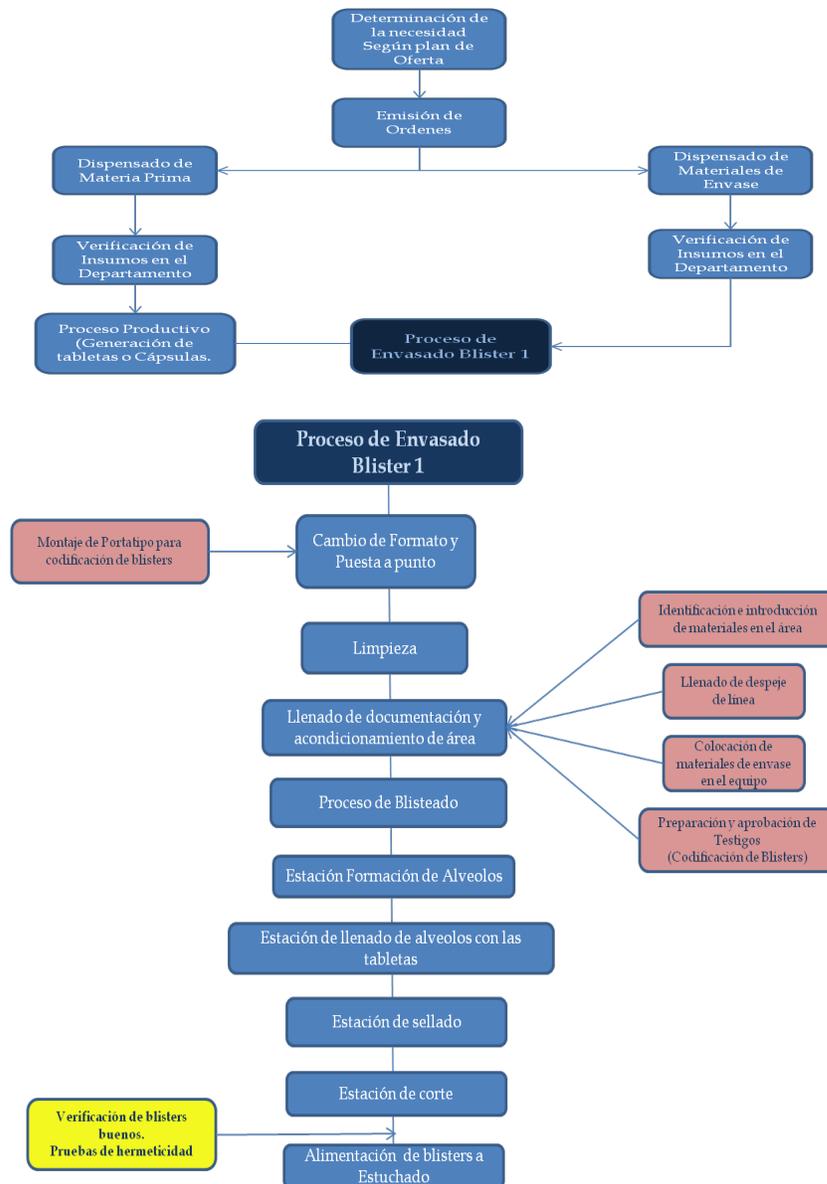
Adicional a esto, se contó con el tiempo, los recursos; computadoras, hojas, tinta, entre otras y el interés para desarrollar este Trabajo Especial de Grado.

## CAPÍTULO IV

### 4.1 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

#### 4.1.1 Determinación del proceso general de producción de la blíster 1.

##### Flujograma de proceso.



Para que se pueda dar el proceso de blisteado en la Unidad Operativa Blíster 1, deben intervenir varios departamentos de la planta.

Entre los departamentos de Logística y Mercadeo se determinan las necesidades según Plan de Oferta, esta información se la hacen llegar al Departamento de Producción, el cual es responsable de realizar la planificación fabricación, envase y empaqueo de los productos determinados por Logística y Mercadeo.

Una vez ya establecida la programación de producción, el departamento de Logística realiza la emisión de las órdenes; documentos que contienen los insumos y sus cantidades por producto y por etapa productiva (Ejemplo: Fabricación, Envase y Empaque).

Las ordenes son entregadas a los departamentos de dispensados, existe uno para materias primas y otro para materiales de envase y empaque, quienes son los encargados de pesar y entregar a los departamentos productivos los insumos y en las cantidades especificadas en la orden para que puedan ingresar al proceso productivo.

La blíster 1 se encuentra ubicada en el departamento de Sólidos, por lo tanto, cuando este recibe los materiales procede a realizar la verificación de los mismos (Insumos y cantidades) contra la orden, para garantizar la detección de cualquier error que se haya generado durante el dispensado. Las materias primas de la orden de fabricación entran en el proceso productivo hasta generar las tabletas o cápsulas que luego deben pasar por su acondicionamiento primario en la Blíster 1.

Para que el proceso de envasado se lleve a cabo, se debe realizar el cambio de formato (cambio de herramientas para la formación de blíster), este depende y es específico del producto a procesar. Luego se debe realizar la limpieza y sanitización, según procedimiento estándar operativo, para dar cumplimiento a las actividades de BPM y así garantizar la no existencia de

contaminación cruzada, que no es más que evitar que principios activos que corresponden a productos diferentes estén en contacto.

Después de efectuarse la limpieza, el personal supervisorio del departamento de Sólidos hace una verificación de la misma y si no hay restos del producto anterior se confirma a los operadores que pueden iniciar las actividades.

Lo primero que realizan los operadores es la identificación del área y de la Blíster 1, como establece el procedimiento estándar operativo, colocan en la maquina las bobinas de PVC y Aluminio y proceden a hacer funcionar el equipo para generar los testigos (blísters con codificación que debe aprobar el supervisor del área). Una vez aprobada la codificación se inicia el proceso productivo.

Para garantizar que el envase primario (blíster) cumple su objetivo; aislar a la tableta o cápsulas de los efectos del ambiente (oxígeno y vapor de agua), se realiza cada quince minutos la prueba de hermeticidad. Si los resultados de la prueba no son satisfactorios se deben realizar ajustes en maquina y los blisters producidos se recuperan para volver a procesar las tabletas.

Según lo que se pudo observar se requiere que todas las actividades que intervienen en el proceso se encuentren muy bien coordinadas para evitar paradas o tiempos no productivos por falta de alguno de los componentes de este proceso.

## 4.1.2 Determinación del Comportamiento Productivo de la Unidad Operativa Blíster 1 para Enero, Febrero y Marzo 2011

**Tabla II**

### Resumen Total de Producción Enero, Febrero y Marzo 2011

Fecha	Producto	N° de lote	Tamaño de lote (Tab/Cáp)	Presentación del blister	Tamaño de lote (Blister)	Paradas (horas)	Jornada Laboral (horas)	Tiempo Operativo (horas)	Velocidad de trabajo (Blister/min)	Unidades procesadas en tiempo operativo
19-ene-11	UI Tabletas	1	120.000	10	12.000	7,083	7,083	0,000	0	0
20-ene-11	UI Tabletas	1	120.000	10	12.000	4,000	7,083	3,083	65	12.000
21-ene-11	UI Tabletas	2	120.000	10	12.000	2,250	7,083	4,833	41	12.000
24-ene-11	UI Tabletas	3	120.000	10	12.000	3,750	7,083	3,333	60	12.000
25-ene-11	Nif 60mg Tabletas Cubiertas	4	206.000	10	20.600	6,000	11,500	5,500	56	18.480
26-ene-11	Nif 60mg Tabletas Cubiertas	4	206.000	10	20.600	6,500	7,083	0,583	56	1.959
27-ene-11	Nif 60mg Tabletas Cubiertas	5	144.000	10	14.400	4,000	7,083	3,083	78	14.428
28-ene-11	Nif 60mg Tabletas Cubiertas	6	54.000	10	5.400	5,500	7,083	1,583	57	5.414
31-ene-11	Nif 30mg Tabletas Cubiertas	7	408.000	10	40.800	4,250	7,083	2,833	65	11.049
01-feb-11	Nif 30mg Tabletas Cubiertas	7	408.000	10	40.800	3,667	11,333	7,666	65	29.899
02-feb-11	Nif 30mg Tabletas Cubiertas	8	14.400	10	1.440	1,440	1,330	0,247	97	1.436
02-feb-11	Cor 60 mg Tabletas Cubiertas	9	320.000	10	32.000	6,667	7,083	0,416	79	1.973
03-feb-11	Cor 60 mg Tabletas Cubiertas	9	320.000	10	32.000	2,083	7,083	5,000	79	23.698
04-feb-11	Cor 60 mg Tabletas Cubiertas	9	320.000	10	32.000	5,750	7,083	1,333	79	6.318
07-feb-11	Sen Tabletas Cubiertas	10	400.000	10	40.000	3,083	7,083	4,000	82	19.678
08-feb-11	Sen Tabletas Cubiertas	10	400.000	10	40.000	1,250	5,333	4,083	82	20.090
08-feb-11	Sen Tabletas Cubiertas	11	400.000	10	40.000	1,333	1,750	0,417	82	2.050
09-feb-11	Sen Tabletas Cubiertas	11	400.000	10	40.000	2,083	7,083	5,000	82	24.598
10-feb-11	Sen Tabletas Cubiertas	11	400.000	10	40.000	1,250	4,000	2,750	82	13.530
10-feb-11	Sen Tabletas Cubiertas	12	400.000	10	40.000	1,583	3,083	1,500	81	7.290
11-feb-11	Sen Tabletas Cubiertas	12	400.000	10	40.000	4,417	11,167	6,750	81	32.805
14-feb-11	Nif 30mg Tabletas Cubiertas	13	44.000	10	4.400	7,083	7,083	0,000	0	0
15-feb-11	Nif 30mg Tabletas Cubiertas	13	44.000	10	4.400	7,083	7,083	0,000	0	0
16-feb-11	Nif 30mg Tabletas Cubiertas	13	44.000	10	4.400	2,250	3,167	0,917	80	4.400
16-feb-11	Nif 30mg Tabletas Cubiertas	14	57.000	10	5.700	1,000	2,333	1,333	71	5.680
16-feb-11	Nif 30mg Tabletas Cubiertas	15	184.000	10	18.400	1,583	1,583	0,000	0	0
17-feb-11	Nif 30mg Tabletas Cubiertas	15	184.000	10	18.400	2,667	7,083	4,416	69	18.400
25-feb-11	UI Tabletas	16	120.000	10	12.000	2,667	4,750	2,083	96	12.000
25-feb-11	UI Tabletas	17	120.000	10	12.000	3,500	7,417	3,917	51	12.000
28-feb-11	UI Tabletas	18	120.000	10	12.000	4,167	6,500	2,333	86	12.000
28-feb-11	UI Tabletas	19	120.000	10	12.000	4,500	6,833	2,333	86	12.000
01-mar-11	Val Tabletas	20	400.000	10	40.000	4,583	10,750	6,167	52	19.240
02-mar-11	Val Tabletas	20	400.000	10	40.000	6,833	13,413	6,580	52	20.529
03-mar-11	Val Tabletas	21	400.000	10	40.000	11,833	13,413	1,580	56	5.308
04-mar-11	Val Tabletas	21	400.000	10	40.000	5,500	13,410	7,910	56	26.578
09-mar-11	Val Tabletas	21	400.000	10	40.000	5,500	7,083	1,583	56	5.319
09-mar-11	Ad Tabletas Cubiertas	22	300.000	10	30.000	4,667	6,330	1,663	95	9.481
10-mar-11	Ad Tabletas Cubiertas	22	300.000	10	30.000	3,500	7,083	3,583	95	20.423
10-mar-11	Cor 120 mg Tabletas Cápsulas	23	41.000	10	4.100	4,833	5,583	0,750	91	4.100
10-mar-11	Cor 180 mg Tabletas Cápsulas	24	99.000	10	9.900	0,833	0,833	0,000	0	0
11-mar-11	Cor 180 mg Tabletas Cápsulas	24	99.000	10	9.900	1,333	3,167	1,833	90	9.900
11-mar-11	Val Tabletas	21	400.000	10	40.000	3,167	4,000	0,833	56	2.800
14-mar-11	Be Cápsulas	25	500.000	10	50.000	6,583	7,083	0,500	81	2.428
15-mar-11	Be Cápsulas	25	500.000	10	50.000	6,750	13,413	6,663	81	32.382
16-mar-11	Be Cápsulas	25	500.000	10	50.000	3,917	7,083	3,166	81	15.388
17-mar-11	Val Tabletas	26	400.000	10	40.000	5,750	7,083	1,333	79	6.318
18-mar-11	Val Tabletas	26	400.000	10	40.000	6,750	7,083	0,333	79	1.578
21-mar-11	Val Tabletas	26	400.000	10	40.000	8,250	13,413	5,163	79	24.473
22-mar-11	Val Tabletas	26	400.000	10	40.000	7,000	7,083	0,083	79	393
23-mar-11	Val Tabletas	26	400.000	10	40.000	2,250	3,750	1,500	79	7.110
23-mar-11	Sen Tabletas Cubiertas	27	400.000	10	40.000	9,750	9,750	0,000	70	0
24-mar-11	Sen Tabletas Cubiertas	27	400.000	10	40.000	6,750	13,413	6,663	70	27.985
25-mar-11	Sen Tabletas Cubiertas	27	400.000	10	40.000	4,250	7,083	2,833	70	11.899
28-mar-11	El Tabletas	28	400.000	10	40.000	7,833	13,413	5,580	67	22.430
29-mar-11	El Tabletas	28	400.000	10	40.000	2,667	7,083	4,416	67	17.754

En la Tabla II se refleja de forma cronológica los productos que se procesaron por la unidad operativa Blíster 1 durante los meses de Enero, Febrero y Marzo del 2011, así mismo el comportamiento presentado en cuanto a las jornadas de trabajo invertidas por lote, sus tiempos de paradas y de trabajo efectivo. En esta se observa que durante ese periodo se procesaron un total de once productos diferentes y veinte y ocho lotes. Otro dato importante que se refleja, es que los diferentes lotes de un mismo producto se trabajaron a velocidades distintas sin que en alguno se haya reflejado una pérdida de proceso por baja velocidad, lo que indica que no está determinada la velocidad de trabajo en el equipo por producto.

**Tabla III**

**Totales Promedio de Producción de la Unidad Operativa Blíster 1 para Enero, Febrero y Marzo 2011**

Producto	Ad Tabletas Cubiertas	Be Cápsulas	Cor 120 mg Cápsulas	Cor 180 mg Cápsulas	Cor 60 mg Tabletas Cubiertas	EI Tabletas	Nif 30mg Tabletas Cubiertas	Nif 60mg Tabletas Cubiertas	Sen Tabletas Cubiertas	UI Tabletas	Val Tabletas	Total promedio
Tamaño de lote (Blister)	30.000	50.000	4.100	9.900	32.000	40.000	80.000	40.000	40.000	12.000	40.000	
N° de lotes procesados	1	1	1	1	1	1	5	3	4	7	3	
Promedio Paradas (horas)	8,17	17,25	4,83	2,17	14,50	10,50	81,37	25,40	8,94	4,56	22,47	
Promedio de Jornada Laboral (horas)	13,41	27,58	5,58	4,00	21,25	20,50	99,15	36,11	17,44	7,69	33,49	
Promedio de Tiempo Operativo (horas)	5,25	10,33	0,75	1,83	6,75	10,00	17,78	10,72	8,50	3,13	11,02	
Promedio de Velocidad de trabajo (Blister/min)	95	81	91	90	79	67	75	62	78	64	60	
Promedio de rendimiento de blisters/min en jornada laboral	37	30	12	41	25	33	13	18	38	26	20	
Relación porcentual entre promedio tiempo de parada y promedio jornada laboral	60,9%	62,5%	86,6%	54,2%	68,2%	51,2%	82,1%	70,3%	51,3%	59,3%	67,1%	64,9%
Relación porcentual entre promedio tiempo operativo y promedio jornada laboral	39,1%	37,5%	13,4%	45,8%	31,8%	48,8%	17,9%	29,7%	48,7%	40,7%	32,9%	35,1%

Valor porcentual máximo de paradas por jornada laboral y Valor porcentual mínimo de operatividad de equipo por jornada laboral.  
 Valor porcentual mínimo de paradas por jornada laboral y Valor porcentual máximo de operatividad de equipo por jornada laboral.

La Tabla III hace referencia al promedio de producción que permite observar el comportamiento de la Blíster 1 durante el tiempo establecido para el estudio. En promedio se tiene que un 64% de la jornada laboral no es productiva lo que indica que el desperdicio de tiempo efectivo es alto.

En el caso de los productos en los que solo se proceso un lote se tomaron los datos arrojados por ese único proceso, para los productos en los que se proceso más de un lote se promediaron los valores.

De esta tabla cabe destacar la comparación de la información de las líneas de “Promedio Velocidad de Trabajo (blíster/minuto)” y “Promedio de Rendimiento blisters/minutos en jornada laboral”. El primero se refiere a la velocidad real de trabajo del equipo, es decir, la cantidad de blisters producidos por minuto, mientras que el segundo muestra la velocidad a la que habría operado el equipo si toda la jornada laboral hubiese sido operativa o efectiva.

El producto Cor 120 mg cápsulas es que más destaca debido a que durante el tiempo que estuvo operativo el equipo generó noventa y un blisters por minuto, pero al dividir las cuatro mil cien unidades producidas entre el tiempo de la jornada laboral total invertida (5,58 horas) da que el equipo trabajó de forma constante (sin paradas) es de doce blisters por minuto, lo que es una velocidad de trabajo muy baja y muestra que la mayor parte de la jornada laboral fue no operativa.

## Identificación de los desperdicios de la Unidad Operativa Blíster 1.

**Tabla IV**

### Resumen Total de Pérdida de Desempeño

Productos	Perdidas por desempeño (minutos)							Total Perdida por desempeño
	Total AL	Total CF	Total FE	Total FP	Total IX	Total LS	Total PC	
Ul Tabletas	710	0	195	135	0	805	70	1915
Nif 60 mg Tabletas Cubiertas	275	255	110	440	0	0	235	1315
Nif30 mg Tabletas Cubiertas	305	0	955	620	0	0	0	1880
Cor 60 mg Tab Cub	210	95	155	260	0	150	0	870
Sen Tabletas Cubiertas	490	215	545	710	55	145	0	2160
Val Tabletas	740	0	485	2385	100	280	55	4045
Ad Tab Cub	85	270	10	60	0	65	0	490
Cor 120 mg Cáp	20	140	30	0	25	75	0	290
Cor 180 mg Cáp	70	0	25	35	0	0	0	130
Be Cápsulas	150	0	320	565	0	0	0	1035
El Tabletas	110	155	75	220	0	70	0	630
Falta de producto*	0	0	0	2125	0	0	0	2125
<b>Total (Minutos)</b>	<b>3165</b>	<b>1130</b>	<b>2905</b>	<b>7554,9</b>	<b>180</b>	<b>1590</b>	<b>360</b>	<b>16885</b>
<b>Total (Horas)</b>	<b>53</b>	<b>19</b>	<b>48</b>	<b>126</b>	<b>3</b>	<b>27</b>	<b>6</b>	<b>281</b>
<b>TotalPerdidas por desempeño (%)</b>	<b>18,7</b>	<b>6,7</b>	<b>17,2</b>	<b>44,7</b>	<b>1,1</b>	<b>9,4</b>	<b>2,1</b>	<b>100</b>

\* Esta falla se atribuye a la falta de materiales para procesar en el equipo durante los días 18, 21, 22,23 y 24 de febrero.

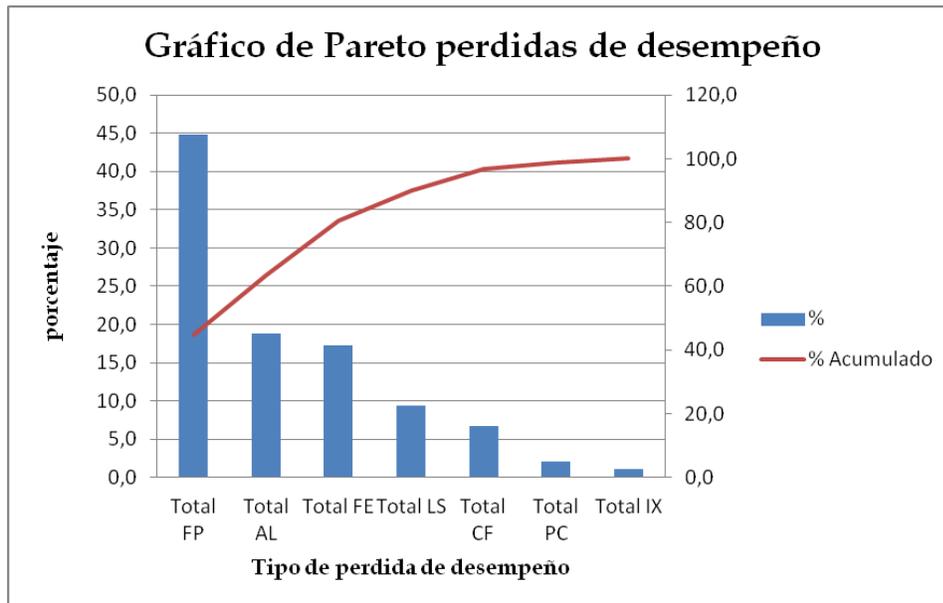
La Tabla IV, anteriormente expuesta se totaliza por producto el desperdicio, tiempo no productivo o pérdida de desempeño de la unidad operativa Blíster 1. La pérdida de desempeño por Falla de Proceso (FP) es la que presenta un mayor porcentaje (44,7%), cabe destacar que en esta tabla se consideró como falla de proceso la no operatividad del equipo por falta materiales de envase aprobados para productos que previamente se habían manufacturado e incluidos en programación de envasado por esta máquina en el mes de febrero.

**Tabla V**

**Pareto Total Pérdida de Desempeño**

Perdidas de Desempeño:		Pareto			
		Tipo de P.D	Total (horas)	%	% Acumulado
AL=	Arranque de Línea	Total FP	126	44,7	44,7
CF=	Cambios de Formato	Total AL	53	18,8	63,5
LS=	Limpieza y Sanitización	Total FE	48	17,2	80,7
FE=	Falla de Equipo	Total LS	27	9,4	90,1
FP=	Falla de Proceso	Total CF	19	6,7	96,8
BV=	Baja Velocidad	Total PC	6	2,1	98,9
PC=	Pérdidas de Conversión	Total IX	3	1,1	100,0
IX=	Inexplicables	Total	281	100,0	

**Gráfico 1.**  
**Pareto Total Pérdida de Desempeño.**



Según el Diagrama de Pareto el 80% de las pérdidas de desempeño de la unidad operativa Blíster 1 son producidas por el 20% de las causas, por lo que

se enfocará en determinar las fuentes de las pérdidas de desempeño por Falla de Proceso (FP), Arranque de Línea (AL) y Falla de Equipo (FE).

En las tablas de causas para cada desperdicio o pérdida de desempeño Falla de Proceso (FP), Arranque de Línea (AL) y Falla de Equipo (FE) por producto, mostradas en los anexos “N”, “O”, “P”, se establece la frecuencia o número de veces que se presentó la falla, los tiempos totales, promedios, el menor tiempo que estuvo detenido el equipo por esa causa (mínimo) y el mayor tiempo (máximo). Esto es útil ya que permite sentar estándares entre el mejor y peor escenario en que se puede presentar la falla.

**Tabla VI**

**Total de Causas de Pérdidas de Desempeño Falla de Proceso por producto.**

Producto	Causas de Perdida de Desempeño AL	Frecuencia	Total tiempo (H)	Promedio (minutos)	Total Frecuencia	Total tiempo causa PD (H)	Total Promedio (minutos)	La actividad es parte normal del proceso?
Be Cápsulas	Cambio de PVC	9	0,92	6	56	10,58	11	Si
Ul Tabletas	Cambio de PVC	5	0,92	11				
Ad Tabletas Cubiertas	Cambio de PVC	5	0,58	7				
El Tabletas	Cambio de PVC	3	0,83	17				
Val Tabletas	Cambio de PVC.	17	4,08	14				
Sen Tabletas Cubiertas	Cambio de PVC.	13	2,50	12				
Nif 30 mg Tabletas Cubiertas	Cambio de PVC.	3	0,67	13				
Cor 60 mg Tabletas Cubiertas	Cambio de PVC.	1	0,08	5				
Be Cápsulas	Cambio del Personal para otra maquina.	1	1,25	75				
Sen Tabletas Cubiertas	Defectos en la litografía del aluminio.	1	0,08	5	2	0,17	5	No
Be Cápsulas	Defectos en la litografía del aluminio.	1	0,08	5				
Val Tabletas	Descanso debido a proceso manual.	3	0,75	15	3	0,75	15	Si
Sen Tabletas Cubiertas	Descuadre de maquina por PVC defectuoso.	12	6,00	30	42	18,00	24	No
Val Tabletas	Descuadre de maquina por PVC defectuoso.	12	5,00	25				
El Tabletas	Descuadre de maquina por PVC defectuoso.	5	2,58	31				
Nif 30 mg Tabletas Cubiertas	Descuadre de maquina por PVC defectuoso.	4	1,25	19				
Nif 60 mg Tabletas Cubiertas	Descuadre de maquina por PVC defectuoso.	3	1,33	27				
Be Cápsulas	Descuadre de maquina por PVC defectuoso.	3	1,08	22				
Ul Tabletas	Descuadre de maquina por PVC defectuoso.	2	0,17	5				
Cor 180mg Cápsulas	Descuadre de maquina por PVC defectuoso.	1	0,58	35				
Val Tabletas	En espera de material de envase.	13	24,67	114				
Sen Tabletas Cubiertas	En espera de material de envase.	2	3,25	98				
Be Cápsulas	En espera de material de envase.	2	5,75	173				
Ul Tabletas	En espera de material de envase.	1	0,58	35				
Nif 30 mg Tabletas Cubiertas	En espera de materiales de envase.	5	8,25	99				
Nif 60 mg Tabletas Cubiertas	En espera de materiales de envase.	3	6,00	120				
Ad Tabletas Cubiertas	En espera de personal.	1	0,25	15	3	0,83	17	No
Be Cápsulas	En espera de personal.	1	0,33	20				
El Tabletas	En espera de personal.	1	0,25	15				
Ul Tabletas	En espera de prueba de sellado conforme.	4	0,58	9	8	5,08	38	Si
Cor 60 mg Tabletas Cubiertas	En espera de prueba de sellado conforme.	2	4,25	128				
Nif 30 mg Tabletas Cubiertas	En espera de prueba de sellado conforme.	1	0,17	10				
Val Tabletas	En espera de prueba de sellado conforme.	1	0,08	5				
Val Tabletas	Limpieza de rodillos de sellado.	2	0,58	18	3	0,75	14	Si
Ad Tabletas Cubiertas	Limpieza de rodillos de sellado.	1	0,17	10				
Val Tabletas	Problemas con el despolvado de los alveolos.	1	2,67	160	1	2,67	160	No
Val Tabletas	Revisión de blisters.	3	1,92	38	3	1,92	38	No
No aplica	Falta de Producto					35,42		No
Total						125,92		
Total (sin Falta de Producto)						90,50		

La Tabla VI, presenta un resumen en el cual se definen las diez (10) causas consideradas como fallas de procesos que le restaron tiempo operativo a la Blíster 1 durante los meses de enero, febrero y marzo 2011. Para cada causa se muestra el número de veces que se presentó (frecuencia) y el total de pérdida de desempeño para cada una de ellas. Se puede observar que el descuadre de maquina por PVC defectuoso presenta una alta frecuencia de ocurrencia (42 veces) pero en tiempo total corresponde a 18 horas, por el

contrario la espera de material de envase se presentó en 26 oportunidades; frecuencia más baja que la causa anterior, pero el tiempo total que estuvo detenido el equipo fue 48,50 horas, razón por la cual se toma el tiempo como valor principal para establecer el Diagrama de Pareto de las causas de la pérdida de desempeño por Falla de Proceso.

Es así como en la misma tabla, se identifican cuales de esas causas no se pueden eliminar porque forman parte normal del proceso productivo, tal y como es el caso del cambio de PVC, pero si se puede lograr estandarizar el tiempo que debe llevar esta actividad para poder disminuir el desperdicio o tiempo mayor al considerado como normal.

Para las causas restantes que no se consideran parte de la actividad son objeto de estudio para su disminución o eliminación total.

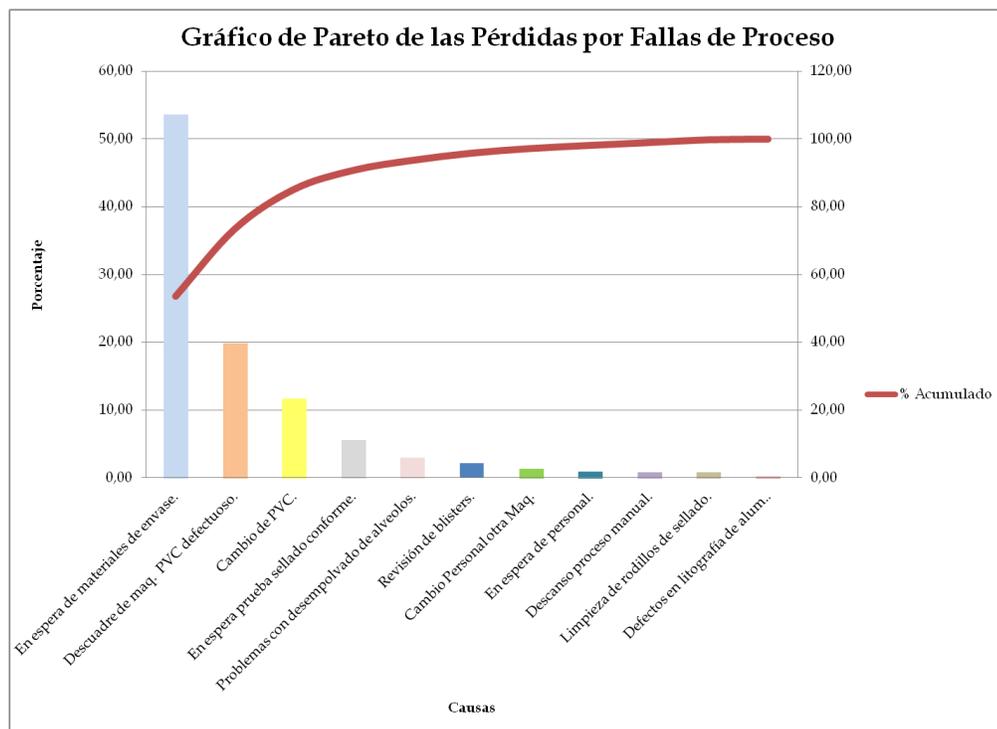
**Tabla VII**

**Pareto de Causas de Pérdida de Desempeño por Falla de Proceso.**

Causa de P.D AL	Total (horas)	%	% Acumulado
En espera de materiales de envase.	48,50	53,59	53,59
Descuadre de maq. PVC defectuoso.	18,00	19,89	73,48
Cambio de PVC.	10,58	11,69	85,17
En espera prueba sellado conforme.	5,08	5,62	90,79
Problemas con desempolvado de alveolos.	2,67	2,95	93,74
Revisión de blisters.	1,92	2,12	95,86
Cambio Personal otra Maq.	1,25	1,38	97,24
En espera de personal.	0,83	0,92	98,16
Descanso proceso manual.	0,75	0,83	98,99
Limpieza de rodillos de sellado.	0,75	0,83	99,82
Defectos en litografía de alum..	0,17	0,18	100,00
<b>Total</b>	<b>90,50</b>	<b>100,00</b>	

**Gráfico 2.**

**Pareto de Causas de Pérdida de Desempeño por Falla de Proceso.**



La Tabla VII y el Gráfico 2, hacen referencia al diagrama de Pareto para Falla de Proceso indicando que de las once causas reportadas solo tres son las responsables del 85,17% del tiempo improductivo en base al tiempo total de pérdida de desempeño por Falla de Proceso, del cual el 53,59% corresponde a la espera de material de envase, lo que es una desviación del proceso normal.

**Tabla VIII**

**Resumen Total de Causas de Pérdida de Desempeño por Arranque de Línea.**

Producto	Causas de Pérdida de Desempeño AL	Frecuencia	Total tiempo (H)	Promedio (minutos)	Total Frecuencia	Total tiempo causa PD (H)	Total Promedio (minutos)	La actividad es parte normal del proceso?
Sen Tabletas Cubiertas	Busqueda de implementos de trabajo.	1	0,42	25	1	0,42	25	No
Val Tabletas	Cierre de documentación y acondicionamiento de área.	12	4,00	20	50	23	29	Si
Ul Tabletas	Cierre de documentación y acondicionamiento de área.	9	4,67	31				
Sen Tabletas Cubiertas	Cierre de documentación y acondicionamiento de área.	8	2,75	21				
Nif 30mg Tabletas Cubiertas	Cierre de documentación y acondicionamiento de área.	5	2,83	34				
Nif 60mg Tabletas Cubiertas	Cierre de documentación y acondicionamiento de área.	3	2,00	40				
Cor 60mg Tabletas Cubiertas	Cierre de documentación y acondicionamiento de área.	3	3,00	60				
El Tabletas	Cierre de documentación y acondicionamiento de área.	3	1,08	22				
Ad Tabletas Cubieras	Cierre de documentación y acondicionamiento de área.	2	1,00	30				
Cor 180mg Cápsulas	Cierre de documentación y acondicionamiento de área.	2	0,75	23				
Be Cápsulas	Cierre de documentación y acondicionamiento de área.	2	0,75	23				
Cor 120mg Cápsulas	Cierre de documentación y acondicionamiento de área.	1	0,33	20				
Be Cápsulas	Espera de aprobación de Testigos.	1	0,33	20				
Val Tabletas	Llenado de documentación. Acondicionamiento de área.	15	8,33	33	53	29	30	No
Sen Tabletas Cubiertas	Llenado de documentación. Acondicionamiento de área.	11	5,00	27				
Ul Tabletas	Llenado de documentación. Acondicionamiento de área.	7	7,17	61				
Nif 30mg Tabletas Cubiertas	Llenado de documentación. Acondicionamiento de área.	7	2,25	19				
Nif 60mg Tabletas Cubiertas	Llenado de documentación. Acondicionamiento de área.	4	2,58	39				
Be Cápsulas	Llenado de documentación. Acondicionamiento de área.	4	1,42	21				
El Tabletas	Llenado de documentación. Acondicionamiento de área.	2	0,75	23				
Cor 60mg Tabletas Cubiertas	Llenado de documentación. Acondicionamiento de área.	1	0,50	30				
Ad Tabletas Cubieras	Llenado de documentación. Acondicionamiento de área.	1	0,42	25				
Cor 180mg Cápsulas	Llenado de documentación. Acondicionamiento de área.	1	0,42	25				
Total						53		

En la Tabla VIII, se definen las cuatro (4) causas consideradas como Arranque de Línea, que le restaron tiempo operativo a la Blíster 1 durante los meses de Enero, Febrero y Marzo del 2011.

Como se puede observar el mayor número de ocurrencia y tiempo improductivo corresponden al llenado de documentación y acondicionamiento de área, así mismo al cierre de documentación y acondicionamiento de área, actividades que se consideran parte del inicio y termino de la jornada laboral normal por exigencias de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).

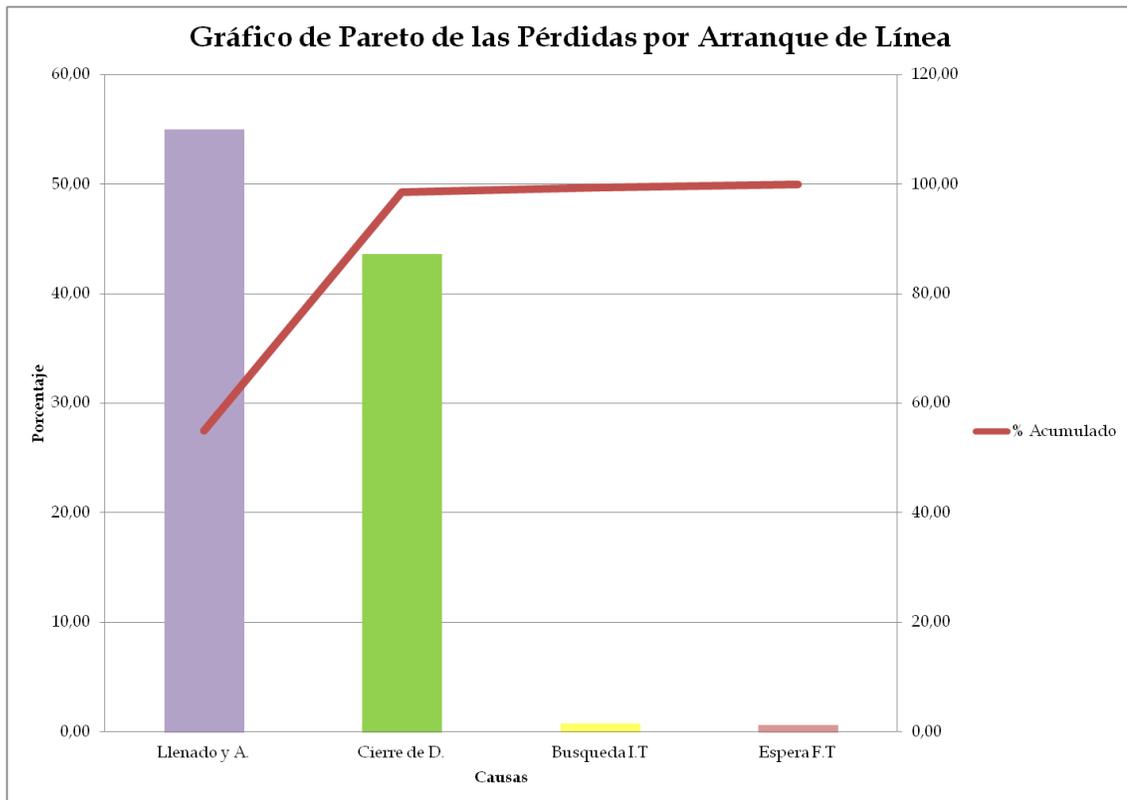
**Tabla IX**

**Pareto de Causas de Pérdida de Desempeño por Arranque de Línea.**

Causa de P.D AL	Total (horas)	%	% Acumulado
Llenado y A.	29,00	54,98	<b>54,98</b>
Cierre de D.	23,00	43,60	<b>98,58</b>
Busqueda I.T	0,42	0,79	99,37
Espera F.T	0,33	0,63	100,00
<b>Total</b>	<b>53</b>	<b>100</b>	

**Gráfico 3.**

**Pareto de Causas de Pérdida de Desempeño por Arranque de Línea.**



El diagrama de Pareto de las causas de la pérdida de desempeño por Arranque de Línea (AL) indica que es necesario estandarizar el tiempo ideal en el que se deben llevar a cabo el “Llenado de Documentación y Acondicionamiento de Área” y “Cierre de Documentación y Acondicionamiento de Área”, ya que estas acciones se realizan con tiempos distintos para los diferentes productos, variabilidad que también se presenta entre distintos lotes de un mismo producto que se trabajaron o no en corridas y representan un porcentaje alto de desperdicio de tiempo operativo (98,58% en base al tiempo total de la pérdida de desempeño por Arranque de Línea (AL)). El tiempo que se encuentre por encima al determinado como estándar se considerará un desperdicio al que se le debe determinar la causa, reducir o eliminar en su totalidad.

**Tabla X**

**Total de Causas de Pérdida de Desempeño por Falla de Equipo.**

Producto	Causas de Pérdida de Desempeño AL	Frecuencia	Total tiempo (H)	Promedio (minutos)	Total Frecuencia	Total tiempo causa PD (H)	Total Promedio (minutos)	La actividad es parte normal del proceso?				
Sen Tabletas Cubiertas	Ajuste de la Telecamara	1	0,50	30	6	4,67	47	No				
Val Tabletas	Ajuste de la Telecamara	1	0,08	5								
Cor 180mg Cápsulas	Ajuste de la Telecamara	1	0,08	5								
Be Cápsulas	Ajuste de la Telecamara	1	2,67	160								
Ul Tabletas	Ajuste de la Telecamara	1	0,67	40								
Nif 30 mg Tabletas Cubiertas	Ajuste de la Telecamara	1	0,67	40								
Nif 60 mg Tabletas Cubiertas	Ajuste de lote.	1	0,33	20	2	1	15	No				
Nif 30 mg Tabletas Cubiertas	Ajuste de lote.	1	0,17	10	3	0,58	13	No				
Cor 180mg Cápsulas	Desajuste de los bajantes.	2	0,33	10								
Cor 120mg Cápsulas	Desajuste de los bajantes.	1	0,25	15								
Ul Tabletas	Desajuste del corte	1	0,25	15	4	3,92	59	No				
Cor 60 mg Tabletas Cubiertas	Desajuste del corte	1	0,92	55								
Sen Tabletas Cubiertas	Desajuste del corte	1	2,33	140								
Val Tabletas	Desajuste del corte	1	0,42	25								
Ul Tabletas	Descuadre de maquina	6	1,83	18								
Nif 30 mg Tabletas Cubiertas	Descuadre de maquina	3	0,75	15								
Sen Tabletas Cubiertas	Descuadre de maquina.	5	3,58	43	24	12,33	28	No				
Nif 60 mg Tabletas Cubiertas	Descuadre de maquina.	3	1,50	30								
Val Tabletas	Descuadre de maquina.	3	3,00	50								
El Tabletas	Descuadre de maquina.	2	1,00	30								
Cor 120mg Cápsulas	Descuadre de maquina.	1	0,25	15								
Be Cápsulas	Descuadre de maquina.	1	0,42	25								
Ul Tabletas	Falla en las resistencias de sellado	1	0,50	30					1	0,5	30	No
Val Tabletas	Fallas con el rodillo de sellado.	4	2,83	43					6	6,08	79	No
Nif 30 mg Tabletas Cubiertas	Fallas con el rodillo de sellado.	1	0,58	35								
Sen Tabletas Cubiertas	Fallas con el rodillo de sellado.	1	2,67	160								
Val Tabletas	Fallas con placas de formación.	4	2,25	34	7	4,08	31	No				
Cor 60 mg Tabletas Cubiertas	Fallas con placas de formación.	2	1,67	50								
Ad Tabletas Cubiertas	Fallas con placas de formación.	1	0,17	10								
Be Cápsulas	Fallas en el sistema de rechazo.	2	2,25	68	4	2,50	38	No				
El Tabletas	Fallas en el sistema de rechazo.	2	0,25	8								
Nif 30 mg Tabletas Cubiertas	Resistencias quemadas.	4	13,75	206								
Total					4	13,75	206	No				
						48,92						

En la Tabla X anteriormente expuesta, se observa que para el total de productos procesados durante los meses de Enero, Febrero y Marzo del 2011 se presentaron diez (10) tipos distintos de fallas que detuvieron la generación de unidades del equipo. De estas, ninguna se considera como parte normal del proceso debido a que se invierte tiempo en mantenimientos preventivos (fines de semana) para evitar los mantenimientos correctivos que, al no ser planificados, disminuyen la productividad de la unidad operativa Blíster 1 y alteran la programación de producción.

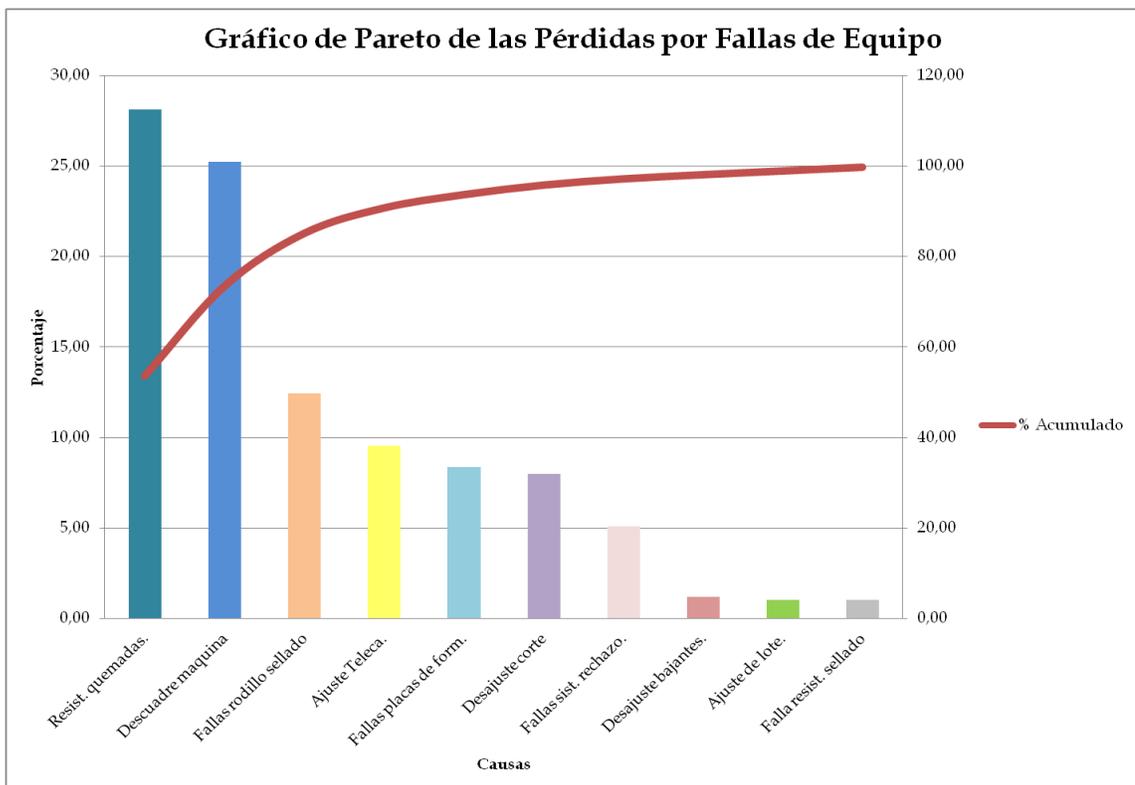
**Tabla XI**

**Pareto de Causas de Pérdida de Desempeño por Falla de Equipo.**

Causa de P.D AL	Total (horas)	%	% Acumulado
Resist. quemadas.	13,75	28,11	28,11
Descuadre maquina	12,33	25,21	53,32
Fallas rodillo sellado	6,08	12,44	65,76
Ajuste Teleca.	4,67	9,54	75,30
Fallas placas de form.	4,08	8,35	83,65
Desajuste corte	3,92	8,01	91,65
Fallas sist. rechazo.	2,50	5,11	96,76
Desajuste bajantes.	0,58	1,19	97,96
Ajuste de lote.	0,50	1,02	98,98
Falla resist. sellado	0,50	1,02	100,00
<b>Total</b>	<b>48,92</b>	<b>100,00</b>	

**Gráfico 4.**

**Pareto de Causas de Pérdida de Desempeño por Falla de Equipo.**



El diagrama de Pareto para la pérdida de desempeño por Falla de Equipo (FE), establece cinco (5) causas como las principales responsables del tiempo no operativo. Cabe destacar la causa principal: resistencias quemadas, pudo haber tenido un menor impacto si la planta hubiese contado con ítems de repuesto, lo cual se puede mejorar con una mejor administración del inventario de repuestos, sobre todo para aquellas piezas de equipos que se consideran consumibles, tal y como es este caso.

El descuadre de maquina no solo representa un elevado valor de tiempo no productivo si no también la más alta frecuencia de ocurrencia (24 veces) de todas las causas de Fallas de Equipo (FE), lo que indica que en ese período de tiempo no se encontró la causa raíz de este defecto.

### 4.1.3 Determinación del Perfil de Capacidad de la Unidad Operativa Blíster 1.

Las tablas y gráficos que se muestran a continuación establecen el perfil de capacidad levantado para la unidad operativa blíster 1 debido a que la empresa no contaba con esta información, la cual es necesaria para visualizar el rendimiento máximo y el real de un equipo.

El análisis de estos datos permite entender el panorama de la unidad operativa para que se pueda emprender acciones que se traduzcan en el aumento de unidades producidas, ya sea por el enfoque a la disminución de las pérdidas de desempeño o a las pérdidas por calendario y planificación.

**Tabla XII**

### Estándares de Capacidad de la Unidad Operativa Blíster 1

Estándares de Capacidad de la Unidad Operativa Blister 1

Departamento	Sólidos	Máxima Cap.	95
Unidad Operativa	Blister 1		
Base de tiempo	Diario		
N° Tunos	1		
Tiempo abierto	8		

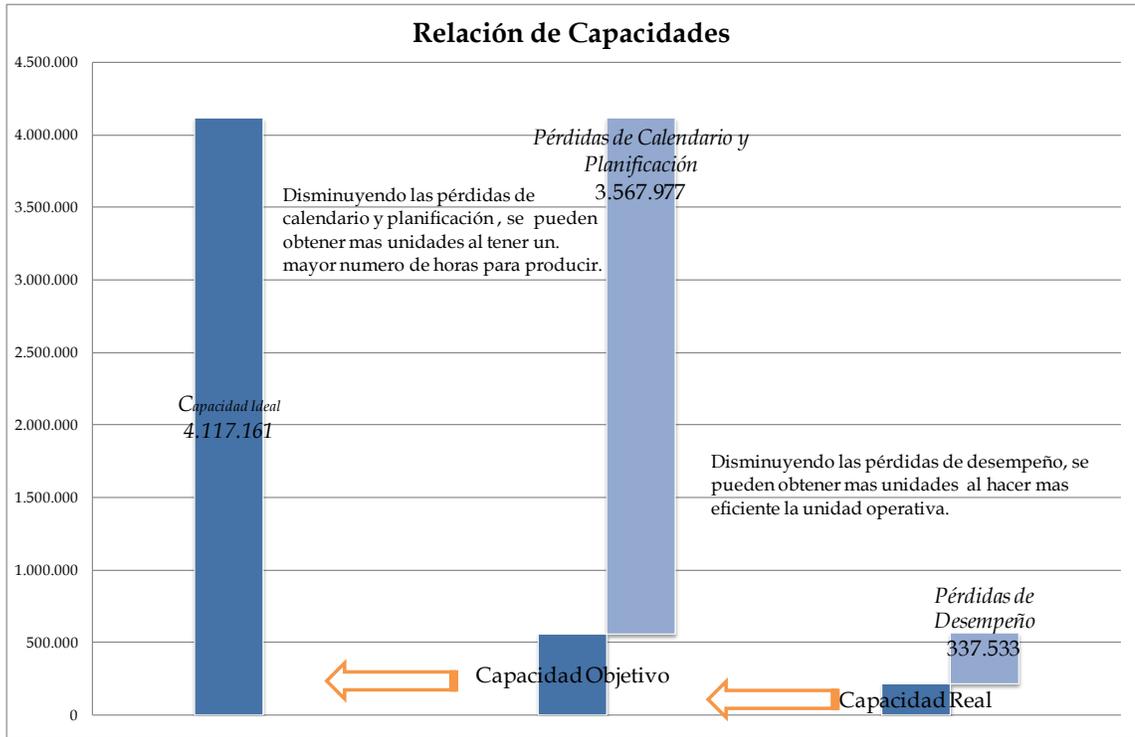
CÓDIGO	NOMBRE DEL PRODUCTO	CAPACIDAD INSTANTANEA INDIVIDUAL (blister/min)	CAPACIDAD IDEAL (blister/día)	EXCESO DE CAPACIDAD (blister/día)	CAPACIDAD OBJETIVO (blister/día)
AD	Ad Tabletas Cubiertas	95	137.239	91.492	45.746
BE	Be Cápsulas	81	137.239	98.513	38.726
COR120	Cor 120 mg Cápsulas	91	137.239	93.559	43.680
COR180	Cor 180 mg Cápsulas	90	137.239	94.039	43.200
COR60	Cor 60 mg Tabletas Cubiertas	79	137.239	99.307	37.932
EL	El Tabletas	67	137.239	105.226	32.013
NIF30	Nif 30mg Tabletas Cubiertas	75	137.239	101.239	36.000
NIF60	Nif 60mg Tabletas Cubiertas	62	137.239	107.479	29.760
SEN	Sen Tabletas Cubiertas	78	137.239	99.586	37.652
UL	Ul Tabletas	64	137.239	106.575	30.663
VAL	Val Tabletas	60	137.239	108.204	29.034

La Tabla XII se construye para establecer cuál es el producto que mejor trabaja en la unidad operativa Blíster 1, para que en base a esto se pueda desarrollar el perfil de capacidad de la línea. El producto Ad Tablet Cubiertas trabajó a 95 blisters por minuto, velocidad que supera la de los otros productos, en base a esta se desarrolla la *capacidad ideal*, la cual considera la cantidad de unidades que generaría el equipo tomando como premisas la velocidad del producto que mejor corre en la maquina si se trabajará las veinticuatro (24) horas del día.

La *capacidad objetivo* se refiere a la cantidad de unidades que se deberían generar de cada producto trabajando a su velocidad estándar durante los turnos de trabajo que tenga la empresa, en este caso Laboratorios Kymade cuenta con un turno de trabajo por lo que se consideran 8 horas.

El *exceso de capacidad* es la diferencia entre la capacidad ideal y la capacidad objetivo, y esta sirve para determinar las unidades que se están dejando de hacer y de esta forma emprender acciones para aumentar la productividad de la maquina.

**Gráfico 5.**  
**Relación de Capacidades**



Este grafico es una representación de la relación de las capacidades y muestra hacia donde se deben orientar los esfuerzos para aumentar la productividad del equipo y de esta forma acercarse a la capacidad ideal, ya sea mediante la disminución de desperdicios, implementación de mas turnos de trabajo o ambos.

**Tabla XIII**

**Resumen de Capacidad de la Unidad Operativa Blíster 1**

Tabla Resumen de Capacidad

Mes	Total de Horas Trabajadas	Horas por Día Trabajado (promedio)	Capacidad Ideal (CI) (unidades)	Perdidas de Calendario y Planificación (CP) (unidades)	Días no disponibles (DND) (unidades)	Exceso de Capacidad (EC) (unidades)	Pruebas (PRB)	Uso Alternativo (UA) (unidades)	Capacidad Objetivo (CO) (unidades)	Perdidas de Desempeño del Sistema (DS) (unidades)	Inexplicables (IX) (Unidades)	Arranques de línea (AL) (Unidades)	Cambios de Formato (CF) (Unidades)	Limpieza y Sanitización (LS) (Unidades)	Fallas de Equipos (FE) (Unidades)	Fallas de Proceso (FP) (Unidades)	Baja Velocidad (BV) (Unidades)	Perdidas de Conversión (PC) (Unidades)	Capacidad Real (CR) (Unidades)	Desempeño del Sistema (DS) (%)	Unidades Obtenidas en el mes (Unidades)	Utilización de los activos (UA) (%)
ENERO	68,16	7,57	4.254.400	3.992.105	3.019.252	845.368		127.486	262.294	163.338		41.451	15.810	38.647	8.079	44.781		14.570	98.956	38%	87.330	2%
FEBRERO	127,24	8,48	3.842.684	3.273.826	1.784.103	1.330.987		158.736	568.858	315.410		83.174	7.507	32.474	105.273	82.509		4.472	260.573	46%	312.232	7%
MARZO	201,80	10,62	4.254.400	3.403.053	1.646.864	1.453.375		302.614	851.346	556.486	12.638	96.109	64.498	45.999	97.466	236.450		3.327	299.360	35%	293.815	7%
PROMEDIOS	132,40	8,89	4.117.161	3.556.328	2.150.073	1.209.976		196.279	560.833	345.078	4.213	73.578	29.272	39.040	70.273	121.247		7.456	219.630	39%	231.126	5%

La Tabla XIII presenta un resumen del perfil de capacidad levantado con la información suministrada por el formato “Reporte de Desempeño” por mes. Estos datos le permiten al planificador del equipo tener una mayor precisión al momento de programar debido a que el valor promedio del “Desempeño del Sistema” le da una estimación del tiempo real operativo de la blíster 1.

## **4.2 Resumen de los hallazgos del estudio.**

Laboratorios Kymade solicitó que enfocáramos el objetivo del trabajo en la Unidad Operativa Blíster 1, debido a que es un equipo nuevo que no estaba generando el incremento en productividad y en la calidad de las unidades, que ellos estimaron como justificación de su compra.

Las causas de esta improductividad no las conocían, así como tampoco se tenían estándares de tiempos, por lo que al observar un proceso no se poseía la certeza de lo que estaba bien y era aceptable y de lo que no.

En base a lo anterior, lo primero que se pudo concluir durante la recolección de datos es que Laboratorios Kymade no puede aplicar la metodología Seis Sigma en esta etapa, ya que no se puede lograr reducir a 3,4 unidades defectuosas por millón de oportunidades cuando se tienen tantas variables no controladas durante proceso. Para poder llegar a la aplicación de esta herramienta debe implementar primero otros instrumentos de mejora continua así como enfocarse en la recolección y análisis de datos.

Para los meses de Enero, Febrero y Marzo del 2011 se evidencia como solo un 35% de la jornada laboral es operativa (Tabla III, página 41) lo que se ratifica en el perfil de capacidad mensual 39% promedio desempeño del sistema (Tabla XIII, página 59). Estos valores explican porque la Gerencia de Producción de la Industria Farmacéutica Kymade no estaba conforme con los resultados del equipo, ya que la programación se realizaba tomando en cuenta que el 80% de la jornada Laboral era operativa.

Esto le sirve de herramienta a la Gerencia de Producción para dictar directrices al planificador de esta línea con el fin de comprometerse a entregar solo la cantidad de unidades que realmente se pueden generar en el tiempo efectivo de trabajo (aproximadamente 40% de la jornada), mientras emprenden acciones enfocadas ya sea a la disminución de pérdidas de desempeño, aumentar productividad y así acercarse a su capacidad objetivo, o mantener las

perdidas por desempeño pero disminuir las pérdidas por calendario y planificación, es decir, implementado un segundo turno de trabajo se logra reducir las pérdidas por exceso de capacidad.

Para la disminución de desperdicios o pérdidas por desempeño, la Gerencia de Producción de la Industria Kymade, debe enfocarse en las tres pérdidas principales arrojadas por el sistema (Tabla IV, página 43 y Tabla V y Grafico 1, página 44) Falla de Proceso (44,7%) Arranque de Línea (18,7%) y Falla de Equipo (17,2%), según el diagrama de Pareto estas pérdidas por desempeño causan el 80,7% de la inoperatividad de la maquina. De ellas la que presenta el mayor porcentaje es la falla de proceso, a la cual se le sumo 2125 minutos (5 jornadas de 7,083 horas) de paradas por no contar con material de envase (PVC) para procesar producto debido a que el proveedor no cumplió con el plazo de entrega establecido. Dado que esto corresponde a un caso aislado no se consideró para la determinación de las causas de la perdida de desempeño Falla de Proceso.

La espera de material de envase es la principal causa de Falla de Proceso (FP) (Tabla VI, página 46, Tabla VII y Gráfico 2, página 48) con un 53,59%, las fuentes de esta se derivan en:

**La espera de materiales por requisición:** durante el proceso se pierde el material originalmente dispensado debido a descuadre de maquina por material defectuoso, a fallas del equipo, entre otras, lo que se traduce en que los insumos se hacen insuficientes para culminar el blistado de las tabletas o cápsulas, por lo que deben hacer solicitud de material adicional. Esta actividad no está planificada porque no puede predecirse, lo que altera la operatividad, no solo de producción sino también de los almacenes que deben dejar de un lado sus actividades previamente programadas para atender solicitudes de emergencias. *Información suministrada por los operadores de producción y supervisor de almacén.*

**Dispensado de materiales a destiempo con respecto a la programación de producción:** esto a su vez puede darse por otras causas, entre estas retrasos en la planificación de dispensados de almacenes por atención a solicitudes no programadas (requisiciones de materiales adicionales), a falta de emisión de ordenes de envasado por falta de materiales; en muchos casos por estar comprometidos en ordenes que no se colocaran en proceso (mala planificación). *Información suministrada por Gerente de producción y Supervisor de Almacén.*

Aunque se conocen las causas de estas pérdidas de desempeño no se les había medido por lo que no se tenía conocimiento del impacto que tienen en la productividad del equipo y en general en toda la planta, ya que afecta la programación de almacenes y desajusta los inventarios y cronogramas de compra de estos insumos. Con este conocimiento se pueden implementar medidas que ayuden a minimizar estas alteraciones, en primer lugar está la búsqueda de proveedores que garanticen la buena calidad del material de envase y en caso de que esto no se pueda lograr, considerar en la programación de los almacenes los tiempos invertidos en el dispensado de materiales adicionales (previo se debe realizar un análisis de la data de los tiempos diarios que se invierten en esta tarea).

El segundo y tercer lugar de las causas de Falla de Proceso están ocupadas por descuadre de máquina por PVC defectuoso (19,89%) y cambio de PVC (11,69%). Como ya lo mencionamos, el descuadre de máquina por PVC defectuoso está directamente relacionado con la espera de material y también es responsable del mal funcionamiento del equipo, por lo que se considera de suma importancia comprar materiales de alta calidad, ya que lo contrario se traduce en un aumento del costo de proceso, aumento de desperdicios y productos defectuosos; aumento de reprocesos, mayor gasto de material, inversión de una mayor cantidad de horas de mano de obra, aumento de horas de servicios usados (luz, aire acondicionado, servicios de apoyo crítico) y aumento de la ocupación de la maquina generando menos unidades.

El cambio de PVC forma parte de las actividades rutinarias del proceso, al acabarse una bobina de Aluminio o PVC esta debe ser sustituida por una nueva, pero también se da el caso de que la bobina debe ser cambiada antes de culminarse por que presenta defectos, por lo que esta falla también está relacionada con las dos anteriores y la forma de resolverla es la antes mencionada.

Es importante destacar que se debe establecer un tiempo estándar para llevar a cabo esta tarea, ya que en los reportes de Pérdida de Desempeño se observo que los tiempos eran variables y esta se presentaba entre lotes de un mismo producto como para productos distintos. Mientras que en algunos casos tomaba cinco (5) minutos cambiar la bobina en otros podían tomarse hasta cuarenta (40) minutos (ver tablas de causas de Fallas de Proceso (FP) por producto en Anexo N). En la tabla VI (página 46) se promediaron los tiempos reportados para esta pérdida de desempeño de cambio de PVC dando once (11) minutos. Esta información debe ser corroborada en la realidad, es decir, se debe verificar que la tarea efectivamente se puede hacer en ese tiempo, con varias mediciones con diferentes productos, así como la cantidad de tiempo en la que se gasta una bobina de PVC y una de Aluminio, para que de esta forma se puedan considerar como tiempo estándar no productivo de la jornada laboral.

La perdida de desempeño por arranque de línea AL (18,7%) es la que ocupa el segundo mayor porcentaje en el diagrama de Pareto (Tabla IV, página 42 y Tabla V y Grafico 1, página 43) y esta a su vez está determinada por dos tareas necesarias para que se dé el blisteadado de producto; Llenado de Documentación y Acondicionamiento de Área y Cierre de Documentación y Acondicionamiento de Área, estas presentan tiempos variables en lotes de un mismo producto y entre diferentes lotes, en la tabla VIII (página 50) se establece que en promedio estas actividades pueden realizarse en treinta

minutos, pero esta información también debe corroborarse con mediciones en diferentes productos.

Las causas de pérdida de desempeño por Falla de Equipo (FE) no se consideran parte de la actividad normal de la actividad de blistado, por el contrario ninguna de las cinco causas que dan un porcentaje acumulado del 83,65% (Tabla XI y Grafico 4, página 54), son planificadas por lo que el tiempo no operativo tiene un alto impacto en la programación de producción.

La principal causa viene dada por la no operatividad durante 13,75 horas debido al daño de las resistencias que producen el sellado de los blisters, esta parada o falla se hubiese resuelto en una (1) hora si se hubiese contado con resistencias en el almacén de repuestos, por lo que es importante realizar una lista de repuestos necesarios y sus cantidades por cada equipo, como medida preventiva. *Información suministrada por el Supervisor de Mantenimiento.*

Es importante destacar que la pérdida de desempeño por Falla de Equipo (FE) al ocupar el tercer lugar, muestra como los mantenimientos preventivos no están siendo efectivos, ya que su función es prevenir fallas y por ende paradas no programadas. Se considera que es necesario revisar las rutinas de mantenimiento y supervisar estas actividades con el fin de lograr los beneficios deseados.

Como parte de las conclusiones de este trabajo se establece que no hubo registro de pérdida de desempeño por baja velocidad porque este parámetro de proceso no está determinado por producto. También se pudo observar que el formato no solicita el registro de la velocidad de trabajo, así que este se debe incluir como mejora.

El perfil de capacidad de la blíster 1 se levanto para proveer información que le permita al Gerente de Producción de la Industria Farmacéutica Kymade decidir qué acciones tomar para mejorar el rendimiento de su departamento.

De los productos procesados durante el periodo de Enero a Marzo 2011, el producto que mejor se comportó fue el Ad Tabletas Cubiertas, el cual se trabajó a 95 blisters por minuto, por lo que se tomo este valor para determinar la capacidad ideal, es decir las unidades que se generarían durante 24 horas de trabajo considerando esa velocidad. Esta capacidad ideal se ve disminuida por las diferentes perdidas, entre esas tenemos la de calendario y planificación, que en este caso son elevadas debido a que se trabaja en solo turno, durante 5 días de la semana. Durante el tiempo de estudio, se observó que el Laboratorio Kymade implemento el trabajo de horas extras y segundo turno durante el mes de marzo, como medida para aumentar la productividad disminuyendo la perdida por calendario y planificación de exceso de capacidad: es importante destacar que en esta medida no se consideró la disminución de las perdidas por desempeño del sistema, ya que para esto se requiere de un análisis más profundo con el que no se contaba en ese momento.

Así que podemos concluir que el perfil de capacidad ayuda a tomar tres tipos de decisiones para aumentar la cantidad de unidades generadas por el equipo:

**Disminución de pérdidas por calendario y planificación**, mediante la implementación de segundos y terceros turnos. Para este caso de estudio si solo se toma esta medida, se incrementará la producción pero también se seguirán presentando las perdidas por desempeño del sistema, lo que se traduce en más unidades, más costos y mayores posibilidades de productos defectuosos.

**Disminución de las pérdidas de desempeño del sistema.** Esta está enfocada en la determinación de las causas raíz de Arranque de Línea, Falla de proceso, Falla de equipo, Perdidas por Conversión, Baja Velocidad, Limpieza y Sanitización, Cambio de Formato e Inexplicables para poder implementar acciones enfocadas a su reducción o eliminación total para que de esta forma se pueda alcanzar la capacidad objetivo. De esta manera también se observa un incremento en la generación de unidades con la diferencia, con respecto a la

acción anterior, que se hace más eficiente la jornada laboral, lo que se traduce en menores costos de proceso y menores posibilidades de defectos en el producto.

En este punto el Gerente debe decidir si solo hacer mas o hacerlo mejor pero lo segundo requiere un proceso de toma y análisis de datos que implica tiempo y recursos, por lo que es natural que en un primer momento la decisión que se tome este orientada a implementar otros turnos de trabajo pero a la larga otorga más beneficios hacerlo mejor.

**Combinar la disminución de pérdidas por calendario y planificación y disminución de las pérdidas de desempeño del sistema.** En definitiva esta es la mejor acción que puede implementar la gerencia si requiere generar más unidades de las que puede hacer con un solo turno en el que se han eliminado las perdidas por desempeño.

En la tabla XIII (página 59) se muestra como en promedio la utilización del activo Blíster 1 es solo un 5%, lo que indica la producción real del equipo está muy por debajo del total de lo que se puede producir, considerando la velocidad de mejor producto que corre y 24 horas de trabajo (Capacidad Ideal).

Las herramientas necesarias para la aplicación del modelo Seis Sigma por parte de la Gerencia de producción, se deben orientar hacia la recolección y análisis de datos para la estandarización de los procesos. La Industria Farmacéutica Kymade no está preparada, desde ningún punto de vista, para la aplicación de una filosofía de trabajo tan avanzada como esta, debe iniciar con herramientas más básicas de la mejora continua.

Para esto debe haber un cambio de mentalidad y cultura que creemos que por sí sola puede llevar mucho tiempo y pérdida de dinero, por lo que recomendamos la contratación de una empresa que les pueda brindar orientación y asesoría en esos temas. En el mercado se encuentran tres empresas reconocidas que pueden ofrecer estos servicios:

- Kaizen Consulting C.A. Página web: [www.kaizenconsulting.com.ve](http://www.kaizenconsulting.com.ve)
- Ceproca. Página web: [www.ceproca.com.ve](http://www.ceproca.com.ve)
- Manprocal. C.A. Página web: [www.manprocal.com](http://www.manprocal.com)

Creemos que es positivo que la Industria Farmacéutica Kymade esté enfocada al logro de la implementación de la metodología Seis Sigma, debido a que esto le permitirá aumentar sus niveles de rentabilidad haciéndola más competitiva en su entorno.

Consideramos que la Industria Farmacéutica Kymade debe continuar con la recolección y análisis de data generada por el Reporte de Pérdida de Desempeño debido a que le suministrará información necesaria para decidir las acciones que debe tomar en el corto plazo para mejorar su productividad. Esta información también le permitirá definir los equipos y líneas de trabajo susceptibles a implementación de programas de mejora continua.

Para el éxito de esta propuesta es fundamental que la alta directiva este comprometida con el cambio y conozca los beneficios que este le traerá, debido a que requiere de la inversión de recursos: dinero, tiempo y personal. Esta es una postura que se debe asumir desde la planeación de los objetivos estratégicos de la corporación.

## **CAPÍTULO V**

### **5.1 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

Debido a la preocupación de la empresa por la baja productividad de la unidad operativa Blíster 1, se enfocó el estudio de este trabajo en ese equipo. Se observó durante la recolección de datos la falta de estándares y parametrización del proceso de envasado, lo que dificulta la implementación del modelo Seis Sigma más no el cumplimiento del Objetivo General de este trabajo.

Se tomó el tiempo improductivo como principal desperdicio a medir, debido a que su porcentaje supera el tiempo que la máquina trabaja, información sustentada con el perfil de capacidad y datos de la herramienta de recolección de información.

Se considera que es necesario aplicar un plan de acciones para corregir las principales causas de pérdida de desempeño encontradas durante este estudio, y volver a aplicar esta herramienta para verificar que las mismas fueron corregidas, así como también tomar las recomendaciones efectuadas durante el análisis de los resultados.

Se recomienda la realización de mejoras en el formato Reporte Pérdida de Desempeño que les permita ampliar la línea de investigación y probar esta metodología en otros equipos de su interés para demostrar su aplicabilidad.

Para determinar el proceso de producción de la Blíster 1; **primer objetivo específico de este trabajo**, se utilizó el diagrama de flujo de proceso. Este nos permitió entender que subprocesos eran parte de la actividad normal, así como las variables que intervienen para que este se lleve a cabo. Con esta información se pudo establecer que los llenados y cierres de documentación y las paradas por cambio de material de envase (PVC y/o aluminio), forman parte de la rutina, así como saber que la pérdida de desempeño FP por espera de material de envase se escapa de la injerencia del personal de producción y que para eliminar esta causa se debe enfocar las acciones a un personal y área distinta a la Blíster 1.

El flujo del proceso es lógico y no se observó ninguna actividad que no agregara valor, todas y cada una de las tareas que componen el proceso son necesarias, sin embargo se requiere una mayor coordinación entre ellas, para evitar paradas no programadas del equipo.

Para identificar los desperdicios generados por la blíster 1 del departamento de producción de Sólidos; **segundo objetivo de este trabajo**, se utilizó el reporte de “Pérdida de Desempeño” el cual permitió obtener información que se pudo utilizar para establecer la condición productiva del equipo, el perfil de capacidad, y las pérdidas de desempeño sobre las que se debe trabajar para aumentar la productividad del equipo. Como desperdicio principal se consideró la pérdida de tiempo productivo.

En promedio el 64,9% de la jornada laboral no es operativa. A continuación se detallan en orden de importancia (pérdida de desempeño de mayor a menor impacto) como está estructurado el tiempo improductivo (desperdicio de este estudio):

**Falla de proceso 44,9%:**

Sus principales causas:

- En espera de material de envase 53,59%.
- Descuadre de maquina por PVC defectuoso 19,89%
- Cambio de PVC 11,69%

**Arranque de Línea 18,8%:**

Sus principales causas:

- Llenado de documentación y acondicionamiento de área 54,98%.
- Cierre de documentación y acondicionamiento de área 143,60%

**Falla de equipo 17,2%:**

Sus principales causas:

- Resistencias quemadas 28,11%.
- Descuadre de maquina 25,21%.
- Fallas del rodillo de sellado 12,44%.
- Ajuste de la Telecamara 9,54%
- Fallas en placas de formación 8,35%.

**Limpieza y Sanitización 9,4%**

**Cambio de Formato 6,7%.**

**Pedidas por conversión 2,1%.**

**Inexplicables 1,1%.**

La pérdida de desempeño por Baja Velocidad (BV) no registro tiempos debido a que no se tienen establecidas las velocidades de trabajo por producto.

Del total del tiempo improductivo, el 80% está representado por las definidas pérdidas de desempeño por Falla de Proceso, Arranque de Línea y Falla de Equipo, razón por la que se aplicó el Diagrama de Pareto para profundizar sobre su origen.

Las herramientas necesarias para que la Industria Farmacéutica Kymade pueda aplicar el modelo seis sigma; **tercer objetivo específico de este trabajo**, se basan en la continua capacitación y parametrización del proceso. Si bien, esta empresa no está preparada para aplicar, en esta etapa, este modelo, consideramos que sí puede trabajar en sentar las bases que le permitan obtener un mayor control y conocimiento del comportamiento de las máquinas y del talento humano.

Como se había mencionado con anterioridad, es necesario seguir aplicando la herramienta de recolección de datos y a este aplicarle “Las 7 herramientas de la Calidad”, las cuales son de fácil aplicación y comprensión, pero igualmente se requiere capacitación.

Las herramientas estadísticas que caracterizan al modelo Seis Sigma no se pueden aplicar en este período ya que son muchas las variables del proceso que se deben tener controladas y no lo están.

A continuación se encuentra la propuesta para la aplicación del modelo Seis Sigma a la Blíster 1 y en general a toda la Planta: **cuarto objetivo específico de este trabajo**.

**1**

Elaborar un plan maestro donde queden asentadas las bases del proyecto.

**2**

Proveer a la empresa una visión general de lo que es 6 sigma y la mejora continua

**3**

Capacitación para la implementación de las herramientas

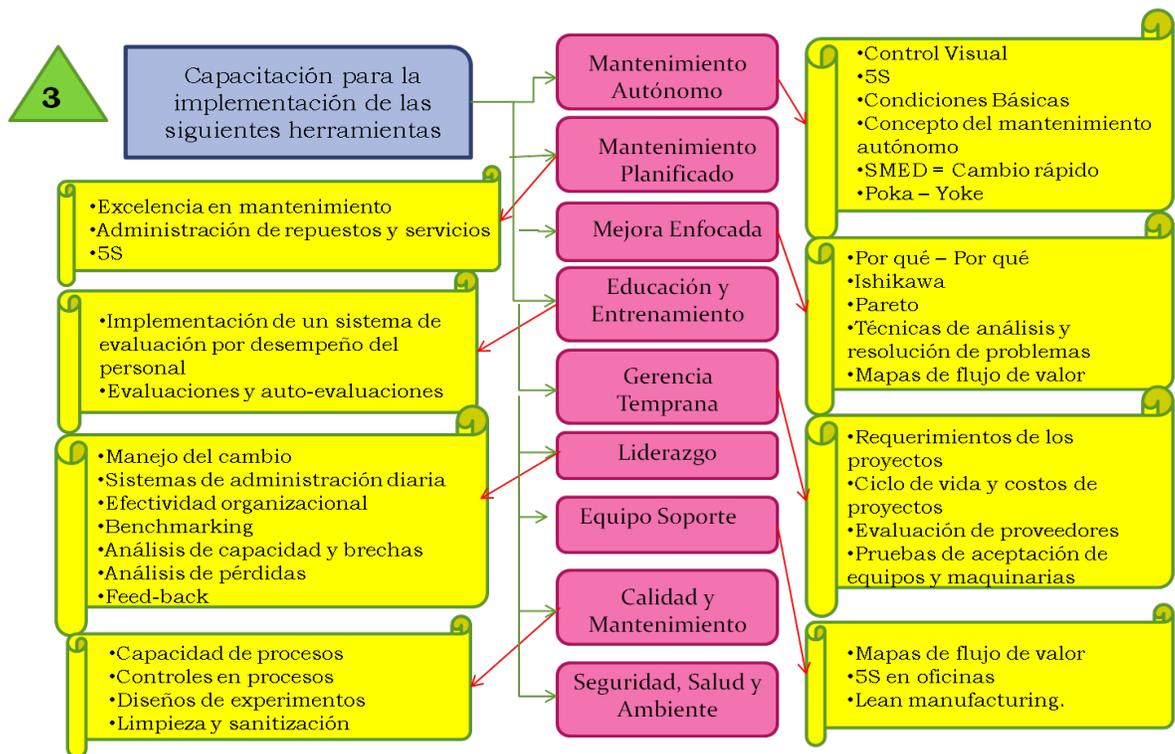
**4**

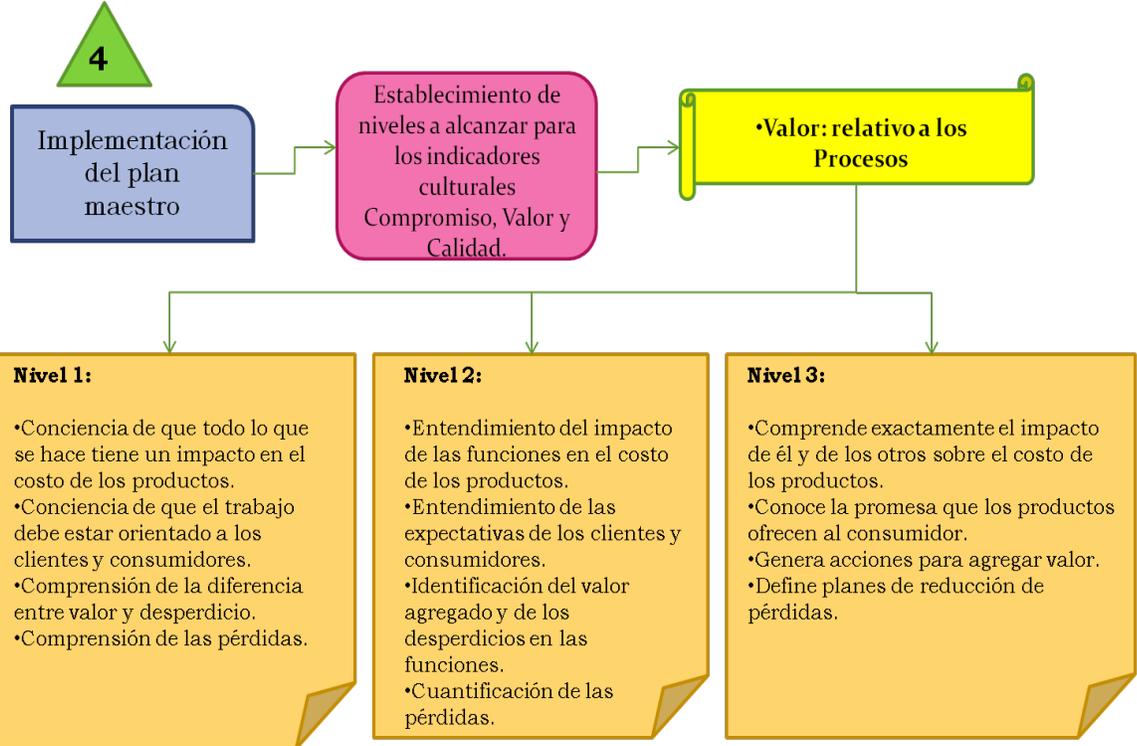
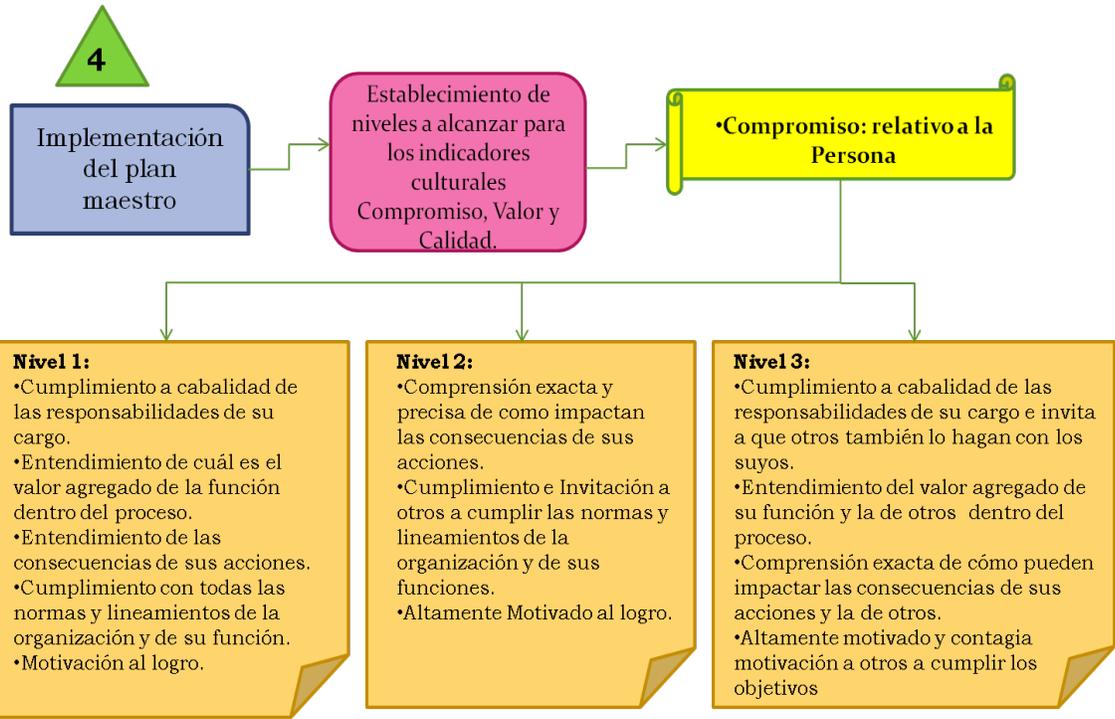
Implementación del plan maestro

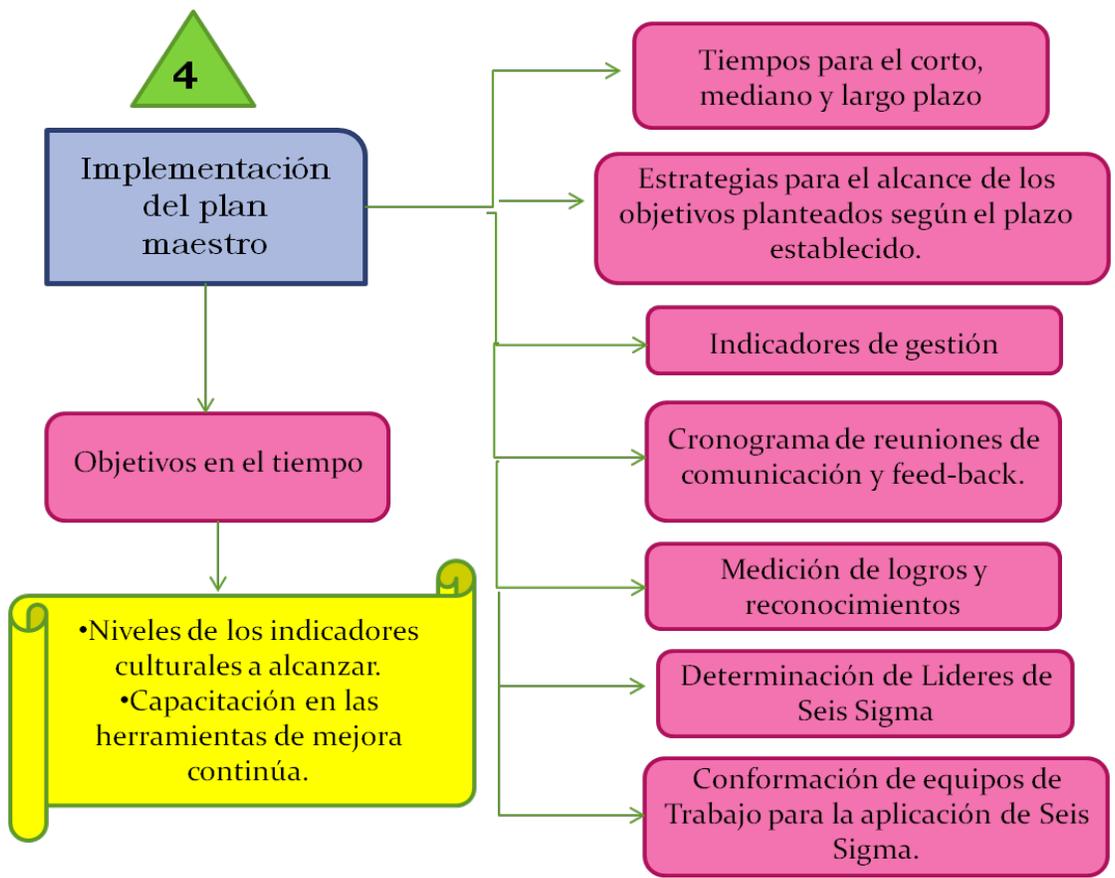
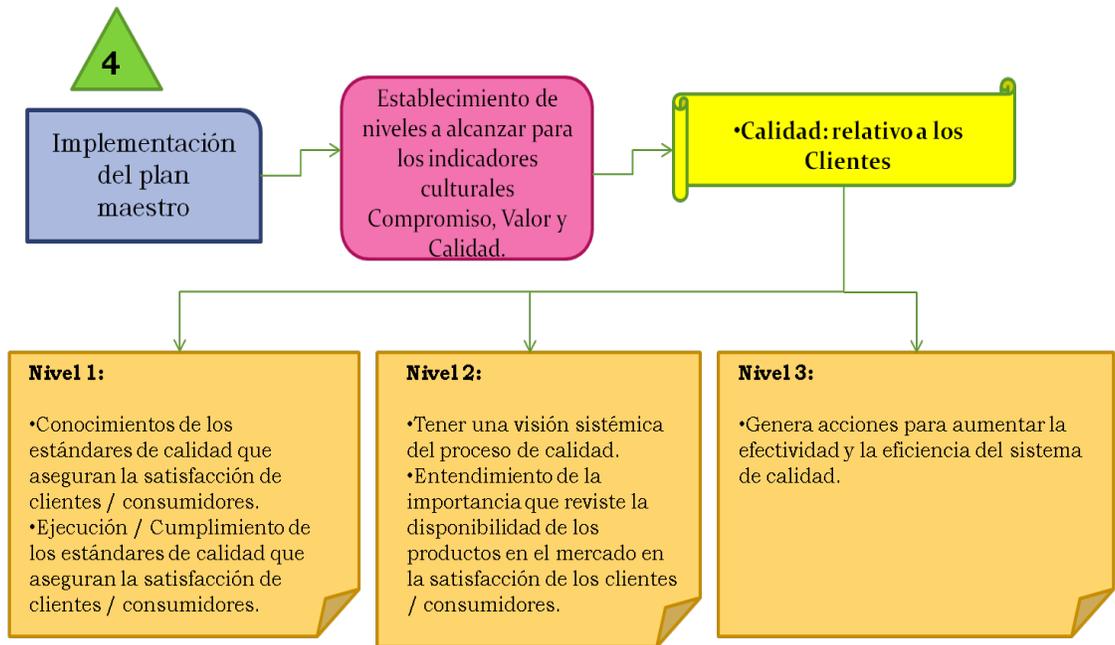
**1**

Elaborar un plan maestro donde queden asentadas las bases del proyecto.

El proceso debe ser impulsado desde la alta directiva por lo que debe formar parte de la planeación estratégica de la empresa.







Si la Industria Farmacéutica Kymade desea elevar sus niveles de calidad, disminuir sus costos, aumentar su rentabilidad y optimizar la utilización de los recursos, lo que es imperativo dado a que la rama de producto que maneja son los medicamentos, la aplicación de esta propuesta para alcanzar la Implementación de Seis Sigma es la que se considera de mayor éxito debido a que está enfocada a las necesidades de la Empresa.

## BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, G. (2008). **The Introduction to Six-Sigma Methodology**; Editorial Trillas.
- Amaya C, J. (2009) en su trabajo de grado titulado **“El Seis Sigma un Modelo de Procesos Basado en Taylor”**, realizado en Bogotá Colombia.
- Barba, E. (2008). **Seis Sigma, Una Iniciativa de Calidad Total**. México: Mc Graw Hill.
- Bonin, R. et all. (2005). La Estrategia Seis Sigma y el Control Interno de la Calidad. **Revista Electrónica Diagnóstico in Vitro**. Vol. 3/49. Barcelona.
- Bothe, D. R., "Measuring Process Capability", 2001, [ISBN 0070066523](#).
- Cantú D., H. (2008). **Desarrollo de una Cultura de Calidad**. México: Mc Graw Hill.
- Chapman, S.(2007). **Planificación y Control de la Producción**.
- Escalante, E. (2009). **Seis Sigma: Metodología y Técnicas**. México: Limusa.
- Even Roan; María Jernelid (2009) en su trabajo de grado titulado **“Seis Sigma aplicada a la estrategia de la industria farmacéutica - como los clientes se benefician”**, realizado en la Universidad Ensayo de Blekinge Tekniska Högskola / Sektionen de Gestión (MAM).
- George, M. (2002). **Lean Six Sigma: Combining Six Sigma Quality with Lean Speed**. New York: Mc Graw Hill.

Gómez, F.; Villar, J. y Tejero. M. (2008). **Seis Sigma**. Madrid: Fundación Confemental

Gutiérrez G., G. (2009). **Aterrizando Seis Sigma**. (3º ed.). México: Reglomontanas.

Gutiérrez, H. y De la Vara, R. (2004). **Control Estadístico de la Calidad y Seis Sigma**. México: Editorial Mc Graw Hill.

Hernández, H. y Reyes, P. (2008). **Capacidad y Desempeño del Proceso**. Ciudad de México.

Hernández Sampieri, R. (2006). **Metodología de la Investigación**. México: Ediciones Castillo.

[http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria\\_industrial/planeacionycontrolde laproduccion/default.asp](http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_industrial/planeacionycontrolde laproduccion/default.asp)

López, G. (2007). **Metodología Six Sigma: Calidad Industrial**. Buenos Aires: La Torre.

Magnusson, K.; Kroslid, D. y Bergman, B. (2006). **Seis Sigma, una Estrategia Pragmática**. Barcelona: Ediciones Gestión 2000.

Martínez E., F. (2006), en su trabajo titulado “**Aplicación de la Metodología Seis Sigma sobre un Proceso de Mesa de Ayuda (help desk)**”, Ecuador.

Pérez G., A. (2002). **Guía Metodológica para Anteproyectos de Investigación**. (1ª Ed.). Caracas: FEDEUPEL.

Wheat, B.; Mills, C. y Carnell, M. (2008). **Seis Sigma, Una Parábola sobre el Camino hacia la Excelencia y una “Empresa Esbelta”**. Colombia: Grupo Editorial Norma.

Krajewski, Lee J, Ritzman, Larry P. (2000). **Administración de Operaciones: Estrategia y Análisis**, 5ta edición.

Gaither, Norman, Frazier, Greg. (2000). **Administración de Producción y Operaciones**, 8va edición.

## ANEXOS

**Anexo "A".**

**Formato Pérdida de Desempeño.**

### Reporte de Perdida de Desempeño en Áreas de Producción

<b>Producto:</b>		<b>Lote N°:</b>	
<b>Departamento:</b>			
<b>Fecha Inicio del Proceso:</b>		<b>Fecha Fin del Proceso:</b>	
<b>Hora Inicio del Proceso:</b>		<b>Hora Fin del Proceso:</b>	
<b>Línea:</b>		<b>Unidad Operativa/ Equipo:</b>	

Pérdidas de Desempeño	
Arranques de Línea (AL)	Falla de Equipo (FE)
Cambios de Formato (CF)	Falla de Proceso (FP)
Limpieza y Sanitización (LS)	Baja Velocidad (BV)
Inexplicables (IX)	Pérdidas de Conversión (PC)

Fecha	Pérdidas de Desempeño	Hora Inicio	Hora Final	Total Horas	Acciones Correctivas	Realizado Por	Verificado Por
<b>Pérdida de Desempeño (DS)</b> <b>(Tiempo Total)</b>							

Observaciones: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Anexo "B".

### Datos.

#### Estructura de la jornada Laboral.

Jornada Laboral (H) 1er turno

Concepto	Hora de llegada	Hora de salida	Tiempo
Tiempo total en la empresa	07:30	16:00	8,5
1er Receso	07:30	07:40	0,17
Distribución de personal	07:40	07:50	0,17
Almuerzo	11:35	12:15	0,67
2do Receso	15:35	15:45	0,167
Tiempo para cambio de uniforme	15:45	16:00	0,25
<b>Total Tiempo laboral</b>			<b>7,083</b>

Jornada Laboral (H) 2da turno

Concepto	Hora de llegada	Hora de salida	Tiempo
Tiempo total en la empresa	03:40	23:15	7,58
1er Receso	06:00	06:20	0,33
Cena	08:00	08:30	0,50
2do Receso	22:50	23:00	0,167
Tiempo para cambio de uniforme	23:00	23:15	0,25
<b>Total Tiempo laboral</b>			<b>6,330</b>

#### Calendario laboral Enero, Febrero y Marzo 2011.

Enero 2011						
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sabado	Domingo
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

Febrero 2011						
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sabado	Domingo
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28						

Marzo 2011						
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sabado	Domingo
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

Días no laborables

<b>Total Días laborables Enero 2011</b>	<b>9</b>
<b>Total Días laborables Febrero 2011</b>	<b>20</b>
<b>Total Días laborables Marzo 2011</b>	<b>21</b>
<b>Total</b>	<b>50</b>

## Anexo “C”.

### Datos.

**Producto:** UI Tabletas

Fecha	Lote	Tipo de pérdida por desempaño	Hora Inicio	Hora Final	Tiempo
19-ene-11	1	LS	07:50	15:35	07:45
20-ene-11	1	LS	07:50	08:10	00:20
20-ene-11	1	AL	08:10	11:30	03:20
20-ene-11	1	FP	13:30	13:40	00:10
20-ene-11	1	FP	15:20	15:25	00:05
20-ene-11	1	FP	15:30	15:35	00:05
21-ene-11	2	AL	08:50	10:00	01:10
21-ene-11	2	FE	10:30	10:40	00:10
21-ene-11	2	FP	01:25	01:35	00:10
21-ene-11	2	AL	02:50	03:35	00:45
24-ene-11	3	AL	07:50	08:00	00:10
24-ene-11	3	FP	08:00	08:35	00:35
24-ene-11	3	FP	10:30	10:40	00:10
24-ene-11	3	AL	12:45	12:55	00:10
24-ene-11	3	LS	12:55	15:35	02:40
25-feb-11	16	AL	07:50	08:40	00:50
25-feb-11	16	FE	08:40	09:20	00:40
25-feb-11	16	FP	09:30	09:35	00:05
25-feb-11	16	FE	10:00	10:15	00:15
25-feb-11	16	FP	11:05	11:11	00:06
25-feb-11	16	FE	12:15	12:30	00:15
25-feb-11	16	PC	01:30	01:45	00:15
25-feb-11	16	AL	14:00	14:15	00:15
25-feb-11	17	AL	14:15	14:45	00:30
25-feb-11	17	FE	15:10	15:15	00:05
25-feb-11	17	AL	15:30	16:05	00:35
25-feb-11	17	FE	16:15	16:45	00:30
25-feb-11	17	FE	17:15	17:35	00:20
25-feb-11	17	FP	18:45	19:00	00:15
25-feb-11	17	AL	19:35	20:00	00:25
25-feb-11	17	AL	20:40	21:00	00:20
25-feb-11	17	FE	21:35	21:45	00:10
25-feb-11	17	AL	22:20	22:40	00:20
28-feb-11	18	AL	07:50	08:30	00:40
28-feb-11	18	FP	09:10	09:30	00:20
28-feb-11	18	PC	10:45	11:35	00:50
28-feb-11	18	PC	12:15	12:20	00:05
28-feb-11	18	FE	10:45	11:35	00:50
28-feb-11	18	FP	12:15	12:20	00:05
28-feb-11	18	AL	01:40	15:00	13:20
28-feb-11	19	AL	15:00	15:40	00:40
28-feb-11	19	FP	17:00	17:10	00:10
28-feb-11	19	AL	18:20	18:40	00:20
28-feb-11	19	LS	18:40	20:00	01:20
28-feb-11	19	LS	20:40	22:40	02:00

## Anexo “D”.

### Datos.

**Producto:** Nif 60 mg Tabletas Cubiertas

Fecha	Lote	Tipo de pérdida por desempaño	Hora Inicio	Hora Final	Tiempo
25-ene-11	4	CF	07:50	11:35	03:45
25-ene-11	4	AL	12:15	12:30	00:15
25-ene-11	4	FE	13:40	14:00	00:20
25-ene-11	4	FE	14:30	15:40	01:10
25-ene-11	4	FP	18:30	18:55	00:25
26-ene-11	4	AL	07:50	08:50	01:00
26-ene-11	4	PC	09:10	11:20	02:10
26-ene-11	4	PC	12:15	14:00	01:45
26-ene-11	4	AL	14:00	15:35	01:35
27-ene-11	5	AL	07:50	08:50	01:00
27-ene-11	5	FE	09:40	09:45	00:05
27-ene-11	5	FP	11:25	11:35	00:10
27-ene-11	5	FP	12:15	13:00	00:45
27-ene-11	5	FE	13:20	13:35	00:15
27-ene-11	5	AL	13:50	14:00	00:10
27-ene-11	5	FP	14:00	15:35	01:35
28-ene-11	6	FP	07:50	09:40	01:50
28-ene-11	6	AL	09:40	10:00	00:20
28-ene-11	6	AL	12:15	12:30	00:15
28-ene-11	6	CF	12:30	13:00	00:30
28-ene-11	6	FP	13:00	15:35	02:35

#### Perdidas de Desempeño:

AL=	Arranque de Línea
CF=	Cambios de Formato
LS=	Limpieza y Sanitización
FE=	Falla de Equipo
FP=	Falla de Proceso
BV=	Baja Velocidad
PC=	Pérdidas de Conversión
IX=	Inexplicables

## Anexo "E".

### Datos.

**Producto:** Nif 30 mg Tabletas Cubiertas

Fecha	Lote	Tipo de pérdida por desempaño	Hora Inicio	Hora Final	Tiempo
31-ene-11	7	FP	07:50	11:00	03:10
31-ene-11	7	AL	11:00	11:40	00:40
31-ene-11	7	FP	12:40	12:45	00:05
31-ene-11	7	FE	13:10	13:20	00:10
31-ene-11	7	FP	15:00	15:10	00:10
01-feb-11	7	AL	07:50	08:00	00:10
01-feb-11	7	FE	08:50	09:30	00:40
01-feb-11	7	FP	11:10	11:35	00:25
01-feb-11	7	FP	12:15	12:25	00:10
01-feb-11	7	FP	14:05	14:20	00:15
01-feb-11	7	AL	15:20	16:05	00:45
01-feb-11	7	FP	17:05	17:45	00:40
01-feb-11	7	AL	18:20	18:55	00:35
02-feb-11	8	AL	07:50	08:00	00:10
02-feb-11	8	FP	08:00	08:40	00:40
02-feb-11	8	AL	08:55	09:10	00:15
14-feb-11	13	FE	07:50	11:35	03:45
14-feb-11	13	FE	12:15	15:35	03:20
15-feb-11	13	FE	07:50	11:35	03:45
15-feb-11	13	FE	11:35	14:30	02:55
15-feb-11	13	AL	14:30	15:00	00:30
15-feb-11	13	FE	15:00	15:35	00:35
16-feb-11	13	FP	07:50	08:30	00:40
16-feb-11	13	AL	08:30	08:50	00:20
16-feb-11	13	FE	08:50	09:10	00:20
16-feb-11	13	AL	10:05	11:00	00:55
16-feb-11	14	AL	11:00	11:15	00:15
16-feb-11	14	FP	13:00	13:10	00:10
16-feb-11	14	FE	13:10	13:25	00:15
16-feb-11	14	AL	13:40	14:00	00:20
16-feb-11	15	FP	14:00	15:35	01:35
17-feb-11	15	FP	07:50	10:00	02:10
17-feb-11	15	AL	10:00	10:10	00:10
17-feb-11	15	FE	10:30	10:40	00:10
17-feb-11	15	FP	13:05	13:15	00:10

## Anexo "F".

### Datos.

Producto: Cor 60 mg Tab Cub

Fecha	Lote	Tipo de pérdida por desempeño	Hora Inicio	Hora Final	Tiempo
02-feb-11	9	CF	08:55	10:30	01:35
02-feb-11	9	LS	10:30	13:00	02:30
02-feb-11	9	AL	13:00	15:35	02:35
03-feb-11	9	AL	07:50	08:10	00:20
03-feb-11	9	FP	09:55	10:00	00:05
03-feb-11	9	FE	12:45	13:40	00:55
03-feb-11	9	FE	14:50	15:35	00:45
04-feb-11	9	AL	07:50	07:55	00:05
04-feb-11	9	FE	07:55	08:50	00:55
04-feb-11	9	AL	10:10	10:40	00:30
04-feb-11	9	FP	10:40	11:35	00:55
04-feb-11	9	FP	12:15	15:35	03:20

#### Perdidas de Desempeño:

AL=	Arranque de Línea
CF=	Cambios de Formato
LS=	Limpieza y Sanitización
FE=	Falla de Equipo
FP=	Falla de Proceso
BV=	Baja Velocidad
PC=	Pérdidas de Conversión
IX=	Inexplicables

## Anexo “G”.

### Datos.

Producto: Sen Tabletas Cubiertas

Fecha	Lote	Tipo de pérdida por desempañó	Hora Inicio	Hora Final	Tiempo
07-feb-11	10	LS	07:50	09:30	01:40
07-feb-11	10	FP	09:30	09:50	00:20
07-feb-11	10	FE	09:50	10:20	00:30
07-feb-11	10	AL	10:20	10:30	00:10
07-feb-11	10	FP	14:00	14:15	00:15
07-feb-11	10	AL	15:25	15:35	00:10
08-feb-11	10	AL	07:50	08:00	00:10
08-feb-11	10	FP	08:40	09:00	00:20
08-feb-11	10	FP	11:00	11:10	00:10
08-feb-11	10	FP	11:15	11:35	00:20
08-feb-11	10	FP	12:15	12:30	00:15
08-feb-11	11	AL	13:50	14:45	00:55
08-feb-11	11	FE	15:05	15:20	00:15
08-feb-11	11	AL	15:25	15:35	00:10
09-feb-11	11	AL	07:50	08:05	00:15
09-feb-11	11	FE	08:20	09:10	00:50
09-feb-11	11	FE	10:35	10:50	00:15
09-feb-11	11	FP	11:20	11:35	00:15
09-feb-11	11	FP	14:00	14:15	00:15
09-feb-11	11	AL	15:20	15:35	00:15
10-feb-11	11	AL	07:50	08:20	00:30
10-feb-11	11	FP	08:20	08:25	00:05
10-feb-11	11	FP	09:10	09:20	00:10
10-feb-11	11	AL	11:20	11:35	00:15
10-feb-11	11	AL	12:15	12:30	00:15
10-feb-11	12	AL	12:30	12:55	00:25
10-feb-11	12	FE	12:55	13:30	00:35
10-feb-11	12	FP	13:40	14:00	00:20
10-feb-11	12	AL	15:20	15:35	00:15
11-feb-11	12	AL	07:50	08:15	00:25
11-feb-11	12	FP	08:45	08:55	00:10
11-feb-11	12	FP	10:45	10:55	00:10
11-feb-11	12	FP	13:45	13:50	00:05
11-feb-11	12	FP	15:35	18:30	02:55
11-feb-11	12	AL	19:00	19:40	00:40
23-mar-11	27	CF	12:15	15:35	03:20
23-mar-11	27	IX	15:35	16:30	00:55
23-mar-11	27	LS	16:30	17:15	00:45
23-mar-11	27	AL	17:15	18:00	00:45
23-mar-11	27	FE	18:20	20:00	01:40
23-mar-11	27	FE	20:30	22:50	02:20
24-mar-11	27	AL	07:50	08:00	00:10
24-mar-11	27	FE	08:00	10:40	02:40
24-mar-11	27	FP	10:40	11:35	00:55
24-mar-11	27	FP	13:30	13:40	00:10
24-mar-11	27	FP	15:00	15:05	00:05
24-mar-11	27	AL	15:25	15:35	00:10
24-mar-11	27	AL	15:35	16:20	00:45
24-mar-11	27	FP	16:35	16:40	00:05
24-mar-11	27	FP	17:10	17:15	00:05
24-mar-11	27	FP	18:50	19:00	00:10
24-mar-11	27	FP	21:00	21:30	00:30
24-mar-11	27	FP	21:50	22:50	01:00
25-mar-11	27	AL	07:50	08:30	00:40
25-mar-11	27	FP	09:50	10:05	00:15
25-mar-11	27	FP	10:15	10:30	00:15
25-mar-11	27	FP	10:45	11:10	00:25
25-mar-11	27	FP	11:20	11:35	00:15
25-mar-11	27	FP	12:15	13:50	01:35
25-mar-11	27	AL	14:45	15:35	00:50

## Anexo "H".

### Datos.

Producto: Val Tabletas

Fecha	Lote	Tipo de pérdida por desempeño	Hora Inicio	Hora Final	Tiempo
01-mar-11	20	AL	07:50	08:40	00:50
01-mar-11	20	FP	08:40	11:20	02:40
01-mar-11	20	FP	14:35	14:45	00:10
01-mar-11	20	FP	16:30	16:40	00:10
01-mar-11	20	FP	17:10	17:20	00:10
01-mar-11	20	FP	19:10	19:20	00:10
01-mar-11	20	AL	19:20	19:45	00:25
02-mar-11	20	AL	07:50	08:20	00:30
02-mar-11	20	FP	08:50	09:05	00:15
02-mar-11	20	FP	10:50	11:10	00:20
02-mar-11	20	FE	11:15	11:20	00:05
02-mar-11	20	FP	14:00	14:05	00:05
02-mar-11	20	FP	14:20	14:35	00:15
02-mar-11	20	FP	15:00	15:20	00:20
02-mar-11	20	AL	15:20	15:35	00:15
02-mar-11	20	IX	15:35	17:15	01:40
02-mar-11	20	AL	17:15	18:00	00:45
02-mar-11	20	FE	18:50	19:20	00:30
02-mar-11	20	FP	19:30	20:00	00:30
02-mar-11	20	FP	20:30	21:30	01:00
02-mar-11	20	AL	22:30	22:50	00:20
03-mar-11	21	FP	07:50	15:00	07:10
03-mar-11	21	AL	15:00	15:35	00:35
03-mar-11	21	AL	15:40	16:00	00:20
03-mar-11	21	FE	16:20	17:50	01:30
03-mar-11	21	FP	17:50	18:00	00:10
03-mar-11	21	FE	18:25	18:45	00:20
03-mar-11	21	FE	19:00	20:00	01:00
03-mar-11	21	FP	21:15	21:25	00:10
03-mar-11	21	FE	21:25	21:45	00:20
03-mar-11	21	AL	22:35	22:50	00:15
04-mar-11	21	AL	07:50	08:25	00:35
04-mar-11	21	FE	08:50	08:55	00:05

04-mar-11	21	FP	09:15	09:55	00:40
04-mar-11	21	FE	10:15	11:35	01:20
04-mar-11	21	FE	12:15	12:45	00:30
04-mar-11	21	FP	13:25	13:35	00:10
04-mar-11	21	AL	15:25	16:00	00:35
04-mar-11	21	FP	16:45	17:10	00:25
04-mar-11	21	FE	20:50	21:30	00:40
04-mar-11	21	FP	21:35	21:40	00:05
04-mar-11	21	FP	22:15	22:30	00:15
04-mar-11	21	AL	22:40	22:50	00:10
09-mar-11	21	LS	07:50	10:00	02:10
09-mar-11	21	AL	10:00	10:50	00:50
09-mar-11	21	FP	11:25	11:35	00:10
09-mar-11	21	FP	12:15	12:20	00:05
09-mar-11	21	FP	12:35	12:50	00:15
09-mar-11	21	FP	13:00	13:15	00:15
09-mar-11	21	FP	13:25	13:35	00:10
09-mar-11	21	AL	14:00	14:15	00:15
09-mar-11	21	LS	14:15	15:35	01:20
11-mar-11	21	LS	15:40	16:50	01:10
11-mar-11	21	AL	16:50	17:00	00:10
11-mar-11	21	FP	17:00	18:00	01:00
11-mar-11	21	FP	18:20	18:50	00:30
11-mar-11	21	AL	19:10	19:30	00:20
17-mar-11	26	AL	07:50	09:05	01:15
17-mar-11	26	FP	09:05	11:35	02:30
17-mar-11	26	AL	12:15	13:05	00:50
17-mar-11	26	FP	13:05	13:30	00:25
17-mar-11	26	FE	13:45	13:50	00:05
17-mar-11	26	FP	14:20	14:40	00:20
17-mar-11	26	FP	15:15	15:20	00:05
17-mar-11	26	AL	15:20	15:35	00:15
18-mar-11	26	AL	07:50	08:00	00:10
18-mar-11	26	FP	08:00	09:20	01:20
18-mar-11	26	FP	09:30	10:10	00:40
18-mar-11	26	FP	10:20	11:35	01:15
18-mar-11	26	FP	12:15	15:35	03:20
21-mar-11	26	AL	07:50	08:00	00:10
21-mar-11	26	FP	08:00	08:30	00:30
21-mar-11	26	FP	08:50	11:05	02:15
21-mar-11	26	FP	12:25	12:40	00:15

21-mar-11	26	FP	13:05	13:30	00:25
21-mar-11	26	FP	14:10	14:50	00:40
21-mar-11	26	AL	15:30	15:35	00:05
21-mar-11	26	FP	15:35	15:50	00:15
21-mar-11	26	AL	15:50	16:20	00:30
21-mar-11	26	FP	16:50	17:50	01:00
21-mar-11	26	FP	18:35	18:45	00:10
21-mar-11	26	FE	18:45	20:00	01:15
21-mar-11	26	FP	20:30	20:45	00:15
21-mar-11	26	FP	21:25	21:30	00:05
21-mar-11	26	FP	22:00	22:10	00:10
21-mar-11	26	FP	22:35	22:50	00:15
22-mar-11	26	FP	07:50	09:40	01:50
22-mar-11	26	FP	09:40	10:00	00:20
22-mar-11	26	AL	10:00	10:10	00:10
22-mar-11	26	FP	10:50	11:05	00:15
22-mar-11	26	FE	11:10	11:35	00:25
22-mar-11	26	AL	11:35	12:15	00:40
22-mar-11	26	FP	12:15	15:35	03:20
23-mar-11	26	AL	07:50	08:30	00:40
23-mar-11	26	FP	08:35	08:50	00:15
23-mar-11	26	PC	09:50	10:45	00:55
23-mar-11	26	AL	11:10	11:35	00:25

**Perdidas de Desempeño:**

AL=	Arranque de Línea
CF=	Cambios de Formato
LS=	Limpieza y Sanitización
FE=	Falla de Equipo
FP=	Falla de Proceso
BV=	Baja Velocidad
PC=	Pérdidas de Conversión
IX=	Inexplicables

## Anexo "I".

### Datos.

Producto: Ad Tab Cub

Fecha	Lote	Tipo de pérdida por desempeño	Hora Inicio	Hora Final	Tiempo
09-mar-11	22	LS	15:40	16:45	01:05
09-mar-11	22	CF	15:45	18:00	02:15
09-mar-11	22	CF	18:20	18:50	00:30
09-mar-11	22	FP	19:35	19:40	00:05
09-mar-11	22	FP	21:00	21:10	00:10
09-mar-11	22	FE	21:20	21:30	00:10
09-mar-11	22	FP	21:40	21:50	00:10
09-mar-11	22	FP	22:35	22:40	00:05
09-mar-11	22	AL	22:40	22:50	00:10
10-mar-11	22	AL	07:50	08:15	00:25
10-mar-11	22	FP	08:15	08:30	00:15
10-mar-11	22	FP	09:55	10:05	00:10
10-mar-11	22	FP	11:15	11:20	00:05
10-mar-11	22	AL	13:00	13:50	00:50
10-mar-11	22	CF	13:50	15:35	01:45

#### Perdidas de Desempeño:

AL=	Arranque de Línea
CF=	Cambios de Formato
LS=	Limpieza y Sanitización
FE=	Falla de Equipo
FP=	Falla de Proceso
BV=	Baja Velocidad
PC=	Pérdidas de Conversión
IX=	Inexplicables

## Anexo “J”.

### Datos.

**Producto:** Cor 120 mg Cápsulas

Fecha	Lote	Tipo de pérdida por desempaño	Hora Inicio	Hora Final	Tiempo
10-mar-11	23	IX	15:35	16:00	00:25
10-mar-11	23	LS	16:00	17:15	01:15
10-mar-11	23	CF	17:15	18:00	00:45
10-mar-11	23	CF	18:20	19:45	01:25
10-mar-11	23	FE	19:45	20:00	00:15
10-mar-11	23	FE	20:45	21:00	00:15
10-mar-11	23	AL	21:30	21:50	00:20
10-mar-11	23	CF	21:50	22:00	00:10

## Anexo “K”.

### Datos.

**Producto:** Cor 180 mg Cápsulas

Fecha	Lote	Tipo de pérdida por desempaño	Hora Inicio	Hora Final	Tiempo
10-mar-11	24	AL	22:00	22:15	00:15
10-mar-11	24	FP	22:15	22:50	00:35
11-mar-11	24	AL	07:50	08:15	00:25
11-mar-11	24	FE	08:35	08:40	00:05
11-mar-11	24	FE	09:35	09:40	00:05
11-mar-11	24	FE	10:00	10:15	00:15
11-mar-11	24	AL	10:30	11:00	00:30

## Anexo “L”.

### Datos.

Producto: Be Cápsulas

Fecha	Lote	Tipo de pérdida por desempeño	Hora Inicio	Hora Final	Tiempo
14-mar-11	25	FP	07:50	11:00	03:10
14-mar-11	25	AL	11:00	11:35	00:35
14-mar-11	25	AL	12:15	12:35	00:20
14-mar-11	25	FE	12:50	14:15	01:25
14-mar-11	25	FP	14:20	14:25	00:05
14-mar-11	25	FP	14:35	14:45	00:10
14-mar-11	25	FE	14:45	15:35	00:50
15-mar-11	25	AL	07:50	08:00	00:10
15-mar-11	25	FE	08:00	10:40	02:40
15-mar-11	25	FP	11:20	11:35	00:15
15-mar-11	25	FP	12:45	12:50	00:05
15-mar-11	25	FP	14:15	14:20	00:05
15-mar-11	25	AL	15:20	15:35	00:15
15-mar-11	25	FP	15:35	15:40	00:05
15-mar-11	25	AL	15:40	16:00	00:20
15-mar-11	25	FP	16:25	16:30	00:05
15-mar-11	25	FP	16:40	16:45	00:05
15-mar-11	25	FP	16:45	18:00	01:15
15-mar-11	25	FE	18:20	18:45	00:25
15-mar-11	25	FP	20:30	20:50	00:20
15-mar-11	25	FP	21:45	21:55	00:10
15-mar-11	25	FP	22:20	22:50	00:30
16-mar-11	25	AL	07:50	08:10	00:20
16-mar-11	25	FP	08:10	08:30	00:20
16-mar-11	25	FP	09:45	09:50	00:05
16-mar-11	25	FP	11:15	11:20	00:05
16-mar-11	25	AL	12:30	13:00	00:30
16-mar-11	25	FP	13:00	15:35	02:35

#### Perdidas de Desempeño:

AL=	Arranque de Línea
CF=	Cambios de Formato
LS=	Limpieza y Sanitización
FE=	Falla de Equipo
FP=	Falla de Proceso
BV=	Baja Velocidad
PC=	Pérdidas de Conversión
IX=	Inexplicables

## Anexo “M”.

### Datos.

Producto: El Tabletas

Fecha	Lote	Tipo de pérdida por desempeño	Hora Inicio	Hora Final	Tiempo
28-mar-11	28	LS	07:50	09:00	01:10
28-mar-11	28	CF	09:00	11:35	02:35
28-mar-11	28	FP	12:15	12:30	00:15
28-mar-11	28	FE	12:30	13:25	00:55
28-mar-11	28	FE	13:30	13:35	00:05
28-mar-11	28	FP	14:35	14:55	00:20
28-mar-11	28	AL	15:25	15:35	00:10
28-mar-11	28	FP	15:35	15:50	00:15
28-mar-11	28	AL	15:50	16:10	00:20
28-mar-11	28	FE	16:25	16:35	00:10
28-mar-11	28	FP	16:40	16:50	00:10
28-mar-11	28	FP	17:00	17:20	00:20
28-mar-11	28	FE	17:45	17:50	00:05
28-mar-11	28	FP	18:45	19:00	00:15
28-mar-11	28	FP	21:05	21:30	00:25
28-mar-11	28	AL	22:30	22:50	00:20
29-mar-11	28	AL	07:50	08:15	00:25
29-mar-11	28	FP	09:40	10:35	00:55
29-mar-11	28	FP	13:25	14:10	00:45
29-mar-11	28	AL	15:00	15:35	00:35

#### Perdidas de Desempeño:

AL=	Arranque de Línea
CF=	Cambios de Formato
LS=	Limpieza y Sanitización
FE=	Falla de Equipo
FP=	Falla de Proceso
BV=	Baja Velocidad
PC=	Pérdidas de Conversión
IX=	Inexplicables

## Anexo "N".

### Tabla de Causas de Perdida de Desempeño Fallas de Proceso (FP) por Producto.

Producto	Tipo de pérdida por desempeño	Fecha	Lote	Causas de la pérdida de desempeño	Tiempo (H)	Frecuencia	Total tiempo (H)	Min (minutos)	Max (minutos)	Promedio (minutos)
Ul Tab	FP	25-feb-11	16	Cambio de PVC	0,08	5	0,92	5	20	11
		25-feb-11	16	Cambio de PVC	0,08					
		25-feb-11	17	Cambio de PVC	0,25					
		28-feb-11	18	Cambio de PVC	0,33					
		28-feb-11	19	Cambio de PVC	0,17					
		20-ene-11	1	Descuadre de maquina por PVC defectuoso.	0,08	2	0,17	5	5	5
		28-feb-11	18	Descuadre de maquina por PVC defectuoso.	0,08					
		24-ene-11	3	En espera de material de envase.	0,58	1	0,58	35	35	35
		20-ene-11	1	En espera de prueba de sellado conforme.	0,17					
		20-ene-11	1	En espera de prueba de sellado conforme.	0,08	4	0,58	5	10	9
		21-ene-11	2	En espera de prueba de sellado conforme.	0,17					
		24-ene-11	3	En espera de prueba de sellado conforme.	0,17					

Producto	Tipo de pérdida por desempeño	Fecha	Lote	Causas de la pérdida de desempeño	Tiempo (H)	Frecuencia	Total tiempo (H)	Min (minutos)	Max (minutos)	Promedio (minutos)
Nif 60 mg Tab.Cub.	FP	25-ene-11	4	Descuadre de maquina por PVC defectuoso.	0,42	3	1,33	5	45	27
		27-ene-11	5	Descuadre de maquina por PVC defectuoso.	0,17					
		27-ene-11	5	Descuadre de maquina por PVC defectuoso.	0,75					
		27-ene-11	5	En espera de materiales de envase.	1,58	3	6,00	95	155	120
		28-ene-11	6	En espera de materiales de envase.	1,83					
		28-ene-11	6	En espera de materiales de envase.	2,58					

Producto	Tipo de pérdida por desempeño	Fecha	Lote	Causas de la pérdida de desempeño	Tiempo (H)	Frecuencia	Total tiempo (H)	Min (minutos)	Max (minutos)	Promedio (minutos)
Nif 30 mg Tab.Cub.	FP	01-feb-11	7	Cambio de PVC y aluminio.	0,42	3	0,67	5	25	13
		31-ene-11	7	Cambio de PVC.	0,08					
		31-ene-11	7	Cambio de PVC.	0,17					
		01-feb-11	7	Descuadre de maquina por PVC defectuoso.	0,17	4	1,25	10	40	19
		01-feb-11	7	Descuadre de maquina por PVC defectuoso.	0,25					
		01-feb-11	7	Descuadre de maquina por PVC defectuoso.	0,67					
		16-feb-11	14	Descuadre de maquina por PVC defectuoso.	0,17					
		31-ene-11	7	En espera de materiales de envase.	3,17	5	8,25	40	190	99
		02-feb-11	8	En espera de materiales de envase.	0,67					
		16-feb-11	13	En espera de materiales de envase.	0,67					
		16-feb-11	15	En espera de materiales de envase.	1,58					
		17-feb-11	15	En espera de materiales de envase.	2,17					
		17-feb-11	15	En espera de prueba de sellado conforme.	0,17	1	0,17	10	10	10

Producto	Tipo de pérdida por desempeño	Fecha	Lote	Causas de la pérdida de desempeño	Tiempo (H)	Frecuencia	Total tiempo (H)	Min (minutos)	Max (minutos)	Promedio (minutos)
Cor 60 Tab. Cub.	FP	03-feb-11	9	Cambio de PVC	0,08	1	0,08	5	5	5
		04-feb-11	9	En espera de materiales de envase.	0,92	2	4,25	55	200	128
		04-feb-11	9	En espera de materiales de envase.	3,33					

Producto	Tipo de pérdida por desempeño	Fecha	Lote	Causas de la pérdida de desempeño	Tiempo (H)	Frecuencia	Total tiempo (H)	Min (minutos)	Max (minutos)	Promedio (minutos)
Ad Tab. Cub.	FP	09-mar-11	22	Cambio de PVC	0,08	5	0,58	5	35	7
		09-mar-11	22	Cambio de PVC	0,17					
		09-mar-11	22	Cambio de PVC	0,08					
		10-mar-11	22	Cambio de PVC	0,08					
		10-mar-11	22	Cambio de PVC y Aluminio	0,17					
		10-mar-11	22	En espera de personal.	0,25	1	0,25	15	15	15
		09-mar-11	22	Limpieza de rodillos de sellado.	0,17	1	0,17	10	10	10

Producto	Tipo de pérdida por desempeño	Fecha	Lote	Causas de la pérdida de desempeño	Tiempo (H)	Frecuencia	Total tiempo (H)	Min (minutos)	Max (minutos)	Promedio (minutos)
Cot 180 Mg Cap.	FP	10-mar-11	24	Descuadre de maquina por PVC defectuoso.	0,58	1	0,58	35	35	35

**Anexo “N”.**

**Tabla de Causas de Perdida de Desempeño Falla de Proceso (FP) por Producto.**

Producto	Tipo de pérdida por desempeño	Fecha	Lote	Causas de la pérdida de desempeño	Tiempo (H)	Frecuencia	Total tiempo (H)	Min (minutos)	Max (minutos)	Promedio (minutos)
Sen Tab. Cub.	FP	10-feb-11	11	Cambio de Aluminio.	0,08	13	2,50	5	20	12
		07-feb-11	10	Cambio de PVC.	0,25					
		08-feb-11	10	Cambio de PVC.	0,17					
		09-feb-11	11	Cambio de PVC.	0,25					
		09-feb-11	11	Cambio de PVC.	0,25					
		10-feb-11	11	Cambio de PVC.	0,17					
		10-feb-11	12	Cambio de PVC.	0,33					
		11-feb-11	12	Cambio de PVC.	0,17					
		11-feb-11	12	Cambio de PVC.	0,17					
		11-feb-11	12	Cambio de PVC.	0,08					
		24-mar-11	27	Cambio de PVC.	0,17					
		24-mar-11	27	Cambio de PVC.	0,17					
		25-mar-11	27	Cambio de PVC.	0,25					
		24-mar-11	27	Defectos en la litografía del aluminio.	0,08	1	0,08	5	5	5
		08-feb-11	10	Descuadre de maquina por PVC defectuoso.	0,33	12	6,00	5	95	30
		08-feb-11	10	Descuadre de maquina por PVC defectuoso.	0,33					
		08-feb-11	10	Descuadre de maquina por PVC defectuoso.	0,25					
		24-mar-11	27	Descuadre de maquina por PVC defectuoso.	0,92					
		24-mar-11	27	Descuadre de maquina por PVC defectuoso.	0,08					
		24-mar-11	27	Descuadre de maquina por PVC defectuoso.	0,08					
		24-mar-11	27	Descuadre de maquina por PVC defectuoso.	0,50					
		24-mar-11	27	Descuadre de maquina por PVC defectuoso.	1,00					
		25-mar-11	27	Descuadre de maquina por PVC defectuoso.	0,25					
		25-mar-11	27	Descuadre de maquina por PVC defectuoso.	0,42					
		25-mar-11	27	Descuadre de maquina por PVC defectuoso.	0,25					
		25-mar-11	27	Descuadre de maquina por PVC defectuoso.	1,58					
		07-feb-11	10	En espera de material de envase.	0,33	2	3,25	20	175	98
		11-feb-11	12	En espera de material de envase.	2,92					

Producto	Tipo de pérdida por desempeño	Fecha	Lote	Causas de la pérdida de desempeño	Tiempo (H)	Frecuencia	Total tiempo (H)	Min (minutos)	Max (minutos)	Promedio (minutos)
Be Cap	FP	14-mar-11	25	Cambio de Aluminio.	0,08	9	0,92	5	10	6
		15-mar-11	25	Cambio de Aluminio.	0,17					
		14-mar-11	25	Cambio de PVC	0,17					
		15-mar-11	25	Cambio de PVC	0,08					
		15-mar-11	25	Cambio de PVC	0,08					
		15-mar-11	25	Cambio de PVC	0,08					
		15-mar-11	25	Cambio de PVC	0,08					
		16-mar-11	25	Cambio de PVC	0,08					
		16-mar-11	25	Cambio de PVC	0,08					
		15-mar-11	25	Cambio del Personal para otra maquina.	1,25	1	1,25	75	75	75
		15-mar-11	25	Defectos en la litografía del aluminio.	0,08	1	0,08	5	5	5
		15-mar-11	25	Descuadre de maquina por PVC defectuoso.	0,25	3	1,08	15	30	22
		15-mar-11	25	Descuadre de maquina por PVC defectuoso.	0,33					
		15-mar-11	25	Descuadre de maquina por PVC defectuoso.	0,50					
		14-mar-11	25	En espera de material de envase.	3,17	2	5,75	155	190	173
		16-mar-11	25	En espera de material de envase.	2,58	1	0,33	20	20	20
		16-mar-11	25	En espera de personal.	0,33					

Producto	Tipo de pérdida por desempeño	Fecha	Lote	Causas de la pérdida de desempeño	Tiempo (H)	Frecuencia	Total tiempo (H)	Min (minutos)	Max (minutos)	Promedio (minutos)
El Tab.	FP	28-mar-11	28	Cambio de PVC	0,25	3	0,83	10	25	17
		28-mar-11	28	Cambio de PVC	0,17					
		28-mar-11	28	Cambio de PVC	0,42					
		28-mar-11	28	Descuadre de maquina por PVC defectuoso.	0,33	5	2,58	15	55	31
		28-mar-11	28	Descuadre de maquina por PVC defectuoso.	0,33					
		28-mar-11	28	Descuadre de maquina por PVC defectuoso.	0,25					
		29-mar-11	28	Descuadre de maquina por PVC defectuoso.	0,92					
		29-mar-11	28	Descuadre de maquina por PVC defectuoso.	0,75					
		28-mar-11	28	En espera de personal.	0,25					

**Anexo “N”.**

**Tabla de Causas de Perdida de Desempeño Falla de Proceso (FP) por Producto.**

Producto	Tipo de pérdida por desempeño	Fecha	Lote	Causas de la pérdida de desempeño	Tiempo (H)	Frecuencia	Total tiempo (H)	Min (minutos)	Max (minutos)	Promedio (minutos)					
Val Tab.	FP	01-mar-11	20	Cambio de PVC.	0,17	17	4,08	5	40	14					
		02-mar-11	20	Cambio de PVC.	0,25										
		02-mar-11	20	Cambio de PVC.	0,33										
		02-mar-11	20	Cambio de PVC.	0,08										
		02-mar-11	20	Cambio de PVC.	0,50										
		03-mar-11	21	Cambio de PVC.	0,17										
		04-mar-11	21	Cambio de PVC.	0,67										
		04-mar-11	21	Cambio de PVC.	0,17										
		09-mar-11	21	Cambio de PVC.	0,17										
		09-mar-11	21	Cambio de PVC.	0,08										
		17-mar-11	26	Cambio de PVC.	0,42										
		21-mar-11	26	Cambio de Aluminio.	0,25										
		17-mar-11	26	Cambio de PVC.	0,08										
		21-mar-11	26	Cambio de PVC.	0,25										
		21-mar-11	26	Cambio de PVC.	0,17										
		21-mar-11	26	Cambio de PVC.	0,08										
		22-mar-11	26	Cambio de PVC.	0,25										
		01-mar-11	20	Descanso debido a proceso manual.	0,17						3	0,75	10	25	15
		01-mar-11	20	Descanso debido a proceso manual.	0,17										
		04-mar-11	21	Descanso debido a proceso manual.	0,42										
		01-mar-11	20	Descuadre de maquina por PVC defectuoso.	0,17						12	5,00	10	60	25
		02-mar-11	20	Descuadre de maquina por PVC defectuoso.	0,33										
		02-mar-11	20	Descuadre de maquina por PVC defectuoso.	1,00										
		03-mar-11	21	Descuadre de maquina por PVC defectuoso.	0,17										
		04-mar-11	21	Descuadre de maquina por PVC defectuoso.	0,25										
		09-mar-11	21	Descuadre de maquina por PVC defectuoso.	0,25										
		09-mar-11	21	Descuadre de maquina por PVC defectuoso.	0,25										
		09-mar-11	21	Descuadre de maquina por PVC defectuoso.	0,17										
		11-mar-11	21	Descuadre de maquina por PVC defectuoso.	1,00										
		11-mar-11	21	Descuadre de maquina por PVC defectuoso.	0,50										
		21-mar-11	26	Descuadre de maquina por PVC defectuoso.	0,67										
		23-mar-11	26	Descuadre de maquina por PVC defectuoso.	0,25										
		03-mar-11	21	En espera de material de envase.	7,17	13	24,67	10	430	114					
		17-mar-11	26	En espera de material de envase.	2,50										
		17-mar-11	26	En espera de material de envase.	0,33										
		18-mar-11	26	En espera de material de envase.	1,33										
		18-mar-11	26	En espera de material de envase.	1,25										
		18-mar-11	26	En espera de material de envase.	3,33										
		21-mar-11	26	En espera de material de envase.	0,50										
		21-mar-11	26	En espera de material de envase.	2,25										
		21-mar-11	26	En espera de material de envase.	0,42										
		21-mar-11	26	En espera de material de envase.	0,17										
		21-mar-11	26	En espera de material de envase.	0,25										
		22-mar-11	26	En espera de material de envase.	1,83										
		22-mar-11	26	En espera de material de envase.	3,33										
		04-mar-11	21	En espera de prueba de sellado conforme.	0,08						1	0,08	5	5	5
		02-mar-11	20	Limpieza de rodillos de sellado.	0,25	2	0,58	15	20	18					
22-mar-11	26	Limpieza de rodillos de sellado.	0,33												
01-mar-11	20	Problemas con el desempolvado de los alveolos.	2,67	1	2,67	160	160	160							
21-mar-11	26	Revisión de blísters.	0,25	3	1,92	15	60	38							
18-mar-11	26	Revisión física de tabletas.	0,67												
21-mar-11	26	Revisión física de tabletas.	1,00												

**Anexo “O”.**  
**Tabla de Causas de Perdida de Desempeño Arranque de Línea (AL) por Producto.**

Producto	Tipo de pérdida por desempeño	Fecha	Lote	Causas de la pérdida de desempeño	Tiempo (H)	Frecuencia	Total tiempo (H)	Min (minutos)	Max (minutos)	Promedio (minutos)
Ul Tab	AL	25-feb-11	17	Cierre de documentación y acondicionamiento de área.	0,50	9	4,67	10	80	31
		21-ene-11	2	Cierre de documentación y acondicionamiento de área.	0,75					
		24-ene-11	3	Cierre de documentación y acondicionamiento de área.	0,17					
		25-feb-11	16	Cierre de documentación y acondicionamiento de área.	0,25					
		28-feb-11	18	Cierre de documentación y acondicionamiento de área.	1,33					
		28-feb-11	19	Cierre de documentación y acondicionamiento de área.	0,33					
		25-feb-11	17	Cierre de documentación y acondicionamiento de área.	0,58					
		25-feb-11	17	Cierre de documentación y acondicionamiento de área.	0,42					
		25-feb-11	17	Cierre de documentación y acondicionamiento de área.	0,33					
		24-ene-11	3	Llenado de documentación. Acondicionamiento de área.	0,17	7	7,17	10	200	61
		25-feb-11	16	Llenado de documentación. Acondicionamiento de área.	0,83					
		20-ene-11	1	Llenado de documentación. Acondicionamiento de área.	3,33					
		21-ene-11	2	Llenado de documentación. Acondicionamiento de área.	1,17					
		25-feb-11	17	Llenado de documentación. Acondicionamiento de área.	0,33					
		28-feb-11	18	Llenado de documentación. Acondicionamiento de área.	0,67					
		28-feb-11	19	Llenado de documentación. Acondicionamiento de área.	0,67					

Producto	Tipo de pérdida por desempeño	Fecha	Lote	Causas de la pérdida de desempeño	Tiempo (H)	Frecuencia	Total tiempo (H)	Min (minutos)	Max (minutos)	Promedio (minutos)
Nif 60 mg Tab.Cub.	AL	26-ene-11	4	Cierre de documentación y acondicionamiento de área.	1,58	3	2,00	10	95	40
		27-ene-11	5	Cierre de documentación y acondicionamiento de área.	0,17					
		28-ene-11	6	Cierre de documentación y acondicionamiento de área.	0,25					
		25-ene-11	4	Llenado de documentación. Acondicionamiento de área.	0,25	4	2,58	15	60	39
		26-ene-11	4	Llenado de documentación. Acondicionamiento de área.	1					
		27-ene-11	5	Llenado de documentación. Acondicionamiento de área.	1					
		28-ene-11	6	Llenado de documentación. Acondicionamiento de área.	0,33					

Producto	Tipo de pérdida por desempeño	Fecha	Lote	Causas de la pérdida de desempeño	Tiempo (H)	Frecuencia	Total tiempo (H)	Min (minutos)	Max (minutos)	Promedio (minutos)
Nif 30 mg Tab.Cub.	AL	01-feb-11	7	Cierre de documentación y acondicionamiento de área.	0,75	5	2,83	15,00	55,00	34,00
		01-feb-11	7	Cierre de documentación y acondicionamiento de área.	0,58					
		02-feb-11	8	Cierre de documentación y acondicionamiento de área.	0,25					
		16-feb-11	13	Cierre de documentación y acondicionamiento de área.	0,92					
		16-feb-11	14	Cierre de documentación y acondicionamiento de área.	0,33					
		31-ene-11	7	Llenado de documentación. Acondicionamiento de área.	0,67	7	2,25	10,00	40,00	19,29
		01-feb-11	7	Llenado de documentación. Acondicionamiento de área.	0,17					
		02-feb-11	8	Llenado de documentación. Acondicionamiento de área.	0,17					
		15-feb-11	13	Llenado de documentación. Acondicionamiento de área.	0,50					
		16-feb-11	13	Llenado de documentación. Acondicionamiento de área.	0,33					
		16-feb-11	14	Llenado de documentación. Acondicionamiento de área.	0,25					
		17-feb-11	15	Llenado de documentación. Acondicionamiento de área.	0,17					

Producto	Tipo de pérdida por desempeño	Fecha	Lote	Causas de la pérdida de desempeño	Tiempo (H)	Frecuencia	Total tiempo (H)	Min (minutos)	Max (minutos)	Promedio (minutos)
Cor 60 Tab. Cub.	AL	02-feb-11	9	Llenado de documentación. Acondicionamiento de área.	2,58	3	3,00	5	155	60
		03-feb-11	9	Llenado de documentación. Acondicionamiento de área.	0,33					
		04-feb-11	9	Llenado de documentación. Acondicionamiento de área.	0,08					
		04-feb-11	9	Cierre de documentación y acondicionamiento de área.	0,50	1	0,50	30	30	30

Producto	Tipo de pérdida por desempeño	Fecha	Lote	Causas de la pérdida de desempeño	Tiempo (H)	Frecuencia	Total tiempo (H)	Min (minutos)	Max (minutos)	Promedio (minutos)
Ad Tab. Cub.	AL	09-mar-11	22	Cierre de documentación y acondicionamiento de área.	0,17	2	1,00	10	50	30
		10-mar-11	22	Cierre de documentación y acondicionamiento de área.	0,83					
		10-mar-11	22	Llenado de documentación. Acondicionamiento de área.	0,42	1	0,42	25	25	25

Producto	Tipo de pérdida por desempeño	Fecha	Lote	Causas de la pérdida de desempeño	Tiempo (H)	Frecuencia	Total tiempo (H)	Min (minutos)	Max (minutos)	Promedio (minutos)
Cor 120 Mg Cáp.	AL	10-mar-11	23	Cierre de documentación y acondicionamiento de área.	0,33	1	0,33	20	20	20

Producto	Tipo de pérdida por desempeño	Fecha	Lote	Causas de la pérdida de desempeño	Tiempo (H)	Frecuencia	Total tiempo (H)	Min (minutos)	Max (minutos)	Promedio (minutos)
Cor 180Mg Cáp.	AL	10-mar-11	24	Cierre de documentación y acondicionamiento de área.	0,25	2	0,75	15	30	22,5
		11-mar-11	24	Cierre de documentación y acondicionamiento de área.	0,50					
		11-mar-11	24	Llenado de documentación. Acondicionamiento de área.	0,42	1	0,42	25	25	25

**Anexo “O”.**

**Tabla de Causas de Perdida de Desempeño Arranque de Línea (AL) por Producto.**

Producto	Tipo de pérdida por desempeño	Fecha	Lote	Causas de la pérdida de desempeño	Tiempo (H)	Frecuencia	Total tiempo (H)	Min (minutos)	Max (minutos)	Promedio (minutos)
Sen Tab. Cub.	AL	10-feb-11	12	Busqueda de implementos de trabajo.	0,42	1	0,42	25	25	25
		07-feb-11	10	Cierre de documentación y acondicionamiento de área.	0,17	8	2,75	10	50	21
		08-feb-11	11	Cierre de documentación y acondicionamiento de área.	0,17					
		09-feb-11	11	Cierre de documentación y acondicionamiento de área.	0,25					
		10-feb-11	11	Cierre de documentación y acondicionamiento de área.	0,25					
		10-feb-11	12	Cierre de documentación y acondicionamiento de área.	0,25					
		11-feb-11	12	Cierre de documentación y acondicionamiento de área.	0,67					
		24-mar-11	27	Cierre de documentación y acondicionamiento de área.	0,17					
		25-mar-11	27	Cierre de documentación y acondicionamiento de área.	0,83					
		07-feb-11	10	Llenado de documentación. Acondicionamiento de área.	0,17	11	5,00	10	55	27
		08-feb-11	10	Llenado de documentación. Acondicionamiento de área.	0,17					
		08-feb-11	11	Llenado de documentación. Acondicionamiento de área.	0,92					
		09-feb-11	11	Llenado de documentación. Acondicionamiento de área.	0,25					
		10-feb-11	11	Llenado de documentación. Acondicionamiento de área.	0,50					
		10-feb-11	11	Llenado de documentación. Acondicionamiento de área.	0,25					
		11-feb-11	12	Llenado de documentación. Acondicionamiento de área.	0,42					
		23-mar-11	27	Llenado de documentación. Acondicionamiento de área.	0,75					
		24-mar-11	27	Llenado de documentación. Acondicionamiento de área.	0,17					
		24-mar-11	27	Llenado de documentación. Acondicionamiento de área.	0,75					
		25-mar-11	27	Llenado de documentación. Acondicionamiento de área.	0,67					

Producto	Tipo de pérdida por desempeño	Fecha	Lote	Causas de la pérdida de desempeño	Tiempo (H)	Frecuencia	Total tiempo (H)	Min (Minutos)	Max (Minutos)	Promedio (minutos)
Val Tab.	AL	01-mar-11	20	Cierre de documentación y acondicionamiento de área.	0,42	12	4,00	5	40	20
		02-mar-11	20	Cierre de documentación y acondicionamiento de área.	0,25					
		02-mar-11	20	Cierre de documentación y acondicionamiento de área.	0,33					
		03-mar-11	21	Cierre de documentación y acondicionamiento de área.	0,25					
		04-mar-11	21	Cierre de documentación y acondicionamiento de área.	0,58					
		04-mar-11	21	Cierre de documentación y acondicionamiento de área.	0,17					
		09-mar-11	21	Cierre de documentación y acondicionamiento de área.	0,25					
		11-mar-11	21	Cierre de documentación y acondicionamiento de área.	0,33					
		17-mar-11	26	Cierre de documentación y acondicionamiento de área.	0,25					
		21-mar-11	26	Cierre de documentación y acondicionamiento de área.	0,08					
		22-mar-11	26	Cierre de documentación y acondicionamiento de área.	0,67					
		23-mar-11	26	Cierre de documentación y acondicionamiento de área.	0,42					
		01-mar-11	20	Llenado de documentación. Acondicionamiento de área.	0,83	15	8,33	10	75	33
		02-mar-11	20	Llenado de documentación. Acondicionamiento de área.	0,50					
		02-mar-11	20	Llenado de documentación. Acondicionamiento de área.	0,75					
		03-mar-11	21	Llenado de documentación. Acondicionamiento de área.	0,58					
		03-mar-11	21	Llenado de documentación. Acondicionamiento de área.	0,33					
		04-mar-11	21	Llenado de documentación. Acondicionamiento de área.	0,58					
		09-mar-11	21	Llenado de documentación. Acondicionamiento de área.	0,83					
		11-mar-11	21	Llenado de documentación. Acondicionamiento de área.	0,17					
		17-mar-11	26	Llenado de documentación. Acondicionamiento de área.	1,25					
		17-mar-11	26	Llenado de documentación. Acondicionamiento de área.	0,83					
		18-mar-11	26	Llenado de documentación. Acondicionamiento de área.	0,17					
		21-mar-11	26	Llenado de documentación. Acondicionamiento de área.	0,17					
		21-mar-11	26	Llenado de documentación. Acondicionamiento de área.	0,50					
		22-mar-11	26	Llenado de documentación. Acondicionamiento de área.	0,17					
		23-mar-11	26	Llenado de documentación. Acondicionamiento de área.	0,67					

Producto	Tipo de pérdida por desempeño	Fecha	Lote	Causas de la pérdida de desempeño	Tiempo (H)	Frecuencia	Total tiempo (H)	Min (minutos)	Max (minutos)	Promedio (minutos)
Be Cap	AL	15-mar-11	25	Cierre de documentación y acondicionamiento de área.	0,25	2	0,75	15	30	23
		16-mar-11	25	Cierre de documentación y acondicionamiento de área.	0,50					
		14-mar-11	25	Espera de aprobación de Testigos.	0,33	1	0,33	20	20	20
		14-mar-11	25	Llenado de documentación. Acondicionamiento de área.	0,58	4	1,42	10	35	21,25
		15-mar-11	25	Llenado de documentación. Acondicionamiento de área.	0,17					
		15-mar-11	25	Llenado de documentación. Acondicionamiento de área.	0,33					
		16-mar-11	25	Llenado de documentación. Acondicionamiento de área.	0,33					

## Anexo "O".

### Tabla de Causas de Perdida de Desempeño Arranque de Línea (AL) por Producto.

Producto	Tipo de pérdida por desempeño	Fecha	Lote	Causas de la pérdida de desempeño	Tiempo (H)	Frecuencia	Total tiempo (H)	Min (minutos)	Max (minutos)	Promedio (minutos)
El Tab.	AL	28-mar-11	28	Cierre de documentación y acondicionamiento de área.	0,17	3	1,08	10	35	22
		28-mar-11	28	Cierre de documentación y acondicionamiento de área.	0,33					
		29-mar-11	28	Cierre de documentación y acondicionamiento de área.	0,58					
		28-mar-11	28	Llenado de documentación. Acondicionamiento de área.	0,33	2	0,75	20	25	23
		29-mar-11	28	Llenado de documentación. Acondicionamiento de área.	0,42					

## Anexo "P".

### Tabla de Causas de Perdida de Desempeño Falla de Equipo (FE) por Producto.

Producto	Tipo de pérdida por desempeño	Fecha	Lote	Causas de la pérdida de desempeño	Tiempo (H)	Frecuencia	Total tiempo (H)	Min (minutos)	Max (minutos)	Promedio (minutos)
Ul Tab	FE	25-feb-11	16	Desajuste de la telecamara	0,67	1	0,67	40	40	40
		25-feb-11	16	Desajuste del corte	0,25	1	0,25	15	15	15
		21-ene-11	2	Descuadre de maquina	0,17	6	1,83	5	50	18
		25-feb-11	16	Descuadre de maquina	0,25					
		25-feb-11	17	Descuadre de maquina	0,08					
		25-feb-11	17	Descuadre de maquina	0,33					
		25-feb-11	17	Descuadre de maquina	0,17					
		28-feb-11	18	Descuadre de maquina	0,83					
		25-feb-11	17	Falla en las resistencias de sellado	0,50	1	0,50	30	30	30

Producto	Tipo de pérdida por desempeño	Fecha	Lote	Causas de la pérdida de desempeño	Tiempo (H)	Frecuencia	Total tiempo (H)	Min (minutos)	Max (minutos)	Promedio (minutos)
Nif 60 mg Tab.Cub.	FE	25-ene-11	4	Ajuste de lote.	0,33	1	0,33	20	20	20
		25-ene-11	4	Descuadre de maquina.	1,17	3	1,50	5	70	30
		27-ene-11	5	Descuadre de maquina.	0,08					
		27-ene-11	5	Descuadre de maquina.	0,25					

Producto	Tipo de pérdida por desempeño	Fecha	Lote	Causas de la pérdida de desempeño	Tiempo (H)	Frecuencia	Total tiempo (H)	Min (minutos)	Max (minutos)	Promedio (minutos)
Nif 30 mg Tab.Cub.	FE	17-feb-11	15	Ajuste de lote.	0,17	1	0,17	10	10	10
		01-feb-11	7	Desajuste de la telecamara	0,67	1	0,67	40	40	40
		31-ene-11	7	Descuadre de maquina	0,17	3	0,75	10	20	15
		16-feb-11	13	Descuadre de maquina	0,33					
		16-feb-11	14	Descuadre de maquina	0,25					
		15-feb-11	13	Fallas con el rodillo de sellado.	0,58	1	0,58	35	35	35
		14-feb-11	13	Resistencias quemadas.	3,75	4	13,75	175	225	206
		14-feb-11	13	Resistencias quemadas.	3,33					
		15-feb-11	13	Resistencias quemadas.	3,75					
		15-feb-11	13	Resistencias quemadas.	2,92					

Producto	Tipo de pérdida por desempeño	Fecha	Lote	Causas de la pérdida de desempeño	Tiempo (H)	Frecuencia	Total tiempo (H)	Min (minutos)	Max (minutos)	Promedio (minutos)
Cor 60 Tab. Cub.	FP	03-feb-11	9	Cambio de PVC	0,08	1	0,08	5	5	5
		04-feb-11	9	En espera de materiales de envase.	0,92	2	4,25	55	200	128
		04-feb-11	9	En espera de materiales de envase.	3,33					

Producto	Tipo de pérdida por desempeño	Fecha	Lote	Causas de la pérdida de desempeño	Tiempo (H)	Frecuencia	Total tiempo (H)	Min (minutos)	Max (minutos)	Promedio (minutos)
Sen Tab. Cub.	FE	07-feb-11	10	Ajuste de la Telecamara	0,50	1	0,50	30	30	30
		23-mar-11	27	Desajuste del corte	2,33	1	2,33	140	140	140
		08-feb-11	11	Descuadre de maquina.	0,25	5	3,58	15	100	43
		09-feb-11	11	Descuadre de maquina.	0,83					
		09-feb-11	11	Descuadre de maquina.	0,25					
		10-feb-11	12	Descuadre de maquina.	0,58					
		23-mar-11	27	Descuadre de maquina.	1,67					
		24-mar-11	27	Fallas con el rodillo de sellado.	2,67	1	2,67	160	160	160

Producto	Tipo de pérdida por desempeño	Fecha	Lote	Causas de la pérdida de desempeño	Tiempo (H)	Frecuencia	Total tiempo (H)	Min (minutos)	Max (minutos)	Promedio (minutos)
Ad Tab. Cub.	FE	09-mar-11	22	Fallas con placas de formación.	0,17	1	0,17	10	10	10

**Anexo “P”.**

**Tabla de Causas de Perdida de Desempeño Falla de Equipo (FE) por Producto.**

Producto	Tipo de pérdida por desempeño	Fecha	Lote	Causas de la pérdida de desempeño	Tiempo (H)	Frecuencia	Total tiempo (H)	Min (Minutos)	Max (Minutos)	Promedio (minutos)
Val Tab.	FE	02-mar-11	20	Ajuste de la Telecamara	0,08	1	0,08	5	5	5
		22-mar-11	26	Desajuste del corte	0,42	1	0,42	25	25	25
		03-mar-11	21	Descuadre de máquina.	1,50	3	3	20	90	50
		03-mar-11	21	Descuadre de máquina.	0,33					
		04-mar-11	21	Descuadre de máquina.	0,67					
		02-mar-11	20	Fallas con el rodillo de sellado.	0,50	4	2,83	5	75	43
		03-mar-11	21	Fallas con el rodillo de sellado.	1,00					
		04-mar-11	21	Fallas con el rodillo de sellado.	0,08					
		21-mar-11	26	Fallas con el rodillo de sellado.	1,25					
		03-mar-11	21	Fallas con placas de formación.	0,33	4	2,25	5	80	34
		04-mar-11	21	Fallas con placas de formación.	1,33					
		04-mar-11	21	Fallas con placas de formación.	0,50					
		17-mar-11	26	Fallas con placas de formación.	0,08					

Producto	Tipo de pérdida por desempeño	Fecha	Lote	Causas de la pérdida de desempeño	Tiempo (H)	Frecuencia	Total tiempo (H)	Min (minutos)	Max (minutos)	Promedio (minutos)
Cor 120 Mg Cap.	FE	10-mar-11	23	Descuadre de maquina.	0,25	1	0,25	15	15	15
		10-mar-11	23	Desajuste de los bajantes.	0,25	1	0,25	15	15	15

Producto	Tipo de pérdida por desempeño	Fecha	Lote	Causas de la pérdida de desempeño	Tiempo (H)	Frecuencia	Total tiempo (H)	Min (minutos)	Max (minutos)	Promedio (minutos)
Cor 180Mg Cap.	FE	11-mar-11	24	Ajuste de la Telecamara	0,08	1	0,08	5	5	5
		11-mar-11	24	Desajuste de los bajantes.	0,08	2	0,33	5	15	10
		11-mar-11	24	Desajuste de los bajantes.	0,25					

Producto	Tipo de pérdida por desempeño	Fecha	Lote	Causas de la pérdida de desempeño	Tiempo (H)	Frecuencia	Total tiempo (H)	Min (minutos)	Max (minutos)	Promedio (minutos)
Be Cap	FE	15-mar-11	25	Ajuste de la Telecamara	2,67	1	2,67	160	160	160
		15-mar-11	25	Descuadre de maquina.	0,42	1	0,42	25	25	25
		14-mar-11	25	Fallas en el sistema de rechazo.	1,42	2	2,25	50	85	68
		14-mar-11	25	Fallas en el sistema de rechazo.	0,83					

Producto	Tipo de pérdida por desempeño	Fecha	Lote	Causas de la pérdida de desempeño	Tiempo (H)	Frecuencia	Total tiempo (H)	Min (minutos)	Max (minutos)	Promedio (minutos)
El Tab.	FE	28-mar-11	28	Descuadre de maquina.	0,92	2	1,00	5	55	30
		28-mar-11	28	Descuadre de maquina.	0,08					
		28-mar-11	28	Fallas en el sistema de rechazo.	0,08	2	0,25	5	10	8
		28-mar-11	28	Fallas en el sistema de rechazo.	0,17					

# Anexo "Q".

## Reporte mensual de la unidad operativa de producción Blíster 1 (Enero).

Reporte mensual de Unidad operativa de producción (UOP) Blister 1

Línea	Blister 1
Unidad Operativa	Blister 1
N° Turnos	1
Período Analizado	ENERO
Alcance del análisis (días)	9
Unidad de medida	blisters/día
DND	22

Día	Código	Producto	Lote	Tiempo abierto real (h)	Capacidad Ideal (CI)	Perdidas de Calendario y Planificación (CP)	Días no disponibles (DND)	Exceso de Capacidad (EC)	Pruebas (PRB)	Uso Alterno (UA)	Capacidad Objetiva (CO)	Perdidas de Desempeño del Sistema (DS)	Inexplicables (IX)	Arranques de línea (AL)	Cambios de Formato (CF)	Limpieza y Sanitización (LS)	Fallas de Equipos (FE)	Fallas de Proceso (FP)	Baja Velocidad (BV)	Perdidas de Conversión (PC)	Capacidad Real (CR)	Desempeño del Sistema (DS)	Unidades Obtenidas en el día			
1					137.239	137.239	137.239																			
					Subtotal diario	137.239	137.239	137.239																		
2					137.239	137.239	137.239																			
					Subtotal diario	137.239	137.239	137.239																		
3					137.239	137.239	137.239																			
					Subtotal diario	137.239	137.239	137.239																		
4					137.239	137.239	137.239																			
					Subtotal diario	137.239	137.239	137.239																		
5					137.239	137.239	137.239																			
					Subtotal diario	137.239	137.239	137.239																		
6					137.239	137.239	137.239																			
					Subtotal diario	137.239	137.239	137.239																		
7					137.239	137.239	137.239																			
					Subtotal diario	137.239	137.239	137.239																		
8					137.239	137.239	137.239																			
					Subtotal diario	137.239	137.239	137.239																		
9					137.239	137.239	137.239																			
					Subtotal diario	137.239	137.239	137.239																		
10					137.239	137.239	137.239																			
					Subtotal diario	137.239	137.239	137.239																		
11					137.239	137.239	137.239																			
					Subtotal diario	137.239	137.239	137.239																		
12					137.239	137.239	137.239																			
					Subtotal diario	137.239	137.239	137.239																		
13					137.239	137.239	137.239																			
					Subtotal diario	137.239	137.239	137.239																		
14					137.239	137.239	137.239																			
					Subtotal diario	137.239	137.239	137.239																		
15					137.239	137.239	137.239																			
					Subtotal diario	137.239	137.239	137.239																		
16					137.239	137.239	137.239																			
					Subtotal diario	137.239	137.239	137.239																		
17					137.239	137.239	137.239																			
					Subtotal diario	137.239	137.239	137.239																		
18					137.239	137.239	137.239																			
					Subtotal diario	137.239	137.239	137.239																		
19	[UL]	[U] Tabletas	1	7,083	137.239	110.090		96.736		13.354	27.149	27.149					27.149									
					Subtotal diario	137.239	110.090	96.736		13.354	27.149	27.149					27.149									
20	[UL]	[U] Tabletas	1	7,083	137.239	110.090		96.736		13.354	27.149	15.332		12.776				1.278				11.817	44%	12000		
					Subtotal diario	137.239	110.090	96.736		13.354	27.149	15.332		12.776			1.278	1.278				11.817	44%	12.000		
21	[UL]	[U] Tabletas	2	7,083	137.239	110.090		96.736		13.354	27.149	8.624		7.346			639	639				18.525	68%	12000		
					Subtotal diario	137.239	110.090	96.736		13.354	27.149	8.624		7.346			639	639				18.525	68%	12.000		
22					137.239	137.239	137.239																			
					Subtotal diario	137.239	137.239	137.239																		
23					137.239	137.239	137.239																			
					Subtotal diario	137.239	137.239	137.239																		
24	[UL]	[U] Tabletas	3	7,083	137.239	110.090		96.736		13.354	27.149	14.373					10.221					12.775	47%	12000		
					Subtotal diario	137.239	110.090	96.736		13.354	27.149	14.373					10.221					12.775	47%	12.000		
25	[NIF60]	[Nif 60mg] Tabletas Cubiertas	4	11,5	137.239	94.459		71.478		22.980	42.780	22.010		930	13.950		5.580	1.550				20.770	49%	18480		
					Subtotal diario	137.239	94.459	71.478		22.980	42.780	22.010		930	13.950		5.580	1.550					20.770	49%	18.480	
26	[NIF60]	[Nif 60mg] Tabletas Cubiertas	4	7,083	137.239	110.890		96.736		14.154	26.349	24.180		9.610							14.570	2.169	8%	1.950		
					Subtotal diario	137.239	110.890	96.736		14.154	26.349	24.180		9.610							14.570	2.169	8%	1.950		
27	[NIF60]	[Nif 60mg] Tabletas Cubiertas	5	7,083	137.239	110.890		96.736		14.154	26.349	14.880		4.340			1.240	9.300				11.469	44%	14.425		
					Subtotal diario	137.239	110.890	96.736		14.154	26.349	14.880		4.340			1.240	9.300					11.469	44%	14.425	
28	[NIF60]	[Nif 60mg] Tabletas Cubiertas	6	7,083	137.239	110.890		96.736		14.154	26.349	20.460		2.170	1.860							16.430	22%	5.414		
					Subtotal diario	137.239	110.890	96.736		14.154	26.349	20.460		2.170	1.860								16.430	22%	5.414	
29					137.239	137.239	137.239																			
					Subtotal diario	137.239	137.239	137.239																		
30					137.239	137.239	137.239																			
					Subtotal diario	137.239	137.239	137.239																		
31	[NIF30]	[Nif 30mg] Tabletas Cubiertas	7	7,083	137.239	105.365		96.736		8.629	31.874	16.330		3.000			620	12.710				15.544	49%	11049		
					Subtotal diario	137.239	105.365	96.736		8.629	31.874	16.330		3.000			620	12.710					15.544	49%	11.049	
					<b>TOTAL</b>	<b>68,16</b>	<b>4.254.400</b>	<b>3.992.105</b>	<b>3.019.252</b>	<b>845.368</b>	<b>127.486</b>	<b>262.294</b>	<b>163.338</b>		<b>41.451</b>	<b>15.810</b>	<b>38.647</b>	<b>8.079</b>	<b>44.781</b>		<b>14.570</b>	<b>98.956</b>	<b>38%</b>	<b>87.330</b>		

# Anexo "R". Reporte mensual de la unidad operativa de producción Blíster 1 (Febrero).

Reporte mensual de Unidad operativa de producción (UOP) Blister 1

Línea	Blister 1
Unidad Operativa	Blister 1
N° Turnos	1
Período Analizado	FEBRERO
Alcance del análisis (días)	20
Unidad de medida	blisters/día
DND	8

Día	Código	Producto	Lote	Tiempo abierto real (h)	Capacidad Ideal (CI)	Pérdidas de Calendario y Planificación (CP)	Días no disponibles (DND)	Exceso de Capacidad (EC)	Pruebas (PRB)	Uso Alternativo (UA)	Capacidad Objetivo (CO)	Pérdidas de Desempeño del Sistema (DS)	Inexplicables (IX)	Arranques de línea (AL)	Cambios de Formato (CF)	Limpieza y Sanitización (LS)	Fallas de Equipos (FE)	Fallas de Proceso (FP)	Baja Velocidad (BV)	Pérdidas de Conversión (PC)	Capacidad Real (CR)	Desempeño del Sistema (DS)	Unidades Obtenidas en el día	
1	NIF30	Nif 30mg Tabletas Cubiertas		7	11,53	137,239	86,254	72,451		13,803	50,985	14,810		6,750			2,480	5,580			36,175	71%	28980	
						Subtotal diario	137,239	86,254	72,451	13,803	50,985	14,810		6,750			2,480	5,580			36,175	71%	28980	
2	NIF30 CDR60	Nif 30mg Tabletas Cubiertas Cor 60 mg Tabletas Cubiertas		8 9	8,415	137,239	97,670	89,131		1,620	39,569	6,835		1,875			2,480	2,480			1,124	3%	1434	
						Subtotal diario	137,239	97,670	89,131	8,539	39,569	38,445		14,124	7,507	11,854	2,480	2,480			1,124	3%	1973	
3	CDR60	Cor 60 mg Tabletas Cubiertas		9	7,083	137,239	103,655	96,736		6,919	33,584	9,878		1,580			7,902	395			23,706	71%	23,698	
						Subtotal diario	137,239	103,655	96,736	6,919	33,584	9,878		1,580			7,902	395			23,706	71%	23,698	
4	CDR60	Cor 60 mg Tabletas Cubiertas		9	7,083	137,239	103,655	96,736		6,919	33,584	27,263		2,766			4,346	20,151			6,320	19%	6518	
						Subtotal diario	137,239	103,655	96,736	6,919	33,584	27,263		2,766			4,346	20,151			6,320	19%	6,316	
5						Subtotal diario	137,239	137,239	137,239															
6						Subtotal diario	137,239	137,239	137,239															
7	SEN	Sen Tabletas Cubiertas		10	7,083	137,239	103,902	96,736		7,166	33,336	14,512		1,569			7,844	2,353	2,745		18,825	56%	19,678	
						Subtotal diario	137,239	103,902	96,736	7,166	33,336	14,512		1,569			7,844	2,353	2,745		18,825	56%	19,678	
8	SEN	Sen Tabletas Cubiertas		10	7,083	137,239	103,902	96,736		7,166	33,336	5,883						5,099			21,178	64%	20,950	
						Subtotal diario	137,239	103,902	96,736	7,166	33,336	12,159		5,883				1,177	5,099			21,178	64%	22,140
9	SEN	Sen Tabletas Cubiertas		11	7,083	137,239	103,902	96,736		7,166	33,336	9,805						5,099	2,353		23,531	71%	24,598	
						Subtotal diario	137,239	103,902	96,736	7,166	33,336	9,805		2,353				5,099	2,353			23,531	71%	24,598
10	SEN	Sen Tabletas Cubiertas		11	7,083	137,239	103,902	96,736		7,166	33,336	5,883							1,177		20,001	60%	13,530	
						Subtotal diario	137,239	103,902	96,736	7,166	33,336	13,335		3,138				2,745	1,569			20,001	60%	7,296
11	SEN	Sen Tabletas Cubiertas		12	11,167	137,239	84,681	73,383		11,298	52,558	20,787							15,688			31,771	60%	32,803
						Subtotal diario	137,239	84,681	73,383	11,298	52,558	20,787		5,099					15,688			31,771	60%	32,803
12						Subtotal diario	137,239	137,239	137,239															
13						Subtotal diario	137,239	137,239	137,239															
14	NIF30	Nif 30mg Tabletas Cubiertas		13	7,083	137,239	105,365	96,736		8,629	31,874	31,874									31,874			
						Subtotal diario	137,239	105,365	96,736	8,629	31,874	31,874										31,874		
15	NIF30	Nif 30mg Tabletas Cubiertas		13	7,083	137,239	105,365	96,736		8,629	31,874	31,874		2,250							29,624			
						Subtotal diario	137,239	105,365	96,736	8,629	31,874	31,874		2,250								29,624		
16	NIF30 NIF30 NIF30	Nif 30mg Tabletas Cubiertas Nif 30mg Tabletas Cubiertas Nif 30mg Tabletas Cubiertas		13 14 15	7,083	137,239	105,365	96,736		8,629	31,874	10,125 4,500 7,125		5,625 2,625			1,500 750	3,000			17,249	54%	4,400 5,680	
						Subtotal diario	137,239	105,365	96,736	8,629	31,874	21,750		8,250			2,625	10,875				17,249	54%	10,080
17	NIF30	Nif 30mg Tabletas Cubiertas		15	7,083	137,239	105,365	96,736		8,629	31,874	12,000		750			750	10,500			19,874	62%	18,400	
						Subtotal diario	137,239	105,365	96,736	8,629	31,874	12,000		750			750	10,500				19,874	62%	18,400
18						Subtotal diario	137,239	137,239	137,239															
19						Subtotal diario	137,239	137,239	137,239															
20						Subtotal diario	137,239	137,239	137,239															12,000
21						Subtotal diario	137,239	137,239	137,239															12,000
22						Subtotal diario	137,239	137,239	137,239															12,000
23						Subtotal diario	137,239	137,239	137,239															12,000
24						Subtotal diario	137,239	137,239	137,239															12,000
25	UL UL	UL Tabletas UL Tabletas		16 17	12,167	137,239	90,603	67,664		22,939	46,635	10,285 13,415		4,152 8,305			4,472 1,125	703 958		958	22,935	49%	12,000 12,000	
						Subtotal diario	137,239	90,603	67,664	22,939	46,635	23,700		12,457			8,624	1,661		958		22,935	49%	24,000
26						Subtotal diario	137,239	137,239	137,239															1,952
27						Subtotal diario	137,239	137,239	137,239															1,4428
28	UL UL	UL Tabletas UL Tabletas		18 19	13,333	137,239	86,134	60,997		25,137	51,104	15,971 17,248		7,666 3,833			3,194 639	1,597		3,514	17,886	35%	12,000 12,000	
						Subtotal diario	137,239	86,134	60,997	25,137	51,104	33,219		17,499			12,776	3,194	2,236		3,514	17,886	35%	24,000
29						Subtotal diario	137,239	137,239	137,239															
30						Subtotal diario	137,239	137,239	137,239															
31						Subtotal diario	137,239	137,239	137,239															
<b>TOTAL</b>					<b>127,24</b>	<b>3,842,684</b>	<b>3,273,826</b>	<b>1,784,103</b>	<b>1,330,987</b>	<b>158,736</b>	<b>568,858</b>	<b>315,410</b>		<b>83,174</b>	<b>7,507</b>	<b>32,474</b>	<b>105,273</b>	<b>82,509</b>		<b>4,472</b>	<b>269,573</b>	<b>46%</b>	<b>312,232</b>	

# Anexo "S". Reporte mensual de la unidad operativa de producción Blíster 1 (Marzo).

Reporte mensual de Unidad operativa de producción (UOP) Blister 1

Línea	TRI35
Unidad Operativa	TRI35
N° Tunos	1
Periodo Analizado	MARZO
Alcance del análisis (días)	21
Unidad de medida	blisters/día
DND	10

Día	Código	Producto	Lote	Tiempo abierto real (h)	Capacidad Ideal (CI)	Perdidas de Calendario y Planificación (CP)	Días no disponibles (DND)	Exceso de Capacidad (EC)	Pruebas (PRB)	Uso Alternativo (UA)	Capacidad Objetivo (CO)	Perdidas de Desempeño del Sistema (DS)	Inexplicables (IX)	Arranques de línea (AL)	Cambios de Formato (CF)	Limpieza y Sanitización (LS)	Fallas de Equipos (FE)	Fallas de Proceso (FP)	Baja Velocidad (BV)	Perdidas de Conversión (PC)	Capacidad Real (CR)	Desempeño del Sistema (DS)	Unidades Obtenidas en el día			
1	VAL	Val Tabletás		10,75	137.239	98.224		75.767		22.457	39.015	16.634		4.537								22.381	57%	19.240		
					Subtotal diario	137.239	98.224	75.767		22.457	39.015	16.634		4.537									22.381	57%	19.240	
2	VAL	Val Tabletás		13,413	137.239	88.559		60.539		28.020	48.680	24.800	6.049	6.654			2.117	9.981				23.880	49%	20.529		
					Subtotal diario	137.239	88.559	60.539		28.020	48.680	24.800	6.049	6.654			2.117	9.981					23.880	49%	20.529	
3	VAL	Val Tabletás		13,413	137.239	88.559		60.539		28.020	48.680	24.800	6.049	6.654			2.117	9.981				23.880	49%	20.529		
					Subtotal diario	137.239	88.559	60.539		28.020	48.680	24.800	6.049	6.654			2.117	9.981					23.880	49%	20.529	
4	VAL	Val Tabletás		13,413	137.239	88.559		60.539		28.020	48.680	19.961		4.839			9.376	5.746				28.719	59%	26.578		
					Subtotal diario	137.239	88.559	60.539		28.020	48.680	19.961		4.839			9.376	5.746					28.719	59%	26.578	
5					137.239	137.239	137.239																			
					Subtotal diario	137.239	137.239	137.239																		
6					137.239	137.239	137.239																			
					Subtotal diario	137.239	137.239	137.239																		
7					137.239	137.239	137.239																			
					Subtotal diario	137.239	137.239	137.239																		
8					137.239	137.239	137.239																			
					Subtotal diario	137.239	137.239	137.239																		
9	VAL AD	Val Tabletás Ad Tabletás Cubiertas		13,413	137.239	75.336		60.539		14.796	61.903	19.961		3.912			12.703	3.327				15.257	25%	5.919		
					Subtotal diario	137.239	75.336	60.539		14.796	61.903	19.961		3.912			12.703	3.327				15.257	25%	5.919		
AD		Ad Tabletás Cubiertas																								
					Subtotal diario																					
10	CORI80	Cor 120 mg Cápsulas		13,5	137.239	61.749		60.042		1.442	75.489	26.390	2.279	7.148			10.007	2.859				29.085	39%	20.425		
					Subtotal diario	137.239	61.749	60.042		1.442	75.489	26.390	2.279	7.148			10.007	2.859					29.085	39%	20.425	
CORI80		Cor 180 mg Cápsulas																								
					Subtotal diario																					
11	CORI80 VAL	Val Tabletás		7,167	137.239	105.620		96.256		1.008	31.619	7.200		4.950			2.250	5.444				12.926	41%	9.900		
					Subtotal diario	137.239	105.620	96.256		1.008	31.619	7.200		4.950			2.250	5.444					12.926	41%	9.900	
					Subtotal diario	137.239	105.620	96.256		1.008	31.619	7.200		4.950			2.250	5.444					12.926	41%	9.900	
12					137.239	137.239	137.239																			
					Subtotal diario	137.239	137.239	137.239																		
13					137.239	137.239	137.239																			
					Subtotal diario	137.239	137.239	137.239																		
14	BE	Be Cápsulas		7,083	137.239	102.952		96.736		6.216	34.287	31.868		4.437			10.892	16.539				2.419	7%	3.426		
					Subtotal diario	137.239	102.952	96.736		6.216	34.287	31.868		4.437			10.892	16.539				2.419	7%	3.426		
BE		Be Cápsulas																								
					Subtotal diario																					
15	BE	Be Cápsulas		13,413	137.239	72.310		60.539		11.770	64.929	32.675		3.631			14.926	14.119				32.254	50%	32.382		
					Subtotal diario	137.239	72.310	60.539		11.770	64.929	32.675		3.631			14.926	14.119				32.254	50%	32.382		
BE		Be Cápsulas																								
					Subtotal diario																					
16	BE	Be Cápsulas		7,083	137.239	102.952		96.736		6.216	34.287	31.868		4.437			10.892	16.539				2.419	7%	3.426		
					Subtotal diario	137.239	102.952	96.736		6.216	34.287	31.868		4.437			10.892	16.539				2.419	7%	3.426		
BE		Be Cápsulas																								
					Subtotal diario																					
17	VAL	Val Tabletás		7,083	137.239	111.532		96.736		14.796	25.706	20.868		3.024			302	12.098				4.838	19%	6.318		
					Subtotal diario	137.239	111.532	96.736		14.796	25.706	20.868		3.024			302	12.098				4.838	19%	6.318		
VAL		Val Tabletás																								
					Subtotal diario																					
18	VAL	Val Tabletás		7,083	137.239	111.532		96.736		14.796	25.706	24.498		605			23.893					1.209	5%	1.578		
					Subtotal diario	137.239	111.532	96.736		14.796	25.706	24.498		605			23.893					1.209	5%	1.578		
VAL		Val Tabletás																								
					Subtotal diario																					
19					137.239	137.239	137.239																			
					Subtotal diario	137.239	137.239	137.239																		
20					137.239	137.239	137.239																			
					Subtotal diario	137.239	137.239	137.239																		
21	VAL	Val Tabletás		13,413	137.239	88.559		60.539		28.020	48.680	29.942		2.722			4.537	22.683				18.738	38%	24.473		
					Subtotal diario	137.239	88.559	60.539		28.020	48.680	29.942		2.722			4.537	22.683				18.738	38%	24.473		
VAL		Val Tabletás																								
					Subtotal diario																					
22	VAL	Val Tabletás		7,083	137.239	111.532		96.736		14.796	25.706	25.405		3.024			1.512	20.868				301	1%	393		
					Subtotal diario	137.239	111.532	96.736		14.796	25.706	25.405		3.024			1.512	20.868				301	1%	393		
VAL		Val Tabletás																								
					Subtotal diario																					
23	VAL SEN	Sen Tabletás Cubiertas		13,5	137.239	77.740		60.042																		