PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR - MATRIZ

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y CONTABLES

TRABAJO DE TITULACIÓN DE MAGÍSTER EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS CON MENCIÓN EN GERENCIA DE LA CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD

ANÁLISIS, CONTROL Y MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE CONFECCIÓN DE PANTALONES EN LA EMPRESA INNOVAMODA

ING. CARMEN MARILÚ CHICO PEÑA

DIRECTOR: ING. PABLO VALLEJO TEJADA, MSc.

QUITO, 2015

DIRECTOR:

Ing. Pablo Vallejo Tejada, MSc.

INFORMANTES:

Dra. Cecilia Patricia León Vega, MBA.

Ing. Mariano Merchán Fossati, MBA.

DEDICATORIA

Con mucho amor dedico este trabajo a mi esposo Marco, a mis hijos Kevin, Kimy, Kelly y a mi madre que siempre me han acompañado en mis sueños a lo largo de toda mi vida con su apoyo, comprensión y amor.

Marilú

AGRADECIMIENTO

A Dios por ser mi guía y a mi familia por ser la fuente de inspiración que me impulsa todos los días para seguir adelante con mis proyectos y sueños.

Al Ing. Pablo Vallejo por sus enseñanzas, su ayuda, su apoyo y dirección en todo este tiempo de desarrollo de este trabajo de investigación.

A la empresa Innovamoda por darme la oportunidad de realizar está investigación y por la confianza depositada en mí.

Marilú

ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO ..... **xii**

INTRODUCCIÓN **1**

1 MARCO TEÓRICO **3**

1.1 SISTEMAS DE GESTIÓN DE CALIDAD **3**

1.2 CICLO DE DEMING O PHVA **4**

1.3 MEJORA CONTINUA **5**

1.4 MUDAS **7**

1.5 DIAGRAMA DE PARETO **15**

1.6 DIAGRAMA DE CAUSA-EFECTO **16**

1.7 PRODUCTIVIDAD, EFICACIA Y EFICIENCIA **18**

1.7.1 Productividad 18

1.7.2 Eficacia 19

1.7.3 Eficiencia 19

1.8 EFECTIVIDAD **21**

1.9 CALIDAD TOTAL **21**

1.10 COSTOS DE NO CALIDAD **24**

1.11 INDICADORES **26**

1.12 CAPACIDAD DE PROCESO **31**

1.13 GRAFICOS DE CONTROL **32**

1.14 GESTIÓN POR PROCESOS **43**

1.15 CADENA DE VALOR **48**

1.16 PLANIFICACIÓN ESTRATEGICA **51**

1.16.1 Planificación 51

1.16.2 Planificación Estratégica 54

1.16.3 Matriz FODA 60

2 ANÁLISIS SITUACIONAL **64**

2.1 EL SECTOR TEXTIL **64**

2.2 BREVE RESEÑA HISTÓRICA DE LA EMPRESA **69**

2.3 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LA EMPRESA **70**

2.4 SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA **70**

2.5 MISIÓN Y VISIÓN **72**

2.6 ORGANIGRAMA **72**

2.7 PRODUCTOS **74**

2.8 PROVEEDORES **75**

2.9 ANÁLISIS FODA **76**

2.10 LEVANTAMIENTO DEL PROCESO DE CONFECCIÓN DE PANTALONES **77**

2.11 LÍNEA BASE DE LOS INDICADORES **92**

2.11.1 Eficiencia en el proceso de confección de pantalones 92

2.11.2 Reducción de los costos de no calidad 93

2.11.3 Aumento de la productividad 93

3 METODOLOGÍA **95**

3.1 EFICIENCIA EN EL PROCESO DE CONFECCIÓN DE PANTALONES **95**

3.2 COSTOS DE NO CALIDAD **98**

3.3 PRODUCTIVIDAD **103**

4 RESULTADOS **106**

4.1 EFICIENCIA DEL PROCESO DE CONFECCIÓN **107**

4.2 COSTOS DE NO CALIDAD **112**

4.3 PRODUCTIVIDAD **114**

4.4 COSTO – BENEFICIO DEL PROYECTO **115**

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES **117**

5.1 CONCLUSIONES 117

5.2 RECOMENDACIONES 118

BIBLIOGRAFÍA 121

ANEXOS 127

ANEXO 1. Formulario de toma de datos de patronaje y escalado **128**

ANEXO 2. Orden de corte **129**

ANEXO 3. Formulario de toma datos corte **130**

ANEXO 4. Formulario de toma de datos de confección **131**

ANEXO 5. Formato toma de datos área de terminados, control de calidad, etiquetado y empacado **132**

ANEXO 6. Formato toma datos fallas y su clasificación **133**

ANEXO 7. Formato toma de datos artesanías **134**

ANEXO 8. Datos de eficiencia de tiempo **135**

ANEXO 9. Datos de eficiencia de costos **136**

ANEXO 10. Datos de fallas **137**

ANEXO 11. Datos productividad **138**

ANEXO 12. Recuperación de la inversión por reducción de costos **139**

ANEXO 13. Recuperación de la inversión por disminución de productos no conformes **140**

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ciclo de Deming 4
Figura 2. Kaizen 5
Figura 3. Muda de sobreproducción 8
Figura 4. Muda de Exceso Inventario 9
Figura 5. Muda de procesamiento 10
Figura 6. Muda de transporte 11
Figura 7. Muda de movimiento 12
Figura 8. Muda de tiempos de espera 13
Figura 9. Muda de fallas y reparaciones 14
Figura 10 Tabla y diagrama de Pareto 15
Figura 11. Diagrama de Ishikawa 17
Figura 12 . Eficiencia y Eficacia 20
Figura 13. Alcance de la calidad total 22
Figura 14. Capacidad de Proceso 32
Figura 15. Gráfico de control proceso estable 33
Figura 16. Gráfico de control con puntos fuera de los límites de control 34
Figura 17. Gráfico de control con puntos arriba y debajo de línea central 34
Figura 18. Variación por causas comunes 36
Figura 19. Variación por causas especiales 36
Figura 20. Gráfico de control con cambio repentino en el promedio de un proceso 38
Figura 21. Gráfico de control con puntos a un lado de la línea central 38
Figura 22. Gráfico de control con región dividida en tres partes 39
Figura 23. Gráfico de control con ciclos 40
Figura 24. Gráfico de control con tendencia 41
Figura 25. Gráfico de control con puntos cerca de la línea central 41
Figura 26. Gráfico de control con puntos cerca de los límites de control 42
Figura 27. Gráfico de control con inestabilidad 43
Figura 28. Proceso 44
Figura 29. Ruta para caracterizar un proceso 47
Figura 30. La cadena de valor de Porter 50
Figura 31 Plan estratégico 54
Figura 32. El camino a la estrategia 55
Figura 33 Proceso de planificación estratégica 56
Figura 34. Análisis FODA 61
Figura 35. Matriz FODA 62
Figura 36. Exportaciones por tipo de producto 66
Figura 37 Exportación por bloque económico 67

Figura 38. Importaciones por tipo de producto 67
Figura 39. Importaciones por bloque económico 68
Figura 40. Balanza comercial textil 69
Figura 41. Saldo de balanza comercial textil 69
Figura 42. Ubicación geográfica Innovamoda 70
Figura 43. Ventas Innovamoda 71
Figura 44. Costos Innovamoda 71
Figura 45. Relación Ventas – Costos 72
Figura 46. Organigrama inicial Innovamoda 73
Figura 47. Fotografía catalogo Innovamoda 74
Figura 48. Proveedores Innovamoda 76
Figura 49. Mapa de procesos Innovamoda 78
Figura 50. Ficha técnica 79
Figura 51. Sistema Gerber 79
Figura 52. Almacenaje de patrones y área de trabajo de diseño y patronaje 80
Figura 53. Corte: tendido de tela 81
Figura 54. Corte de piezas de pantalón 81
Figura 55. Área de confección 82
Figura 56. Confección con etiquetado de prendas 82
Figura 57. Área de estampados y artesanías 83
Figura 58. Cuarto de proceso de desgaste 84
Figura 59. Pulido con chorro de arena 84
Figura 60. Bigotes 85
Figura 61. Rasga y repara 85
Figura 62. Piqueteado 86
Figura 63. Terminados: pegado de botones 86
Figura 64. Terminados: pegado de marquillas y talla 87
Figura 65. Control de calidad de pantalón 88
Figura 66. Control de calidad: planchado de pantalón 88
Figura 67. Etiquetado de pantalón 89
Figura 68. Doblado de pantalón 89
Figura 69. Empacado de pantalón 90
Figura 70. Flujograma de proceso de confección de pantalón 91
Figura 71. Eficiencia de tiempo 96
Figura 72. Eficiencia de costos 97
Figura 73. Espina de pescado de producto no conforme 100
Figura 74. Diagrama Pareto de fallas 101
Figura 75. Productividad 104
Figura 76. Organigrama actual de Innovamoda 105

Figura 77. Fotografías de aplicación 5s: clasificación 107
Figura 78. Fotografías de aplicación 5s: organización 108
Figura 79. Fotografía de aplicación 5s: limpieza 108
Figura 80. Eficiencia de tiempos con mejora 110
Figura 81. Eficiencia de costos con mejora 111
Figura 82. No conformes con mejora 113
Figura 83. Productividad con mejora 115

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Ciclo de Deming 5
Tabla 2 Principios y fundamentos de la mejora continúa 6
Tabla 3 Diferencias entre Eficiencia y Eficacia 20
Tabla 4 Los 7 hábitos de la gente efectiva 21
Tabla 5 Evolución histórica del concepto de calidad 24
Tabla 6 Principales símbolos de un diagrama de flujo 48
Tabla 7 Tabla análisis Pareto 101
Tabla 8 Fórmulas para determinar la capacidad de proceso C_P 106
Tabla 9 Valores de la capacidad del proceso de eficiencia de tiempos 109
Tabla 10 Valor de las capacidades del proceso de eficiencia de costos en dos periodos 111
Tabla 11 Valor de las capacidades del proceso de no conformes 113
Tabla 12 Valor de las capacidades de procesos de productividad en dos periodos 114
Tabla 13 Presupuesto utilizado para las mejoras del proceso 116

RESUMEN EJECUTIVO

Esta investigación se realizó en la empresa Innovamoda que está ubicada en el norte de la ciudad de Quito. Innovamoda es una empresa nacional que tiene 8 años en la industria textil ofreciendo prendas de vestir al mercado ecuatoriano, especialmente pantalones para empresas tales como almacenes de venta al detalle, supermercados y también para la venta por catálogo. La finalidad de este estudio fue el análisis, control y mejoramiento del proceso de confección de pantalones. La mejora se realizó utilizando herramientas de gestión de calidad como: 5s, control estadístico de procesos, espina de pescado, diagrama de Pareto, entre otros. En un período de 9 meses, luego de aplicar las estrategias y los planes de acción se logró mejorar la eficiencia de costos del proceso de confección pantalones de 0,969 a 0,972, la eficiencia de tiempo se incrementó de 0,993 a 0,995, también los productos no conformes se disminuyeron de 2,942 a 2,637 productos con falla en relación a productos entregados y la productividad se aumentó de 1,117 a 1,148 productos terminados en relación a horas hombre. Finalmente como resultado de aplicar la mejoras y luego de realizar el análisis costo-beneficio se obtuvo un ahorro de $2.481 desde Marzo 2015 hasta Junio 2015.

INTRODUCCIÓN

El objetivo de esta investigación es realizar un análisis del proceso de confección de pantalones de la empresa Innovamoda, para identificar que debemos controlar y consecuentemente realizar mejoras al proceso que nos permitan ser más eficientes y productivos.

A lo largo de la trayectoria la empresa ha ido realizando cambios en el proceso de confección de prendas de vestir que le han permitido crecer y mejorar su rentabilidad, pero se ha identificado que existen muchas fallas en cada lote de producción por lo que es necesario analizar el proceso de confección para realizar mejoras que permitan disminuir costos de calidad e incrementar la rentabilidad

Para cumplir lo mencionado anteriormente se han planteado los siguientes objetivos específicos:

- Aumentar la eficiencia en el proceso de confección de pantalones.
- Reducir los costos de no calidad.
- Aumentar la productividad.

Iniciamos realizando un levantamiento del proceso de confección de pantalones para establecer la situación actual, luego tomamos datos de cada subproceso para identificar los tiempos y los recursos utilizados. Con esta información identificamos las falencias que tiene el proceso y si es capaz o no y planteamos los indicadores sobre los cuales realizamos la investigación.

Luego de conocer el estado actual del proceso y las oportunidades de mejora se planteó realizar cambios que permitieron que el proceso sea más eficiente y que los indicadores mejoren.

Esta investigación se divide en cinco capítulos, se inicia con el sustento teórico que apoyado en varios autores nos permite comprender los términos y técnicas utilizadas a lo largo de este trabajo. El segundo capítulo es el análisis situacional en el cual podemos conocer a profundidad la situación de la empresa y los problemas a los cuales se enfrenta día a día tanto interna como externamente, adicionalmente se determina la línea base de cada uno de nuestros objetivos. En el tercer capítulo se detalla la metodología que aplicamos al proceso así como las mejoras que ejecutamos a través de los planes de acción que nos permitirán alcanzar las metas planteadas. En el capítulo cuatro tenemos los resultados obtenidos una vez aplicadas las mejoras y una breve discusión de los mismos. En el último capítulo tenemos las conclusiones y recomendaciones del proyecto.

1 MARCO TEÓRICO

1.1 SISTEMAS DE GESTIÓN DE CALIDAD

Un sistema de calidad es un procedimiento planificado y sistemático de acciones y medios que nos permiten asegurar que los productos o servicios sean de la calidad esperada por el cliente. Este se aplica en todas las fases de la empresa desde el levantamiento de las necesidades del cliente hasta la postventa.

El objetivo de un sistema de calidad es orquestar la maquinaria, la información y el trabajo de tal manera que los clientes estén conformes con el producto o servicio que adquieran.

Cuando un cliente se encuentra satisfecho indica que confía en nosotros, lo que conlleva a que tengamos menos gastos de recursos con reclamos generados por el cliente y que ellos sean fieles a la empresa.

Un sistema de gestión debe estimular la acción, marcando las variaciones significativas respecto al plan original y resaltándolas a las organizaciones que pueden corregirlas.

- El seguimiento de la gestión debe estar orientado al futuro.
- Un buen sistema de medición debe considerar las dimensiones significativas de una actividad con objetivos múltiples.
- Un mayor control y seguimiento de la gestión no siempre es económicamente deseable.
- ¿Qué debo esperar de un sistema de indicadores?
- Que se convierta en un sistema de alertas tempranas “Pre-alarmas”
- Que determine las tendencias y la causa raíz del comportamiento productivo.
- Que establezca la relación entre el valor agregado y el costo laboral para definir el tamaño y el valor óptimo del equipo humano.
- Que relacione la productividad del capital humano, la del capital físico, la rentabilidad, el endeudamiento y la liquidez con el fin de garantizar equilibrio.

- Que facilite la toma de decisiones, que permita construir conocimiento, que oriente a las personas, que alimente las políticas, que permita operar procesos productivos. (Camejo, 2015)

1.2 CICLO DE DEMING O PHVA

El ciclo de Deming o PHVA viene de las siglas Planificar, Hacer, Verificar y Actuar y tiene el nombre de Deming por su autor Edward Deming. Como podemos observar en la Figura 1 tenemos una herramienta sistemática que debemos seguir para lograr la mejora continua.



Figura 1. Ciclo de Deming
Fuente: (Walton, 2004)

Este ciclo se compone de 4 etapas cíclicas las cuales deben ser reevaluadas periódicamente para ir incorporando ajustes al proceso que nos permitan lograr nuevas mejoras, el detalle de estas 4 etapas lo podemos ver en la Tabla 1.

Tabla 1

Ciclo de Deming

Planificar: Se buscan las actividades a mejorar, se plantean los objetivos a alcanzar.	**Hacer:** Se ejecutan los cambios para implantar la mejora propuesta
Verificar: Cuando la mejora está implantada se espera un periodo de tiempo para comprobar el funcionamiento correcto, si la mejora propuesta no está cumpliendo las expectativas se la modifica para lograr los objetivos.	**Actuar:** Finalmente, cuando se termina el periodo de prueba se comparan los resultados con los tomados inicialmente y si los resultados son satisfactorios se implantara la mejora de manera definitiva. Una vez finalizado este paso se debe iniciar con el primer paso periódicamente para encontrar nuevas mejorar a implantar.

Fuente: (Walton, 2004)

1.3 MEJORA CONTINUA

La Mejora Continua también conocida como Kaizen proviene de 2 palabras japonesas Kai que significa Mejora y Zen que significa Continúa tal como se muestra en la Figura 2. El término Kaizen fue creado por Masaaki Imai. La mejora continua es crear un sistema organizado para conseguir cambios continuos en todas las actividades de la empresa para tener como resultado el aumento de la calidad total.



Figura 2. Kaizen
Fuente: (Lefcovich, 2015)

Tenemos 2 tipos de mejora continua: la innovación y la mejora continua.

La innovación es una mejora radical que es implantada por la dirección mediante grandes inversiones en maquinaria y tecnología.

En cambio la mejora continua es liderada por la dirección y consigue pequeñas mejoras continuas con la colaboración de todo el equipo humano de la organización.

El mejoramiento continuo debe ser el objetivo permanente de una organización. En la tabla 2 podemos observar los principios y fundamentos de la mejora continua.

Tabla 2

Principios y fundamentos de la mejora continúa

Principios	**Fundamentos**
• El recurso humano es lo más importante de una empresa. • Preferencia por mejoramiento gradual antes que grandes cambios. • Mejoramiento basado en evaluaciones estadísticas y cuantitativas del desempeño de procesos.	• Trabajo en equipo. • Disciplina personal • Cultura de mejoramiento • Círculos de calidad • Sugerencias

> "La mejora continua conlleva que todos los miembros de la empresa se impliquen en una estrategia destinada a mejorar de manera sistemática los niveles de calidad y productividad, reduciendo los costes y tiempos de respuesta y mejorando los índices de satisfacción de los clientes, para de esta forma mejorar los rendimientos. Además, cuenta con la ventaja de ser una herramienta aplicable a cualquier tipo de empresa". (Gonzalez, 2012, p. 1).

Kaizen: 10 reglas básicas

1. Descartar el convencional pensamiento rígido sobre producción.
2. Pensar en cómo hacerlo y no por qué no se puede hacer.
3. No buscar excusas. Empezar por cuestionar las prácticas actuales.
4. No buscar la perfección. Hacerlo inmediatamente, aunque sea solo para el 50% del objetivo.
5. Corregir los errores en forma inmediata.
6. No gastar dinero en kaizen.
7. La sabiduría se presenta cuando se enfrenta la dificultad.
8. Preguntar cinco veces "¿por qué?" y buscar la causa fundamental.
9. Buscar la sabiduría de diez personas, en lugar del conocimiento de una sola.
10. Recordar que las oportunidades para kaizen son infinitas. (Vallejo, 2014)

1.4 MUDAS

Muda es un término japonés que se puede traducir como despilfarro, también se refiere a todas las actividades que no agregan valor dentro de un proceso. Son actividades por las que el cliente no está dispuesto a pagar.

La eliminación de las mudas es una de las formas más eficientes de aumentar la rentabilidad de la empresa.

Tenemos 7 tipos de mudas las cuales se detallan a continuación:

Sobreproducción

Es el producto de una mentalidad preocupada por las fallas en máquinas, productos defectuosos y ausentismos, entre otros, viéndose de tal forma obligado a producir más de lo necesario simplemente para tener un nivel mínimo de seguridad tal como lo podemos observar en la Figura 3. (Ruiz, 2015).



Figura 3. Muda de sobreproducción
Fuente: (Ruiz, 2015)

Las principales causas de la sobreproducción son:

• Una lógica “just in case”: producir más de lo necesario “por si acaso”.

• Hacer un mal uso de la automatización y dejar que las maquinas trabajen al máximo de su capacidad.

• Una mala planificación de la producción.

• Una distribución de la producción no equilibrada en el tiempo. (Ruiz, 2015)

Exceso de Inventario

Los productos terminados, en elaboración, repuestos y suministros que se mantienen en inventario no agregan valor alguno. El inventario es en gran medida el resultado de una sobreproducción, además aumentan el costo de operaciones porque ocupan espacio y requieren equipos e instalaciones adicionales esto lo podemos ver en la Figura 4. Mientras el exceso de productos permanece en inventario no se agrega ningún valor y su calidad se deteriora con el tiempo. (Ruiz, 2015)



Figura 4. Muda de Exceso Inventario
Fuente: (Ruiz, 2015)

Las causas de esta pérdida pueden ser:

• Prevención de posibles casos de ineficiencia o problemas inesperados en el proceso.

• Un producto complejo que pueda ocasionar problemas.

• Una mala planificación de la producción.

• Prevención de posibles faltas de material por ineficiencia de los proveedores.

• Una mala comunicación.

• Una lógica "just in case": tener stock "por si acaso". (Ruiz, 2015)

Procesamiento

La tecnología o el diseño suelen ser muchas veces incompatibles con un nivel aceptable de eficiencia. En muchos casos también la muda es producto de la falta de sincronización de los procesos (Editorial, 2013). En la Figura 5 podemos ver un ejemplo de muda de procesamiento.



Figura 5. Muda de procesamiento
Fuente: (Ruiz, 2015)

Debemos preguntarnos el por qué un proceso es necesario y por qué un producto es producido. Una vez realizada esta reflexión, es importante eliminar todos los procesos innecesarios. (Ruiz, 2015)

Las posibles causas de este tipo de pérdidas son:

• Una lógica “just in case”: hacer algo “por si acaso”.

• Un cambio en el producto sin que haya un cambio en el proceso.

• Los requerimientos del cliente no son claros.

• Una mala comunicación.

• Aprobaciones o supervisiones innecesarias.

• Una información excesiva que haga hacer copias extra. (Ruiz, 2015)

Transporte

El movimiento de materiales o productos no agrega valor y pueden ocurrir daños durante el transporte como lo podemos observar en la Figura 6. (Ruiz, 2015)



Figura 6. Muda de transporte
Fuente: (Ruiz, 2015)

El transporte ineficiente de material puede ser causado por:

• Una mala distribución en la planta.

• El producto no fluye continuadamente.

• Grandes lotes de producción, largos tiempos de suministro y grandes áreas de almacenamiento. (Ruiz, 2015)

Movimientos

Cualquier movimiento del cuerpo de una persona que no se relacione directamente con la adición de valor, es improductivo. Para identificar este tipo de muda es necesario observar la forma en la que los operadores usan sus manos y piernas. (Ruiz, 2015)

Esto está causado por un flujo de trabajo pobre, una plantilla incorrecta y unos métodos de trabajo inconsistente o mal documentados. (Ruiz, 2015)

Para encontrar la muda de movimiento hay que observar con cuidado al trabajador durante la ejecución de su trabajo y concentrarnos en sus manos y pies. Ver Figura 7.



Figura 7. Muda de movimiento
Fuente: (Ruiz, 2015)

Las causas más comunes de movimiento innecesario son:

Eficiencia baja de los trabajadores (por ejemplo, no aprovechan un viaje a una zona de mala accesibilidad para hacer todo lo necesario allí, en vez de ir dos veces).

Malos métodos de trabajo: flujo de trabajo poco eficiente, métodos de trabajo inconsistente o mal documentados

Mala distribución en la planta: plantilla incorrecta

Falta de orden, limpieza y organización (por ejemplo, si no se encuentran las herramientas es necesario un movimiento de los operadores para buscarlas). (Ruiz, 2015)

Tiempos de Espera

Esta muda se presenta cuando el operador está inactivo o cuando en servicios se detiene un proceso hasta esperar aprobación.

También cuando el trabajo de un operador se detiene debido a desbalances en la línea, falta de partes de recambio o tiempo de no trabajo y operación de las máquinas, o cuando el operador supervisa una máquina mientras esta realiza un trabajo que agrega valor, esto lo podemos observar en la Figura 8. (Ruiz, 2015)



Figura 8. Muda de tiempos de espera
Fuente: (Ruiz, 2015)

Las causas de la espera pueden ser:

• Hacer un mal uso de la automatización: dejar que las maquinas trabajen y que el operador esté a su servicio cuando debería ser lo contrario.

• Tener un proceso desequilibrado: cuando una parte de un proceso corre más rápido que un paso anterior.

• Un mantenimiento no planeado que obligue a parar la línea para limpiar o arreglar una avería.

• Un largo tiempo de arranque del proceso.

• Una mala planificación de la producción.

• Una mala gestión de las compras o poca sincronía con los proveedores

• Problemas de calidad en los procesos anteriores. (Ruiz, 2015)

Fallas y Reparaciones

Los productos no conformes influyen en los costos de calidad a pesar de que se los controle con:

- Reproceso
- Concesión
- Segregación

En la Figura 9 podemos ver un ejemplo de producto defectuoso dentro de la producción, esto lo debemos disminuir ya que genera gasto para la empresa.



Figura 9. Muda de fallas y reparaciones
Fuente: (Ruiz, 2015)

Las causas de estos defectos pueden ser:

• Falta de control en el proceso.

• Baja calidad.

• Un mantenimiento mal planeado.

• Formación insuficiente de los operarios.

• Mal diseño del producto. (Ruiz, 2015)

1.5 DIAGRAMA DE PARETO

El Diagrama de Pareto es una herramienta de calidad total que nos ayuda a analizar las causas más importantes de una situación y nos permite tomar decisiones en base a prioridades.

Este diagrama se basa en el principio enunciado por Vilfredo Pareto que dice que "El 80% de los problemas se pueden solucionar, si se eliminan el 20% de las causas que los originan", también se lo conoce como la regla del 80-20 o de los pocos vitales y muchos triviales. (Ver Figura 10).

También se puede realizar el Diagrama de Pareto en términos de costos, para esto se deben analizar los defectos en términos de costos de reparación de cada uno.

Tabla de Pareto

Tipo de error	Número errores	% del total	% acum. total
E	44	30%	30%
B	39	27%	57%
C	35	24%	81%
F	12	8%	89%
D	8	6%	95%
A	3	2%	97%
H	3	2%	99%
I	2	1%	100%
	146	100%	

Diagrama de Pareto

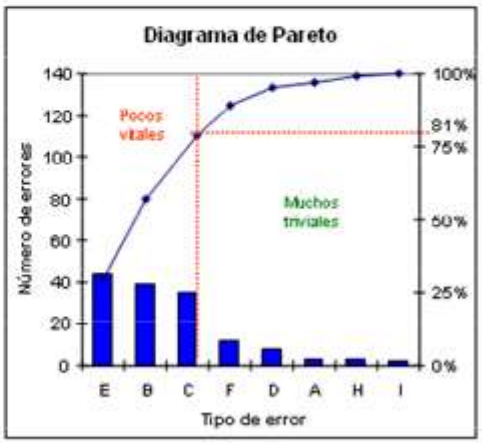


Figura 10 Tabla y diagrama de Pareto
Fuente: (Hernández, 2015)

Para realizar el diagrama de Pareto se deben realizar los siguientes pasos:

Decidir cómo clasificar los datos

Se debe elegir el método mediante el cual se clasificaran los datos que se recolectaran.

Elegir el periodo de observación del fenómeno

Se debe decidir cuándo y durante cuánto tiempo recogeremos los datos.

Obtener los datos y ordenarlos

Se debe preparar la hoja de recolección de datos que debe estructurarse respetando las decisiones de periodo, tiempo y tipo de datos.

Preparar los ejes cartesianos del diagrama

Consiste en la preparación de los ejes horizontal y vertical necesarios para la construcción del diagrama. En el eje vertical se deben poner el número total defectos detectados con una escala adecuada, y en el horizontal los tipos de defectos**.**

Diseñar el diagrama

Consiste en la representación gráfica de los datos tomados.

Construir la línea acumulada

Se debe graficar la línea de los valores acumulada.

Añadir las informaciones básicas

En este paso se completa el diagrama añadiendo una tabla que aporte algunos datos fundamentales que ayuden a la comprensión de este tales como título, fecha, periodo analizado.

1.6 DIAGRAMA DE CAUSA-EFECTO

El diagrama causa-efecto es también conocido como el “diagrama de la espina de pescado” por la forma que tiene. Este diagrama fue desarrollado por Kaoru Ishikawa, cuyo objetivo era obtener un gráfico de fácil interpretación que permita visualizar las relaciones entre un efecto y las causas que lo producen, de tal manera que se identifiquen todas las causas del efecto hasta el nivel que se desee. K. Ishikawa comprobó que muchos de los problemas

tienen 6 categorías o espinas, las cuales son: mano de obra, materiales, método, maquinaria, medida y medio ambiente, tal como se puede apreciar en la Figura 11.

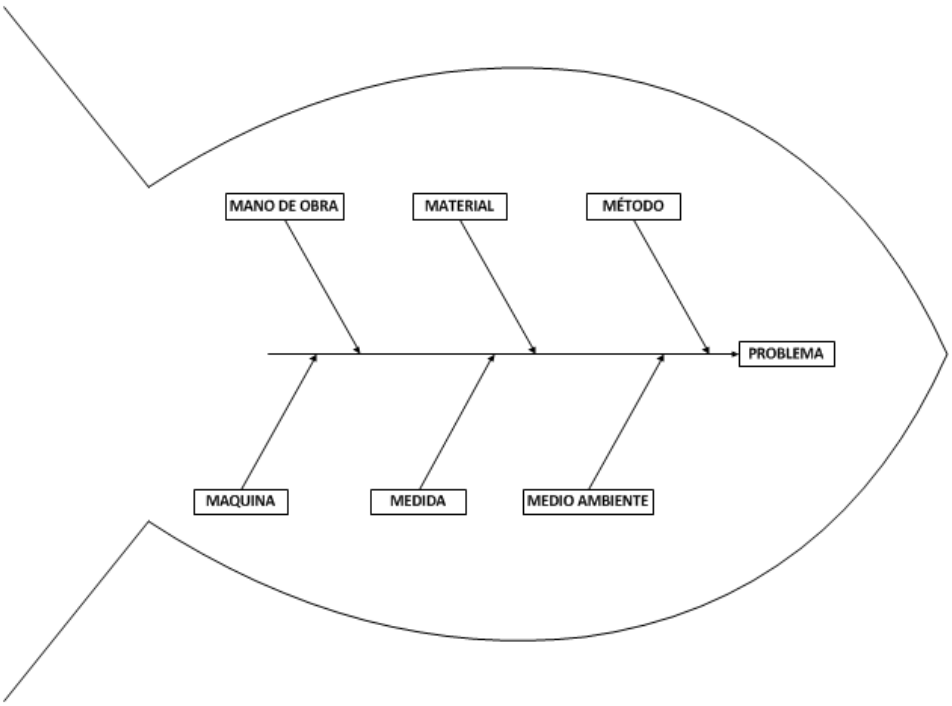


Figura 11. Diagrama de Ishikawa
Fuente: (Walton, 2004)

Con la utilización de este diagrama podemos identificar las causas verdaderas y no solamente los síntomas de una determinada situación y agruparlas por categorías, además ayuda a la mejora de los procesos facilitando el análisis del problema con una mejor aportación de ideas.

Los pasos para realizar el diagrama causa efecto son los siguientes:

- Dibujar un diagrama en blanco.
- Escribir el problema a analizar de manera clara y breve.
- Identificar y escribir las categorías que consideremos apropiadas para resolver el problema.
- Realizar una lluvia de ideas con el fin de proponer un gran número de causas principales para que ninguna se quede fuera del análisis. Estás causa se deben ir anotando de acuerdo a la categoría a la que pertenece.

- Una vez que hemos identificado las causas principales debemos preguntarnos ¿Por qué ha surgido determinada causa principal?, se realiza esto con el objetivo de identificar las causas secundarias que han provocado las causas principales.

- Una vez identificadas las causas principales y las secundarias, se procede a realizar un análisis detallado de cada una de ellas, para seleccionar aquellas causas que se pueden corregir de manera inmediata y asignar las causas que están fuera de nuestras manos a un responsable de la solución.

Luego de haber realizado las modificaciones o correcciones a las posibles causas que han provocado el problema, debemos considerar realizar un análisis y evaluación de las acciones tomadas.

1.7 PRODUCTIVIDAD, EFICACIA Y EFICIENCIA

1.7.1 Productividad

Años atrás, la palabra Productividad era usada solamente por los economistas para referirse a una relación entre la producción obtenida por un sector de la economía y los insumos o recursos utilizados para obtener dicha producción. De lo cual teníamos que entre más producción lográbamos usando menos insumos, entonces la productividad aumentaba, sin tomar en cuenta la calidad. Posteriormente la productividad ha sido usada de manera equivocada, incluso todavía se confunde con la palabra producción. Productividad no significa producir más cantidad, sino que significa producir mejor es decir utilizar mejor los recursos disponibles: recurso humano, materiales, energía, etc. (Rueda, 2012).

Actualmente la productividad es un término universal utilizado por diferentes profesionales para definir una medida del rendimiento de un proceso productivo o de una persona. Es importante mencionar que la productividad tiene una relación directa con la calidad y se mide en el ámbito de la empresa, lo cual tiene un interés general para todos. Con el mejor uso de los recursos disponibles para obtener un producto o servicio de calidad, la productividad aumenta, generando mayores utilidades, empleo y bienestar para todos. (Rueda, 2012).

Productividad es: la relación directa entre la producción obtenida (bienes o servicios de calidad) y los recursos o insumos utilizados para generar dicha producción (recurso humano, materias primas, servicios y otros gastos)

> "La Producción es la creación de bienes y servicios. Es la transformación de recursos en productos y servicios. La Productividad implica la mejora del proceso productivo, la mejora significa una comparación favorable entre la cantidad de recursos utilizados (insumos) y la cantidad de bienes y servicios producidos (salidas). Una reducción de los insumos, mientras las salidas permanecen constantes o un incremento de las salidas mientras los insumos permanecen constantes representa un aumento en la Productividad". (Rueda, 2012, p. 10)

1.7.2 Eficacia

Capacidad de lograr el efecto de lo que se desea. Llegar a conseguir la mayor parte de los objetivos propuesto sin darle mayor importancia a la cantidad de esfuerzo o material invertido para cumplirlo. La eficacia es un indicador sesgado es decir solo toma una parte de los datos para determinar qué tan frecuente es el desempeño. Las empresas aprovechan la eficacia para medir sus porcentajes, sin embargo lo importante es saber que tan capaz es el trabajador para hacer su labor, ya que necesitamos saber si colocarlo en ese puesto resulta efectivo para la empresa.

La eficacia es el nivel de contribución al cumplimiento de los objetivos de la empresa o del proyecto. Una acción es eficaz cuando consigue los objetivos correspondientes. Esta se identifica con el aporte a la satisfacción del cliente, o de las partes interesadas, de una acción o decisión y con aquellas actividades que añaden valor. (Fernández, 2003).

> "La eficacia está directamente relacionada con la competitividad, normalmente para ser eficaz hay que ser previamente eficiente; lo contraria podría no ser cierto". (Fernández, 2003, p. 158).

1.7.3 Eficiencia

Es el uso racional de los medios con que se cuentan para alcanzar un objetivo predeterminado. La eficiencia es alcanzar el resultado propuesto con el menor costo posible o el menor esfuerzo aplicado. La eficiencia ayuda a las empresas a calificar el

desempeño del trabajador porque toma medidas puntuales como metros/segundo, trabajo/hora, dinero/tiempo.

La eficiencia depende básicamente de la persona, de su competencia, experiencia, motivación, compromiso. (Fernandez, 2003). Está se encuentra relacionada con la eficacia tal como lo podemos observar en la Figura 12.



Figura 12 . Eficiencia y Eficacia
Fuente: (Fernandez, 2003)

La eficiencia es una condición necesaria pero no suficiente para la eficacia, en la Tabla 3 tenemos las diferencias entre la eficiencia y eficacia.

Tabla 3

Diferencias entre Eficiencia y Eficacia

EFICIENCIA	EFICACIA
Énfasis en los medios	Énfasis en los resultados
Hacer las cosas correctamente	Hacer las cosas correctas
Resolver problemas	Lograr objetivos
Ahorrar gastos	Crear más valores
Cumplir tareas y obligaciones	Proporcionar eficacia a subordinados
Enfoque reactivo (Del pasado al presente)	Enfoque proactivo (Del futuro al presente

Fuente: (Fernandez-Rios, 1997)

1.8 EFECTIVIDAD

Capacidad de lograr el efecto que se desea o que se espera. La efectividad involucra tanto la eficacia como la eficiencia, es decir el logro de los resultados en el tiempo y con los costos más razonables posibles, supone hacer lo correcto con gran exactitud y sin ningún desperdicio de tiempo y dinero. (Ver Tabla 4).

Tabla 4

Los 7 hábitos de la gente efectiva

Hábito	Descripción	Resultados
Proactividad	Hábito de la responsabilidad	Libertad
Empezar con un fin en mente	Hábito del liderazgo personal	Sentido a la vida
Establecer primero lo primero	Hábito de la administración personal	Priorizar lo importante vs. lo urgente
Pensar en ganar/ganar	Hábito del beneficio mutuo	Bien común, equidad
Procurar primero comprender, y después ser comprendido	Hábito de la comunicación efectiva	Convivencia
Sinergizar	Hábito de la interdependencia	Logros, innovación
Afilar la sierra	Hábito de la mejora continua	Balance, renovación

Fuente: (Covey, 2003)

1.9 CALIDAD TOTAL

> "La calidad Total es la voluntad, del principio al fin, de hacer productos de calidad o de ofrecer servicios de calidad, ni subcalidad, ni supercalidad, sino brindar la calidad necesaria y eficiente. La calidad total debe concebirse en todos los escalones y todos los niveles del proceso de fabricación. La calidad total es calidad en todas partes y por todos". (Chandenzon, 1999, p. 3)

La calidad total debe sustentarse en una estructura organizacional integrada, un conjunto de prácticas administrativas y una serie de herramientas y técnicas que deben trabajar en conjunto tal como se puede observar en la Figura 13. (Evans, 2008)



Figura 13. Alcance de la calidad total
Fuente: (Evans, 2008)

La infraestructura se refiere a los sistemas administrativos básicos que son necesarios para operar de manera eficiente y poner en práctica los principios de la calidad total (Evans, 2008). Esta incluye los siguientes elementos:

- **Manejo de las relaciones con los clientes**
- **Liderazgo y planeación estratégica**
- **Administración de recursos humanos**
- **Manejos de los procesos**
- **Administración de la información y el conocimiento**

Las prácticas son las actividades que ocurren dentro de cada elemento de la infraestructura para lograr objetivos de alto desempeño. (Evans, 2008)

Las herramientas incluyen una amplia variedad de métodos gráficos y estadísticos para planificar las actividades laborales, recopilar información, analizar resultados, supervisar el avance y solucionar problemas. (Evans, 2008)

Historia de la calidad

En los años 30 se empezaron los primeros estudios de la calidad los cuales fueron desarrollados en Estados Unidos y no fueron muy satisfactorios.

En 1933 el Dr. W. A. Sheward de los laboratorios Bell aplico por primera vez el control estadístico de procesos con el fin de mejorar los procesos industriales.

Luego en 1939 cuando estalló la Segunda Guerra Mundial se utilizó el control estadístico de procesos como un arma secreta para mejorar la calidad y así fue como nació el primer sistema de aseguramiento de calidad del mundo. El principal objetivo para crear este sistema era para garantizar los estándares de calidad y disminuir la pérdida de vidas humanas en la guerra, ya que se había identificado que los paracaídas y las armas tenían defectos.

En 1943 se intensifico el establecimiento de estándares de calidad y para lograr elevar la calidad se crearon las primeras normas de calidad del mundo, para esto Estados Unidos creo un sistema de certificación de calidad y también las primeras normas de calidad que funcionaron para la industria militar y se llamaron Normas Z1, también Gran Bretaña tenía un sistema de calidad efectivo que les permitió disminuir sus bajas en la guerra por lo que tenían una gran ventaja frente a otros países.

Entre 1940 y 1943 Edwards Deming colaboró en la calidad de la industria norteamericana de la guerra, luego fue invitado a Japón por el comando militar de Estados Unidos donde tendría un importante papel en la elevación de la calidad y el 1950 enseño su modelo administrativo de calidad en Japón, luego de esto Deming fue nombrado el padre de la calidad Japonesa.

En 1954 el Doctor Joshep Jurán visita Japón, quien ya había venido colaborando en Estados Unidos en la elevación de la calidad. También se unen Philip Crosby y Armand Feigenbaum en 1960 quienes fueron impulsores de la calidad en Estados Unidos. Es importante mencionar que Japón jugó un papel muy importante en la calidad, pero también lo hicieron Estados Unidos y Alemania.

Evolución de la calidad

Para entender la calidad total es importante conocer la evolución histórica del concepto de la calidad, la cual se resume en la Tabla 5.

Tabla 5

Evolución histórica del concepto de calidad

Fase 1	El único control de calidad son los consumidores, usuarios o clientes; el control de calidad se centra en la revisión y control de los productos terminados.
Fase 2	Se incorporan métodos estadísticos para controlar la calidad en las distintas fases intermedias de la producción/operación.
Fase 3	Se incorpora el control de las materias primas y materiales utilizados en la producción / operación.
Fase 4	El concepto de control de calidad se amplía para incluir el estudio y análisis de los procesos y sistemas que se utilizan en la producción / operación.
Fase 5	Se comienza a dar la debida importancia al factor humano en el proceso de aseguramiento de la calidad.
Fase 6	Los procesos de control de calidad comienzan a verse desde la óptica de los consumidores, usuarios y clientes.
Fase 7	Se llega a la convicción de que para lograr productos / servicios de calidad es necesario realizar diseños de calidad: la calidad está en el diseño.
Fase 8	Las empresas llegan al convencimiento de que no pueden realizar diseños de calidad si en la organización no existe una cultura empresarial orientada, con toda claridad, a la calidad.
Fase 9	Las empresas se percatan de que no solo deben asegurarse de la calidad de sus productos / servicios en sí, sino que, además, deben garantizar la calidad del uso, consumo y posesión de los productos o servicios por parte de los consumidores, usuarios y clientes.
Fase 10	Calidad Total: la calidad sólo se logra cuando toda la empresa está decidida y claramente orientada a la calidad.

Fuente: (Díaz de Santos, 1996)

1.10 COSTOS DE NO CALIDAD

Las acciones que se debe de implementar para reducir los costos de no calidad implican no solo trabajo; sino también inversiones, como las erogaciones por la capacitación, por la inspección y por la aplicación de las acciones sistematizadas de mejora. Estas erogaciones son denominadas costos de calidad. Con el uso eficiente de los costos de calidad, se puede reducir los costos de no calidad. (Colunga, 1994)

El sistema de costos de calidad, viene a ser un valioso instrumento, quizás el más impactante en épocas de crisis, mediante el cual la alta dirección de las empresas puede identificar, definir, clasificar y evaluar en términos monetarios sus propios costos y actuar sobre aquellos que más le impacten. (Colunga, 1994)

Costos de calidad

Son los gastos generados por asegurar que los productos, los servicios, los procesos y los sistemas cumplan los requerimientos. Los costos de calidad se clasifican en:

Costos de Prevención

Son los costos para prevenir y evitar el incumplimiento de los requerimientos en cualquier producto, servicio, proceso y / o sistema de la empresa.

Costos por Evaluación

Son los gastos generados por la inspección de los productos, los servicios, los procesos o sistemas para asegurar que cumplen con el requerimiento.

Costos de no calidad

Son los costos ocasionados por no cumplir con los requerimientos de los productos, servicios, procesos y sistemas. Estos se clasifican en:

Costos por fallas internas

Son los costos generados por no cumplir con los requerimientos, en los cuales la empresa tiene control directo.

Costos por fallas externas

Son los costos generados por no cumplir con los requerimientos, estos son no controlados directamente la empresa tiene control directo.

1.11 INDICADORES

Un indicador es un instrumento de medida para ponderar el desempeño cualitativo y/o cuantitativo de un sistema.

El indicador es una señal, una guía que nos enseña el camino para llegar al conocimiento más objetivo e intenso de algo. Usar indicadores nos permite conocer de mejor manera las cosas observadas. Indicar es dar a entender a través de indicios o señales el conocimiento de algo oculto. (González, 2004)

Los indicadores tienen sentido si los resultados obtenidos se comparan contra algún punto referencial o línea base. Los indicadores son un medio no un fin.

Elementos de la construcción de un indicador

- Nombre del indicador: expresión verbal que personifica o singulariza el indicador respectivo.

- Atributo: cualidad o calidad del indicador (por nivel de escolaridad, por género, por edad).

- Unidad de medida: unidad en la que se fórmula el indicador.

- Fórmula de cálculo: expresión matemática para medir la variación de la variable.

Los indicadores se vuelven necesarios, partiendo del criterio de la evaluación que se necesita hacer:

- Estar de acuerdo con el cronograma o tiempo establecido para evaluar el cumplimiento.

- De acuerdo con sus objetivos, metas o resultados.

- Estar de acuerdo con el uso de sus recursos, tanto monetarios como de otros tipos.

- Dar cuenta de la evolución de la ejecución.

Atributos de los indicadores

Cada medidor o indicador debe satisfacer los siguientes criterios o atributos:

- **Medible:** El medidor o indicador debe ser medible. Esto significa que la característica descrita debe ser cuantificable en términos ya sea del grado o frecuencia de la cantidad.
- **Entendible:** El medidor o indicador debe ser reconocido fácilmente por todos aquellos que lo usan.
- **Controlable:** El indicador debe ser controlable dentro de la estructura de la organización. (Camejo, 2015)

Categorías de los indicadores

Se debe saber discernir entre indicadores de cumplimiento, de evaluación, de eficiencia, de eficacia e indicadores de gestión. A continuación podemos observar como ejemplo los indicadores que se pueden encontrar en la gestión de un pedido. (Camejo, 2015)

- Indicadores de cumplimiento: con base en que el cumplimiento tiene que ver con la conclusión de una tarea. Los indicadores de cumplimiento están relacionados con las razones que indican el grado de consecución de tareas y/o trabajos. Ejemplo: cumplimiento del programa de pedidos.
- Indicadores de evaluación: la evaluación tiene que ver con el rendimiento que se obtiene de una tarea, trabajo o proceso. Los indicadores de evaluación están relacionados con las razones y/o los métodos que ayudan a identificar nuestras fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora. Ejemplo: evaluación del proceso de gestión de pedidos.
- Indicadores de eficiencia: teniendo en cuenta que eficiencia tiene que ver con la actitud y la capacidad para llevar a cabo un trabajo o una tarea con el mínimo de recursos. Los indicadores de eficiencia están relacionados con las razones que

indican los recursos invertidos en la consecución de tareas y/o trabajos. Ejemplo: Tiempo fabricación de un producto, razón de piezas / hora, rotación de inventarios.

- Indicadores de eficacia: eficaz tiene que ver con hacer efectivo un intento o propósito. Los indicadores de eficacia están relacionados con las razones que indican capacidad o acierto en la consecución de tareas y/o trabajos. Ejemplo: grado de satisfacción de los clientes con relación a los pedidos.
- Indicadores de gestión: teniendo en cuenta que gestión tiene que ver con administrar y/o establecer acciones concretas para hacer realidad las tareas y/o trabajos programados y planificados. Los indicadores de gestión están relacionados con las razones que permiten administrar realmente un proceso. Ejemplo: administración y/o gestión de los almacenes de productos en proceso de fabricación y de los cuellos de botella. (Camejo, 2015)

Indicador de Gestión

Miden el desempeño estratégico de un proceso y el nivel de resultados de responsabilidad de la dirección. (Vallejo, 2014). Como ejemplo de indicadores de gestión tenemos: eficacia, eficiencia, productividad, rentabilidad, etc.

Un indicador de gestión nos permite determinar si un proyecto o una organización están siendo exitosos o si están cumpliendo con los objetivos. El líder de la organización es quien suele establecer los indicadores de gestión, que son utilizados de manera frecuente para evaluar desempeño y resultados. (Camejo, 2015)

Los indicadores de gestión son:

- Medios, instrumentos o mecanismos para evaluar hasta qué punto o en qué medida se están logrando los objetivos estratégicos.
- Representan una unidad de medida gerencial que permite evaluar el desempeño de una organización frente a sus metas, objetivos y responsabilidades con los grupos de referencia.
- Producen información para analizar el desempeño de cualquier área de la organización y verificar el cumplimiento de los objetivos en términos de resultados.
- Detectan y prevén desviaciones en el logro de los objetivos.

- EL análisis de los indicadores conlleva a generar Alertas Sobre La Acción, no perder la dirección, bajo el supuesto de que la organización está perfectamente alineada con el plan. (Camejo, 2015)

¿Por qué medir y para qué?

Si no se mide lo que se hace, no se puede controlar y si no se puede controlar, no se puede dirigir y si no se puede dirigir no se puede mejorar. (Camejo, 2015)

A partir de las últimas décadas del siglo XX, las empresas están experimentando un proceso de cambios revolucionarios, pasando de una situación de protección regulada a entornos abiertos altamente competitivos. Esta situación, de transformaciones constantes del ambiente de negocio hace necesario que las empresas, para mantener e incrementar su participación de mercado en estas condiciones, deban tener claro la forma de cómo analizar y evaluar los procesos de su negocio, es decir deben tener claro su sistema de medición de desempeño. (Camejo, 2015)

La medición del desempeño puede ser definida generalmente, como una serie de acciones orientadas a medir, evaluar, ajustar y regular las actividades de una empresa. En la literatura existe una infinidad de definiciones al respecto; su definición no es una tarea fácil dado que este concepto envuelve elementos físicos y lógicos, depende de la visión del cuerpo gerencial, de la composición y estructura jerárquica y de los sistemas de soporte de la empresa. (Camejo, 2015)

Entonces, ¿Por qué medir?

- Por qué la empresa debe tomar decisiones.
- Por qué se necesita conocer la eficiencia de las empresas (caso contrario, se marcha "a ciegas", tomando decisiones sobre suposiciones o intuiciones).
- Por qué se requiere saber si se está en el camino correcto o no en cada área.
- Por qué se necesita mejorar en cada área de la empresa, principalmente en aquellos puntos donde se está más débil.
- Por qué se requiere saber, en lo posible, en tiempo real, que pasa en la empresa (eficiencia o ineficiencia). (Camejo, 2015)

¿Para qué medir?

- Para poder interpretar lo que está ocurriendo.
- Para tomar medidas cuando las variables se salen de los límites establecidos.
- Para definir la necesidad de introducir cambios y/o mejoras y poder evaluar sus consecuencias en el menor tiempo posible.
- Para analizar la tendencia histórica y apreciar la productividad a través del tiempo.
- Para establecer la relación entre productividad y rentabilidad.
- Para direccionar o re-direccionar planes financieros.
- Para relacionar la productividad con el nivel salarial.
- Para medir la situación de riesgo de la empresa.
- Para proporcionar las bases del desarrollo estratégico y de la mejora focalizada. (Camejo, 2015).

El objetivo de los sistemas de medición es aportar a la empresa un camino correcto para que ésta logre cumplir con las metas establecidas.

Todo sistema de medición debe satisfacer los siguientes objetivos:

- Comunicar la estrategia.
- Comunicar las metas.
- Identificar problemas y oportunidades.
- Diagnosticar problemas.
- Entender procesos.
- Definir responsabilidades.
- Mejorar el control de la empresa.
- Identificar iniciativas y acciones necesarias.
- Medir comportamientos.
- Facilitar la delegación en las personas.
- Integrar la compensación con la actuación. (Camejo, 2015)

La razón de ser de un sistema de medición es entonces: comunicar, entender, orientar y compensar la ejecución de las estrategias, acciones y resultados de la empresa. (Camejo, 2015)

1.12 CAPACIDAD DE PROCESO

> "El análisis de la capacidad de proceso es un paso básico dentro de cualquier programa de control de calidad. Su objetivo es analizar hasta qué punto son conformes al proyecto los productos producidos durante el proceso. El objetivo del análisis de capacidad es determinar la variación natural de un proceso cuando se han minimizado los efectos de todos los factores ajenos que no contribuyen al mismo". (Hansen, 1990, p.199).

Existen 2 factores adicionales que influyen en la capacidad de proceso además de la variación y estas son las tolerancias y especificaciones en el proyecto del producto y las mismas tolerancias y especificaciones en la medida en que afectan a la producción.

Determinación de la capacidad del Proceso

La capacidad de proceso se realiza al inicio de un proyecto mediante un estudio preliminar o con un piloto. En un estudio preliminar es importante minimizar los efectos de los factores esencialmente ajenos al estudio. Estos factores son variaciones no naturales de material, ajustes del proceso y deterioro del mismo, es por esto que deben utilizarse materiales homogéneos y no realizar ajustes durante el estudio, en el caso de que exista deterioro durante el proceso se debe cuantificar su efecto para restarlo luego. (Bertrán, 1990)

Un proceso es capaz si tiene la distribución del proceso cuyos valores extremos se localizan dentro de las especificaciones superior e inferior para un producto o servicio. En general la mayoría de los valores de una distribución del proceso se encuentra dentro de más o menos tres desviaciones estándar. Ver Figura 14.

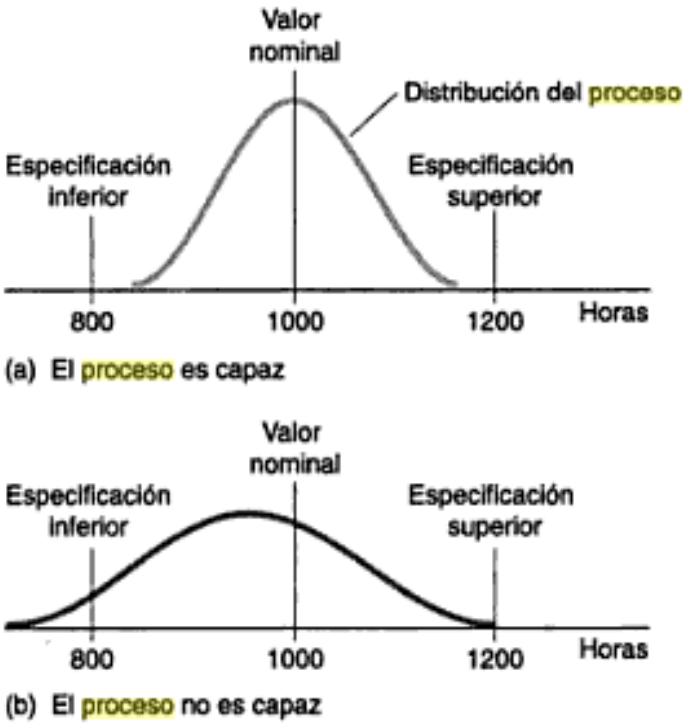


Figura 14. Capacidad de Proceso
Fuente: (Bertrán, 1990)

Estudio de la capacidad de proceso

Es una técnica por medio de la cual, valoramos si la combinación máquina-material-operario-método y entorno, pueden fabricar consistentemente piezas dentro de especificaciones a través del tiempo en que se está ejecutando el proceso.

A continuación tenemos la información necesaria para efectuar un estudio de capacidad de proceso:

- Efectuar un muestreo que sea representativo de todo un periodo de fabricación.
- Recoger los datos procedentes de un gráfico de control

1.13 GRAFICOS DE CONTROL

> "Los gráficos de control o diagramas de control se utilizan para controlar el desarrollo de los procesos de producción e identificar posibles inestabilidades y circunstancias anómalas". (Home, 2015,p. 1)

El objetivo de este tipo de análisis es controlar los procesos para asegurarse de que funcionan correctamente. Si la gran mayoría de los puntos mostrados de la gráfica están dentro de los límites se considera que el proceso está controlado. Cuando uno o varios puntos aparecen fuera de los límites establecidos o no representan una distribución estadística gaussiana, se considera que el proceso está descontrolado y comienza la búsqueda de la causa de su mal funcionamiento. (Home, 2015).

Construcción de límites de control

Los límites de control se construyen con la media del proceso ±3 desviaciones estándar. Por lo que el límite de control superior (LCS)= media del proceso +3 desviaciones estándar, el límite de control inferior (LIC)= media del proceso -3 desviaciones estándar. (Innovadores, 2015)

Cuando se establecen estos límites de control, se evalúa el gráfico de control tratando de encontrar un patrón que pudiera existir en los valores a lo largo del tiempo y determinando si algunos puntos caen fuera de los límites de control. (Innovadores, 2015).

En la Figura 15 podemos observar que no existe un patrón aparente de los valores a lo largo del tiempo y no hay puntos que caigan fuera del límite de control de 3 desviaciones estándar. El proceso parece estable y contiene sólo causas comunes de variación. (Innovadores, 2015)

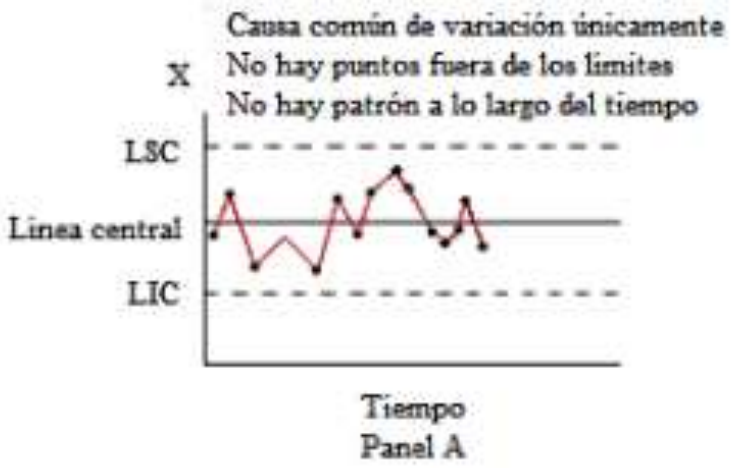


Figura 15. Gráfico de control proceso estable
Fuente: (Innovadores, 2015**)**

La Figura 16 contiene dos puntos que caen fuera de los límites de control de las 3 desviaciones estándar, en este caso se debe investigar estos puntos de control para tratar de determinar las causas especiales a su ocurrencia (Innovadores, 2015)

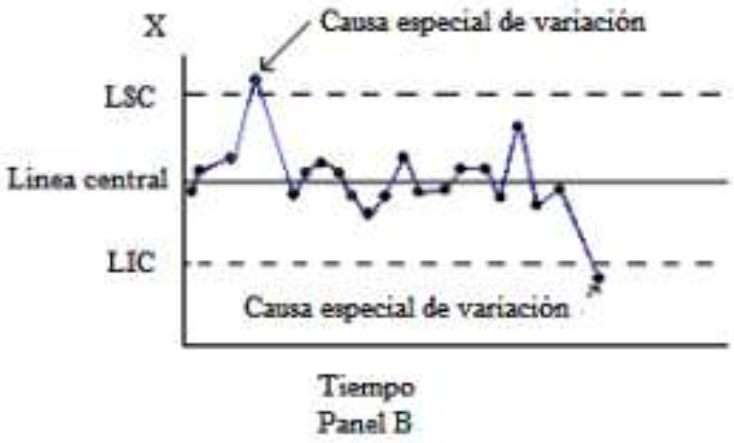


Figura 16. Gráfico de control con puntos fuera de los límites de control
Fuente: (Innovadores, 2015)

La Figura 17 no tiene ningún punto fuera de los límites de control, tiene una serie de puntos consecutivos por arriba del valor promedio (la línea central), así como una serie de puntos consecutivos por debajo del valor promedio. Además, se observa claramente una tendencia global descendente. Se debe investigar esta situación para tratar de determinar qué podría haber causado ese patrón. (Innovadores, 2015)

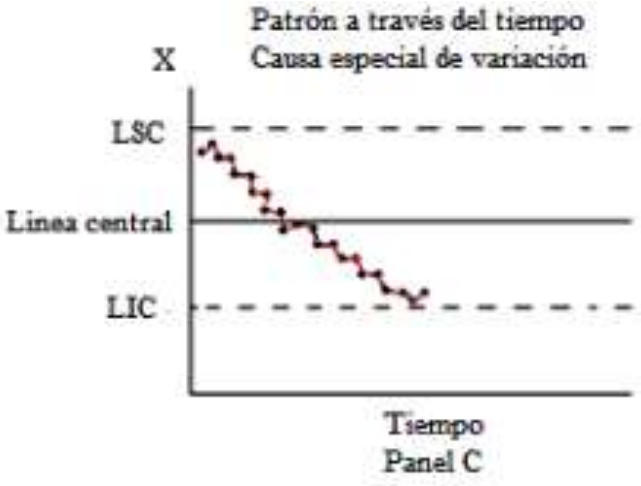


Figura 17. Gráfico de control con puntos arriba y debajo de línea central
Fuente: (Innovadores, 2015)

Detectar una tendencia no es siempre tan obvio. Tenemos dos reglas simples que nos permiten detectar un cambio en el nivel medio de un proceso:

- Ocho o más puntos consecutivos que caen por arriba de la línea central u ocho o más puntos consecutivos que caen por debajo de la línea central.

- Ocho o más puntos consecutivos se mueven hacia arriba en valor u ocho o más puntos consecutivos se mueven hacia abajo en valor.

Se dice que un proceso cuya gráfica de control indica una condición fuera de control (un punto fuera de los límites de control o la exhibición de una tendencia) está fuera de control. Un proceso fuera de control contiene tanto causas comunes de variación (Ver Figura 18) como causas especiales de variación (Ver Figura 19). Puesto que las causas especiales de variación no forman parte del diseño del proceso, un proceso fuera de control es impredecible. Una vez que se determina que un proceso está fuera de control, se deben identificar las causas especiales de variación que están provocando las condiciones fuera de control. Si las causas especiales actúan en detrimento de la calidad del producto o servicio, se requiere elaborar planes para eliminar esta fuente de variación. Cuando una causa especial incrementa la calidad, se debería cambiar el proceso para que la causa especial se incorpore dentro del diseño del proceso. Por lo tanto, esta causa especial benéfica se vuelve una causa común fuente de variación y el proceso se mejora. (Innovadores, 2015)

Se dice que un proceso cuya gráfica de control no indica condiciones fuera de control está bajo control. Un proceso bajo control contiene únicamente causas comunes de variación (Ver Figura 18). Puesto que estas fuentes de variación son inherentes al proceso en sí mismo, un proceso bajo control es predecible. En ocasiones se dice que los procesos bajo control están en un estado de control estadístico. Cuando un proceso se encuentra bajo control, usted debe determinar si la cantidad de causa común de variación en el proceso es lo suficientemente pequeña como para satisfacer a los usuarios de los productos o servicios. Si la causa común de variación es lo suficientemente pequeña como para satisfacer al cliente, entonces se utiliza la gráfica de control para monitorear el proceso sobre una base continua para asegurarse de que el proceso permanece bajo control. Si la

causa común de variación es demasiado grande, se requiere alterar el proceso en sí mismo. (Innovadores, 2015)

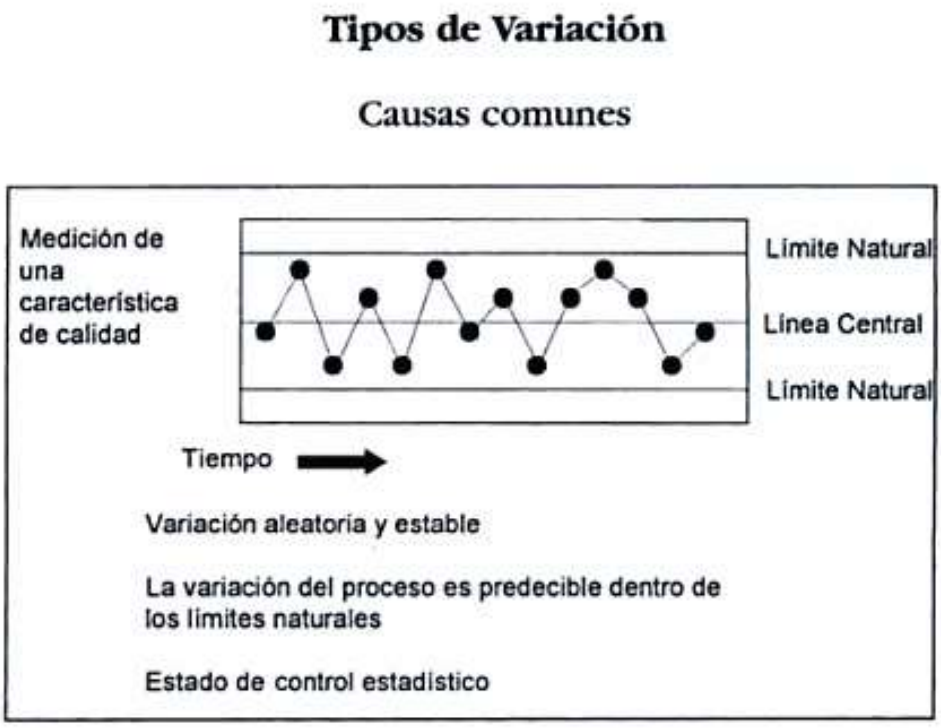


Figura 18. Variación por causas comunes
Fuente: (Barrio, 1999)

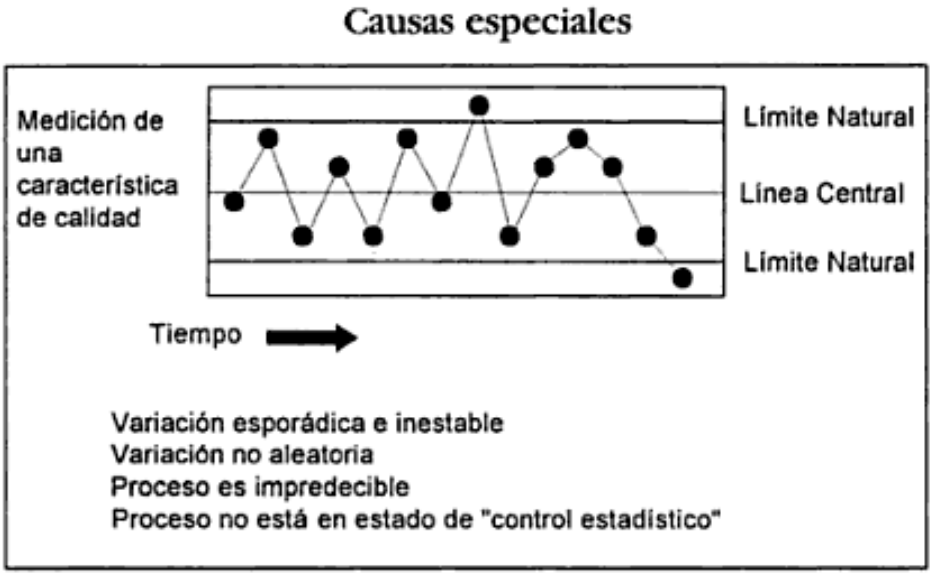


Figura 19. Variación por causas especiales
Fuente: (Barrio, 1999)

Pasos para realizar un gráfico de control

Crear un gráfico de control requiere los siguientes pasos:

- Elegir la característica a estudio. Debe medir la variable que queremos controlar: la longitud de una pieza, la temperatura de una máquina.
- Tomar los datos. Deberemos recoger los valores durante un periodo de tiempo suficiente que nos permita obtener una visión representativa del desarrollo del proceso.
- Introducir los datos en la hoja de cálculo, y calcular la cuál es la línea central (valor medio de los datos) y los límites superior e inferior.
- Representar los datos en la gráfica, y estudiar si el funcionamiento es el correcto. Si no fuera por estar el proceso descentrado (la media de los datos no es la medida que nos pide las especificaciones) habría que recalibrar las máquinas. O bien, si la variabilidad es demasiado alta y los productos se salen de las tolerancias demasiado frecuentemente, habría que estudiar las causas para afinar los resultados.
- Volver a realizar el estudio cada cierto tiempo para comprobar que el funcionamiento sigue siendo el correcto. (Home, 2015)

Interpretación de un gráfico de control

Para un gráfico de control se deben analizar los siguientes puntos:

- **Cambio repentino en el promedio del proceso**

  En este tipo de gráficos se puede observar un numero inusual de puntos consecutivos que caen a un lado de la línea central, casi siempre es una indicación de que el promedio del proceso se desplazó en forma repentina (Ver Figura 20). Esto puede ocurrir por introducción de nuevos empleados, materiales o equipos, cambios de métodos de inspección, o porque el proceso ha mejorado o desmejorado.

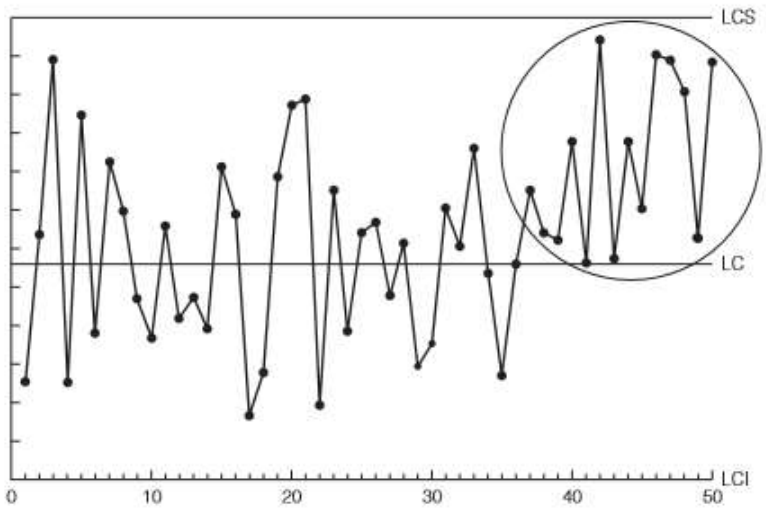


Figura 20. Gráfico de control con cambio repentino en el promedio de un proceso
Fuente: (Evans, 2008)

Se emplean tres reglas empíricas para detectar a tiempo los cambios en el proceso:

- Si ocho puntos caen a un lado de la línea central. Ver Figura 21.
- Se divide la región entre la línea central y cada límite de control en tres partes iguales. Luego si dos de tres puntos consecutivos caen en el tercio exterior entre la línea central y uno de los límites de control o cuatro de cinco puntos consecutivos caen dentro de la región exterior de dos tercios, también se puede llegar a la conclusión de que el gráfico esta fuera de control. Ver Figura 22.

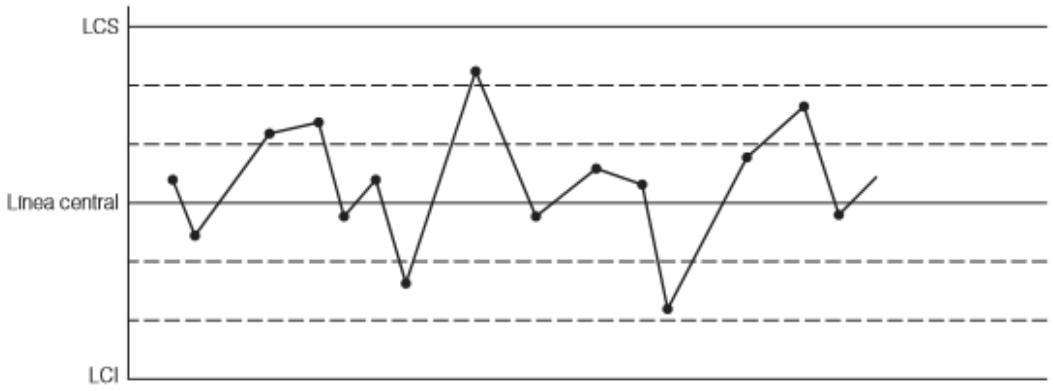


Figura 21. Gráfico de control con puntos a un lado de la línea central
Fuente: (Evans, 2008)

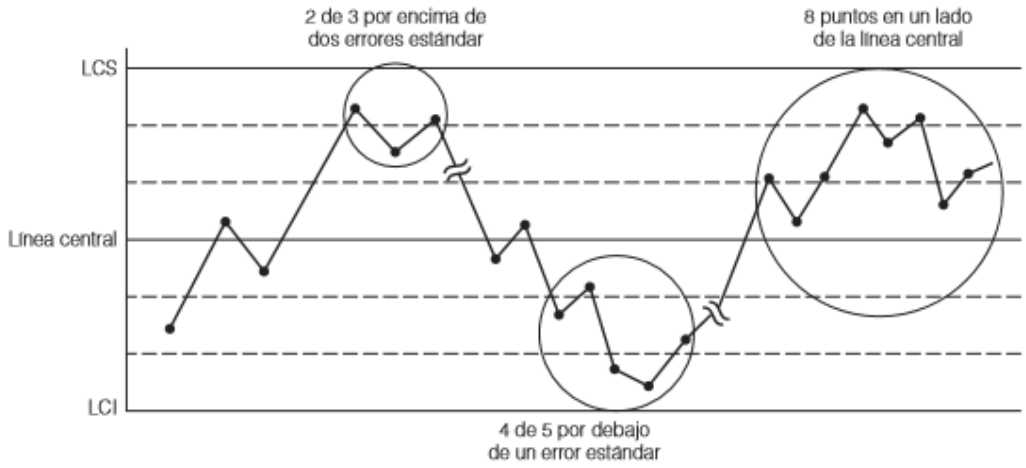


Figura 22. Gráfico de control con región dividida en tres partes
Fuente: (Evans, 2008)

Ciclos

Los ciclos son patrones cortos repetidos, que alternan crestas elevadas y valles bajos, en la Figura 23 se puede observar este comportamiento.

La causa para que los gráficos de control tengan este comportamiento pueden ser:

- Cambios periódicos en el ambiente
- Rotación de operarios o la fatiga al final del turno.
- Diferentes equipos de medición utilizados
- Cambios de temperatura y humedad

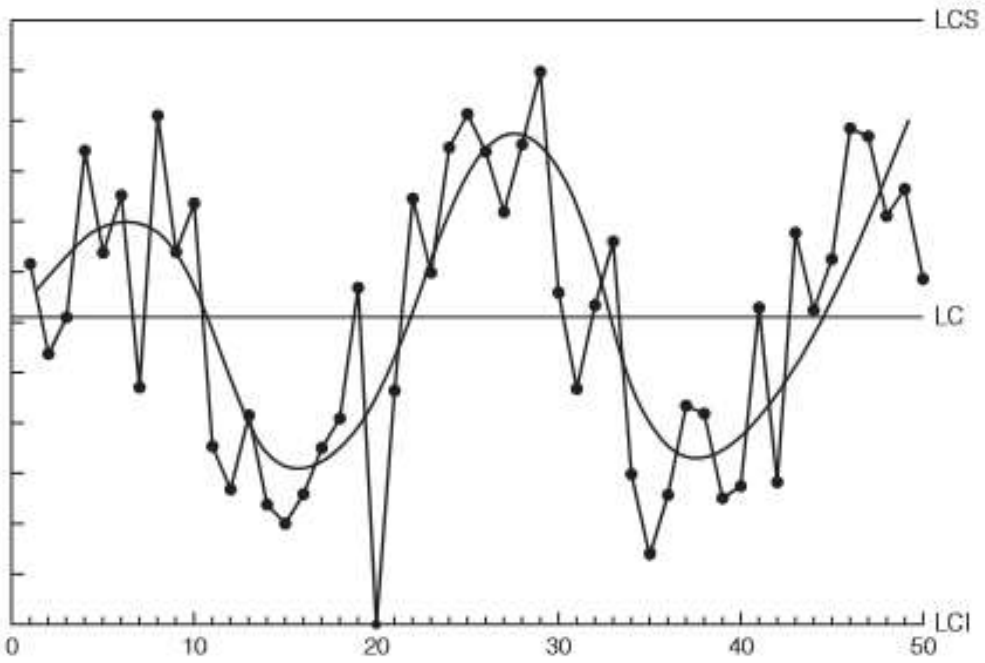


Figura 23. Gráfico de control con ciclos
Fuente: (Evans, 2008)

Tendencias

Una tendencia es el resultado de alguna causa que afecta en forma gradual las características de calidad del producto y que ocasiona que los puntos de los gráficos de control se muevan gradualmente hacia arriba o hacia abajo. En el Gráfico 24 se puede observar este comportamiento.

Una tendencia definida se da:

- Deterioro o desgaste gradual de un equipo de producción.
- Desgaste de la herramienta
- Acumulación de desperdicios
- Calentamiento de máquina
- Cambios graduales de condiciones ambientales
- Mejora en las habilidades del operario.

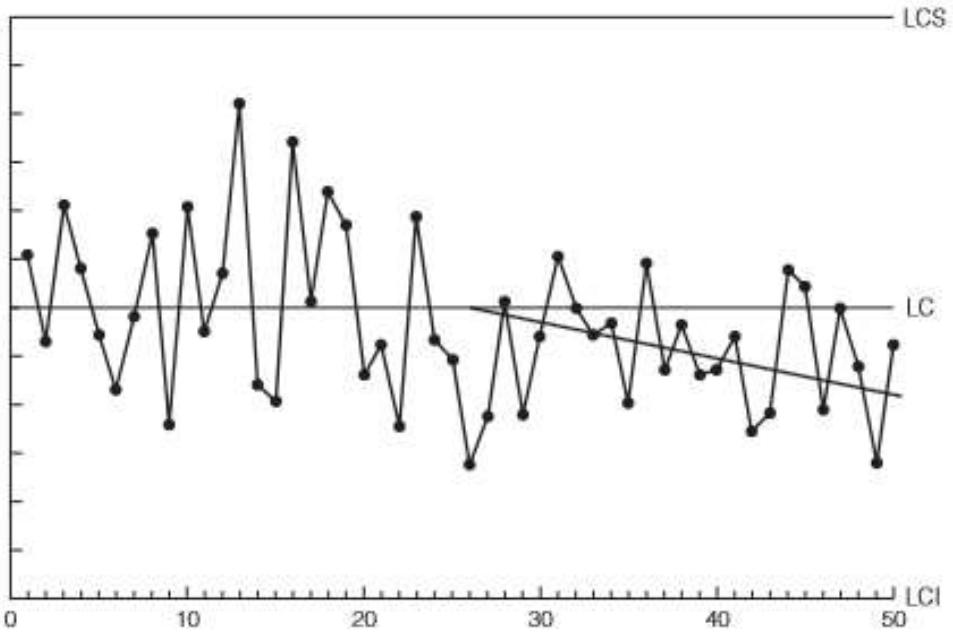


Figura 24. Gráfico de control con tendencia
Fuente: (Evans, 2008)

Abrazando la línea central

El abrazo a la línea central ocurre cuando casi todos los puntos caen en la línea de centro. Una causa común del abrazo a la línea central es que la muestra incluya un elemento tomado sistemáticamente de cada una de varias máquinas, operadores, ejes. Esto lo podemos observar en la Figura 25.

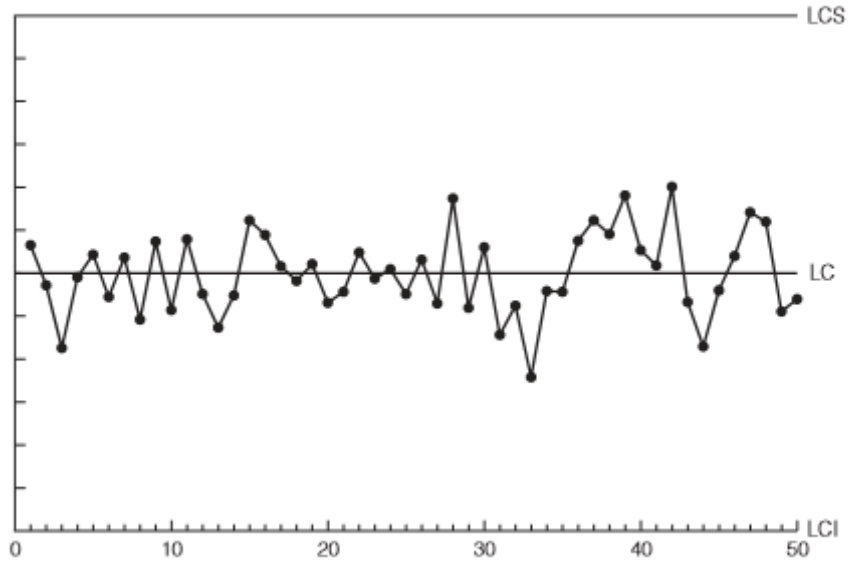


Figura 25. Gráfico de control con puntos cerca de la línea central
Fuente: (Evans, 2008)

Abrazando los límites de control

Este patrón aparece cuando muchos puntos se encuentran cerca de los límites de control con muy pocos entre dichos límites. Ver Figura 26.

Las causas pueden ser:

Un patrón de mezcla puede resultar cuando en un proceso se utilizan dos lotes de material diferentes o cuando las partes se producen es distintas máquinas, pero la vigila el mismo grupo de inspección.

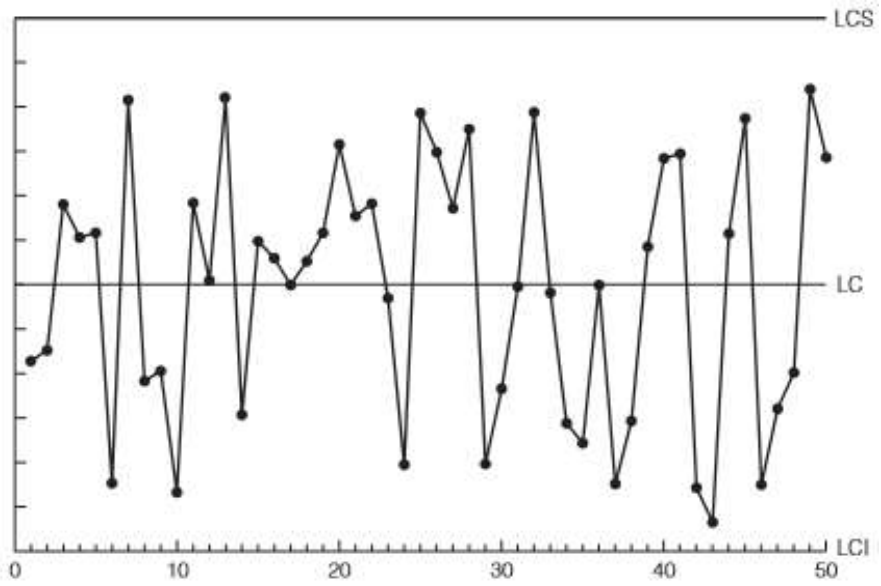


Figura 26. Gráfico de control con puntos cerca de los límites de control
Fuente: (Evans, 2008)

Inestabilidad

Se caracteriza por fluctuaciones erráticas y poco naturales en ambos lados. A menudo, los puntos caen fuera de los límites superior e inferior sin un patrón consistente. Una causa frecuente de inestabilidad es el ajuste excesivo de una máquina. Ver Figura 27.

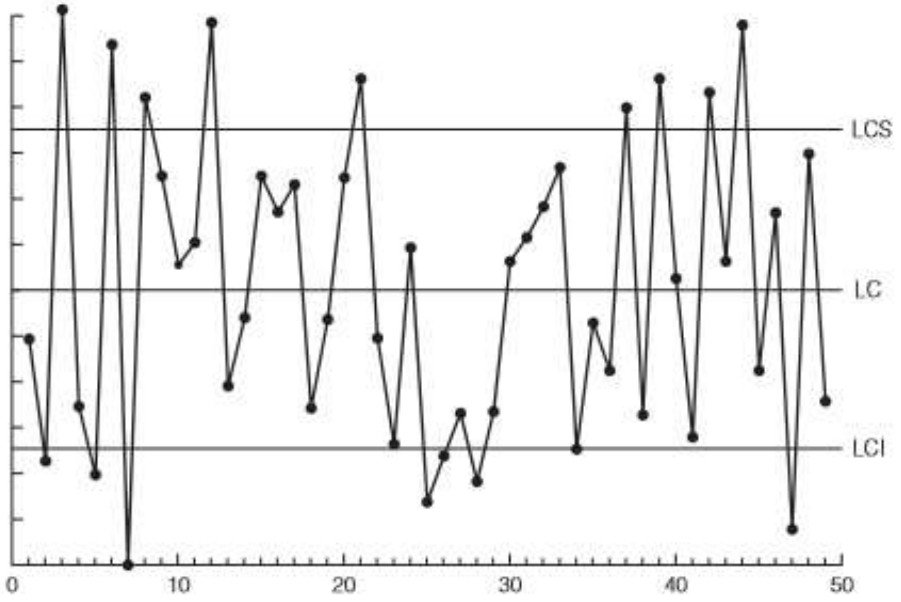


Figura 27. Gráfico de control con inestabilidad
Fuente: (Evans, 2008)

1.14 GESTIÓN POR PROCESOS

> "La gestión por procesos consiste en concentrar la atención en el resultado de cada una de las transacciones o procesos que realiza la empresa en lugar de las tareas o actividades. Cada persona que interviene en una transacción lo hace teniendo como referencia el resultado final de la operación, realiza su aportación sin perder de vista el resultado esperado". (Fernández, 2003, p. 37)

Etapas de la gestión de un proceso

1. Asignar y comunicar la misión de un proceso: objetivos de calidad, tiempo, costos los cuales deben ser coherentes con los requisitos del cliente, de los interesados y alineados a la planificación estratégica de la empresa.

2. Fijar los límites del proceso: se debe definir las entradas, salidas, proveedores y clientes o usuarios del producto.

3. Planificar el proceso: representación gráfica mediante un flujograma, hoja de proceso, equipo de proceso, herramientas e indicadores.

4. Identificar, caracterizar y comprender las interacciones con el resto de procesos, mapa de procesos.

5. Asegurar la disponibilidad de recursos físicos, materiales e información necesaria para el control y la operación del proceso.

6. En la ejecución del proceso y cuando el responsable no sea el ejecutor directo, el gestor del proceso debe involucrarse en la resolución de incidencias, en la eliminación de riesgos y también asegurar el funcionamiento de los controles.

7. Medición y seguimiento: recoger datos mediante herramientas de medición del proceso y con la frecuencia adecuada.

8. Periódica y sistemáticamente realizar el proceso de mejora continua.

> "Los procesos se gestionan incorporando en el proceso las actividades de medición, análisis y mejora". (Fernandez, 2003, p. 148)

Definición de proceso

Un proceso es un conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados. Ver Figura 28.

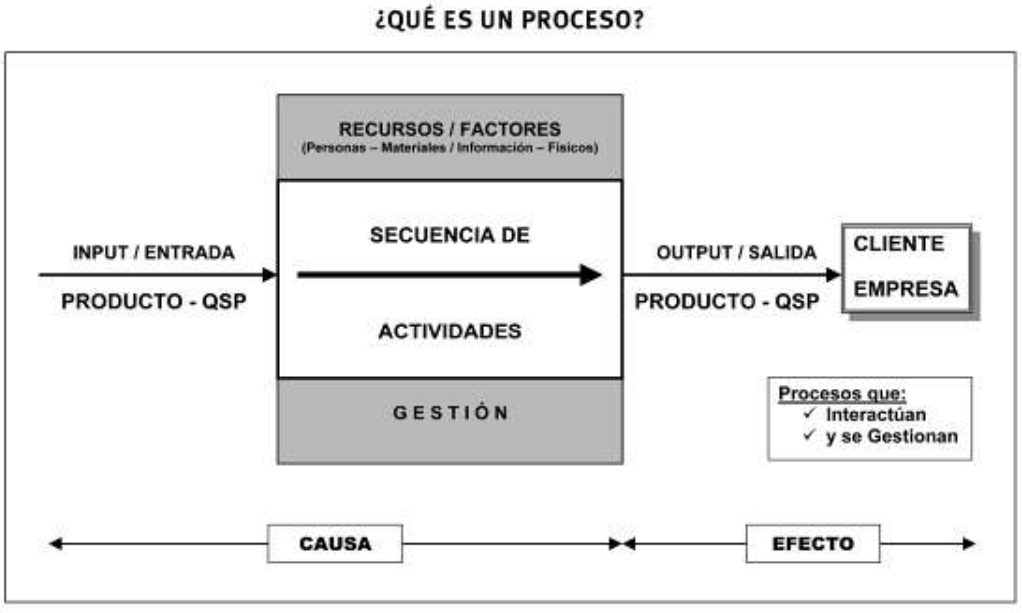


Figura 28. Proceso
Fuente: (Fernández, 2010)

Elementos de un proceso

Un proceso tiene 3 elementos: entrada, secuencia de actividades y salida.

Entrada

Proviene de un suministrador ya sea interno o externo, es la salida de otro proceso precedente en la cadena de valor o de un proceso del proveedor o del cliente. La existencia de una entrada es lo que justifica la ejecución sistemática del proceso. (Fernandez, 2003).

Secuencia de Actividades

Como su nombre lo indica son los recursos o medios con determinados requisitos para ejecutarlo siempre bien la primera vez. Es un método de trabajo, un impreso e información sobre qué procesar y como y cuando entregar la salida al siguiente eslabón del proceso.

Salida

Es el producto que va a ser consumido por un usuario o cliente ya sea interno o externo. La salida final de los procesos o de la cadena de valor es la entrada para los procesos del cliente. La salida final de los procesos de la cadena de valor es la entrada para un proceso del cliente.

Caracterización de un proceso

La caracterización de procesos consiste en identificar las características de los procesos en una organización, y es el primer paso para adoptar un enfoque basado en procesos. (Universidad de Antioquia, 2015)

La caracterización de los procesos debe contener como mínimo lo siguiente:

- Objeto del proceso y responsable del mismo.
- Proveedores, entradas, salidas y clientes.
- Recursos asociados a la gestión del proceso.
- Riesgos y controles asociados e indicadores del proceso.
- Requisitos relacionados con el proceso, documentos y registros del mismo.

Los procesos ya existen dentro de una organización, de manera que el esfuerzo se debería centrar en identificarlos y gestionarlos de manera apropiada. Habría que plantearse, por tanto, cuáles de los procesos son los suficientemente significativos como para que deban formar parte de la estructura de procesos y en qué nivel de detalle.

Principales factores para la identificación y selección de procesos

- Influencia en la satisfacción del cliente.
- Los efectos en la calidad del producto/servicio.
- Influencia en la misión y estrategia.
- Cumplimiento de requisitos legales y reglamentarios.
- Utilización de recursos.

Ruta para caracterizar un proceso

En la Figura 29, podemos observar la ruta que debemos seguir para realizar la caracterización de un proceso.

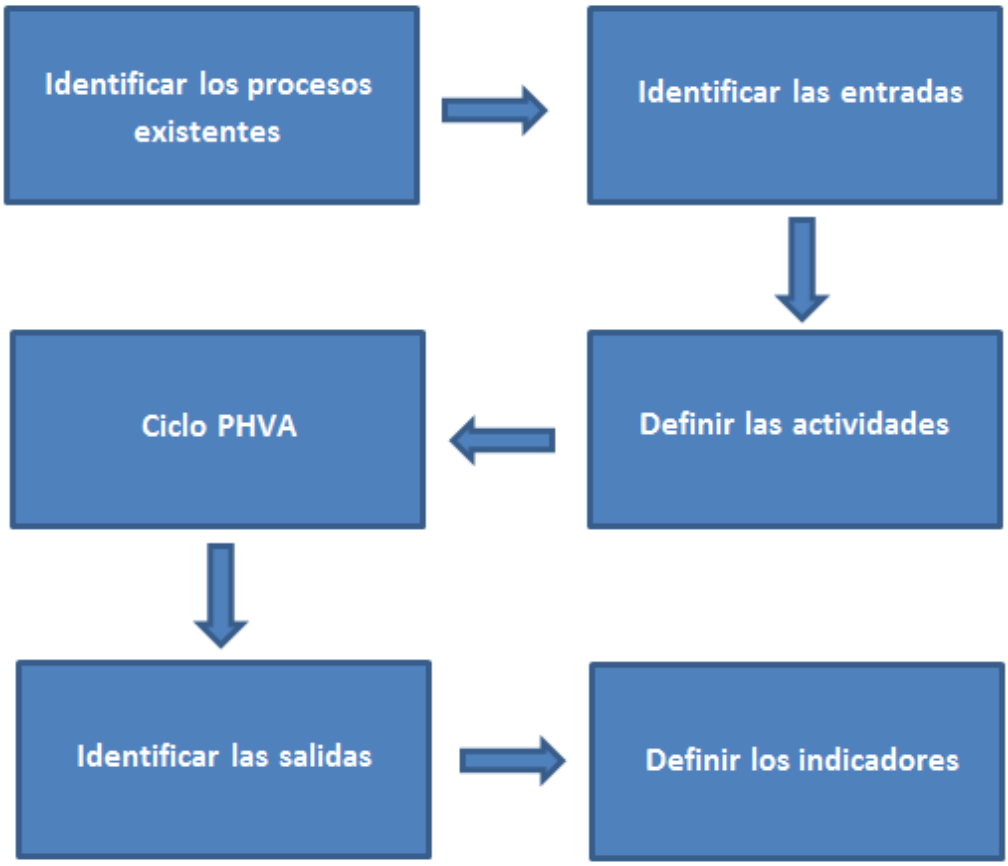


Figura 29. Ruta para caracterizar un proceso
Fuente: (Mundial, 2015)

Diagrama de flujo de un proceso

El diagrama de flujo de un proceso, es la representación gráfica de la lógica de un proceso.

Está representación, se realiza mediante la utilización de símbolos estándares, que identifican la función de cada parte del proceso. En la Tabla 6, se muestran los símbolos más utilizados de un diagrama de flujo.

Tabla 6
Principales símbolos de un diagrama de flujo

Simbolo	Función
	Representa el origen de un a entreada o el destino de una salida. Se emplea para expresar el comienzo o el fin de un conjunto de actividades
	Actividad o un conjunto de actividades. Las proncipales actividades son la operación y la inspección
	Decisión. Las salidas deben tener al menos dos opciones
	Flujo de productos, información, y la secuencia en que se ejecutan las actividades
	Documento, se suele utilizar para indicar expresamente la existencia de un documento relevante
	Conector, representa un enlace entre elementos del diagrama de flujo distantes entre sí
	Conector de pagina, representa un enlace entre elementos que se encuentran en diferentes hojas de un mismo diagrama de flujo

1.15 CADENA DE VALOR

La cadena de valor de Porter es una herramienta de gestión desarrollada por el profesor e investigador Michael Porter, esta nos permite realizar un análisis interno de una empresa, a través de su desagregación en sus principales actividades generadoras de valor. El nombre de cadena de valor es debido a que considera a las principales actividades de una empresa como los eslabones de una cadena de actividades que van añadiendo valor al producto a medida que éste pasa por cada una de ellas. (Crece Negocios, 2015)

Esta herramienta permite desagregar a una empresa en actividades que permite identificar mejor sus fortalezas y debilidades, principalmente en lo que respecta a fuentes potenciales de ventajas competitivas, y costos asociados a cada actividad. Todas las empresas cuentan con una cadena de valor conformada por estas actividades que van desde el diseño del

producto y la obtención de insumos hasta la distribución del producto y los servicios de post venta. (Crece Negocios, 2015)

Esta herramienta clasifica las actividades generadoras de valor de una empresa en dos: las actividades primarias o de línea y las actividades de apoyo o de soporte:

Actividades primarias o de línea

Son las actividades que están directamente relacionadas con la producción y comercialización del producto:

Logística interior (de entrada): actividades relacionadas con la recepción, almacenaje y distribución de los insumos necesarios para fabricar el producto.

Operaciones: actividades relacionadas con la transformación de los insumos en el producto final.

Logística exterior (de salida): actividades relacionadas con el almacenamiento del producto terminado, y la distribución de éste hacia el consumidor.

Mercadotecnia y ventas: actividades relacionadas con el acto de dar a conocer, promocionar y vender el producto.

Servicios: actividades relacionadas con la provisión de servicios complementarios al producto tales como la instalación, reparación y mantenimiento del mismo.

Actividades de apoyo o de soporte

Son las actividades que agregan valor al producto pero que no están directamente relacionadas con la producción y comercialización de éste, sino que más bien sirven de apoyo a las actividades primarias:

Infraestructura de la empresa: actividades que prestan apoyo a toda la empresa, tales como la planeación, las finanzas y la contabilidad.

Gestión de recursos humanos: actividades relacionadas con la búsqueda, contratación, entrenamiento y desarrollo del personal.

Desarrollo de la tecnología: actividades relacionadas con la investigación y desarrollo de la tecnología necesaria para apoyar a las demás actividades.

Aprovisionamiento: actividades relacionadas con el proceso de compras.

El análisis de una cadena de valor implica asignarle un valor a cada una de estas actividades, así como un costo asociado (tanto en términos de dinero como de tiempo), y luego, buscar en estos valores y costos fortalezas y debilidades que puedan significar una ventaja o desventaja competitiva. (Crece Negocios, 2015). Ver ejemplo de la Figura 30.

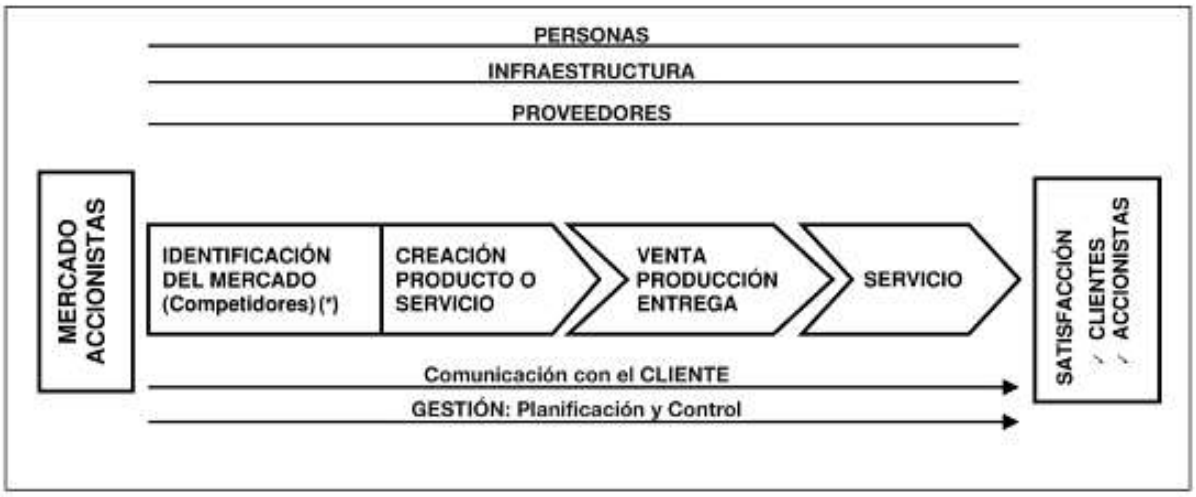


Figura 30. La cadena de valor de Porter
Fuente: (Fernández, 2010)

1.16 PLANIFICACIÓN ESTRATEGICA

1.16.1 Planificación

Fines o propósito

Los fines son la razón de ser de la empresa constituyen la orientación básica, necesaria para establecer el proceso de planificación. Son los principios o la "idea" básica que impulsa a los fundadores en el momento de su constitución. (Cabrera, 2015)

A continuación tenemos ejemplos:

- Maximizar a largo plazo los recursos de la empresa.
- Obtener Beneficios.
- Generar un valor añadido.
- Maximizar en el mercado el valor de la empresa. (Cabrera, 2015)

Visión

> "Es la visualización de una situación futura y deseable, la cual se aspira a lograr en un horizonte más bien lejano, aunque no necesariamente esté claro el camino para ello. La idea es que la visión, o mejor dicho la visión compartida, opere como un factor poderoso de motivación para los miembros de la organización. La visión puede contener cualquier tipo de ingrediente; puede referirse a aspectos clasificables como misión, valores, objetivos, metas o estrategias". (Cabrera, 2015, p. 4)

Misión

> "Es una síntesis de la naturaleza del negocio. A grandes rasgos: en qué mercado opera la organización, a qué clientes apunta, qué necesidades de los clientes pretende satisfacer, qué clase de productos ofrece, qué propiedades esenciales tienen estos productos, etc. La misión sirve especialmente de marco para las estrategias de salida". (Cabrera, 2015, p. 4)

Valores

Son principios fundamentales que guían el comportamiento de la organización, como por ejemplo: ser la búsqueda de la excelencia, el cumplimiento de las disposiciones legales, el respeto humano. (Cabrera, 2015)

Objetivos y metas

Los objetivos son el nivel de aspiración sobre el desempeño. Son resultados o atributos a lograr: rentabilidad, flujo de fondos, crecimiento, participación en el mercado, satisfacción de clientes, etc. (Cabrera, 2015)

Las metas son objetivos que se expresan en términos específicos, medibles y acotados en el tiempo. Las metas pueden ser cuantitativas/acumulativas (monetarias y no monetarias). Los objetivos por lo tanto no se expresan en términos de metas, pueden significar valores. (Cabrera, 2015)

Políticas

> "Son planes permanentes (reglas de decisión) que adoptan la forma de declaraciones generales y que guían o canalizan el pensamiento de los miembros de la organización en la toma de decisiones, es decir, establecen los límites dentro de los cuáles debe adaptarse la decisión". (Cabrera, 2015, p. 5)

Estrategias

Son un curso de acción elegido frente a un planteo de cursos de acción alternativos. Como parte del denominado planeamiento estratégico, es conveniente que las estrategias versen sobre "cuestiones estratégicas claves", en donde la elección de uno u otro curso de acción habrá de tener un impacto significativo sobre el rumbo de la organización (Cabrera, 2015). Dentro de las estrategias cabe distinguir:

Las de salida como por ejemplo: elección de mercados, clientes y productos, estrategia competitiva, política de precios, desarrollo de canales de distribución.

Las de entrada mediante la obtención y utilización de recursos como por ejemplo: humanos, tecnología, financiamiento.

Una estrategia es un conjunto de decisiones coherente, unificado e integrado, que se recogen en un plan que analiza lo siguiente:

- Determina y revela el propósito de la organización en términos de objetivos a largo plazo, programas de acción y prioridades en la asignación de recursos.

- Compromete a todos los niveles jerárquicos de la organización: Corporación, negocio y área funcional.

- Selecciona los segmentos de negocio donde la organización está operando en la actualidad y dónde debería estar en el futuro.

- Intenta alcanzar una ventaja sostenible a largo plazo en cada uno de sus negocios, respondiendo a las unidades y amenazas del entorno de la empresa y -a las fuerzas y debilidades internas.

- Define la clase de organización económica y humana que la empresa es o pretende ser, y la naturaleza de las contribuciones económicas y no económicas que pretende ofrecer a sus grupos de interés con los que se relaciona. (Cabrera, 2015)

La formulación de estrategias es el proceso por el cual se definen las estrategias que permitan alcanzar los objetivos definidos, teniendo en cuenta la situación externa e interna. La implementación de estrategias son las actividades directivas encaminadas a desarrollar y realizar las estrategias definidas. (Cabrera, 2015)

Plan estratégico

> "Es una declaración de los fines, la misión, y la filosofía de la organización, de las unidades estratégicas de negocio definidas, de los objetivos de actuación a corto y a largo plazo, y de la estrategia definida en función de la situación interna y externa para alcanzar los objetivos dentro de los términos que impone la misión". (Cabrera, 2015, p. 5)

Es una herramienta que nos permite establecer estrategias para llegar a cumplir una visión tomando en cuenta la misión de la empresa. Es definir lineas de acción para un periodo de tiempo, en donde tomando en cuenta la misisón y la situación actual nos permita desarrollar objetivos y estrategias que puedan cumplir el sueño a futuro de un a organización.

1.16.2 Planificación Estratégica

La Planificación estratégica es el proceso a través del cual se declara la visión, la misión, los valores de una empresa, también se analiza la situación interna y externa , se establecen los objetivos a largo plazo y se formulan las estrategias para alcanzar dichos objetivos. Ver Figura 31.(Negocios, 2015)

> "La planeación estratégica se define como el arte y ciencia de formular, implantar y evaluar decisiones interfuncionales que permitan a la organización llevar a cabo sus objetivos". (Careto, 2015, p. 1)

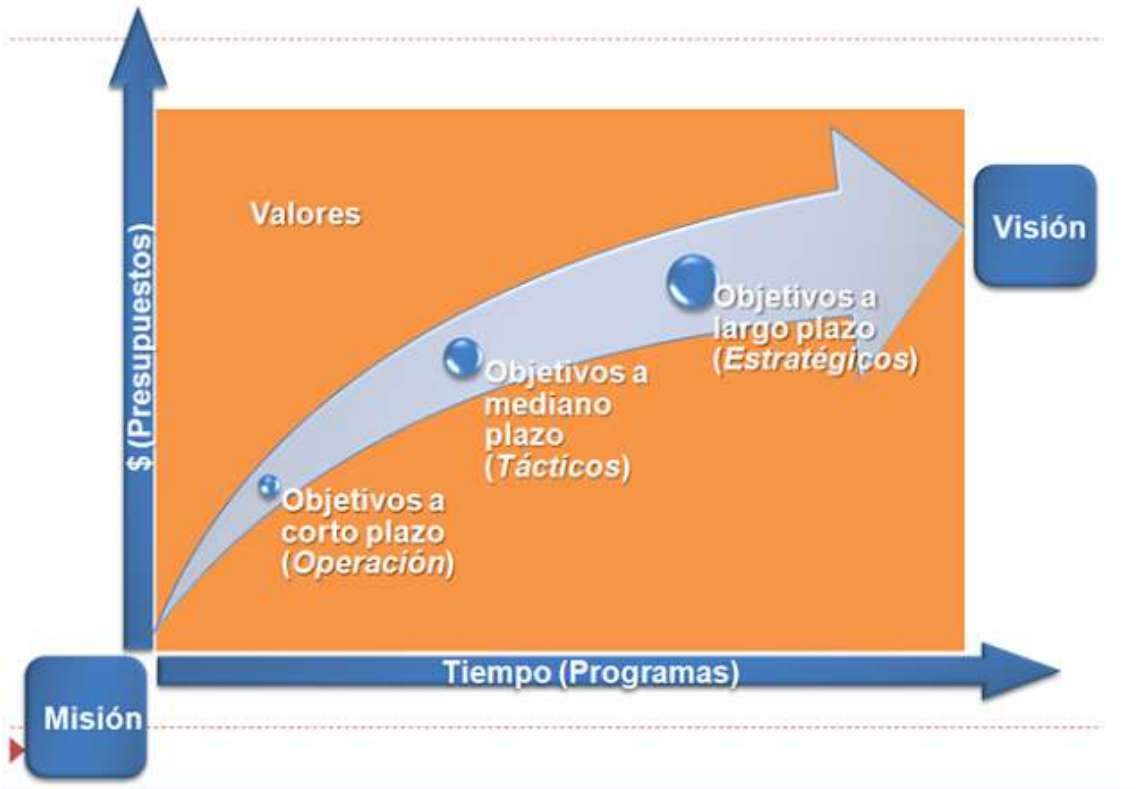


Figura 31 Plan estratégico
Fuente: (Careto, 2015)

Etapas de la planeación estratégica

Formulación de las Estrategias: en esta etapa se realiza el desarrollo de la misión del negocio, la identificación de las oportunidades y amenazas externas a la organización, la determinación de las fuerzas y debilidades internas, también se establecen los objetivos a

largo plazo, la generación de estrategias alternativas, y la selección de estrategias específicas a llevarse a cabo. Esto lo podemos ver en la Figura 32. (Careto, 2015).

Implantación de Estrategias: es necesario que la empresa establezca objetivos anuales, proyecte políticas, motive empleados, y asigne recursos de manera que las estrategias formuladas se puedan llevar a cabo; incluye el desarrollo de una cultura que soporte las estrategias, la creación de una estructura organizacional efectiva, mercadotecnia, presupuestos, sistemas de información y motivación a la acción. (Careto, 2015)

Evaluación de Estrategias: (a) revisar los factores internos y externos que fundamentan las estrategias actuales; (b) medir el desempeño, y (c) tomar acciones correctivas. Todas las estrategias están sujetas a cambio. (Careto, 2015)



Figura 32. El camino a la estrategia
Fuente: (Careto, 2015)

Pasos de Planificación Estratégica

En la Figura 33 tenemos los pasos que se deben seguir para realizar la planificación estrategica.

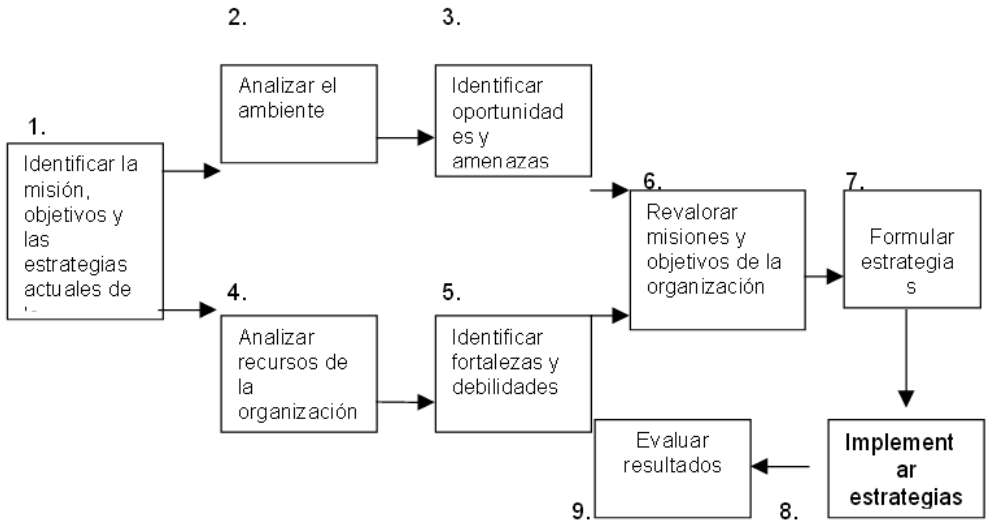


Figura 33 Proceso de planificación estratégica
Fuente: (Jimenez, 2015)

Paso 1.

Conocer con exactitud el tipo de negocio al cual nos estamos dedicando o al que nos vamos a dedicar. Puesto que en muchas ocasiones por no tener bien definida nuestra misión se cometen errores que más adelante afectaran a la empresa.

Paso 2.

Es importante conocer lo que sucede en el ambiente externo, ya que así la empresa estará preparada para enfrentarse a las dificultades que se presenten, evitando con esto que las operaciones de la empresa se vean afectadas por ellas.

Paso 3.

Luego de analizado el ambiente, se evalúan las oportunidades de las cuales la empresa puede explotar y se evalúan las amenazas a las que se va a enfrentar.

Paso 4.

El administrador de la empresa debe analizar los recursos con los cuales cuenta la empresa. Conocer si la empresa tiene las herramientas necesarias para poder competir con las demás empresas del mercado. Es evaluar los recursos que posee la empresa.

Paso 5.

Como resultado de la evaluación de los recursos se obtiene la competencia distintiva, que son las habilidades y recursos que determinan las armas con las cuales cuenta la empresa para la competitividad de la organización.

Paso 6.

Se realiza el conocido como análisis integrado del proceso de administración estratégica (FODA), evalúa la posición en la que la empresa puede laborar a base de sus fortalezas y debilidades, así como las oportunidades y amenazas. En este paso es en el cual los directivos se encargan de evaluar su misión y objetivos, esto es por si es necesario modificarlos o continuar con los mismos.

Paso 7.

Se desarrollan y evalúan las estrategias posibles para que la empresa aproveche los recursos existentes de la mejor manera y saber cómo aprovechar las oportunidades que se encuentran en el ambiente. En este paso es donde los directivos se encargan de establecer la ventaja competitiva de la empresa dentro de su mercado.

Paso 8.

Se crea una cultura y estructura organizacional para la estrategia, realizar cambios dentro de las actividades comerciales, hacer presupuestos y sistemas de información. La tarea de la planeación estratégica no termina con formularla sino en implementar, conseguir que los gerentes y empleados llevan a cabo las estrategias formuladas. Si los gerentes no saben

implementar correctamente la estrategia no servirá de nada que esta sea excelente para la organización.

Paso 9.

Finalmente son evaluados los resultados obtenidos en la empresa, para conocer lo efectividad de las estrategias, reconocer el desempeño que dan como resultado y reconocer las fallas o debilidades de estas, para poder realizar las correcciones necesarias.

Beneficios de la Planeación estratégica

Beneficios Financieros

Según investigaciones realizadas las organizaciones que utilizan conceptos de planeación estratégica son más rentables y exitosas que aquellas que no los usan. Generalmente las empresas que tienen altos rendimientos reflejan una orientación más estratégica y enfoque a largo plazo. (Careto, 2015)

Beneficios No Financieros

Mayor entendimiento de las amenazas externas, un mejor entendimiento de las estrategias de los competidores, incremento en la productividad de los empleados, menor resistencia al cambio, y un entendimiento más claro de la relación existente entre el desempeño y los resultados. (Careto, 2015)

Aumenta la capacidad de prevención de problemas.

Permite la identificación, jerarquización, y aprovechamiento de oportunidades.

Provee una visión objetiva de los problemas gerenciales.

Permite asignar más efectivamente los recursos a las oportunidades identificadas.

Ayuda a integrar el comportamiento de individuos en un esfuerzo común.

Provee las bases para clarificar las responsabilidades individuales.

Disciplina y formaliza la administración. (Careto, 2015)

Errores en la planeación estratégica

La planeación estratégica es un proceso complejo que lleva a una empresa hacia un territorio inexplorado. Esta no ofrece una prescripción establecida para lograr el éxito, sino que lleva a la empresa a través de un viaje y ofrece un marco para abordar preguntas y resolver problemas. La posibilidad de permanecer al tanto de los errores potenciales y estar listos para corregirlos es esencial para lograr el éxito. (David, 2003, p. 18)

A continuación, se presentan algunos errores que se deben evitar en la planeación estratégica:

- Usar la planeación estratégica para obtener el control sobre las decisiones y los recursos.

- Llevar a cabo la planeación estratégica sólo para lograr la acreditación o los requisitos de las regulaciones.

- Moverse apresuradamente del establecimiento de la misión a la formulación de la estrategia.

- No comunicar el plan a los empleados, los cuales continúan trabajando sin tener conocimiento de éste.

- Los gerentes de alto nivel toman muchas decisiones intuitivas que entran en conflicto con el plan formal.

- Los gerentes de alto nivel no apoyan en forma activa el proceso de planeación estratégica.

- No usar los planes como una norma para medir el rendimiento.
- Delegar la planeación a un "planificador" en vez de involucrar a todos los gerentes.
- No incluir a los empleados clave en todas las etapas de la planeación.
- No crear un ambiente de colaboración que apoye el cambio.
- Considerar que la planeación es innecesaria o poco importante.
- Estar tan absortos en los problemas del momento que la planeación llevada a cabo es insuficiente o nula.
- Ser tan formales en la planeación que la flexibilidad y la creatividad se pierdan. (David, 2003)

1.16.3 Matriz FODA

> "La matriz FODA es una herramienta de análisis que se aplica a cualquier situación, individuo, empresa que sea objeto de estudio. Esta herramienta nos permite realizar un cuadro de la situación actual del objeto de estudio, permitiendo obtener un diagnóstico preciso que nos permite tomar decisiones alineadas a los objetivos y políticas de la empresa. Cuando la empresa analiza sus puntos fuertes y débiles está realizando un análisis interno y cuando identifica las oportunidades y amenazas que están en el entorno está realizando un análisis externo". (Matriz Foda, 2015,p. 1)

Esta matriz permite relacionar las fortalezas y las debilidades con las oportunidades y las amenazas del ambiente (Ver Figura 34). En este análisis se consideran los factores económicos, políticos, sociales y culturales que representan las influencias del ámbito externo a la organización, que inciden sobre su quehacer interno. (Flores, 2015).



Figura 34. Análisis FODA
Fuente: (Flores, 2015)

FODA es un acróstico de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas. Ver Figura 35.

Fortalezas: son las capacidades especiales con que cuenta la empresa, y que le permite tener una posición privilegiada frente a la competencia. Recursos que se controlan, capacidades y habilidades que se poseen, actividades que se desarrollan positivamente, etc.

Oportunidades: son aquellos factores que resultan positivos, favorables, explotables, que se deben descubrir en el entorno en el que actúa la empresa, y que permiten obtener ventajas competitivas.

Debilidades: son aquellos factores que provocan una posición desfavorable frente a la competencia, recursos de los que se carece, habilidades que no se poseen, actividades que no se desarrollan positivamente, etc.

Amenazas: son aquellas situaciones que provienen del entorno y que pueden llegar a atentar incluso contra la permanencia de la organización.



Figura 35. Matriz FODA
Fuente: (Flores, 2015)

Estrategias FO

Se basa en el uso de fortalezas internas de la organización con el propósito de aprovechar las oportunidades externas. Este tipo de estrategia es el más recomendado. La organización podría partir de sus fortalezas y a través de sus capacidades positivas, aprovecharse del mercado para el ofrecimiento de sus bienes y servicios. (Flores, 2015)

Estrategias DO

Tiene por finalidad mejorar las debilidades internas, aprovechando las oportunidades externas, una organización a la cual el entorno le brinda ciertas oportunidades, pero no las puede aprovechar por sus debilidades, podría decidir invertir recursos para desarrollar las áreas deficientes y así poder aprovechar las oportunidades. (Flores, 2015)

Estrategias FA

Mejorar las debilidades internas para tomar ventajas de las oportunidades externas. Trata de disminuir al mínimo el impacto de las amenazas del entorno, valiéndose de las fortalezas. (Flores, 2015)

Estrategias DA

Tiene como propósito disminuir las debilidades y neutralizar las amenazas a través de acciones de carácter defensivo. Generalmente este tipo de estrategia se utiliza solo cuando la organización se encuentra en una posición altamente amenazada y posee muchas debilidades, en este caso la estrategia va dirigida a la sobrevivencia. (Flores, 2015)

2 ANÁLISIS SITUACIONAL

2.1 EL SECTOR TEXTIL

La actividad textil es una importante fuente generadora de empleo, demanda mano de obra no calificada y es además una industria integrada que requiere insumos de otros sectores como el agrícola, ganadero, industria de plásticos, industria química, etc. (Carrillo, 2010)

> "La industria textil contribuye al crecimiento del sector manufacturero con un valioso aporte, las exportaciones de artículos relacionados con esta industria han presentado en los últimos años un crecimiento significativo". (Carrillo, 2010, p. 1)

Mejorar la competitividad es el principal desafío de la industria, hacerlo permitirá ingresar y posicionarse en mercados foráneos, incentivar la producción y por lo tanto generar importantes plazas de empleo.

Antecedentes

La elaboración de textiles y tejidos en el Ecuador es una de las actividades artesanales más antiguas, su elaboración tenía gran importancia en la cultura Inca, pues servía para denotar la situación social-económica entre sus habitantes. Geográficamente se realizaba cerca de los pueblos indígenas y centros urbanos como Quito, Latacunga y Riobamba. A finales del siglo XVI después de la conquista española, las actividades económicas en la Real Audiencia de Quito se concentraron tanto en la producción textil como en el comercio, es así que en el siglo XVII esta actividad se desarrolló más que otras, convirtiéndose en el eje principal de la economía colonial quiteña. La producción textil en el Ecuador inicio su desarrollo con la aparición de las primeras industrias que en un principio se dedicaron al procesamiento de lana, hasta que a inicios del siglo XX se introdujo el algodón; material que impulsó la producción hasta la década de los 50, momento en el que se consolidó la utilización de esta fibra. (Inversiones, 2015).

Actualmente la industria textil y de confecciones elabora productos provenientes de todo tipo de fibras como el algodón, poliéster, nylon, lana y seda. A pesar de que somos mundialmente conocidos como exportadores de productos naturales, en los últimos 60 años Ecuador ha ganado un espacio dentro de este mercado competitivo, convirtiéndose es una

de las actividades más importantes, generando empleo a más de 46,240 artesanos del país y ocupando el segundo lugar en el sector manufacturero seguido de los alimentos, bebidas y trabajo en generación de empleo directo. (Inversiones, 2015).

Características del sector ecuatoriano

Las primeras ventas de la producción textil se concentraron en el mercado local, hasta que a partir de la década de los 90 las exportaciones tomaron un gran impulso, llegando a alcanzar en el año 2000 un incremento del 8.14% en relación a las de 1999, esto ocurrió debido a la adaptación de la industria al nuevo esquema monetario dolarizado que le permitió marcar una tendencia creciente durante los años posteriores, es decir la dolarización fue un factor positivo para el incremento de las exportaciones en el año 2000. Con estabilidad monetaria, las industrias textiles invirtieron en máquinas nuevas, así como también en programas de capacitación para el personal de planta, con la finalidad de incrementar sus niveles de eficiencia y productividad, permitiéndoles ser más competitivos en una economía más globalizada. Debido al reciente estancamiento por falta de innovación de diseños, marcas propias y tecnología, que ha permitido el ingreso de productos extranjeros, el sector textil ecuatoriano ha venido realizando esfuerzos con el objetivo principal de mejorar los índices de producción actuales, e innovar en la creación de nuevos productos que satisfagan la demanda internacional. (Inversiones, 2015).

El requerimiento de la industria es que el costo país disminuya hasta llegar al menos a los niveles de la región, especialmente en lo que respecta al costo laboral, de energía eléctrica, las tarifas en telecomunicaciones y los fletes del transporte de carga, que son algunos de los principales rubros que afectan los costos de producción de la industria textil. También se requiere un régimen laboral flexible y una Aduana que facilite el comercio exterior, que erradique el contrabando y que sea incorruptible. (Ecuador, 2015)

Otro factor fundamental para seguir creciendo nuestra participación en el mercado externo, es que el Gobierno Nacional negocie acuerdos comerciales con los países que demandan nuestra producción y que ofertan lo que requerimos. Entre los países o bloques económicos más importantes comercialmente hablando se encuentran Estados Unidos, la Unión Europea, Venezuela, México, Canadá y Centroamérica; para lo cual, el Ecuador debe procurar acuerdos con estas naciones que garanticen a nuestros productos un acceso

preferencial a sus mercados a largo plazo, enmarcados en una normativa clara que genera un ambiente de certidumbre y seguridad para los negocios y las inversiones. Nuestra intención es fortalecer los lazos comerciales con los países Andinos, para ampliar nuestras exportaciones a otras latitudes y poco a poco llegar a más países latinoamericanos y europeos. Todo esto contribuirá con el objetivo principal de nuestro sector que es la generación de empleo digno para los ecuatorianos. (Ecuador, 2015)

Estadísticas

En la Figura 36 podemos observar las exportaciones por tipo de producto al año 2014, siendo los de mayor exportación: otros usos con 49% de participación, tejidos planos con 33% e hilado con 5%.



TIPO DE PRODUCTOS	EXPORTACIONES 2014	
	TON.	FOB.
Materia prima	622.931	264.792
Hilado	1.479.946	8.060.829
Tejido plano	9.574.463	43.313.113
Tejido de punto	260.229	1.781.434
Prenda de punto	919.651	14.449.219
Prenda, exc. de punto	403.198	4.525.110
Ropa Hogar	884.270	6.088.484
Alfombras, tapices	0.554	5.119
Prod. Especial	613.844	4.083.209
Prendería,trapos	80.000	41.340
Otros usos	14.050.470	28.432.861
Total general	28.689.640	111.045.503

Valores en toneladas y miles de US $

Figura 36. Exportaciones por tipo de producto
Fuente: (Ecuador, 2015)
Elaborado: Departamento Técnico AITE

Las exportaciones por bloque económico se pueden revisar en el Figura 37, siendo la Comunidad Andina la que tiene el mayor porcentaje con 55% de participación, seguido por la Comunidad Europea con el 12% y en tercer lugar tenemos al Mercosur con el 11%.



BLOQUES ECONÓMICOS	EXPORTACIONES 2014	
	TON.	FOB.
CAFTA-DR	89.309	658.950
CHILE	852.132	3.301.484
CHINA	235.000	335.981
COMUNIDAD ANDINA	15.899.747	67.918.527
ESTADOS UNIDOS	462.554	4.482.093
MERCOSUR	3.269.488	14.840.078
OTROS	1.521.305	4.240.544
PANAMA	103.686	919.796
RESTO ASIA	3.027.202	4.651.142
RESTO NAFTA	119.415	2.592.701
UNION EUROPEA	3.329.798	7.104.207
ZONA FRANCA		
Total general	28.880.640	111.045.503

Valores en toneladas y miles de US $

Figura 37 Exportación por bloque económico
Fuente: (Ecuador, 2015)
Elaborado: Departamento Técnico AITE

En cuanto a las importaciones por tipo de producto podemos ver en la Figura 38 que la materia prima tiene la mayor participación con el 29%, luego tenemos el tejido plano con el 23% y el producto especial con un 14%.



TIPOS DE PRODUCTO	IMPORTACIONES 2014		
	TON.	FOB.	CIF.
Materia prima	30.671,838	69.145.676	72.544.850
Hilado	14.347,489	39.208,430	41.193,457
Tejido plano	24.122,062	115.589,170	119.627,533
Tejido de punto	8.666,286	52.098,643	53.965,475
Prenda de punto	2.339,560	72.587,842	75.356,321
Prenda, exc. de punto	3.460,341	99.403,079	103.441,335
Ropa Hogar	862,663	6.367,864	6.665,989
Alfombras, tapices	1.459,155	6.670,867	7.122,592
Prod. Especial	15.392,923	69.698,537	73.401,873
Prenderia trapos	6,356	11,680	13,874
Otros usos	6.039,063	28.213,696	29.323,101
Total general	107.396,736	559.005,483	582.656,400

Valores en toneladas y miles de US $

Figura 38. Importaciones por tipo de producto
Fuente: (Ecuador, 2015)
Elaborado: Departamento Técnico AITE

En la Figura 39 tenemos las importaciones por bloque económico siendo China el país al que más seguido de Resto de Asia con el 23%,luego la Comunidad Andina con el 22% y Estados Unidos con el 12% importamos en el 2014.



BLOQUES ECONÓMICOS	IMPORTACIONES 2014		
	TON.	FOB.	CIF.
CAFTA-DR	0.015	0.670	0.682
CHILE	641.433	3.760.631	3.893.067
CHINA	32.400.901	111.216.226	118.118.687
COMUNIDAD ANDINA	23.270.494	205.687.202	209.580.099
ESTADOS UNIDOS	13.156.788	67.618.776	70.775.806
MERCOSUR	2.649.027	17.166.473	18.009.550
OTROS	156.687	458.756	501.518
PANAMA	2.793.248	31.148.859	31.721.575
RESTO ASIA	24.989.008	73.550.789	77.527.052
RESTO NAFTA	2.662.465	7.302.837	7.697.603
UNION EUROPEA	4.676.858	41.093.272	44.950.549
ZONA FRANCA			
Total general	107.396.736	559.005.483	582.656.403

Valores en toneladas y miles de US $

Figura 39. Importaciones por bloque económico
Fuente: (Ecuador, 2015)
Elaborado: Departamento Técnico AITE

Evolución de la Balanza Comercial Textil

La Balanza Comercial en Ecuador para el sector textil en el periodo 2000-2013 ha sido negativa en todos los años (Ver Figura 40), a pesar de que las exportaciones han mejorado con el tiempo, la brecha comercial se sigue haciendo más importante. En la Figura 41 podemos ver que existe un decrecimiento del saldo comparando el 2012 con el 2013.

BALANZA COMERCIAL TEXTIL
2000-2013

AÑO	EXPORTACIONES	IMPORTACIONES	SALDO
2000	67.802	183.998	-116.196
2001	73.568	224.005	-150.437
2002	66.035	215.618	-149.584
2003	77.878	231.536	-153.658
2004	88.603	306.229	-217.626
2005	84.251	350.944	-266.693
2006	82.811	373.101	-290.290
2007	93.989	448.906	-354.917
2008	144.984	554.213	-409.229
2009	179.681	415.008	-235.327
2010	229.293	561.701	-332.408
2011	194.896	736.605	-541.709
2012	155.261	714.212	-558.951
2013*	116.218	575.596	-459.378

Figura 40. Balanza comercial textil
Fuente: Banco Central del Ecuador
Elaborado: Departamento Técnico AITE

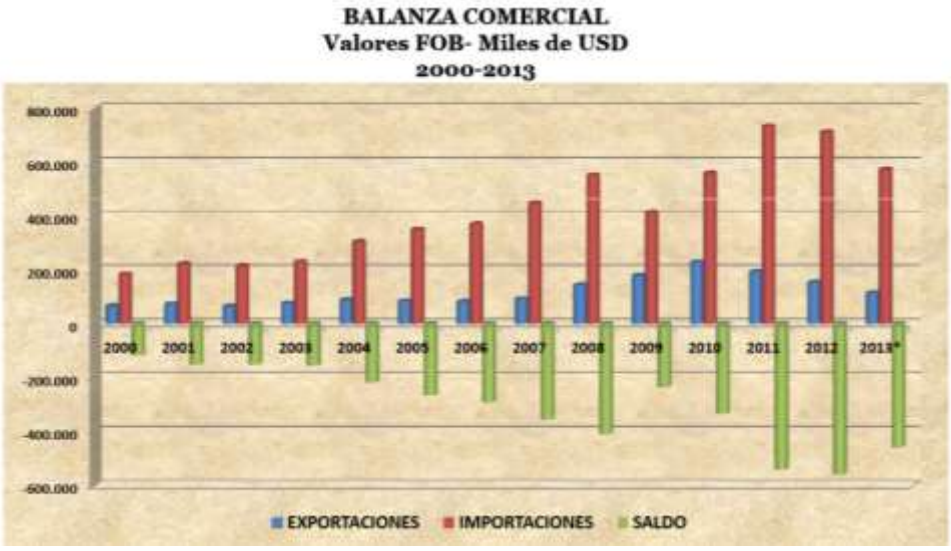


Figura 41. Saldo de balanza comercial textil
Fuente: Banco Central del Ecuador
Elaborado: Departamento Técnico AITE

2.2 BREVE RESEÑA HISTÓRICA DE LA EMPRESA

La empresa Innovamoda es una empresa nacional que tiene 8 años en la industria textil ofreciendo prendas de vestir al mercado ecuatoriano, especialmente pantalones para empresas tales como almacenes de venta al detalle, supermercados y también para la venta por catálogo.

2.3 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LA EMPRESA

Innovamoda está ubicada en la zona Norte de la ciudad de Quito en el sector de la Ofelia como lo podemos ver en la Figura 42.



Figura 42. Ubicación geográfica Innovamoda
Fuente: (Google Maps, 2015)

2.4 SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

A lo largo de la trayectoria la empresa ha ido realizando cambios en el proceso de confección de prendas de vestir que le han permitido crecer y mejorar su rentabilidad, pero se ha identificado que existen muchas fallas en cada lote de producción por lo que es necesario analizar el proceso de confección para realizar mejoras que permitan disminuir costos de calidad e incrementar la rentabilidad.

En la Figura 43 podemos observar la evolución de las ventas en los últimos cuatro años de Innovamoda, las cuales han ido incrementando y por ende las fallas en el proceso también, es por esto que es necesario mejorar el proceso para disminuir las fallas en los lotes de producción.

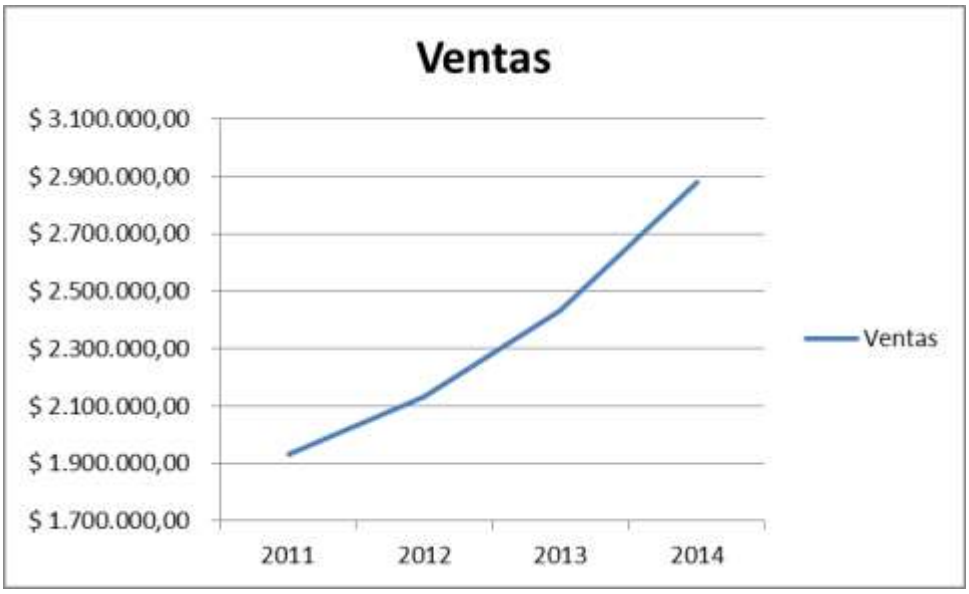


Figura 43. Ventas Innovamoda

Los costos de ventas en los últimos cuatro años también han ido aumentado en relación a las ventas tal como lo podemos ver en la Figura 44.

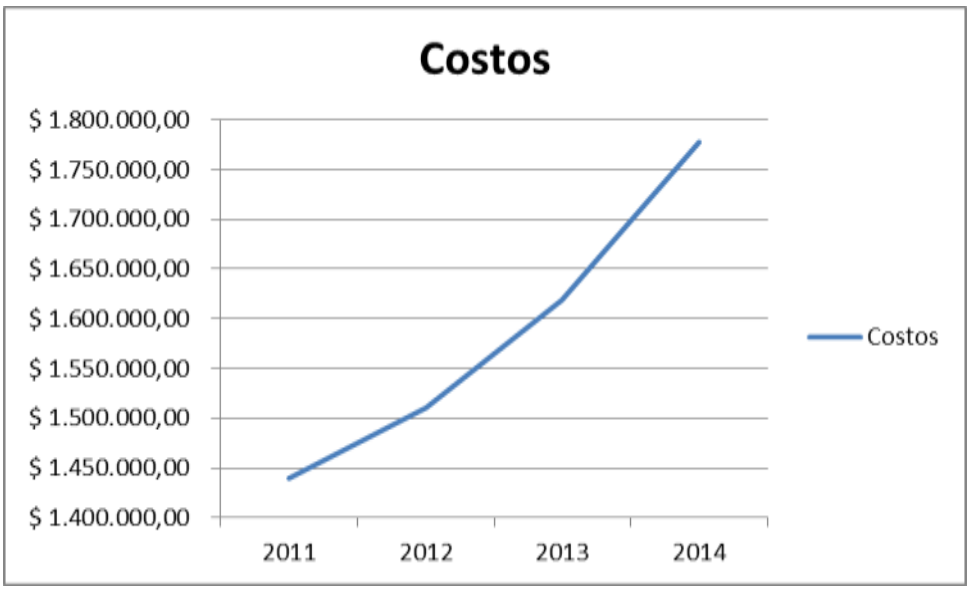


Figura 44. Costos Innovamoda

En la Figura 45 tenemos la relación entre las ventas y los costos de ventas de los últimos cuatro años de Innovamoda, los costos estan en un rango del 62% al 74% con relación a las ventas, teniendo en el 2014 el 62% que son considerados costos altos y que se pueden bajar reduciendo los costos de mala calidad que existen en el proceso de confección de pantalones.

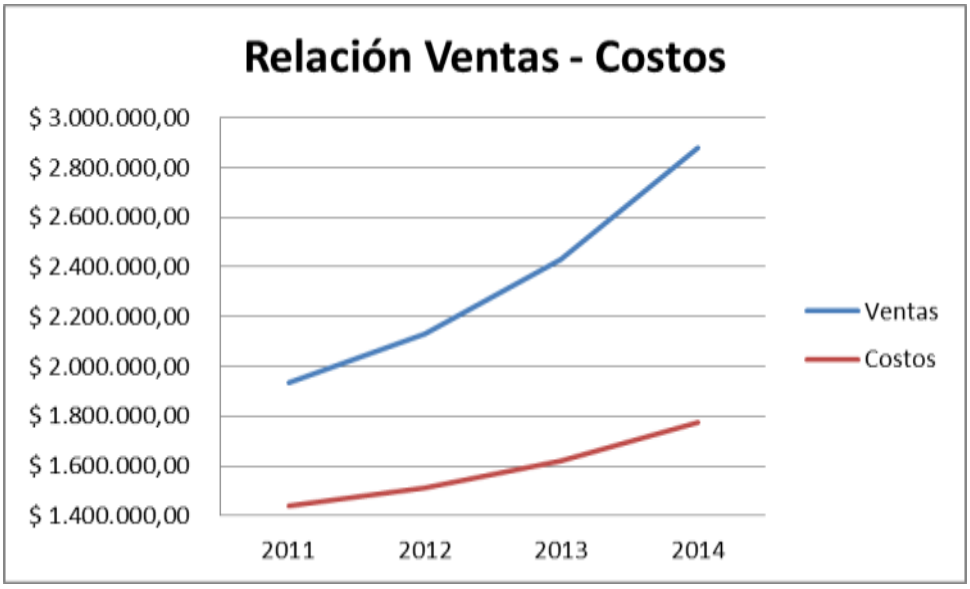


Figura 45. Relación Ventas – Costos

2.5 MISIÓN Y VISIÓN

2.5.1 Misión

"Somos una empresa dedicada a la confección y comercialización de prendas de vestir para damas y caballeros utilizando tecnología moderna y con un recurso humano altamente calificado, garantizando productos innovadores y de calidad".

2.5.2 Visión

"Ser una empresa líder en el mercado nacional dedicada a la confección y comercialización de prendas de vestir, garantizando productos innovadores y de calidad".

2.6 ORGANIGRAMA

El organigrama nos da la idea de la estructura formal de la empresa, además de desempeñar un papel informativo también nos ayuda a obtener todos los elementos de autoridad así como los niveles de jerarquía y la relación entre ellos. En la Figura 46 podemos observar el organigrama que tenía la empresa al inicio de la investigación.

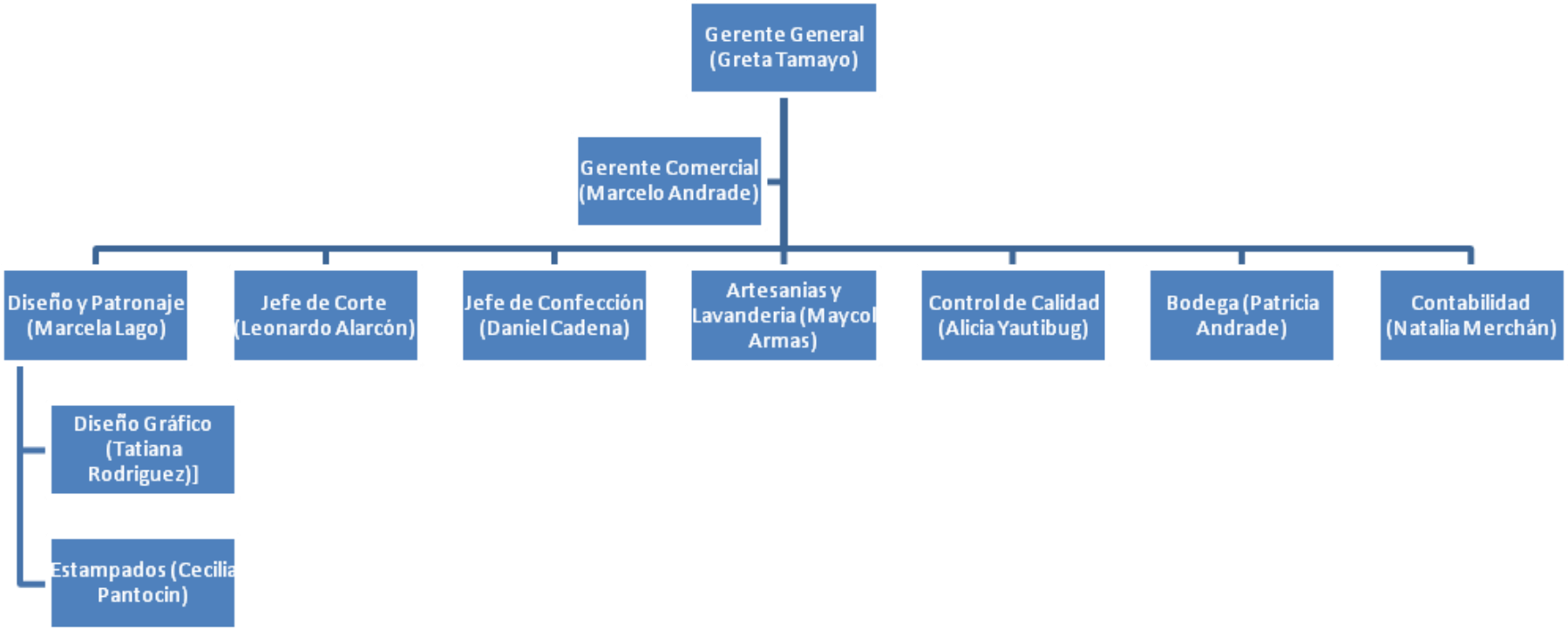


Figura 46. Organigrama inicial Innovamoda

2.7 PRODUCTOS

Innovamoda es una empresa que inicio con la confección de pantalones vaqueros pero que con el paso del tiempo ha ido innovando y aumentando su gama de productos y actualmente ofrece todo tipo de prendas de vestir para damas y caballeros como lo podemos ver en la Figura 47. Dentro de los principales productos que actualmente ofrece la empresa tenemos los siguientes:

- Pantalones vaqueros
- Pantalones
- Blusas
- Vestidos
- Camisas
- Camisetas
- Bermudas
- Pijamas
- Chaquetas



Figura 47. Fotografía catalogo Innovamoda
Fuente: Innovamoda

2.8 PROVEEDORES

La calidad de los materiales y componentes proporcionados por los proveedores influyen en la calidad del producto que se obtiene a partir de ellos, es por ello que para garantizar una calidad excelente en los productos que Innovamoda trabaja, tiene como proveedores a (Ver Figura 48):

- American Jean
- Distritex
- Impordening
- La Internacional
- Pat Primo
- Mil Colores
- Cadena
- Textinel
- Tintulac



Figura 48. Proveedores Innovamoda
Fuente: Innovamoda

2.9 ANÁLISIS FODA

Para comprender la situación de la empresa es de vital importancia analizar sus fortalezas y debilidades, y con el fin de considerar el contexto en el que se encuentra inmersa consideramos conveniente detectar las oportunidades y amenazas a las que se enfrenta. Para ello a continuación expondremos las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas:

Fortalezas

- Buena Calidad de los productos
- Precio asequible al mercado ecuatoriano
- Alta capacidad de innovación

Oportunidades

- Salvaguardias del gobierno

Debilidades

- Centralización administrativa excesiva
- Falta de liquidez
- Deficiente rotación de los activos
- Insuficiente Publicidad
- Altos costos de producción

Amenazas

- Clima político inestable
- Aumento de las importaciones de ropa
- Comercio ilegal de productos textiles
- Inflación

2.10 LEVANTAMIENTO DEL PROCESO DE CONFECCIÓN DE PANTALONES

El levantamiento de procesos es una manera de representar la realidad de la manera más exacta posible, ya que se identifican las diferentes actividades y tareas que se realizan en un proceso para llegar a tener un determinado producto o servicio.

Este levantamiento es clave en un sistema de gestión de calidad ya que podemos ver lo que hacemos y como lo hacemos y utilizar está información para realizar los cambios o rediseños que nos permitan obtener mejores resultados. En la Figura 49 podemos observar el mapa de procesos de Innovamoda.

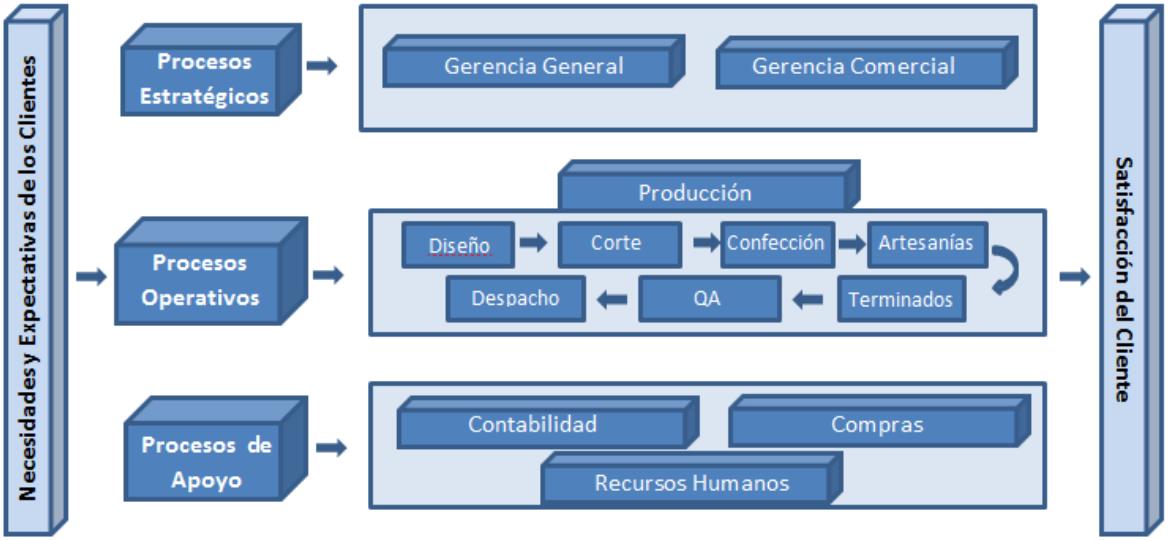


Figura 49. Mapa de procesos Innovamoda
Fuente: Innovamoda

Proceso de Producción

El proceso de producción de pantalones en la empresa Innovamoda se compone de los siguientes subprocesos: diseño y patronaje, corte, confección, artesanías, terminados, control de calidad y despacho.

Diseño y Patronaje

Para iniciar la confección de pantalones primero se realiza el diseño del pantalón, para lo cual se inicia con bosquejos que finalmente culminan en la elaboración de la ficha técnica. En la Figura 50 podemos ver la ficha técnica de un pantalón en la cual podemos observar que además del modelo a confeccionar también tenemos los materiales y los tipos de materiales a utilizar, así como las tallas y la cantidad a producir.



Figura 50. Ficha técnica
Fuente: Innovamoda

Una vez que esta lista la ficha técnica se procede a patronar, esta tarea consiste en realizar los moldes del pantalón para las diferentes tallas a fabricar para esto se utiliza un software llamado Gerber el cual lo podemos observar en la Figura 51.

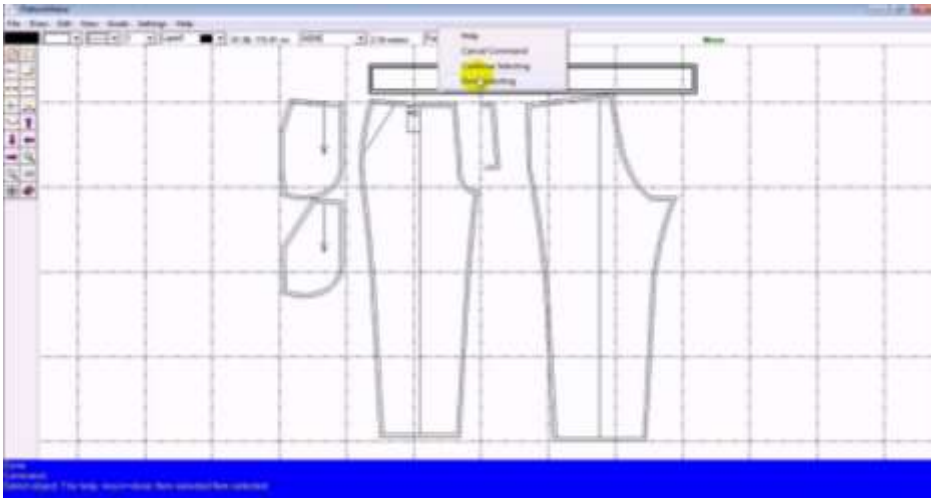


Figura 51. Sistema Gerber
Fuente: Innovamoda

En la Figura 52 podemos observar el almacenaje de patrones y el área de trabajo. Una vez que están listos los patrones se procede a enviarlos al área de corte. En esta área se asigna un número de referencia a la prenda que se va a producir.



Figura 52. Almacenaje de patrones y área de trabajo de diseño y patronaje
Fuente: Innovamoda

Corte

El corte del pantalón inicia con la obtención de la tela la cual se procede a doblarla según la cantidad de prendas, una vez que se encuentra tendida se pone encima los patrones de acuerdo a las tallas que se deben producir y se procede a cortar con la máquina cortadora. En las Figuras 53 y 54 podemos observar lo mencionado anteriormente. Adicionalmente una vez que se termina de realizar el corte se procede a numerar las prendas de tal manera que faciliten la unión de piezas en la confección. Una vez finalizado el corte del lote se le asigna un número en el formato del Anexo 2.



Figura 53. Corte: tendido de tela
Fuente: Innovamoda



Figura 54. Corte de piezas de pantalón
Fuente: Innovamoda

Confección

El proceso de confección es la unión de todas las prendas que se elaboraron anteriormente, es por este motivo que es muy importante que las piezas vengan correctamente numeradas y etiquetadas desde el corte. En las Figuras 55 y 56 podemos observar la distribución de las prendas a cada una de las operarias así como el etiquetado de las prendas.



Figura 55. Área de confección
Fuente: Innovamoda



Figura 56. Confección con etiquetado de prendas
Fuente: Innovamoda

Artesanías, Lavado y Tinturado

En la Figura 57 podemos observar el área de estampados que se realizan a la prenda si es que su diseño así lo indica, también tenemos la parte artesanías en la cual pueden realizar adornos de lija, rotos, arrugados, bigotes y desgastes al pantalón.

Una vez que las prendan pasan por las artesanías se envía a lavado y si se requiere también al tinturado, esto se lo realiza con un tercero que provee a Innovamoda de este servicio.



Figura 57. Área de estampados y artesanías
Fuente: Innovamoda

En la Figura 58 tenemos el cuarto de desgastado que es un tratamiento que se realiza a la tela vaquera y que le da un aspecto de tela desgastada.



Figura 58. Cuarto de proceso de desgaste
Fuente: Innovamoda

En la Figura 59 podemos observar pantalones a los cuales se les ha aplicado la técnica de pulido con chorro de arena, la cual es un proceso que utiliza una pistola de aire comprimido para arrojar arena a velocidad sobre la superficie de la prenda para crear un aspecto de gastado.



Figura 59. Pulido con chorro de arena
Fuente: Innovamoda

Los bigotes son arrugas que se realizan al pantalón generalmente en el área de la entrepierna y también en las rodillas, en la Figura 60 podemos observar prendas con este diseño.



Figura 60. Bigotes
Fuente: Innovamoda

Rasga y repara es una técnica de envejecimiento que consiste en hacer pequeños agujeros a los pantalones con un atornillador para luego cerrarlos con costura, tal como lo podemos ver en la Figura 61.



Figura 61. Rasga y repara
Fuente: Innovamoda

El piqueteado es realizar pequeños cortes en los bordes de la tela de las prendas, los cuales son realizados de manera manual acelerando las roturas de las mismas, con esto se logra un desflecado que puede ser en diferentes partes de la prenda, tal como lo podemos ver en la Figura 62.



Figura 62. Piqueteado
Fuente: Innovamoda

Terminados

En esta área se realizan los ojales, el pegado de botones y marquillas a los pantalones, esto lo podemos observar en las Figuras 63 y 64.



Figura 63. Terminados: pegado de botones
Fuente: Innovamoda



Figura 64. Terminados: pegado de marquillas y talla
Fuente: Innovamoda

Control de Calidad

En esta área se revisan que las prendas estén correctamente confeccionadas, también se realiza el pulido de hilos y el planchado, tal como se puede observar en las Figuras 65 y 66.



Figura 65. Control de calidad de pantalón
Fuente: Innovamoda



Figura 66. Control de calidad: planchado de pantalón
Fuente: Innovamoda

Despacho

Finalmente se realiza el etiquetado y empaquetado de las prendas para despacharlas de acuerdo a los pedidos realizados tal como lo podemos revisar en las Figuras 67, 68 y 69.



Figura 67. Etiquetado de pantalón
Fuente: Innovamoda



Figura 68. Doblado de pantalón
Fuente: Innovamoda



Figura 69. Empacado de pantalón
Fuente: Innovamoda

En la Figura 70 podemos observar el flujograma del proceso de confección de pantalones, el cual nos ayuda a tener una idea más clara de todo lo que interviene en la fabricación de un pantalón.

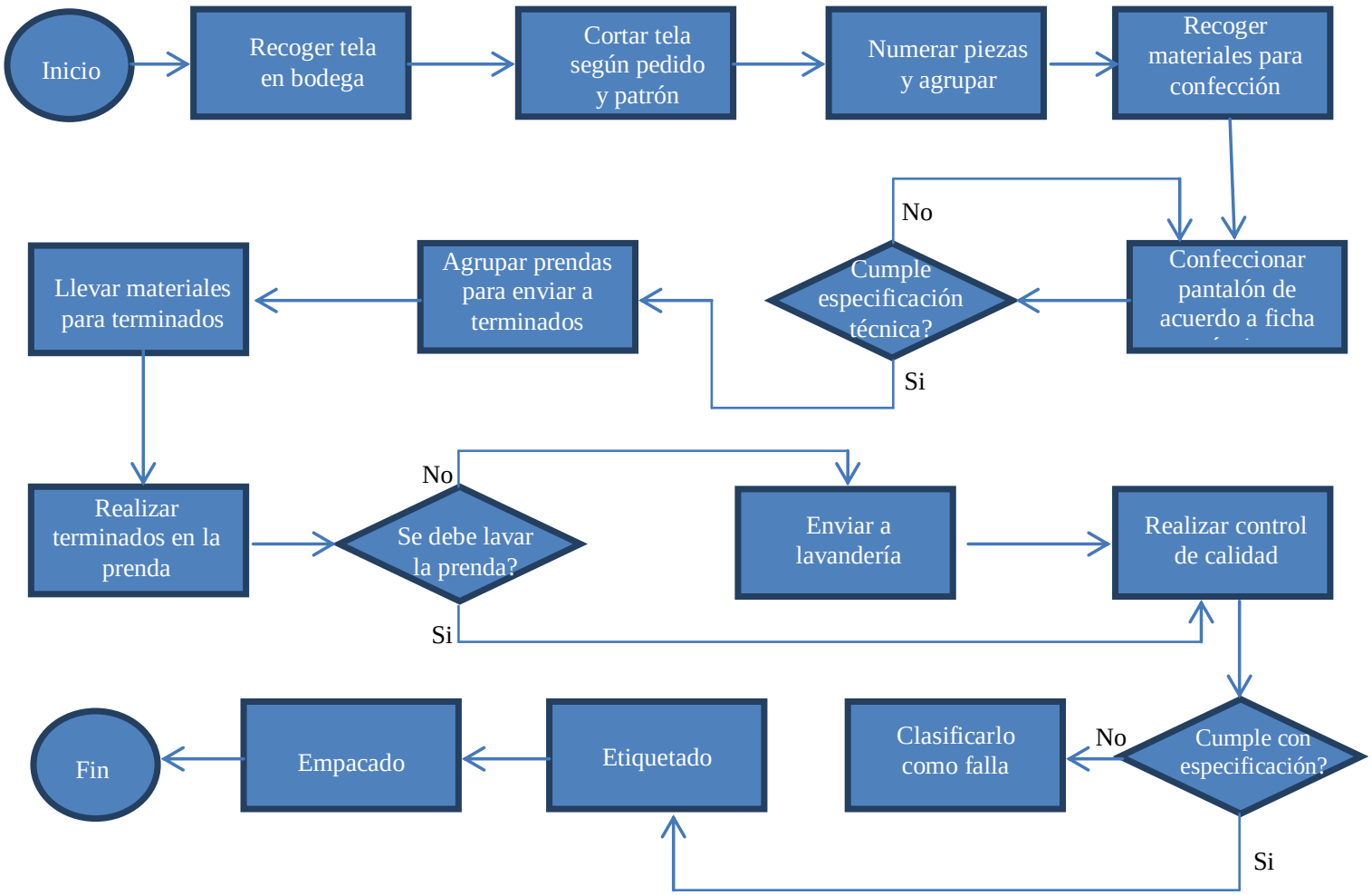


Figura 70. Flujograma de proceso de confección de pantalón
Fuente: Innovamoda

2.11 LÍNEA BASE DE LOS INDICADORES

La línea base es importante en un estudio ya que nos permite conocer cuál es la situación actual de la empresa mediante la primera medición de los indicadores. Los indicadores que se utilizarán serán la eficiencia, productividad y no conformes, estos se detallan en los objetivos específicos planteados a continuación:

2.11.1 Eficiencia en el proceso de confección de pantalones

La eficiencia nos ayuda a tener procesos más estables y controlados es por este motivo que nuestro primer objetivo es aumentar la eficiencia tanto de tiempo como de costo. A continuación revisaremos las variables y fórmulas que son consideradas para este estudio:

Eficiencia de tiempo

- Número de horas hombre planificadas y reales
- Línea base: índice de eficiencia tiempo 0,969
- Período: Octubre – Diciembre 2014
- Indicador:

$$Eficiencia_{tiempo} = \frac{Tiempo\ Planificado\ (horas)}{Tiempo\ Real\ (horas)}$$

- Frecuencia: Diario
- Análisis: Semanal
- Plazo: 6 meses

Eficiencia de costos

- Costo planificado y real
- Línea base: índice de eficiencia costo 0,993
- Periodo: Octubre – Diciembre 2014
- Indicador:

$$Eficiencia_{costo} = \frac{Costo\ Planificado\ (dólares)}{Costo\ Real\ (dólares)}$$

- Frecuencia: Diario
- Análisis: Semanal
- Plazo: 6 meses

2.11.2 Reducción de los costos de no calidad

Los costos de no calidad se consideran aquellos derivados de la no conformidad o no cumplimiento de las necesidades del cliente o también no alcanzar los niveles de calidad requeridos, para nuestro análisis utilizamos la siguiente información:

- Número de fallas y productos por lote
- Línea base: índice de no conformes 2,942
- Período: Octubre – Diciembre 2014
- Indicador:

$$No\ Conformes = \frac{N°\ Productos\ con\ falla}{N°\ Productos\ entregados} * 100$$

- Frecuencia: Diario
- Análisis: Semanal
- Plazo: 6 meses

2.11.3 Aumento de la productividad

La productividad nos da el camino para que un negocio pueda crecer y aumentar su rentabilidad, para nuestro estudio utilizamos lo siguiente:

- Número de horas hombre y número de productos terminados
- Línea base: índice de productividad 1,117

- Período: Octubre – Diciembre 2014
- Indicador:

$$Productividad = \frac{N°\ de\ Productos\ Terminados}{N°\ Horas\ Hombre}$$

- Frecuencia: Diario
- Análisis: Semanal
- Plazo: 6 meses

3. METODOLOGÍA

Esta investigación se basará en la metodología PHVA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar), la cual es muy útil para implementar un sistema de Gestión de Calidad ya que optimiza la productividad, reduce costos y aumenta la participación en el mercado, todo esto conlleva mejorar la rentabilidad de la empresa.

Antes de planificar debemos determinar la causa de los problemas, ya que sino la identificamos correctamente todas las acciones de mejora no tendrán el efecto esperado. Las estrategias que se van a aplicar deben involucrar a todos los interesados y la comunicación debe ser efectiva iniciando desde la alta gerencia. Luego de terminado el ciclo es necesario monitorear y revisar las acciones tomadas.

La idea es ir aplicando soluciones y acciones que nos ayuden a mejorar el problema y tomar a estas nuevas mejoras como base para ir al siguiente escalón que nos llevara a la mejora continua de la organización y de los empleados.

Para está investigación se han definido los siguientes objetivos, los cuales se deben analizar a partir de una línea base:

- Aumentar la eficiencia en el proceso de confección de pantalones.
- Reducir los costos de no calidad.
- Aumentar la productividad**.**

3.1 EFICIENCIA EN EL PROCESO DE CONFECCIÓN DE PANTALONES

Para la mejora del proceso de confección de pantalones nuestro primer objetivo es aumentar la eficiencia de tiempo y de costo. A continuación el indicador que utilizaremos es nuestro estudio:

Indicador: Eficiencia del proceso de confección de pantalones.

Para este análisis es importante identificar los tiempos y costos planificados de cada lote de prendas de pantalones, así como los tiempos y costos reales. La información real de tiempos la debemos obtener de cada uno de los subprocesos para lo cual se les entregó a los encargados un formulario en el que deben llenar la fecha, hora de inicio, hora de fin y el número de personas que intervinieron en el subproceso. Los tiempos y costos planificados así como los costos reales fueron proporcionados por la alta gerencia.

Esta información se la recopiló desde Octubre 2014 por 3 meses para así obtener la línea base para nuestro análisis en Diciembre 2014 (ver Figura 71), dándonos como resultado una capacidad de proceso C_P = 0,993 para el indicador de eficiencia de tiempos, utilizando un límite de control superior de 1 y para el límite de control inferior la media más 1 desviación estándar.



Figura 71. Eficiencia de tiempo

Para el indicador de eficiencia de costos la capacidad de proceso C_P = 0,639 utilizando un límite de control superior de 1 y para el límite de control inferior la media más 1 desviación estándar (Ver Figura 72).



Figura 72. Eficiencia de costos

Para mejorar la eficiencia de tiempo y de costos se realizaron entrevistas a los encargados de las áreas de corte, confección, y control de calidad con el objetivo de identificar la causa por la cual no se estaba cumpliendo con los tiempos planificados para la entrega de cada lote de pantalones y que a su vez ocasionaban que los costos planificados no se cumplan. Luego de este proceso se encontró que había mudas de reproceso en el área de confección debido a que las prendas no venían bien confeccionadas.

Para eliminar las mudas de reproceso y mejorar la eficiencia se aplicaron las 5S:

***Seiri* (Clasificación y Descarte):** Se movieron muebles y objetos en el área de confección que obstaculizaban la circulación.

***Seiton* (Organización):** Se instalaron anaqueles para que las personas puedan dejar sus pertenencias y no tengan objetos en la máquina. También se organizó el estante en el cual están los hilos ya que no se encontraban ordenados y ocasionaba pérdida de tiempo a la hora de tomarlos para el inicio de la confección.

***Seiso* (Limpieza):** Se definió que luego de finalizar la jornada de trabajo cada empleado deja limpio su puesto de trabajo, de tal manera que al siguiente día se empiece el trabajo inmediatamente.

***Seitketsu* (Higiene y Visualización):** Se entregó a cada operaria del área de confección un mandil con el propósito de que tengan cuidado con su presentación personal y también para que hagan conciencia de mantener la limpieza y la responsabilidad de cada uno de sus elementos a su cargo.

***Shitsuke* (Compromiso y Disciplina):** Se capacito a los trabajadores para motivarlos a que hagan su trabajo con mucho cuidado y excelencia, así como se reforzó el tema de ser disciplinado en cumplir cada uno de los procedimientos y políticas de la empresa.

3.2 COSTOS DE NO CALIDAD

Los costos de no calidad nos ayudan a medir el desempeño y nos indican donde se debe llevar a cabo una acción correctiva y que sea rentable, es por este motivo que el segundo objetivo de nuestro estudio es disminuir los costos de no calidad, para lo cual utilizamos el siguiente indicador:

Indicador: Índice de no conformes.

Para este análisis debemos conocer el número de fallas por lote producido, pero además de conocer el número de fallas también es importante saber en qué se clasifican cada una de las fallas y su cuantificación. Para recolectar está información se elaboró un formato (Ver Anexo 6) para que el encargado de control de calidad recopile estos datos.

Está información se tomó desde Octubre 2014 hasta Diciembre 2014 de tal manera que pudimos obtener la línea base para nuestro análisis la cual nos dio una capacidad de proceso C_p = 0,729 con un límite de control superior de 3,815 calculado con la media + 1 desviación estándar y con un límite de control inferior de 0 debido a que son fallas las que estamos analizando y la tendencia debe ser 0.

Para identificar las causas de los productos no conformes utilizamos el diagrama de espina de pescado que podemos observar en la Figura 73, este fue realizado en una reunión con la gerencia general y los encargados de cada área en la cual hubo una lluvia de ideas para establecer las causas primarias y secundarias de los productos no conformes que tenemos en el proceso de confección de pantalones.

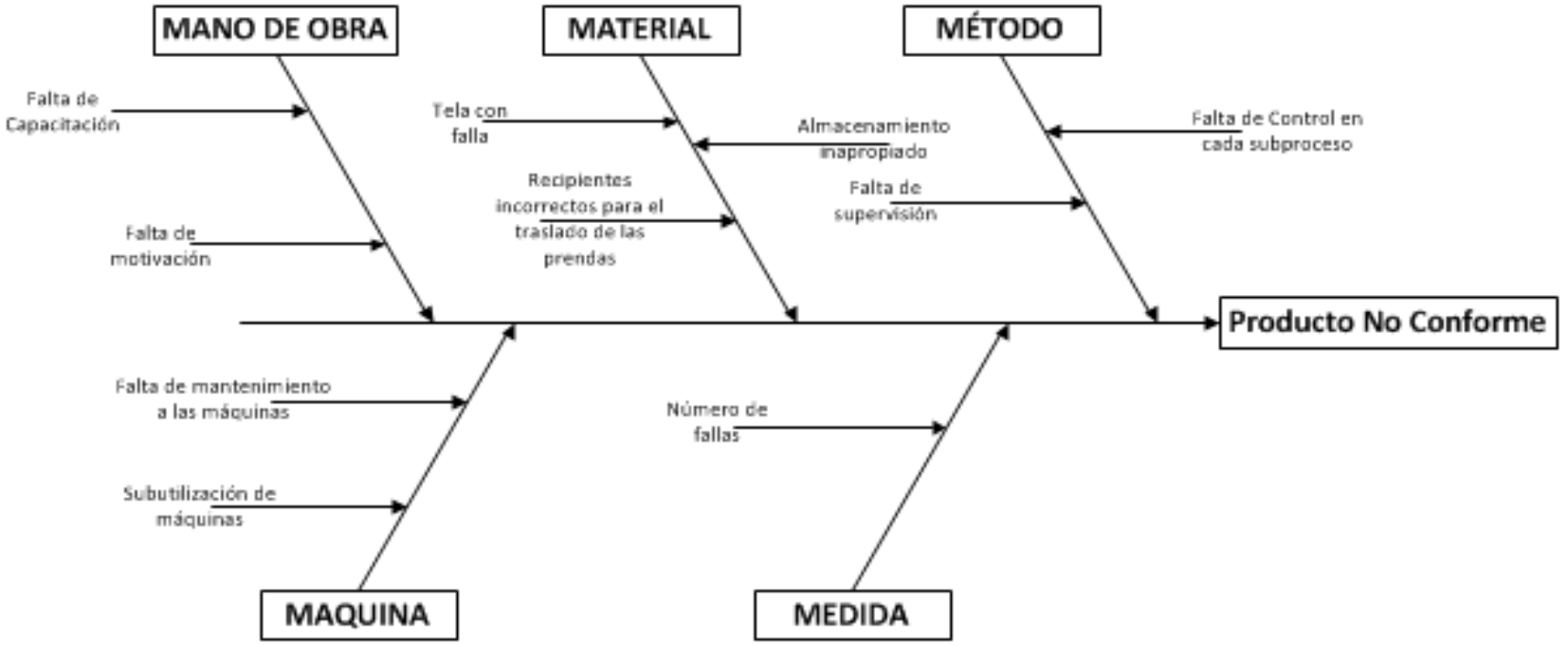


Figura 73. Espina de pescado de producto no conforme

Con los datos tomados también se analizaron las fallas y su clasificación, así como los valores cuantificados que tenemos en cada clasificación. Con estos valores se realizó la Tabla 7 para obtener el diagrama de Pareto que se encuentra en la Figura 74 y poder identificar cuáles son los pocos vitales en los cuales debemos enfocarnos para disminuir las fallas en los lotes de pantalones.

Tabla 7

Tabla análisis Pareto

No.	Fallas	Conteo	Porcentaje	Acumulado
1	TELA	232	45%	45%
2	MANCHAS	111	21%	66%
3	CONFECCIÓN	53	10%	76%
4	QUÍMICO	45	9%	85%
5	PIERNAS TORCIDAS	31	6%	91%
6	LAVANDERÍA	30	6%	97%
7	PICADO	11	2%	99%
8	ROTO	3	1%	99%
9	OTROS	3	1%	100%

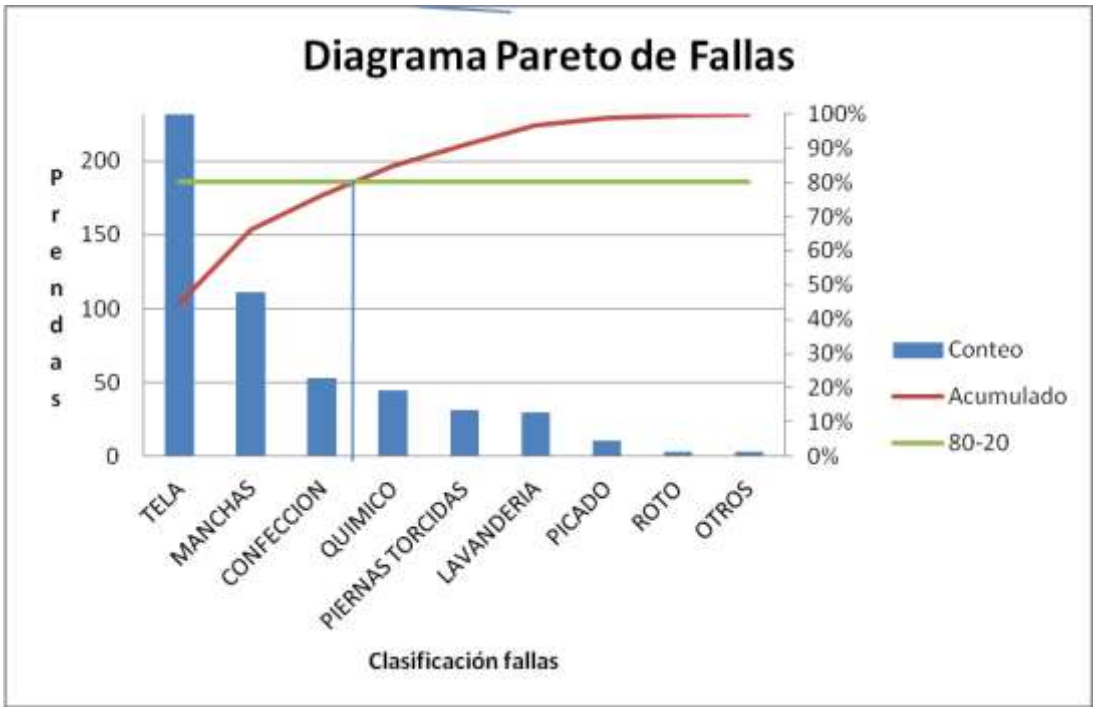


Figura 74. Diagrama Pareto de fallas

En el diagrama de Pareto se puede observar que el 80% de los productos no conformes se dan por fallas de tela, manchas y confección, para disminuir estas fallas además de la aplicación de las 5s, se realizó un plan de acción que fue analizado con la alta gerencia y comunicado a cada uno de los encargados de las áreas para su inmediata aplicación. A continuación podemos observar cada una de las acciones realizadas por tipo de falla:

Fallas de tela

- Controlar que las piezas de tela no se envíen a confección con fallas, se debe realizar un control de calidad de la tela más minucioso durante el proceso de corte.

- Analizar cambio de proveedor de telas

Fallas de manchas

- Asegurarse que durante el traslado de los lotes desde las diferentes áreas no se tenga contacto con superficies sucias, Se debe analizar la posibilidad de trasladar las los lotes en fundas y tener mayor limpieza en las áreas.

- Realizar el mantenimiento preventivo de las máquinas para lo cual se debe establecer un cronograma de mantenimiento preventivo de las máquinas.

- Controlar que los espacios designados para almacenar los lotes en cada uno de los subprocesos procesos estén limpios.

- Capacitación al personal sobre la importancia de la limpieza y el orden de las áreas de trabajo.

Fallas de confección

- Reforzar la capacitación al personal del área de confección.

- Controlar que las prendas confeccionadas salgan con la calidad deseada antes de enviar a control de calidad.

- Trabajar con las personas de maquila que tengan mejor calidad en la confección, las maquilas no confeccionaran prendas que tengan fallas en las telas, si ocurriese este evento devolverán la prenda cortada y solo entregaran lo que no tiene fallas de tela.

3.3 PRODUCTIVIDAD

La productividad está basada en la teoría de que uno puede hacer las cosas mejor hoy que ayer y mejor mañana que hoy, está busca mejorar continuamente todo lo que existe. Nuestro tercer objetivo en nuestro análisis es mejorar la productividad para lo cual trabajamos con el siguiente indicador:

Indicador: Productividad en la confección de pantalones

Para iniciar este análisis necesitamos obtener el número de los productos terminados y las horas hombre invertidas, para lo cual se entregó un formulario (Ver Anexos 1-7) a cada uno de los encargados de las áreas de Diseño y Patronaje, Corte, Confección, Control de Calidad y Despacho para que ingresen la información necesaria que nos servirá para nuestro estudio.

Esta información como se puede observar en la Figura 75 se recopiló desde Octubre 2014 hasta Diciembre del 2014 en donde tomamos nuestra línea base que nos permitirá iniciar nuestro análisis. La capacidad de proceso que obtuvimos fue de 0,521 con un límite de control superior de 1,197 calculado con la media más tres desviaciones estándar y un límite de control inferior de 1,114 calculados con la media más una desviación estándar.

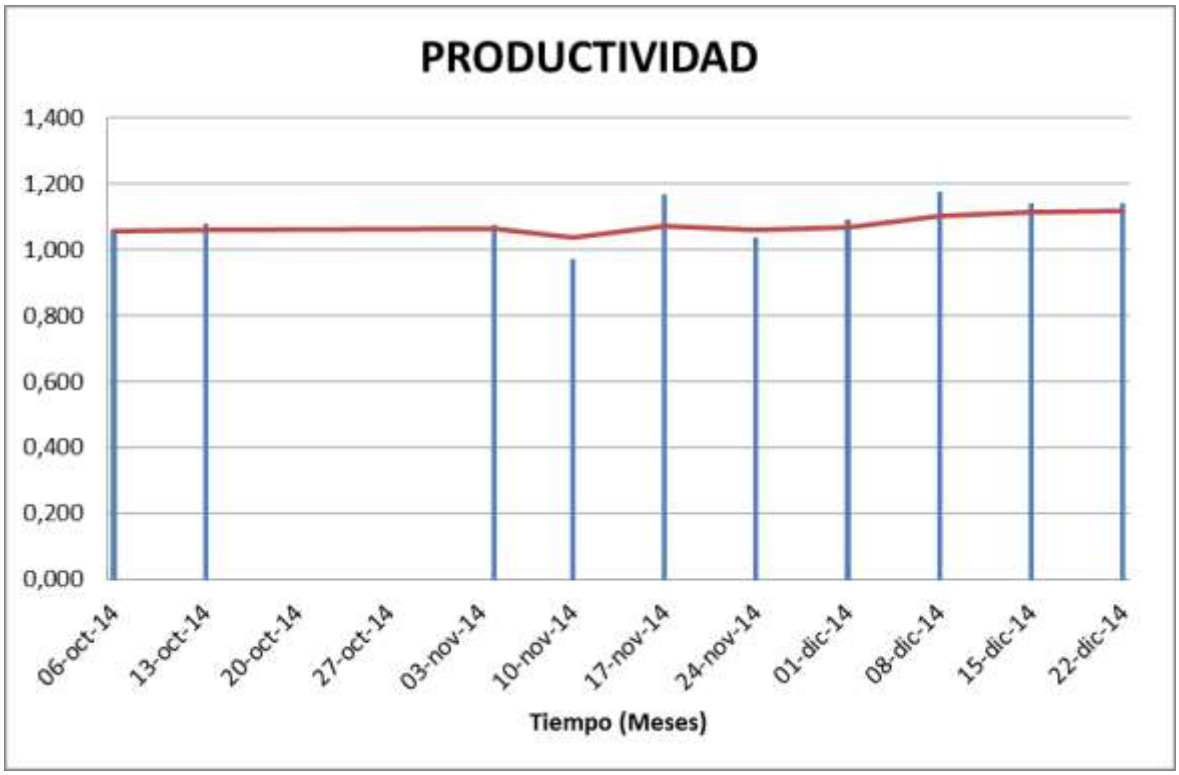


Figura 75. Productividad

Con el objetivo de mejorar la productividad de este proceso, se inició realizando entrevistas a la alta dirección así como a los encargados de las áreas de Diseño y Patronaje, Corte, Confección, Control de Calidad y Despacho para determinar la causa que nos permitirá tener una mejora de nuestro indicador.

Como resultado de estas entrevistas se identificó que existían mudas de reproceso y de sobreproducción en el proceso de confección de pantalones, las cuales son consecuencia de los productos no conformes que tenemos en cada lote, ya que como se presentaban prendas con fallas, la gerencia general en la planificación de la producción se aumentaba el número de prendas a producir para cubrir el pedido a entregar al cliente.

La aplicación de las mejoras para disminuir los productos no conformes implícitamente disminuye las mudas de reproceso y sobreproducción que son las que se identificaron que afectan a la productividad. En adición para mejorar este indicador también se implementó una política de uso del teléfono celular dentro del horario de trabajo, ya que ocasionaba mucha distracción en los empleados.

También se identificó que faltaba una persona que controle todo el proceso de producción, ya que anteriormente lo hacía la gerencia general pero al tener otras funciones descuidaba el proceso de producción debido a la falta de tiempo, es por este motivo que ingresó en Mayo del 2015 un Jefe de Producción para que se enfoque en el proceso y en hacer cumplir las políticas de la empresa así como los tiempos y costos planificados. En la Figura 76 podemos observar el organigrama actual en el cual está incluido el nuevo Jefe de Producción.

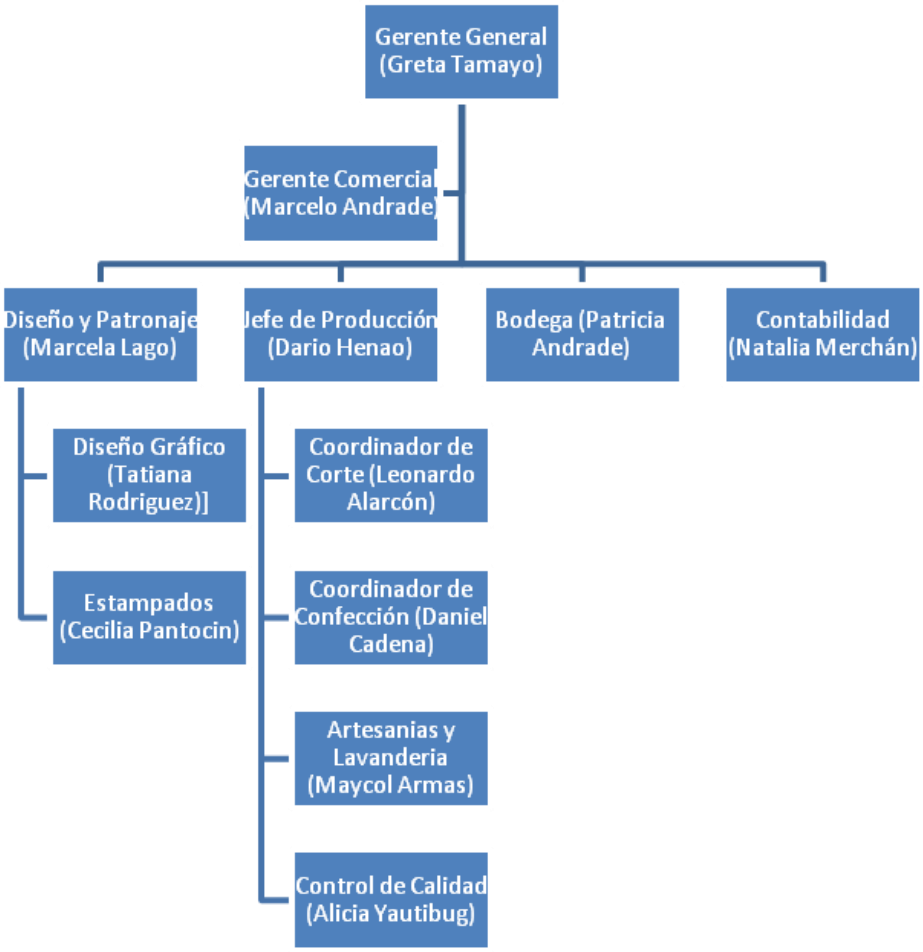


Figura 76. Organigrama actual de Innovamoda

4 RESULTADOS

En este capítulo analizaremos los resultados de las acciones tomadas para cada uno de los indicadores que son tema de esta investigación y el impacto que causaron en estos. También revisaremos la línea base y su comparación con los resultados actuales.

En los tres objetivos que se plantearon para la mejora del proceso de confección de pantalones se analizó la capacidad del proceso la cual se calcula de acuerdo a las fórmulas de la Tabla 8.

Tabla 8

Fórmulas para determinar la capacidad de proceso C_P

SIGLAS	PARÁMETRO	FÓRMULA
LCS	Límite de control superior	=M2DS
LCI	Límite de control inferior	=M2DI
PA	Punto de ajuste	El mejor valor
B	Brecha	B= LCS-LCI
MEDIA	Media del indicador	$\widehat{\mathbf{Xt}} = \frac{\sum_{t=1}^{n} X_{t-1}}{N}$
STD	Desviación estándar	$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(X_i - \overline{X})^2}{N}}$
C_p	Capacidad de proceso	$C_p = \frac{LCS - LCI}{6\sigma}$
C_{pks}	Capacidad potencial de cumplir con especificaciones	$C_{pks} = \frac{LCS - \overline{X}}{3\sigma}$
C_{pki}	Capacidad potencial de cumplir con especificaciones	$C_{pki} = \frac{\overline{X} - LCI}{3\sigma}$
LCSN	Límite de control superior natural	LCSN = M2DS
LCIN	Límite de control inferior natural	LCIN = M2DI
M3DS	Límite superior con 3 σ	M3DS =$\overline{X}$ + 3σ
M2DS	Límite superior con 2 σ	M2DS =$\overline{X}$ + 2σ
M1DS	Límite superior con 1 σ	M1DS =$\overline{X}$ + 1σ
M3DI	Límite inferior con 3 σ	M3DI =$\overline{X}$ - 3σ
M2DI	Límite inferior con 2 σ	M3DI =$\overline{X}$ - 2σ
M1DI	Límite inferior con 1 σ	M3DI =$\overline{X}$ - 1σ

Donde:

$\widehat{X}_t$ = Promedio móvil de datos

X_{t-1} = Datos de períodos anteriores a t

$\sum_{t=1}^{n} X_{t-1}$ = Sumatoria de todos los datos de los períodos anteriores a t

N = Número de datos

σ = Desviación estándar

4.1 EFICIENCIA DEL PROCESO DE CONFECCIÓN

La eficiencia del proceso de confección de pantalones se mide por dos indicadores, el primero se basa en el tiempo y el segundo en el costo, para ambos casos debemos conocer lo que se planifico y lo real, lo ideal para este indicador es 1 eso quiere decir que se está cumpliendo lo planificado tanto en tiempo como en costo.

Luego de aplicar las acciones mencionadas en el capítulo anterior revisaremos los resultados obtenidos que se aplicaron para mejorar el indicador.

***Seiri* (Clasificación y Descarte):** En la Figura 77 se puede apreciar cómo se mejora el ambiente de trabajo manteniendo las cosas necesarias en un lugar conveniente y adecuado.



Figura 77. Fotografías de aplicación 5s: clasificación

***Seiton* (Organización):** Cada cosa debe tener un único y exclusivo lugar. Como se puede observar en la Figura 78, con los anaqueles y el estante de hilos se pudo lograr que lo que se necesita para el proceso de confección esté disponible y próximo en el lugar de uso.



Figura 78. Fotografías de aplicación 5s: organización

***Seiso* (Limpieza):** Cada persona debe conocer la importancia de estar en un ambiente limpio, en la Figura 79. Se puede ver la aplicación de la limpieza en el puesto de trabajo.



Figura 79. Fotografía de aplicación 5s: limpieza

Eficiencia de tiempos

Según Tabla 9 podemos observar una mejora de la capacidad de proceso C_P entre los dos periodos de estudio, al tener en Junio 2015 un C_P = 1,264 no solo se ha mejorado el proceso sino que este es capaz y se encuentra estable, estos resultados son consecuencia de que las acciones aplicadas son las correctas. También podemos evidenciar que el proceso no es simétrico ya que los C_{pk} son diferentes.

Tabla 9

Valores de la capacidad del proceso de eficiencia de tiempos

Diciembre 2014		Junio 2015	
LCS	1,000	LCS	1,000
LCI	0,967	LCI	0,967
PA	1,000	PA	1,000
B	0,033	B	0,033
MEDIA	0,969	MEDIA	0,972
STD	0,005	STD	0,004
Cp	0,993	Cp	1,264
Cpks	1,864	Cpks	2,194
Cpki	0,122	Cpki	0,333
LCSN	0,986	LCSN	0,985
LCIN	0,953	LCIN	0,959

Adicionalmente en la Figura 80 se puede apreciar que el indicador de eficiencia de tiempos ha mejorado de 0,969 en Diciembre 2014 a 0, 972 en Junio 2015, lo que significa que los tiempos para la fabricación de cada lote de pantalones cada vez se acercan a lo planificado, lo cual es muy importante ya que estamos enfocados en la calidad y en la satisfacción del cliente.

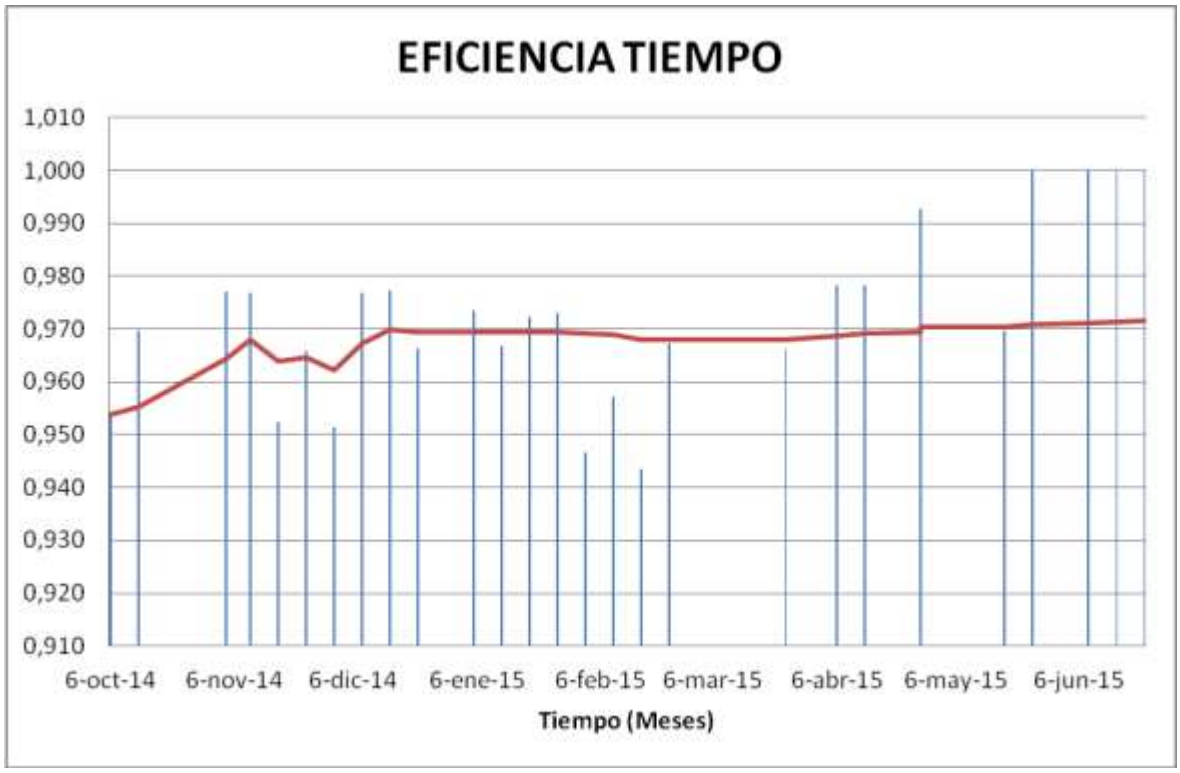


Figura 80. Eficiencia de tiempos con mejora

Con los resultados obtenidos podemos evidenciar que al encontrase el proceso estable y capaz estamos alineados a nuestro primer objetivo que es mejorar la eficiencia de tiempos.

Eficiencia de Costos

Con la implementación de las 5s en las diferentes áreas del proceso de confección de pantalones se puede observar según la Tabla 10 que tenemos resultados positivos ya que la capacidad de proceso C_P =0,747 de Junio 2015 es superior al tomado en Diciembre 2014, aunque este valor se aproxima más a uno, debemos seguir trabajando para que el proceso tome los valores ideales y se encuentre estable. En cuanto a la simetría podemos mencionar que el proceso no es simétrico ya que los C_{pk} son diferentes.

Tabla 10

Valor de las capacidades del proceso de eficiencia de costos en dos periodos

Diciembre 2014		Junio 2015	
LCS	1,000	LCS	1,000
LCI	0,993	LCI	0,993
PA	1,000	PA	1,000
B	0,007	B	0,007
MEDIA	0,993	MEDIA	0,995
STD	0,002	STD	0,002
Cp	0,639	Cp	0,747
Cpks	1,243	Cpks	1,160
Cpki	0,035	Cpki	0,333
LCSN	0,999	LCSN	0,999
LCIN	0,988	LCIN	0,990

En la Figura 81 se puede evidenciar la tendencia en relación a los costos del proceso de confección de pantalones, en el periodo de Octubre 2014 a Diciembre 2014 observamos mayor variación, pero a partir de las acciones tomadas el proceso se muestra más estable obteniendo una mejora en el indicador de 0,993 a 0,995 en Junio del 2015.

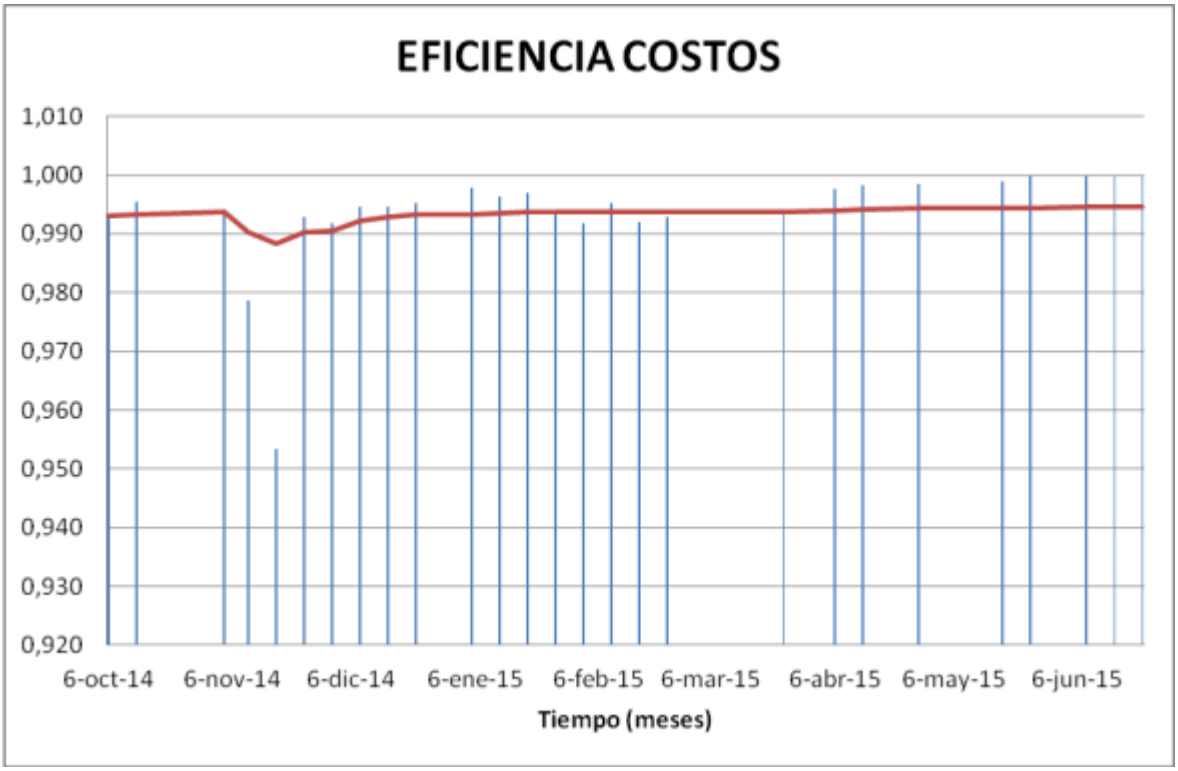


Figura 81. Eficiencia de costos con mejora

Luego de las acciones aplicadas vemos que estamos cumpliendo el objetivo de aumentar la eficiencia de costos pero debemos continuar con la mejora para lograr tener un proceso más estable y capaz. Con los resultados obtenidos se ha disminuido la variabilidad y hemos aumentado la capacidad de cumplir con los estándares.

4.2 COSTOS DE NO CALIDAD

Los resultados de la mejora de este indicador fueron satisfactorios ya que se logró estabilizar el proceso puesto que según Tabla 11 en el corte de Diciembre 2014 teníamos una capacidad de proceso C_P = 0,729 pero para Junio 2015 este fue de 1,007 con estos valores además de tener un proceso estable también conseguimos tener un proceso capaz ya que logramos a capacidad de proceso C_P >1. También encontramos que debemos seguir trabajando en la simetría ya que los C_{pk} son diferentes.

Tabla 11

Valor de las capacidades del proceso de no conformes

Diciembre 2014		Junio 2015	
LCS	3,815	LCS	3,159
LCI	0,000	LCI	0,000
PA	0,000	PA	0,000
B	3,815	B	3,159
MEDIA	2,942	MEDIA	2,637
STD	0,872	STD	0,523
Cp	0,729	Cp	1,007
Cpks	0,333	Cpks	0,333
Cpki	1,124	Cpki	1,682
LCSN	3,815	LCSN	3,159
LCIN	2,070	LCIN	2,114

En la Figura 82 se puede apreciar que el proceso tiene mucha variabilidad hasta Diciembre 2014 en donde nuestro indicador toma un valor de 2,942 productos con falla / productos entregados pero luego conforme se van aplicando las mejoras se puede observar disminución de variación y una mejora en el indicador llegando a Junio 2015 con un valor de 2,637 productos con falla / productos entregados. Cabe mencionar que hemos usado un amplificador para este indicador debido a que teníamos valores muy pequeños.

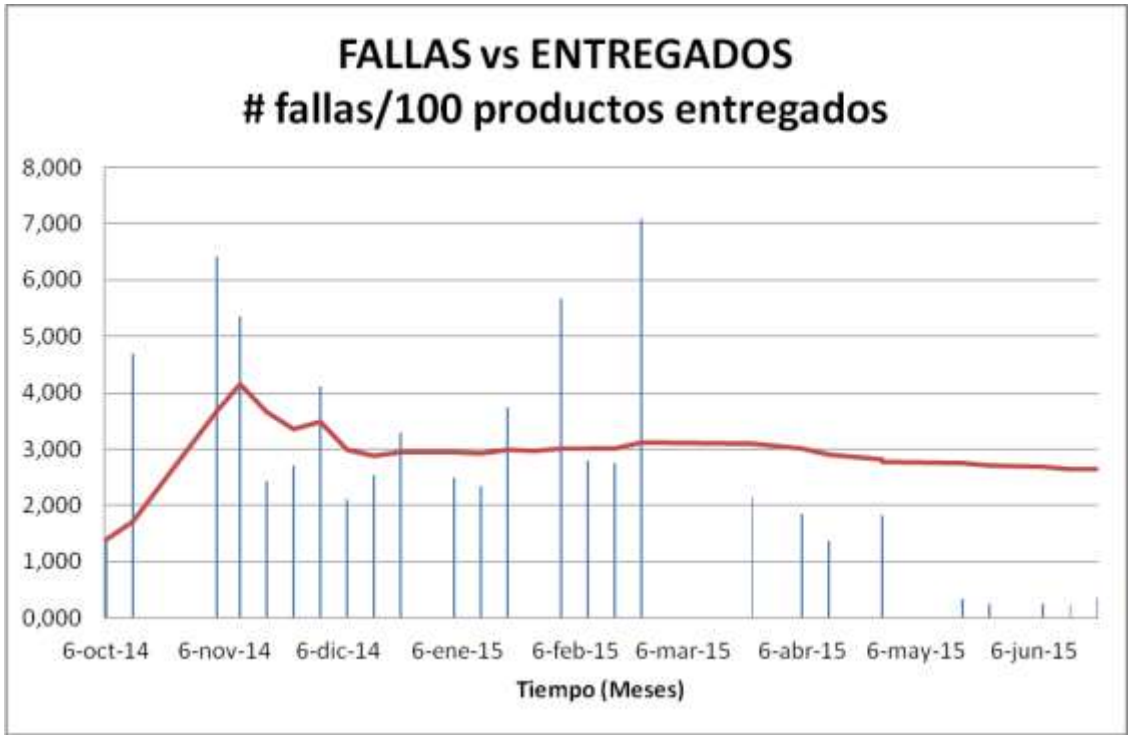


Figura 82. No conformes con mejora

Las acciones emprendidas dan un resultado favorable al proceso ya que se logró disminuir las fallas en los lotes de pantalones logrando con esto cumplir con nuestro segundo objetivo que es disminuir los productos no conformes dentro del proceso de confección de pantalones.

4.3 PRODUCTIVIDAD

En este indicador gracias al buen trabajo y compromiso de los colaboradores de la empresa así como a la aplicación de las 5s, la nueva estructura organizacional y las nuevas políticas internas se ha logrado una mejora del proceso logrando incrementar la capacidad de proceso C_P de 0,521 en Diciembre 2014 a 0,667 en Junio 2015 según se puede apreciar en la Tabla 12. El valor del C_P se acerca un poco más a 1, pero tenemos que seguir trabajando para incrementarlo y llegar a tener un proceso más estable y capaz. También encontramos que el proceso no es simétrico ya que los C_{pk} están diferentes.

Tabla 12

Valor de las capacidades de procesos de productividad en dos periodos

Diciembre 2014		Junio 2015	
LCS	1,197	LCS	1,251
LCI	1,114	LCI	1,114
PA	1,197	PA	1,251
B	0,084	B	0,137
MEDIA	1,117	MEDIA	1,148
STD	0,027	STD	0,034
Cp	0,521	Cp	0,667
Cpks	1,000	Cpks	1,000
Cpki	0,042	Cpki	0,333
LCSN	1,197	LCSN	1,251
LCIN	1,037	LCIN	1,045

En la Figura 83 se puede evidenciar la variabilidad de los datos en el primer periodo que es hasta Diciembre 2014 en el cual el indicador de productividad toma un valor de 1,117 productos terminados / horas hombre luego de esta fecha ya se comienza a observar más estabilidad debido a la implementación de las estrategias para mejorar el indicador llegando a tener en Junio 2015 1,148 productos terminados / horas hombre.

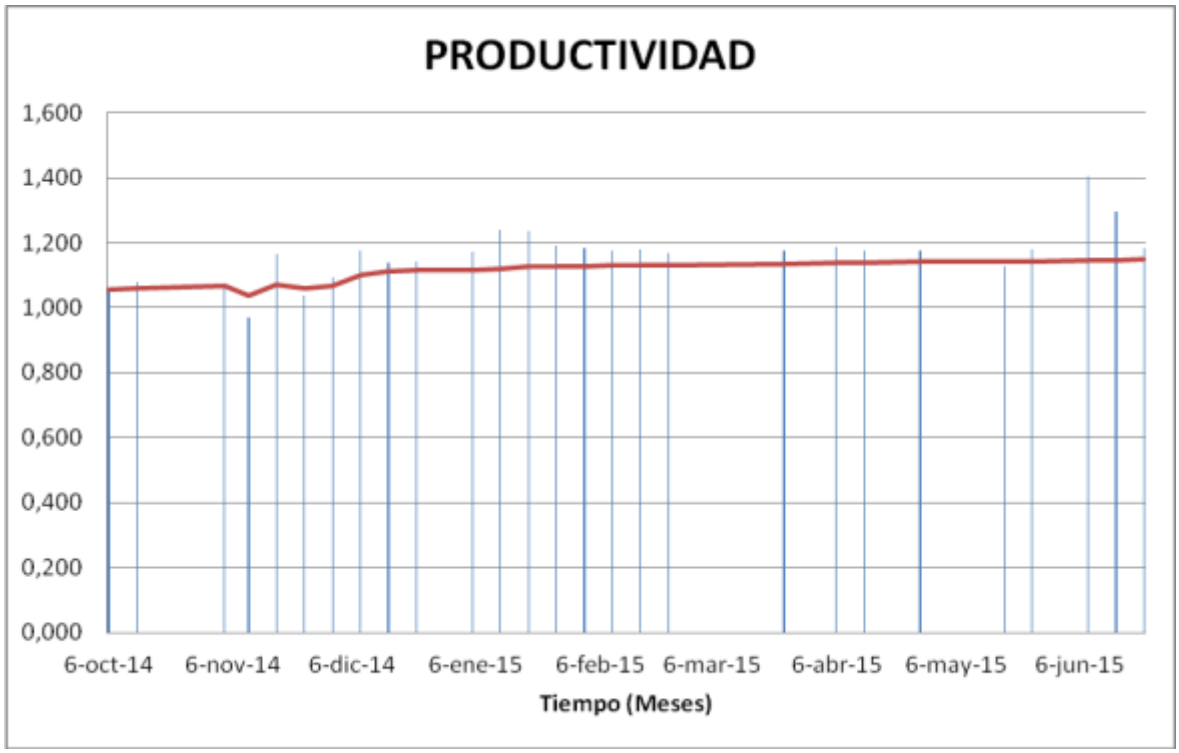


Figura 83. Productividad con mejora

Según los resultados obtenidos se ha logrado una mejora en el indicador de productividad que va alineado a nuestro último objetivo que es aumentar la productividad, esto nos ayudado a disminuir costos logrando tener mayor rentabilidad, pero debemos continuar trabajando para disminuir la variabilidad y lograr que el proceso se encuentre estable y capaz.

4.4 COSTO – BENEFICIO DEL PROYECTO

La implementación de las acciones aplicadas para la mejora del proceso de confección de pantalones tuvo una inversión de $360, los cuales se distribuyeron en capacitaciones, talleres, compra de mandiles para las operarias y anaqueles para guardar pertenencias personales de los empleados de la empresa, este detalle lo podemos observar en la Tabla 13.

Tabla 13

Presupuesto utilizado para las mejoras del proceso

Concepto	Descripción	Cantidad	Valor Unitario	Subtotal
Capacitación	Sesiones de capacitación	3	$ 20,00	$ 60,00
Talleres	Mudas y 5 Ss.	3	$ 20,00	$ 60,00
Anaqueles	Pertenencias personales	2	$ 70,00	$ 140,00
Mandiles	Operarias	20	$ 5,00	$ 100,00
Total				$ 360,00

La inversión realizada de $360 se cubre con la mejora en la eficiencia de costos tal como lo podemos apreciar en el Anexo 12, el cual nos muestra que desde el mes de Marzo 2015 ya se empieza a tener un ahorro que hasta Junio 2015 nos da un saldo a favor de $352.

A partir del quinto mes de aplicadas las mejoras se contrató un jefe de producción para que exista un mejor control en el proceso de confección de pantalones, el costo de este recurso para los meses de Mayo y Junio 2015 fue de $1250.

El sueldo del jefe de producción se cubre al reducir el costo de la mala calidad con la disminución de productos no conformes. El resumen de los datos del Anexo 13 nos muestra que existe un ahorro desde el mes de Marzo 2015 porque se disminuyeron las prendas con fallas, llegando a tener un saldo a favor de $2129 a Junio 2015.

Con lo expuesto anteriormente tenemos que luego de aplicar las mejoras al proceso obtuvimos un beneficio de $2481 al ser más eficientes y al disminuir los no conformes.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

La presente investigación nos ha permitido conocer la empresa Innovamoda, logrando detectar ciertos problemas que afectan la producción de pantalones y que nos han llevado a la necesidad de mejorar el proceso para así optimizar los indicadores que son objetivo de este análisis y que sus resultados conducen a concluir que:

- Con la implementación de la metodología 5s se logró mejorar la eficiencia tanto de tiempo como de costos en el proceso de confección de pantalones lo cual nos ayudó a disminuir mudas de sobreproducción y de reproceso, consiguiendo un proceso más rápido y con menor costo. El indicador de eficiencia de tiempo se mejoró de 0,969 a 0,972 y el indicador de eficiencia de costo de 0,993 a 0,995.

- Se logró disminuir los productos no conformes dentro del proceso, los cuales generaban costos y tiempos extras. Obteniendo de esta manera una mejor planificación de la producción por lote y prendas con mejor calidad. El indicador disminuyó de 2,942 a 2,637 productos con falla en relación a productos entregados.

- Con las implementaciones realizadas se pudo mejorar la productividad de 1,117 a 1,148 productos terminados en relación a horas hombre y se logró incrementar la capacidad del proceso de confección de pantalones disminuyendo la variabilidad.

- Luego de aplicadas las mejoras se obtuvo un ahorro de $2481 hasta Junio 2015 como resultado del análisis de costo-beneficio del proyecto realizado. Fue a partir de Marzo 2015 que se empezó a tener ahorro, debido a que las acciones implementadas ayudaron a ser más eficiente el proceso de confección de pantalones y a disminuir las fallas en cada lote de producción.

- La capacidad de proceso en la eficiencia de tiempos tuvo una importante mejora ya que a Junio 2015 se obtuvo un C_p= 1,264 logrando con esto tener un proceso estable y capaz. Para la eficiencia de costos tuvimos el C_p= 0,747 viéndose una mejora en el

proceso pero se debe continuar trabajando para obtener un proceso más estable con valores ideales.

- Los resultados de la mejora para el indicador de productos no conformes fue satisfactorio ya que se logró estabilizar el proceso obteniendo a Junio 2015 un C_p = 1,007 con lo cual podemos indicar que también el proceso es capaz

- La productividad tuvo una mejora con un C_p= 0,667 a Junio 2015 pero debemos continuar enfocados en la mejora continua para lograr incrementar la capacidad de proceso con el objetivo de llegar a tener un proceso estable y capaz.

- La reducción de los costos que se obtuvo de esta implementación ayuda a que la empresa se haga más competitiva en el mercado ya que al mejorar su productividad aumenta su calidad y esto conlleva a tener clientes satisfechos.

5.2 RECOMENDACIONES

Luego de terminar este trabajo de investigación y una vez aplicadas las mejoras en el proceso de confección de pantalones podemos indicar las siguientes recomendaciones:

- La alta gerencia debe comunicar a los empleados todos los cambios que se van aplicar con el objetivo de ser más eficientes y productivos.

- El mismo análisis que se realizó para mejorar el proceso de confección de pantalones se debería aplicar a los demás productos que ofrece la empresa Innovamoda como son: blusas, vestidos, calentadores, faldas, etc.

- Es recomendable realizar este estudio también en las áreas de apoyo empezando por contabilidad y finanzas.

- La empresa debe definir nuevas metas que se quieran alcanzar con las mejoras del proceso y conseguir los recursos económicos para implementar nuevas oportunidades de mejora que propongan los dueños de los procesos o subprocesos.

- La planificación estratégica de la empresa debe tener indicadores que permitan monitorear el desempeño de cada actividad de la empresa por este motivo se recomienda al menos una vez al año que se realice la planificación estratégica en donde se puedan revisar las acciones tomadas y los resultados de estas acciones, así como el planteamiento de las nuevas metas para el siguiente año.

- Es importante realizar un plan de publicidad de los productos que ofrece la empresa a través de una página web, redes sociales, mensajes masivos para posicionar de mejor manera en el mercado a Innovamoda.

- Es necesario que todo el personal de la empresa esté involucrado en el cumplimiento de la aplicación de la metodología de las 5s, ya que esto permitirá que las personas trabajen en un ambiente de armonía, adicionalmente se deben recomienda hacer evaluaciones mensuales del cumplimiento de esta metodología.

- Se debe realizar un levantamiento de funciones ya que se detectó que estas no se encuentran claras para algunas personas de la empresa, una vez que se tenga el manual de funciones también se debe realizar actualizaciones periódicas a este documento y además facilita la orientación y ubicación del personal.

- Se recomienda mejorar la comunicación interna ya que ayuda la retroalimentación de la información ayuda a tomar decisiones efectivas.

- Es primordial no bajar la calidad de las prendas ya esto ocasionaría una baja en las ventas disminuyendo así la utilidad.

- En la mejora de un proceso es primordial tener el apoyo y compromiso de la alta gerencia ya que son los que toman decisiones y realizan las inversiones.

- El recurso humano es lo más importante que tiene una empresa y por este motivo es indispensable que estén comunicados de las mejoras que se realizan en el proceso ya que son parte de este, para poder ser efectivos en esta implementación es necesario tener recursos motivados, conscientes de su participación y comprometidos.

- Se debe aprovechar las tasas arancelarias aplicadas para los productos del exterior para demostrar que lo que se hace localmente es bueno, de calidad y con precios atractivos al mercado ecuatoriano.

- Se recomienda estar constantemente innovando y creando nuevos productos ya que el mundo está en constante cambio y la mejor manera para atraer a los clientes es brindándole buenos productos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Antioquia, U. d. (13 de 5 de 2015). *Caracterización de Procesos*. Obtenido de www.udea.edu.co/portal/page/portal/.../Archivos/.../taller_sgc_18.ppt
2. Barrio, J. F. (1999). *Cómo mejorar los procesos en su empresa.* Madrid: Fundación Confemetal.
3. Borrego, D. (19 de 4 de 2015). *Herramientas para Pymes*. Obtenido de http://www.herramientasparapymes.com/%C2%BFcomo-elaborar-un-diagrama-de-causa-efecto
4. Cabrera, A. V. (10 de 11 de 2015). *Planificación Estratégica.* Obtenido de www.camarafp.org/portal/index.php/.../03planificacion/.../download.htm
5. Calidad, T. y. (25 de 04 de 2015). *Tecnología y Calidad*. Obtenido de http://www.tecnologiaycalidad.galeon.com/calidad/6.htm
6. Camejo, J. (9 de 11 de 2015). *Grandes Pymes*. Obtenido de http://www.grandespymes.com.ar/2012/12/10/definicion-y-caracteristicas-de-los-indicadores-de-gestion-empresarial/
7. Careto, J. (12 de 11 de 2015). *Planificación Estratégica*. Obtenido de http://planeacion-estrategica.blogspot.com/
8. Carrillo, D. (1 de 6 de 2010). *Diagnóstico del Sector Textil y de la Confección.* Obtenido de http://portal.uasb.edu.ec/UserFiles/381/File/TEXTIL.pdf
9. Castañeda, G. M. (1999). *Manual de calidad para la pequeña y mediana empresa.* México: Universidad Iberoamericana.
10. Chandezon, G. (1999). *Hacia la calidad total.* Barcelona: BIGSA.
11. Cimat. (15 de Septiembre de 2013). *http://www.cimat.mx.* Obtenido de http://www.cimat.mx/Eventos/vpec10/img/CursoProbabIndustria.pdf
12. Coello, A. A. (10 de 11 de 2013). *http://pendientedemigracion.ucm.es.* Obtenido de http://pendientedemigracion.ucm.es/centros/cont/descargas/documento10123.pdf
13. Colunga, C. (1994). *Los costos de calidad.* San Luis de Potosi: Universitaria Potosina.
14. Covey, S. (2003). Los 7 hábitos de la gente altamente efectiva. Buenos Aires: Paídos.
15. Cugat, M. A. (1997). *Estadística en el control de calidad.* Lleida: Univesitat de Lleida.

16. David, F. R. (2003). *Conceptos de administración estratégica.* Mexico: Prentice Hall.
17. Deming, E. (1989). *Calidad, Productividad y Competitividad.* Madrid: Diaz de Santos.
18. Deming, E. m. (2004). *Mary Walton.* Bogota: Norma.
19. Ditutor. (8 de Septiembre de 2013). *http://www.ditutor.com*. Obtenido de http://www.ditutor.com/estadistica/variables_tipos.html
20. Ecuador, A. d. (16 de 5 de 2015). *Asociación de Industriales Textiles del Ecuador*. Obtenido de http://www.aite.com.ec
21. Editorial. (18 de 5 de 2013). *Eliminación de la muda*. Obtenido de http://www.conocimientosweb.net/dcmt/ficha3487.html
22. Evans, J. R. (2008). *Administración y control estadistico.* México: Cengage Learning.
23. Fagro. (8 de Septiembre de 2013). *http://www.fagro.edu.uy.* Obtenido de http://www.fagro.edu.uy/~biometria/mmccii/Matcurso/POR%20QUE%20UTILIZAMOS%20n-1%20EN%20EL%20DENOMINADOR%20DE%20LA%20VARIANZA%20MUESTRAL.pdf
24. Fernández, J. Á. (8 de Septiembre de 2013). *http://fcm.ens.uabc.mx/~chelo/estadistica/estadistica1.htm#Capítulo_5_*. Obtenido de http://fcm.ens.uabc.mx/~chelo/estadistica/doc-pdf/t-l-c.pdf
25. Fernandez, M. A. (2003). *El control, fundamento de la gestión por procesos.* Madrid: ESIC.
26. Fernandez, S. N. (15 de Septiembre de 2013). *http://www.contraloria.gob.pa.* Obtenido de http://www.contraloria.gob.pa/inec/IASI/docs/announcements/documentos/Memorias%20Conferencias/12%20Naya_Salvador_Indices.pdf
27. Fernandez-Rios, M. (1997). *Eficacia organizacional: concepto, desarrollo y evaluación.* Madrid: Diaz de Santos.
28. Flores, P. J. (6 de 11 de 2015). *Analisis Foda*. Obtenido de http://es.slideshare.net/jcfdezmx2/analisis-foda-presentation?next_slideshow=1
29. Foda, M. (16 de 5 de 2015). *Matriz Foda*. Obtenido de http://www.matrizfoda.com/

30. Galgano, A. (1995). *Los siete instrumentos de la calidad total.* Madrid: Díaz de Santos S.A.
31. Garcia, A. M. (12 de Septiembre de 2013). *http://www.aulamatematica.com.* Obtenido de http://www.aulamatematica.com/Revistas/pdf_revistas/Sigma/SIGMA_28_Bin_norm.pdf
32. Giopp, A. M. (2005). *Gestión por procesos y creación de valor público: un enfoque analítico.* Santo Domingo R.D.: Búho.
33. Gomez, A. S. (1994). *Los costos de la calidad* . Potosi: Universitaria Potosina.
34. Gonzalez, H. (11 de 8 de 2012). *Calidad y Gestión*. Obtenido de https://calidadgestion.wordpress.com/2012/08/11/innovacion-y-mejora-continua/
35. González, I. (2004). *Calidad en la Universidad. Evaluación e indicadores.* Salamanca: Universidad de Salamanca.
36. Hansen, B. L. (1990). *Control de calidad: teoría y aplicaciones.* Madrid: Diaz de Santos.
37. Hernandez, M. (7 de 11 de 2015). *Calidad Total*. Obtenido de http://www.google.com/imgres?imgurl=http://endrino.pntic.mec.es/jhem0027/calidad/herramientas/pareto3.gif&imgrefurl=http://calidadtotalmonicahernandez.blogspot.com/&h=371&w=586&tbnid=OFD72e7vBAEoZM:&docid=q3KLfAoiJd0O8M&ei=7fM9Vr7ZHoHcmwGZ24noCA&tbm=isch&
38. Home, P. (12 de 11 de 2015). *Diagramas de control: Gráficos para controlar procesos*. Obtenido de http://www.pdcahome.com/diagramas-de-control/
39. *http://www.itescam.edu.mx*. (18 de Septiembre de 2013). Obtenido de http://www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r27998.DOC
40. Huelva, U. d. (12 de Septiembre de 2013). *http://www.uhu.es.* Obtenido de http://www.uhu.es/eyda.marin/apuntes/admon/tema9_I.pdf
41. IMAI, M. (1989). *KAIZEN.* México: Continental.

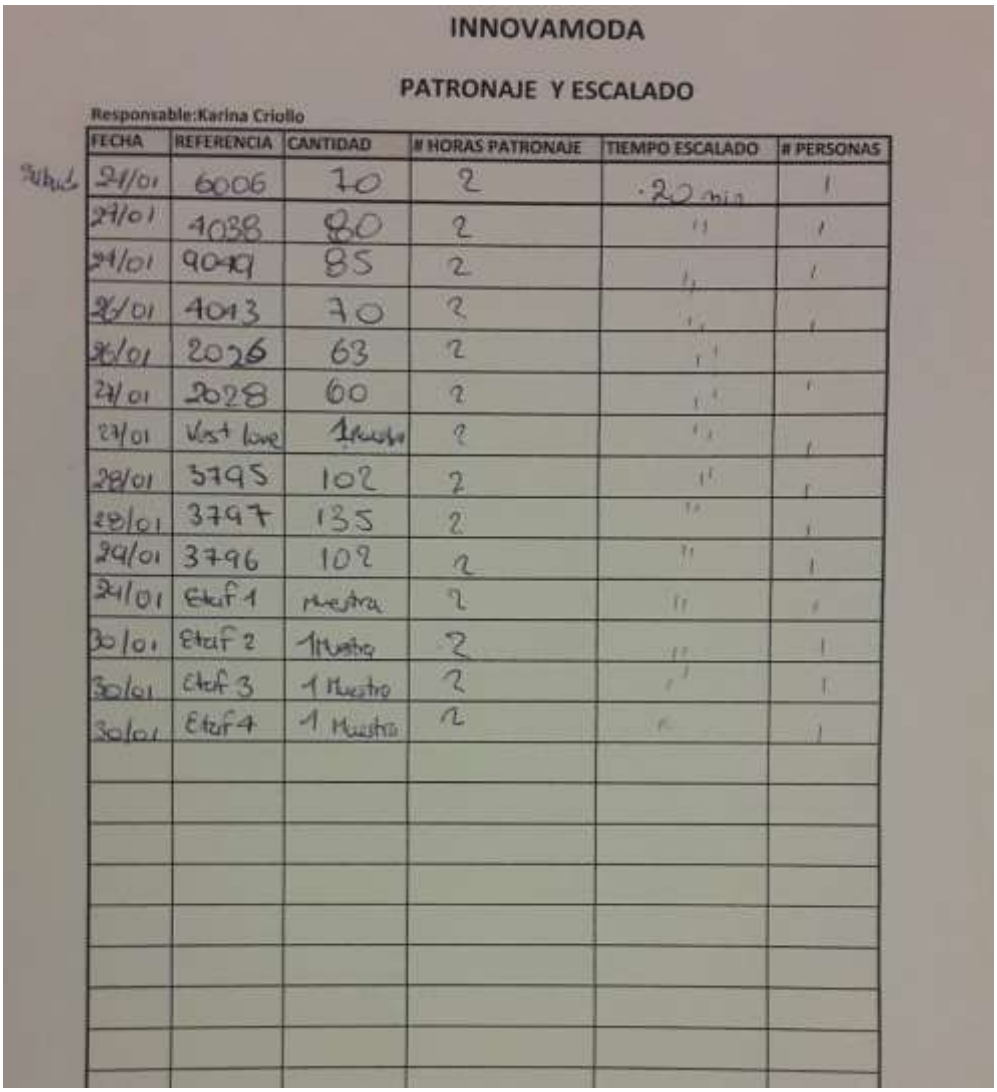
42. Innovadores, D. (12 de 11 de 2015). *Gráficas de control de calidad empleando excel.* Obtenido de http://docentesinnovadores.net/Archivos/5976/GR%C3%81FICAS%20DE%20CONTROL%20DE%20LA%20CALIDAD%20EMPLEANDO%20EXCEL%20Y%20WINSTATS.pdf
43. Inversiones, D. d. (7 de 11 de 2015). *ANÁLISIS SECTORIAL DE TEXTILES Y CONFECCIONES.* Obtenido de http://www.proecuador.gob.ec/wp-content/uploads/2013/11/PROEC_AS2012_TEXTILES.pdf
44. Itescam. (15 de Septiembre de 2013). *www.itescam.edu.mx.* Obtenido de www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r57805.DOC
45. Jimenez. (12 de 11 de 2015). *Planificación Estrategia en las emnpresas.* Obtenido de http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lcp/jimenez_o_yb/capitulo3.pdf
46. Jinete, A. J. (13 de Septiembre de 2013). *http://pruebadbondaddeajuste.blogspot.com/*. Obtenido de http://pruebadbondaddeajuste.blogspot.com/
47. K., A. (12 de 5 de 2015). *Gestión de negocios*. Obtenido de http://www.crecenegocios.com/la-cadena-de-valor-de-porter/
48. Lefcovich, M. L. (7 de 11 de 2015). *Estrategia Magazine*. Obtenido de http://www.estrategiamagazine.com/administracion/el-kaizen-explicado-calidad-total-just-in-time-mantenimiento-productivo-total/
49. Levine, D., & Krenbiel, T. (2006). *Estadistica para administración.* Mexico: Pearson.
50. Madrid, U. C. (8 de 9 de 2013). *http://halweb.uc3m.es.* Obtenido de http://halweb.uc3m.es: http://halweb.uc3m.es/esp/Personal/personas/jmmarin/esp/EDescrip/tema1.pdf
51. Masaaki, I. (1989). *KAIZEN.* México: Continental.
52. Microsoft. (12 de Septiembre de 2013). *http://office.microsoft.com*. Obtenido de http://office.microsoft.com/es-es/excel-help/moda-varios-funcion-moda-varios-HA010345299.aspx
53. Miguel, P. A. (2009). *Calidad.* Madrid: Montytexto.
54. Munch, L. (2005). *Calidad y Mejora.* Trillas Sa De Cv.

55. Mundial, B. (14 de 11 de 2015). *Caracterización de procesos.* Obtenido de www.conciliacion.gov.co/.../P_03_2%20CARACTERIZACIÓN%20DE%
56. Negocios, C. (12 de 11 de 2015). *Crece Negocios*. Obtenido de http://www.crecenegocios.com/la-planeacion-estrategica/
57. Nutriserver. (8 de Septiembre de 2013). *http://nutriserver.com*. Obtenido de http://nutriserver.com/Cursos/Bioestadistica/Limite_Central.html
58. Psico. (22 de Septiembre de 2013). *http://www.psico.uniovi.es.* Obtenido de http://www.psico.uniovi.es/dpto_psicologia/metodos/asiste/reg2.html
59. Rey, S. L. (2006). *Implantación de un Sistema de Gestión de Calidad.* España: Ideaspropias.
60. Rodriguez, E. M. (22 de Septiembre de 2013). *http://www.rcumariacristina.com.* Obtenido de http://www.rcumariacristina.com/wp-content/uploads/2010/12/11-Elena-Martinez_3.pdf
61. Rueda, I. (2012). Curso Taller de Productividad. Quito, Pichincha, Ecuador.
62. Ruiz, J. (5 de 11 de 2015). *Prevenblog*. Obtenido de http://prevenblog.com/las-7-mudas/sobreproduccion/
63. Sanchez, S. (2014). *El Ciclo de Deming y cómo aplicarlo en una pyme*. Obtenido de http://www.een.edu/blog/el-ciclo-de-deming-y-como-aplicarlo-en-una-pyme.html
64. Santos, D. d. (1996). *Gestión de la Calidad Total.* Madrid: Díaz de Santos.
65. Segura, E. (16 de Septiembre de 2013). *http://www.slideshare.net*. Obtenido de http://www.slideshare.net/leamotoya/clase-6-dr-segura
66. SEQC. (22 de Septiembre de 2013). *http://www.google.com.ec.* Obtenido de http://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=5&cad=rja&sqi=2&ved=0CEEQFjAE&url=http%3A%2F%2Fwww.seqc.es%2Fdl.asp%3F175.145.205.255.15.30.27.21.118.133.24.113.255.173.42.13.166.147.73.144.249.7.59.180.251.57.201.87.83.112.127.255.1
67. Serrano, E. M. (15 de Septiembre de 2013). *http://www.slideshare.net*. Obtenido de http://www.slideshare.net/videoconferencias/mtodos-no-paramtricos

68. Slideshare. (15 de Septiembre de 2013). *http://www.slideshare.net*. Obtenido de http://www.slideshare.net/rodolfodanny/analisis-parametricosynoparametricos-13564017
69. Stemur. (13 de 11 de 2015). *Interpretación gráficas de control*. Obtenido de http://es.slideshare.net/stemur/interpretacion-graficas-de-control
70. Torre, J. O. (1999). *Conceptos generales de productividad, sistemas, normalización y competitividad para la pequeña y mediana empresa.* México: Universidad Iberoamericana.
71. UAM. (9 de Septiembre de 2013). *http://www.uam.es.* Obtenido de http://www.uam.es/personal_pdi/ciencias/abaillo/AlimEst/EstAlimTema2.pdf
72. Vallejo, P. (2014). Mejora Continua. *Mejora Continua*. Quito.
73. Velasquez, J. F. (2010). *Gestión por procesos.* Madrid: ESIC.
74. Walkenbach, J. (18 de Septiembre de 2013). *http://jldexcelsp.blogspot.com*. Obtenido de http://jldexcelsp.blogspot.com/2006/02/cmo-generar-nmeros-aleatorios-con.html
75. Wikipedia. (14 de 7 de 2015). *Wikipedia*. Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_Ishikawa
76. Yahoo. (8 de Septiembre de 2013). *http://espanol.answers.yahoo.com*. Obtenido de http://espanol.answers.yahoo.com/question/index?qid=20070308153114AAS2Nfk

ANEXOS

ANEXO 1. Formulario de toma de datos de patronaje y escalado



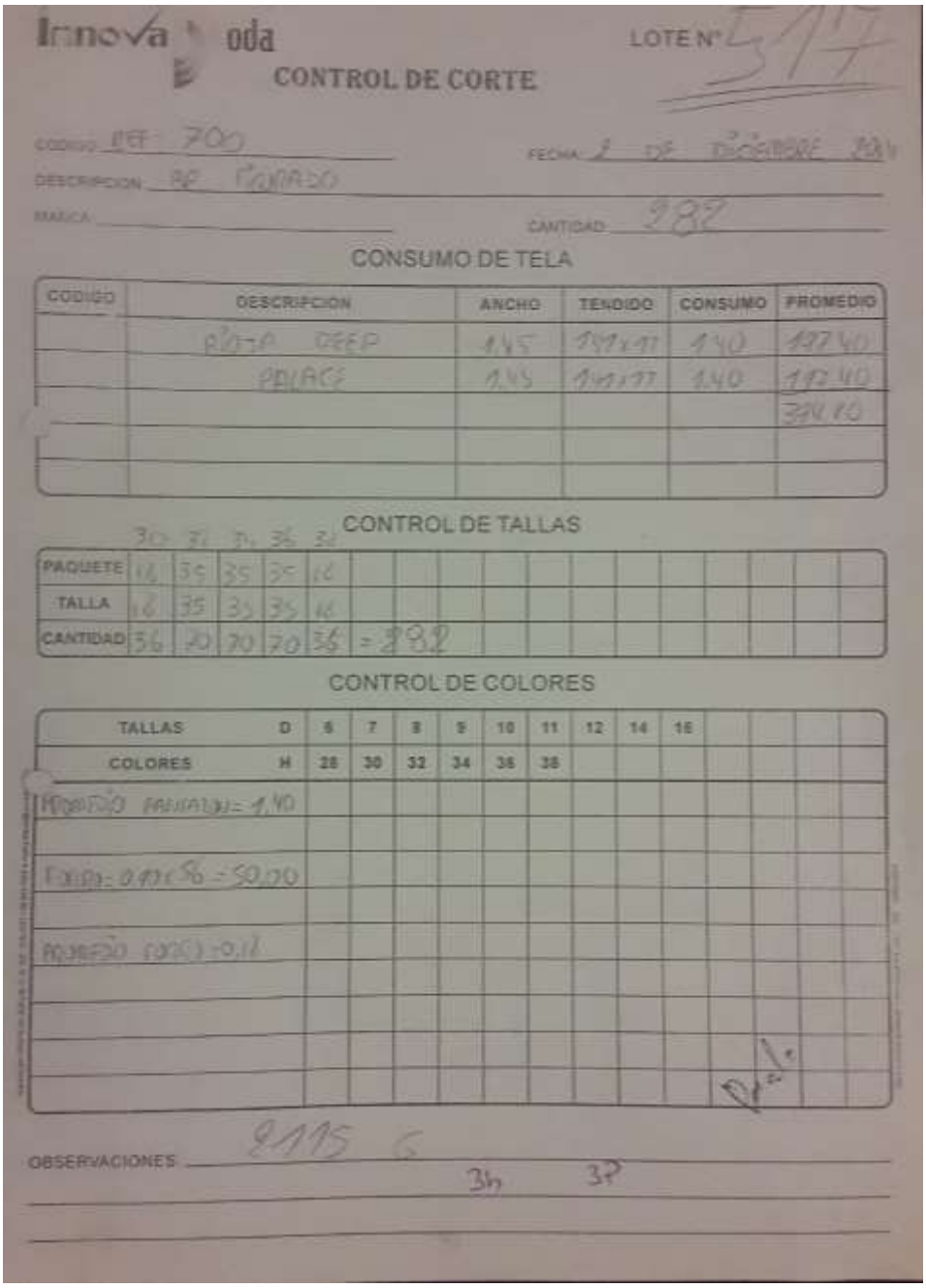
INNOVAMODA

PATRONAJE Y ESCALADO

Responsable: Karina Criollo

FECHA	REFERENCIA	CANTIDAD	# HORAS PATRONAJE	TIEMPO ESCALADO	# PERSONAS
24/01	6006	70	2	20 min	1
27/01	4038	80	2	"	1
27/01	9049	85	2	"	1
27/01	4013	70	2	"	1
27/01	2026	63	2	"	1
27/01	2028	60	2	"	1
27/01	Vest love	1 muestra	2	"	1
28/01	3795	102	2	"	1
28/01	3797	135	2	"	1
29/01	3796	102	2	"	1
29/01	Etaf 1	muestra	2	"	1
30/01	Etaf 2	1 Muestra	2	"	1
30/01	Etaf 3	1 Muestra	2	"	1
30/01	Etaf 4	1 Muestra	2	"	1

ANEXO 2. Orden de corte



Innova oda

LOTE N° 317

CONTROL DE CORTE

CODIGO REF: 700

FECHA: 2 DE DICIEMBRE 2021

DESCRIPCION: BB FORRADO

MARCA:

CANTIDAD: 282

CONSUMO DE TELA

CODIGO	DESCRIPCION	ANCHO	TENDIDO	CONSUMO	PROMEDIO
	BOTA DEEP	1.45	1.11x11	1.40	197.40
	PELAGE	1.45	1.11x11	1.40	197.40
					394.80

CONTROL DE TALLAS

30 31 34 36 38

PAQUETE	14	35	35	35	16												
TALLA	16	35	35	35	16												
CANTIDAD	56	70	70	70	56	= 282											

CONTROL DE COLORES

TALLAS	D	6	7	8	9	10	11	12	14	16				
COLORES	H	28	30	32	34	36	38							
PONTÃO PANTALON = 1.40														
Faixa: 0.40 c/ 56 = 50.00														
PONTÃO (GOLA) = 0.11														

OBSERVACIONES: 2115 G

36 38

ANEXO 3. Formulario de toma datos corte

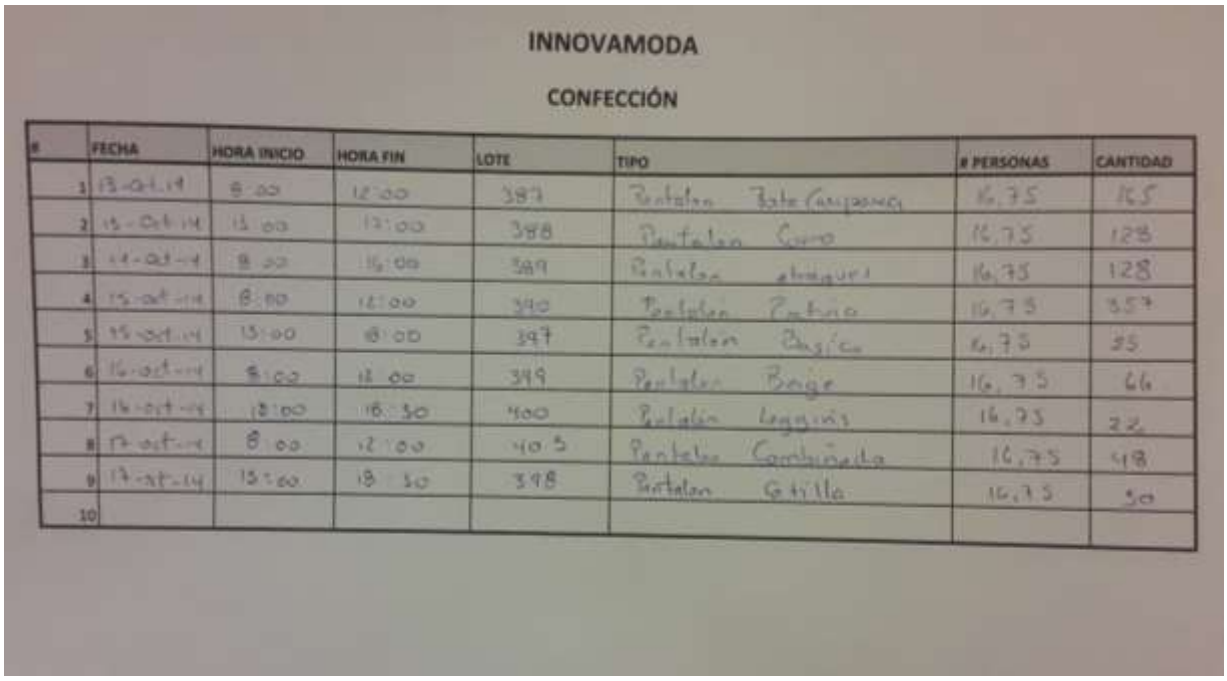


INNOVAMODA

RESUMEN CORTE

FECHA	HORA INICIO	HOR FIN	REFERENCIA	LOTE	# PERSONAS	CANTIDAD PRODUCIDA	CANTIDAD TELA	CANTIDAD RETAZOS
24-04-2024	9:30	13:00	4017	372	#3	127	134,80	
30-04-2024	8:00	10:00	4018	373	#3	127	135,30	
30-04-2024	10:30	13:00	7004	374	#3	141	93,96	
30-04-2024	14:00	17:30	4019	375	#3	127	127,15	
01-05-2024	8:00	10:30	4026	376	#4	164	177,92	
01-05-2024	11:00	13:30	4024	377	#4	145	105,15	
01-05-2024	14:30	17:00	4025	378	#4	153	112,56	
02-05-2024	8:00	10:30	4031	379	#4	130	91,30	
02-05-2024	11:00	13:30	4023	380	#4	126	125,10	
02-05-2024	14:30	17:30	4028	381	#4	106	82,40	
03-05-2024	8:30	10:00	4034	382	#4	120	86,85	
03-05-2024	11:30	13:30	4032	383	#4	124	107,02	
03-05-2024	14:00	16:30	4016	384	#4	143	85,80	
06-05-2024	7:00	11:00	4024	385	#4	135	106,65	
06-05-2024	11:30	13:00	4027	386	#4	128	114,20	
06-05-2024	14:30	17:00	4021	387	#4	145	105,60	
07-05-2024	8:00	12:00	4027	388	#4	128	110,40	
07-05-2024	14:00	17:30	4030	389	#4	128	134,56	

ANEXO 4. Formulario de toma de datos de confección

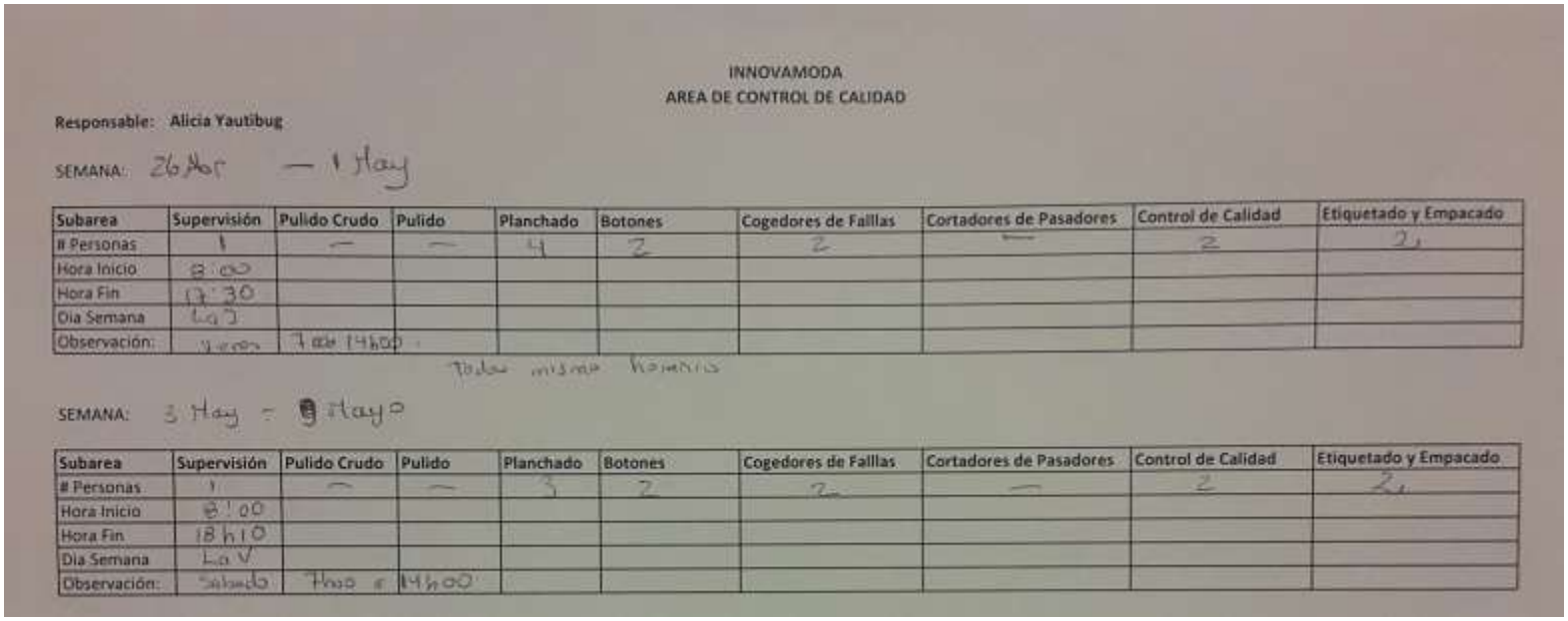


INNOVAMODA

CONFECCIÓN

#	FECHA	HORA INICIO	HORA FIN	LOTE	TIPO	# PERSONAS	CANTIDAD
1	13-Oct-14	8:00	12:00	387	Pantalon Tela Camuflada	16,75	165
2	13-Oct-14	13:00	17:00	388	Pantalon Corto	16,75	128
3	14-Oct-14	8:00	16:00	389	Pantalon almaguer	16,75	128
4	15-Oct-14	8:00	12:00	390	Pantalon Patino	16,75	357
5	15-Oct-14	13:00	8:00	397	Pantalon Basico	16,75	35
6	16-Oct-14	8:00	12:00	399	Pantalon Beige	16,75	66
7	16-Oct-14	13:00	16:30	400	Pantalon Leggins	16,75	22
8	17-Oct-14	8:00	12:00	405	Pantalon Combinada	16,75	48
9	17-Oct-14	13:00	18:30	398	Pantalon Gotilla	16,75	50
10							

ANEXO 5. Formato toma de datos área de terminados, control de calidad, etiquetado y empacado



INNOVAMODA
AREA DE CONTROL DE CALIDAD

Responsable: Alicia Yautibug

SEMANA: 26 Abr – 1 May

Subarea	Supervisión	Pulido Crudo	Pulido	Planchado	Botones	Cogedores de Faillas	Cortadores de Pasadores	Control de Calidad	Etiquetado y Empacado
# Personas	1	–	–	4	2	2	–	2	2
Hora Inicio	8:00								
Hora Fin	17:30								
Dia Semana	L a J								
Observación:		Todos mismos horarios							

SEMANA: 3 May – 9 May

Subarea	Supervisión	Pulido Crudo	Pulido	Planchado	Botones	Cogedores de Faillas	Cortadores de Pasadores	Control de Calidad	Etiquetado y Empacado
# Personas	1	–	–	3	2	2	–	2	2
Hora Inicio	8:00								
Hora Fin	18h10								
Dia Semana	L a V								
Observación:	Sabado	Todos a 14h00							

ANEXO 6. Formato toma datos fallas y su clasificación

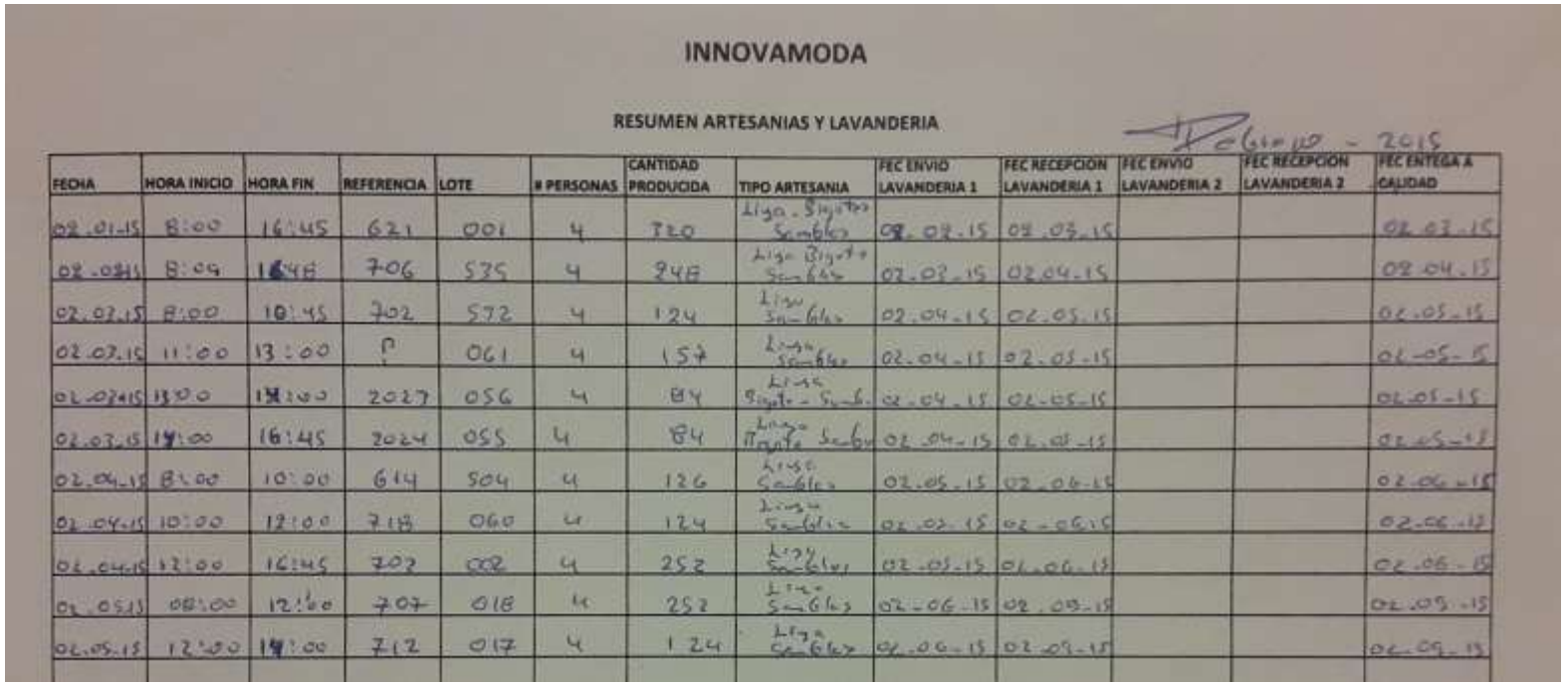
INNOVAMODA

ENTREGA A BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO

MARCA:	SANTISIMO	FECHA:	27/02/2015
REFERENCIA:	2026	LOTE:	067
DESCRIPCION:	PANTALON BLANCO	CANTIDAD:	65

DETALLE												TOTAL
TALLAS:		6	8	10	12	14						
CANTIDAD SOLICITADA:		12	14	20	12	6						64
CANTIDAD ADICIONAL:												
FALLAS:		1										1
TIPO	TELA											
	CONFECCION											
	LAVANDERIA											
	MANCHAS	1										
	QUIMICO											
	OTROS:											

ANEXO 7. Formato toma de datos artesanías



INNOVAMODA

RESUMEN ARTESANIAS Y LAVANDERIA

Febrero - 2015

FECHA	HORA INICIO	HORA FIN	REFERENCIA	LOTE	# PERSONAS	CANTIDAD PRODUCIDA	TIPO ARTESANIA	FEC ENVIO LAVANDERIA 1	FEC RECEPCION LAVANDERIA 1	FEC ENVIO LAVANDERIA 2	FEC RECEPCION LAVANDERIA 2	FEC ENTREGA A CALIDAD
02.01.15	8:00	16:45	621	001	4	120	Liga Bigotes Sencillos	02.02.15	02.03.15			02.03.15
02.02.15	8:00	16:45	706	535	4	248	Liga Bigotes Sencillos	02.03.15	02.04.15			02.04.15
02.02.15	8:00	10:45	702	532	4	124	Liga Sencillos	02.04.15	02.05.15			02.05.15
02.02.15	11:00	13:00	?	061	4	157	Liga Sencillos	02.04.15	02.05.15			02.05.15
02.02.15	13:00	14:00	2027	056	4	84	Liga Bigote - Sencillos	02.04.15	02.05.15			02.05.15
02.03.15	14:00	16:45	2024	055	4	84	Liga Bigote Sencillos	02.04.15	02.05.15			02.05.15
02.04.15	8:00	10:00	614	504	4	126	Liga Sencillos	02.05.15	02.06.15			02.06.15
02.04.15	10:00	12:00	718	060	4	124	Liga Sencillos	02.02.15	02.06.15			02.06.15
02.04.15	12:00	16:45	703	002	4	252	Liga Sencillos	02.05.15	02.06.15			02.06.15
02.05.15	08:00	12:00	707	018	4	252	Liga Sencillos	02.06.15	02.09.15			02.09.15
02.05.15	12:00	14:00	712	017	4	124	Liga Sencillos	02.06.15	02.09.15			02.09.15

ANEXO 8. Datos de eficiencia de tiempo

Semana	Suma de TOT	Suma de Tiempo No Planif	Suma de T. Tc	Tiempo T. Planif.	Acum tiempo tc	Acum tiempo Pl	Ind Eficiencia Ti	Acum Ind Eficiencia
06-oct-14	1155	50,526	1094,119	1043,592	1094,119	1043,592	0,954	0,954
13-oct-14	128	3,596	118,658	115,062	1212,776	1158,655	0,970	0,955
04-nov-14	920	19,602	855,046	835,444	2067,823	1994,099	0,977	0,964
10-nov-14	859	20,600	885,560	864,961	2953,383	2859,059	0,977	0,968
17-nov-14	1238	50,614	1061,533	1010,919	4014,916	3869,979	0,952	0,964
24-nov-14	1917	63,030	1848,576	1785,545	5863,492	5655,524	0,966	0,965
01-dic-14	1336	59,367	1223,601	1164,234	7087,092	6819,758	0,951	0,962
08-dic-14	4310	85,000	3671,257	3586,257	10758,349	10406,015	0,977	0,967
15-dic-14	4291	85,000	3766,200	3681,200	14524,549	14087,215	0,977	0,970
22-dic-14	3218	95,034	2819,096	2724,062	17343,646	16811,277	0,966	0,969

ANEXO 9. Datos de eficiencia de costos

Semana	Suma de TOT	Suma de Costo No Planif	Suma de Costo T	Costo Total Pla	Acum costo Total	Acum costo Planif	Ind Eficiencia Costo	Acum Ind Eficiencia Cos
06-oct-14	1155	107,412	15746,020	15638,608	15746,020	15638,608	0,993	0,993
13-oct-14	128	5,094	1119,190	1114,096	16865,210	16752,704	0,995	0,993
04-nov-14	920	77,770	13600,730	13522,960	30465,940	30275,664	0,994	0,994
10-nov-14	859	199,183	9344,100	9144,917	39810,040	39420,582	0,979	0,990
17-nov-14	1238	96,286	2061,520	1965,234	41871,560	41385,815	0,953	0,988
24-nov-14	1917	190,960	27146,630	26955,670	69018,190	68341,486	0,993	0,990
01-dic-14	1336	177,437	21870,100	21692,663	90888,290	90034,149	0,992	0,991
08-dic-14	4310	307,000	56804,130	56497,130	147692,420	146531,279	0,995	0,992
15-dic-14	4291	296,000	54643,160	54347,160	202335,580	200878,439	0,995	0,993
22-dic-14	3218	235,881	48997,360	48761,479	251332,940	249639,918	0,995	0,993

ANEXO 10. Datos de fallas

Semana	# Prendas	# Prendas con Falla	Acum. Prendas	Acum Fallas	Indicador	Indicador Acum.
06-oct-14	1155	16	1155	16	1,385	1,385
13-oct-14	128	6	1283	22	4,688	1,715
04-nov-14	920	59	2203	81	6,413	3,677
10-nov-14	859	46	3062	127	5,355	4,148
17-nov-14	1238	30	4300	157	2,423	3,651
24-nov-14	1917	52	6217	209	2,713	3,362
01-dic-14	1336	55	7553	264	4,117	3,495
08-dic-14	4310	91	11863	355	2,111	2,992
15-dic-14	4291	109	16154	464	2,540	2,872
22-dic-14	3218	106	19372	570	3,294	2,942

ANEXO 11. Datos productividad

Semana	Total Prendas	Total horas	Acum Prendas	Acum Horas	Indicador	Indicador Acum.
06-oct-14	1155	1094,12	1155	1094,12	1,056	1,056
13-oct-14	128	118,66	1283	1212,78	1,079	1,058
04-nov-14	920	855,05	2203	2067,82	1,076	1,065
10-nov-14	859	885,56	3062	2953,38	0,970	1,037
17-nov-14	1238	1061,53	4300	4014,92	1,166	1,071
24-nov-14	1917	1848,58	6217	5863,49	1,037	1,060
01-dic-14	1336	1223,60	7553	7087,09	1,092	1,066
08-dic-14	4310	3671,26	11863	10758,35	1,174	1,103
15-dic-14	4291	3766,20	16154	14524,55	1,139	1,112
22-dic-14	3218	2819,10	19372	17343,65	1,142	1,117

ANEXO 12. Recuperación de la inversión por reducción de costos

Mes	ene-15	feb-15	mar-15	abr-15	may-15	jun-15
Período	0	1	2	3	4	5
Valor	$ (360,00)	$ (360,00)	$ 148,11	$ 94,45	$ 233,33	$ 236,61
Saldos	$ (360,00)	$ (360,00)	$ (211,89)	$ (117,44)	$ 115,89	$ 352,50

ANEXO 13. Recuperación de la inversión por disminución de productos no conformes

Mes	ene-15	feb-15	mar-15	abr-15	may-15	jun-15
Período	0	1	2	3	4	5
Valor	$ (1.250,00)	$ (1.250,00)	$ 924,94	$ 69,05	$ 1.201,91	$ 1.182,98
Saldos	$ (1.250,00)	$ (1.250,00)	$ (325,06)	$ (256,01)	$ 945,90	$ 2.128,88