

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MATAGALPA

Facultad Regional Multidisciplinaria de Matagalpa

Departamento de Ciencia y Tecnología



MONOGRAFIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL Y SISTEMAS

TEMA

Control de calidad en el proceso de elaboración de pantalones Dockers 40828 en zona franca

AalFs UNO Sébaco, primer semestre 2012

AUTOR

Br. William Roberto Rodríguez Leclair

TUTOR:

Ing. Juan José Romero Aráuz

ASESOR:

Ing. Edgar López Muñoz

Dedicatoria

A mi Padre Celestial y a mi Padre Terrenal quienes guían mi camino desde el cielo....

A mi Madre por su dedicación y apoyo.

A mi tía Laura pues sin su ayuda no habría logrado este y otros objetivos en mi vida.

A Celeste por ser la lámpara en mi camino.

Agradecimiento

A Dios

Por darme la oportunidad de nacer millonario, no por el dinero, sino por muchas cosas que no las cambiaría por todo el oro del mundo.

A la universidad Nacional Autónoma de Nicaragua Farem Matagalpa

Por brindar al país, a mis compañeros y a mi persona los medios para poder crecer.

A mis maestros

Por su apoyo, confianza y entrega en todo el largo camino recorrido.

A mi tutor:

Por sus prontas respuestas a todas mis dudas.

Al ingeniero Edgar López

Por todo el apoyo brindado durante el desarrollo de esta investigación en la empresa Aalfs Uno.

A la empresa Aalfs Uno S.A.

Por abrirme sus puertas y permitirme desarrollarme como profesional.

Por último y no menos importante:

A mis primos: Arnoldo, Bayardo y Gustavo, quienes mi enseñaron el valor del trabajo y la dedicación.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA.
UNAN- MANAGUA
FAREM- MATAGALPA.



Valoración del docente

Por este medio hago constar que el trabajo investigativo para optar al título de ingeniero industrial y sistemas, con el Tema general: Control de calidad en el proceso de elaboración de pantalones Dockers 40828 en zona franca Aalfs UNO Sébaco, primer semestre 2012. Fue elaborado y presentado por el bachiller: William Roberto Rodríguez Leclair (Carné No. 0706-259-1).

El trabajo fue elaborado bajo una estrecha planificación y aplicación de la herramientas y técnicas aprendidas en la universidad, además, los resultados obtenidos serán de mucha utilidad tanto a la empresa donde se elaboró el estudio, como a los que consulten el material.

Ante lo expuesto, considero que la presente monografía cumple con los requisitos teóricos-metodológicos y se apega a los artículos que establece el Reglamento de la Modalidad de Graduación, así como apegándose a la estructura y rigor científico que el nivel de egresado requiere.

Se extiende la presente a los nueve días del mes de enero del año dos mil trece.

Atentamente:
Juan José Romero Arauz
Maestro Tutor
UNAN Managua Farem-Matagalpa

Resumen

En el presente estudio se realizó una descripción objetiva del sistema de Control de calidad en el proceso de elaboración de pantalones Dockers 40828 en la zona franca Aalfs Uno, ubicada en Sébaco, durante el primer semestre del año 2012, con la finalidad de evaluar los principales elementos del proceso de elaboración de pantalones, además de identificar las características tanto de medida como de construcción del producto, analizar las principales causas que provocan los problemas de medida y aportar a la solución por medio de la utilización de herramientas de calidad y herramientas de análisis estadístico del proceso a uno de los mayores problemas de la compañía: el cumplimiento de las especificaciones de medida del cliente.

Se concluyó que el actual proceso de control de calidad durante la elaboración del pantalón casual 40828 consiste en diferentes tipos de inspección (Inspección Muestral e Inspección 100%) durante cada una de las etapas del proceso mediante la aplicación de métodos y procedimientos, con el fin de eliminar la mayor cantidad de reparaciones y obtener la mínima cantidad de prendas Irregulares posibles. Cada uno de los procedimientos utilizados está basado en normas internacionales, requisitos del cliente y otros han sido el resultado de errores cometidos durante años de elaboración del pantalón y la experiencia de los miembros del equipo.

Se utilizó una gráfica de Ishikawa para identificar las principales características de calidad del producto, por medio de una gráfica de Pareto, se demostró que realmente el problema de medida si es significativo, se concluyó que las principales causas de los problemas de calidad son los operarios o la mano de obra con un 75% de auditorías rechazadas a causa de esto durante el primer semestre del 2012, lo que apunta claramente donde deben de estar enfocados los esfuerzos para mejorar el proceso, se propuso un procedimiento para certificar operaciones en proceso y se recomendó principalmente enfocar los esfuerzos hacia programa de aseguramiento de la calidad el cual otorgue la responsabilidad del trabajo a cada uno de los operarios.

Indice

Dedicatoria.....	i
Agradecimiento.....	ii
Valoración del docente	¡Error! Marcador no definido.
Resumen.....	iv
I.Introducción.....	1
II.Antecedentes	3
III.Justificación	5
IV.Planteamiento del problema	6
V.Objetivos.....	¡Error! Marcador no definido.
5.1.Objetivo General	8
5.2.Objetivos Específicos.....	8
6.Preguntas directrices	¡Error! Marcador no definido.
7.Marco Teórico.....	9
7.1.Control	9
7.2.Importancia del control.....	9
7.3.Etapas del Control.....	10
7.3.1.Establecimiento de estándares.....	10
7.3.2.Medición de resultados.....	11
7.3.3.Reunión Semanal de Calidad.....	11
7.3.4.Corrección	12
7.3.5.Retroalimentación.....	12
7.3.6.La relación con lo planeado	13
7.3.7.Concepto de Indicadores	14
7.3.8.Característica de un buen indicador:	14
7.4.Tipos de Indicadores	15

7.5. Definición de Pantalón	16
7.6. Calidad.....	16
7.6.1. Control De Calidad	17
7.6.2. Costos De Calidad.....	18
7.6.3. Importancia de los Costos de Calidad	18
7.7. Definición de Nivel de Calidad Aceptable (AQL)	19
7.8. Normalización	19
7.9. ISO.....	20
7.9.1. NORMA ISO 2859-1.....	20
7.10. Definición de Inspección	21
7.10.1. Tipos de Inspección	22
7.11. Auditoria de Calidad.....	23
7.12. Especificaciones de Calidad	23
7.13. Defectos	24
7.13.1. Defecto Menor	24
7.13.2. Defecto Mayor	25
7.13.3. Defecto Crítico	25
7.13.4. ¿Qué Causa los productos defectuosos?	26
7.14. Definición de las reparaciones	26
7.15. Productos Irregulares.....	27
7.16. Variabilidad	27
7.16.1. Causas de Variabilidad	28
7.17. Causas de Variabilidad desde el punto de vista de las 6 Ms.....	28
7.20. Ingeniería de la Calidad	30
7.21. Características de Calidad del Producto	31
7.22. Proceso.....	31

7.22.1. Proceso Operativo de la confección Textil.....	32
7.23. Desarrollo de Producto	32
7.23.1. Adquisición de Tela	32
7.23.2. Tendido.....	32
7.23.3. Corte.....	32
7.23.4. Foleo.....	33
7.23.5. Costura	33
7.23.6. Acabado	34
7.24. Control Estadístico del Proceso.....	34
7.25. Proceso Bajo Control.....	34
7.26. Definición de Sistema.....	35
7.26.1. Definición de Sistema de Producción.	35
7.27. Herramientas De Calidad	36
7.27.1. Diagrama de Pareto	36
7.27.2. Diagrama Causa-Efecto (Ishikawa).....	37
7.27.3. Diagrama de Flujo	37
7.27.4. Lista de Verificación	38
7.27.5. Histograma.....	39
7.27.6. Gráficas De Control	39
7.27.7. Gráfica de Control De Atributos.....	39
7.27.8. Manual de Calidad	40
7.27.9. Aplicaciones del manual	40
7.28. Definición de Procedimientos.....	41
7.29. Manual de Procedimientos.....	41
7.30. La mejora continua en la Norma ISO 9000:200	42

8.Operacionalización de Variables	¡Error! Marcador no definido.
9.Diseño Metodológico	44
9.1 Tipo de investigación.....	44
9.2. Población y Muestra	45
Planes de Muestreo para determinar la Capacidad Estadística del Proceso	45
9.3. Determinación del tamaño de la muestra:.....	48
9.4. Método de recogida de datos	48
10.Análisis y discusión de los Resultados.....	53
Análisis de Cuestionario para el diagnóstico del proceso	53
10.1. Prendas Defectuosas encontradas en Centro de Distribución del Cliente en San Francisco Levi´s Strauss.	53
10.2 Prendas Irregulares encontradas en Empaque Final.....	54
10.3. Fuentes de Variación en las especificaciones de Medidas	55
10.4. Características De Calidad del Pantalón 40828	57
10.5 Proceso de Confección del pantalón casual	59
10.6. Identificación de procedimientos de Inspecciones de Calidad Pantalón Casual 40828.....	60
10.7 Manual de Gestión de Calidad	61
10.8 Manual de Procedimientos	62
10.9. Plan de Pruebas de Proceso	62
10.10 Herramienta PEPSU	62
10.11. Porcentaje de prendas defectuosas por Causas (6 M´s)	63
10.12. Análisis de Encuesta	64
10.12.1.Opinión de encuestados respecto a Costos de Fabricación y Tiempos de Entrega	64
10.12.2. Opinión de encuestados en cuanto a costos de fabricación y tipos de desperdicios.	65
10.12.3. Opinion de Encuestados en referente a Puestos de Control de Calidad y Tiempos de entrega	67

10.12.4. Conclusiones y recomendaciones de encuesta.....	68
10.12.5. Gráfica de Control	¡Error! Marcador no definido.
11.Conclusiones	73
12.Recomendaciones	75
13.Bibliografía	76
14. Anexos.....	79

I. Introducción

El desarrollo tecnológico, la transformación de los procesos productivos, el crecimiento de las dimensiones de los mercados de consumo y las constantes variaciones de la demanda del mercado actual, obliga cada día más a las empresas a implementar programas efectivos para controlar las operaciones que se realizan en el proceso productivo, con el fin de garantizar la calidad del producto que llegará hasta un cliente final (Uno, 2012).

En el presente trabajo se llevó a cabo una evaluación del control de calidad en el proceso de elaboración de Pantalón Dockers 40828, en la Zona franca AalFs Uno, con el propósito de identificar los procedimientos utilizados para la confección, el desempeño del sistema productivo, la interacción entre los elementos del proceso y el monitoreo de cada una de las etapas de elaboración del pantalón casual.

El término control de calidad ha tenido una gran evolución en la última década, la empresa AalFs Uno es una manufacturera que compite a nivel mundial y que elabora productos para prestigiosos clientes alrededor del mundo, la competitividad se logra por medio de la calidad, servicios y tiempos de entrega. Para poder ser competitivo en el mercado internacional es necesario alcanzar niveles de calidad sobresaliente.

Durante el presente trabajo investigativo se desarrolló una evaluación del proceso de control de calidad existente dentro de la empresa, con el propósito de proponer ideas nuevas que ayuden a mejorar la calidad del proceso, el control de calidad debe de estar enfocado hacia la búsqueda de la prevención de los errores y no hacia la corrección.

Para el desarrollo de esta investigación científica se tomó como base la objetividad, la observación crítica del investigador, la medición, el control y el comportamiento de las variables de estudio, desde un enfoque cuantitativo, dado que los resultados se analizaron a través de métodos estadísticos que se explicarán más adelante.

La profundidad de la investigación es del tipo no experimental, ya que las variables se observaron tal como se dan en su contexto natural y se analizaron sin manipular ningún tipo de comportamiento. Además, se optó por un estudio descriptivo y el corte de los datos fue

transversal, es decir se tomaron datos en un tiempo y momento único (Hernández Sampieri, 2006).

Debido a la complejidad de los objetivos, se utilizaron dos tomas de muestras utilizando distintas herramientas, primero se tomaron muestras de prendas de vestir para analizar si el proceso estaba bajo control estadístico ,usando para el cálculo del tamaño de la muestra un plan de muestreo simple para inspección normal basado en la tabla militar Estándar AQL(Nivel de Calidad Aceptable) de 2.5, para completar este procedimiento, se midieron las prendas en dos puntos dentro del proceso y luego se analizaron los datos con el uso de una tabla para el control de atributos en el software SPSS Versión 19.

Después, se tomó una muestra calculada para poblaciones finitas con el objetivo de ejecutar una encuesta entre todo el personal (Población estadística) que trabaja directamente con la fabricación del producto Dockers 40828.

Cabe agregar, que para asegurar confiabilidad, objetividad y validez a los datos recopilados, se utilizaron métodos teóricos como el análisis, resumen y observación crítica de las fuentes bibliográficas. Además, se utilizaron métodos empíricos como la entrevista y encuesta dirigida tanto a los operarios como a los puestos directivos.

Por último, los datos obtenidos se procesaron a través de un software estadístico llamado SPSS versión 19.A través del cual se presentaron datos descriptivos e inferenciales de la información.

II. Antecedentes

Entiéndase por zona franca industrial de exportación , toda área del territorio nacional, sin población residente, bajo la vigilancia de la dirección general de aduanas, sometidas a control aduanero especial y declarada como tal por el poder ejecutivo y cuyo objeto principal es promover la inversión y la exportación mediante el establecimiento y operación en la zona de diferentes empresas que se dediquen a la producción y exportación de bienes o servicios, bajo un régimen fiscal y aduanero de excepción (Asamblea Nacional de Nicaragua, 1991).

Para adentrarse en el tema es necesario conocer los estudios, trabajos e investigaciones anteriores (Hernandez Sampieri, 2006).

En este afán por seguir los pasos de la metodología de la investigación se hizo una revisión de antecedentes de lo cual no hubo ningún hallazgo que indicara que una investigación que abordara este mismo tema se haya realizado anteriormente, sin embargo, se encontraron estudios similares como un proyecto realizado por estudiantes de la universidad de San Carlos Guatemala, durante el mes de Octubre del año 2004, en el cual se diseñó un área de inspección y empaque para mejorar la calidad de los productos Twill(Tipo de tela utilizada para la producción de pantalón casual) de una fábrica de Pantalones que permitiera reducir o eliminar el reproceso por mala manipulación de prendas.

En el trabajo se desarrolló la situación en la que operaba en ese momento el departamento de empaque para productos Twill, para continuar con un nuevo diseño del mismo que permitiera mejorar el proceso actual y agilizar el manejo de los productos Twill.

En el estudio “Se determinó a través del diagnóstico que existen varios factores que influyen directa e indirectamente en el proceso de inspección y empaque siendo los de mayor impacto, la falta de orientación y capacitación de los operarios, además de no tener el equipo y las áreas de trabajo necesarias para este tipo de producto” (Curin, 2008).

Así también, existe un trabajo realizado anteriormente en la zona franca Aalfs Uno, el cual se desarrolló con el propósito de analizar las condiciones en el proceso para el desempeño de un control de calidad, se utilizó un enfoque cualitativo, la investigación fue de tipo descriptivo y

de corte transversal. Se aplicó el método científico y el empírico, para la recolección de la información el método de la entrevista.

En este trabajo se concluyó que:

“El control de calidad en el proceso de producción de pantalones Denim en la empresa AalFs Uno, consiste en la distribución de personal de inspección debidamente capacitado en las diferentes áreas de la empresa, con procedimientos propios según el sub proceso de la manufactura del pantalón. Estas actividades están bajo un sistema AQL con parámetros avalados por el cliente, quien también eventualmente realiza auditorías generales” (Choza, 2012).

Con base a lo anteriormente mencionado, se llevó a cabo la presente investigación, tomando en cuenta los aportes y conclusiones antes mencionados para estructurar más formalmente la idea de investigación y seleccionar de una mejor manera la perspectiva principal desde la cual se abordará la idea de investigación: Control de Calidad en el proceso de elaboración de pantalones Dockers40828 en zona franca AalFs Uno, Sébaco, primer semestre 2012.

III. Justificación

El control de calidad en el proceso de elaboración del pantalón casual Dockers 40828, tiene como principal objetivo el cumplimiento de la política de calidad de la empresa la cual gira en torno a la satisfacción del cliente.

El propósito de llevar esta investigación, es valorar los principales elementos dentro del proceso de control de calidad en la elaboración de pantalones Dockers 40828 y aportar mejoras al proceso de control de calidad.

El control de calidad en el proceso de elaboración del pantalón Dockers 40828, es de suma importancia ya que ayudará a mejorar todos los factores inherentes al ambiente y la vida cotidiana de la empresa así como a los operarios o clientes internos.

El impacto que tendrá un control de calidad será la disminución de piezas no conformes y costos resultados de trabajar con mala calidad, así como brindar una herramienta basada en principios científicos que sirva como brújula para ser utilizada por la alta dirección en resolución del problema..

La información que se generará producto de este trabajo será de gran utilidad para la toma de decisiones dentro de la empresa, así lo indica el legendario principio de la administración de calidad: “la toma de decisiones debe ser basada en datos estadísticos”, los resultados de este trabajo serán entregados al departamento de Control de calidad de la empresa para ser utilizados como una guía para evitar la re ocurrencia de problemas de calidad y una escuela para el análisis de este tipo de problemas, además podrá ser utilizado como material bibliográfico para la FAREM-Matagalpa.

Para los investigadores es también de gran importancia la realización de este proyecto ya que en él se pone en práctica los conocimientos adquiridos en diferentes asignaturas cursadas además de que se adquieren muchos otros de gran valor y utilidad, quedando la satisfacción que se colaboró a una empresa pionera en la industria de confección de pantalones la cual da sustento a muchas familias nicaragüenses.

IV. Planteamiento del problema

Los problemas de medidas provocan inconformidades en la calidad del producto, mayores gastos en la elaboración y rechazos en auditorías del cliente (Matamoros, 2012).

Por lo antes mencionado, es de suma importancia determinar la situación en que se encuentra el proceso de control de calidad, en la elaboración de pantalones Dockers 40828 para poder identificar si existen variables o patrones de comportamiento que influyen negativamente en dicho proceso.

Se considera necesario determinar si ¿El de Control de calidad aplicado al proceso de elaboración de pantalones Dockers 40828 asegura que el producto cumpla con las especificaciones de medida del cliente Levi´s Strauss?

V. Preguntas Directrices

No en todas las investigaciones cuantitativas se redactan hipótesis, además, las investigaciones cuantitativas que formulan hipótesis son aquellas cuyo planteamiento define que su alcance será correlacional o explicativo, o las que tienen un alcance descriptivo pero intentan pronosticar una cifra o un hecho (Hernández Sampieri, 2006).

Por lo antes mencionado, se consideraron las siguientes incógnitas:

1. ¿Cuáles son las causas de defectos en el proceso de elaboración de pantalones Dockers 40828?
2. ¿El nivel de calidad aplicado en la empresa es el adecuado para cumplir con los requerimientos del cliente?

VI. Objetivos

5.1. Objetivo General

Evaluar el control de calidad en el proceso de elaboración de pantalones Dockers 40828 en zona Franca Aalfs Uno, Sébaco. Primer Semestre 2012.

5.2. Objetivos Específicos

1. Determinar las principales causas de defectos en el proceso de elaboración de Pantalón.
2. Valorar el nivel de calidad actual del proceso de elaboración de pantalones 40828.
3. Describir los principales componentes del proceso de producción del pantalón.
4. Proponer un procedimiento para certificación de operaciones en el proceso.

VII. Marco Teórico.

7.1. Control

Consiste en observar, inspeccionar, verificar y registrar la ejecución de un plan de manera que puedan compararse continuamente los resultados obtenidos con los planes realizados en un principio y tomar las medidas necesarias para asegurar la realización de sus objetivos (Díaz O. , 1988).

El control es parte fundamental de la calidad total y debe de estar enfocado no solamente a la corrección sino más bien a la prevención de problemas de calidad, en la medida en que este se aplique y se corrijan los problemas en las primeras operaciones del proceso productivo mayores serán los beneficios.

En Aalfs Uno, se lleva un control en todas las áreas de trabajo, la dirección preocupada porque esto se cumpla, implementa proyectos orientados hacia el alcance de este objetivo como por ejemplo la puesta en marcha de controles de producción bi-horarios y el desarrollo del departamento de estadísticas de calidad el cual es de gran ayuda hacia la toma de decisiones y medición del sistema en cuanto al alcance de las metas de calidad planteadas por la empresa.

7.2. Importancia del control

Según (Díaz O. , 1988) la importancia del control radica en que:

- Es un sistema de retroalimentación de información que exhibe desviaciones respecto a los estándares (normas) y activa los cambios necesarios.
- Permite localizar el área o sección responsable de las desviaciones.
- Proporciona información sobre la situación de la ejecución de los planes.

El control permite obtener información que puede ser utilizada para la mejora continua, la calidad de un sistema de control dependerá en gran manera de la información que se recolecte y la veracidad de la misma, un sistema de recolección de información deficiente puede llevar a la compañía a tomar decisiones equivocadas que pueden ser traducidas en cifras significativas económicamente.

En Aalfs Uno S.A. se utilizan muchas técnicas de control, entre la cual destaca el control bihorario de producción, reporte donde se documenta la cantidad de piezas manufacturadas cada dos horas, este reporte se genera en todas las áreas y operaciones de la compañía y éste es responsabilidad del departamento de Producción. Con respecto al departamento de Calidad existen los reportes de defectos generado en cada una de las etapas del proceso y son los que alimenta el sistema de documentación del departamento de calidad, lo cual permite reconocer cuáles son los defectos mayores del día, las operaciones que causaron los defectos y los operarios que los están generando.

El control de la producción es importante ya que este le permite a todos los miembros de la empresa conocer el status y ubicación de cualquier Orden de Compra específico dentro del proceso productivo, este control es enviado diariamente a todos los involucrados en el proceso de producción mediante correo electrónico en un documento que tiene por nombre Wip (Work in Process) diario o trabajo en proceso diario por sus siglas en ingles.

7.3. Etapas del Control

7.3.1. Establecimiento de estándares

Un estándar es una unidad de medida que sirve como modelo o patrón sobre el cual se efectúa el control. La aplicación de los estándares está en función de las necesidades específicas del área donde se implementen. Pueden ser estándares estadísticos, fijados por apreciación, y por técnicas elaboradas. Un estándar de calidad es un grupo de lineamientos o normas asociadas a un programa de control de calidad Ejemplo ISO 9001 (Díaz O. , 1988).

A medida que las exigencias del cliente son mayores la empresa debe de establecer estándares más estrictos en cuanto a exigencias de calidad, sino existen estándares es necesario desarrollarlos para poder sobrevivir en un mundo tan competitivo como el de hoy.

En Aalfs Uno, existe un departamento encargado específicamente del establecimiento de normas, procedimientos y regulaciones, el cual autoriza los estándares desarrollados por el departamento de calidad que es el que dirige los pasos de la organización, para asegurar que el cliente reciba únicamente la calidad que necesita de acuerdo a sus especificaciones.

7.3.2. Medición de resultados

En esta etapa se miden los resultados alcanzados contra lo planeado, aplicando las unidades de medida, las cuales, deben ser definidas de acorde a los estándares. Para llevar a cabo lo anterior, es necesario apoyarse de los sistemas de información de la empresa, para que el proceso de control resulte efectivo la información que se obtenga debe ser totalmente confiable, oportuna y que fluya por los canales idóneos de la comunicación (Díaz O. , 1988).

Lo que la teoría menciona, es básicamente la parte medular del proceso de mejora continua, puesto que si no se midieran los resultados no se podría saber si realmente las acciones ejecutadas están dando resultado.

En AalFs Uno esta etapa del sistema de control es aplicada mediante la realización de inspecciones en las que se recopilan datos, se procesan y se discuten en reuniones semanales de calidad las cuales se llevan a cabo en diferentes días de la semana.

7.3.3. Reunión Semanal de Calidad

Esta es una reunión semanal que tiene como propósito asegurar que todas las partes (Departamento de Producción, Departamento de Ingeniería, Departamento de Mecánicos, etc.) estén informados acerca del resumen estadístico de defectos de la semana (López E. , 2012).

La Reunión semanal de calidad es un medio muy efectivo para comunicar a todos los involucrados los mayores problemas de calidad y analizar los problemas en conjunto.

En AalFs se realizan reuniones de calidad a diferentes niveles:

- La de nivel gerencial se realiza una vez a la semana los días Lunes en ésta se analizan los reportes semanales de prendas irregulares, como los de reparaciones y se escuchan los planes de acción correctivos presentados por los responsables del departamento de producción.
- La de nivel de supervisores de producción y de calidad de línea, se realizan una vez al día, las cuales se fundamentan en el análisis de datos estadísticos y de problemas físicos de mayor impacto durante el día y con base a esto los responsables directos de resolver

los problemas presentan ante todos los asistentes a la reunión sus planes de acción correctivos orientados hacia la mejora de la calidad, así también se establecen fechas de inicio y de finalización para cada una de las actividades, las cuales deberán de ser verificadas periódicamente.

7.3.4. Corrección

Los controles tienden a conducir hacia la acción correctiva, cuando se detecten fallas, se debe verificar: ¿dónde está el mal?, ¿cómo sucedió?, ¿quién es el responsable? y así tomar las medidas de corrección pertinentes. Cuando en la medición de resultados se encuentran desviaciones en relación con los estándares, es conveniente hacer ajuste o la corrección correspondiente (Díaz O. , 1988).

La medición es muy importante pues ésta es la parte del control que ayudará a tomar acciones orientadas a la mejora, cuando alguna de estas acciones no tuvo un resultado esperado es necesario la corrección y verificación de: ¿Cuál fue la causa raíz de que esto no se consiguiera?.

En la empresa la corrección es ejecutada con la ayuda del formato de Plan de Acción Correctivo recomendado por las normas ISO 9000, el cual incluye la etapa no solo de la planeación sino de la verificación de que las acciones correctivas han sido ejecutadas, para el correcto uso de este formato se deben de utilizar técnicas de calidad muy conocidas y recomendadas, como la utilización de los cinco ¿por qué?, que es una técnica para encontrar la causa raíz de los problemas, además el formato permite identificar debilidades las cuales pueden ser convertidas en oportunidades de mejora continua como la necesidad de algún entrenamiento o capacitación cuando éste sea necesario.

7.3.5. Retroalimentación

Es el proceso mediante el cual, la información que se obtiene en el control se ajusta al sistema administrativo. Con el paso del tiempo dependerá mucho de la calidad de la información que se obtenga para que la retroalimentación fluya de manera rápida (Díaz O. , 1988).

Para poder llevar a cabo este importante paso del control es necesario antes tener un flujo de comunicación constante y trabajar en equipos todos y cada uno de los departamentos que forman parte de la organización.

En Aalfs Uno esto no siempre se lleva a cabo con éxito y es porque no existe una coordinación entre los miembros del Departamento de Calidad y Departamento de Producción debido a que no se tiene conciencia por completo que Calidad, Tiempos de Entrega y Costos de Producción no persiguen objetivos antagónicos sino el mismo objetivo.

7.3.6. La relación con lo planeado

La relación con lo planeado tiene que ver con el grado de eficacia con la que se ejecuta un plan, la planeación es una parte muy importante dentro del ciclo de mejora continua (Díaz O. , 1988).

En Aalfs Uno se ejecutan proyectos que incluyen todas las etapas del ciclo de mejora continua dentro del cual se incluye la planeación, ésta se realiza mediante el uso de herramientas de calidad como los planes de Acción Correctiva y los planes de mejora, los cuales incluyen responsables de realizar acciones, fecha de inicio y fecha de finalización así como la prioridad de la actividad (Alta, Media, Baja) y el Status de ésta (Iniciado, Pendiente, Iniciado pero no terminado).

Antes de iniciar un nuevo estilo se desarrollan pruebas pilotos y reuniones de preproducción las cuales tienen como objetivo principal retroalimentar al área de costura para que los defectos o los posibles problemas que puedan surgir en la producción sean corregidos antes de la producción en masa, estas pruebas consisten en la corrida de 20 piezas de las primeras unidades producidas las cuales son inspeccionadas en un 100% y luego de esto se realiza una reunión en la cual participan todos los involucrados con el estilo en proceso y se toman las acciones correctivas, preventivas y remediativas necesarias para corregir los mayores problemas que se presentaron.

7.3.7. Concepto de Indicadores

Indicador se define como: la relación entre las variables cuantitativas o cualitativas, que permite observar la situación y las tendencias de cambio generadas en el objeto fenómeno observado, respecto de objetivos y metas previstas e influencias esperadas (Beltrán, 2010).

Los indicadores son la brújula en el camino hacia la calidad, ésta solo podrá ser conseguida con la ayuda de indicadores confiables que ayuden a tomar decisiones para mejorar el proceso.

En la industria de la confección, como en cualquier otra industria los indicadores deben de ser la principal fuente para la toma objetiva de decisiones en todos los aspectos administrativos (Administración de Operaciones: Administración de Personal, Administración del Mantenimiento, Administración de la Calidad, Administración de la Producción, etc.), cabe destacar que un indicador incorrecto puede tener serias consecuencias en la toma de decisiones.

7.3.8. Característica de un buen indicador:

Según (Acuña, 2003) las características de un buen indicador son las siguientes:

- **Mensurabilidad:** Capacidad de medir o sistematizar lo que se pretende conocer.
- **Análisis:** Capacidad de captar aspectos cualitativos o cuantitativos de las realidades que pretende medir o sistematizar.
- **Relevancia:** Capacidad de expresar lo que se pretende medir.

Los buenos indicadores deben de contar con las características anteriormente mencionadas y cada una de éstas se explican a continuación:

La mensurabilidad: Un indicador debe de tener la capacidad de medir lo que se pretenda conocer como p/e: Si tenemos problemas con el ausentismo y se lleva a cabo una campaña para disminuirlo, un buen indicador será el porcentaje de ausentismo diario, semanal o mensual.

- **Análisis:** Un buen indicador debe de brindarnos información no solo cuantitativo sino también cualitativo de lo que se está midiendo, continuando con el ejemplo anterior el porcentaje de ausentismo nos muestra únicamente el dato cuantitativo de cuántas personas en porcentaje promedio se ausentaron el día anterior o la semana anterior, pero no muestra los aspectos

cualitativos como por ejemplo si alguien no estuvo ausente porque se murió o tuvo un accidente fatal, el indicador solo nos dice de que se ausento pero no que tan grave fue el problema.

- Relevancia: La relevancia es la capacidad de un indicador de poder ser compartido y entendido por todos, debe expresar realmente lo que se intenta medir.
- Por ejemplo si en una empresa se tiene un indicador de defectos en el área de plancha, obviamente éste no puede representar la cantidad de desperfectos que se encontraron en la plancha sino la cantidad de defectos en el producto en el área de plancha, en otras palabras un indicador debe de ilustrar claramente a la variable que representa de manera que pueda ser comprendida por todos los involucrados con esa variable.

En Aalfs se utilizan muchos indicadores a nivel gerencial y todos son discutidos reuniones gerenciales.

7.4. Tipos de Indicadores

Según (Acuña, 2003) los tipos de indicadores son:

- Indicadores Cuantitativos: Se refieren directamente a medidas en numerosas cantidades.
- Indicadores Cualitativos: Se refieren a cualidades. Se trata de aspectos que no son cuantificados directamente. Se trata de opiniones, percepciones o juicio de parte de la gente sobre algo.
- Indicadores Directos: Permiten una descripción directa del fenómeno.
- Indicadores Indirectos: Cuando no se puede medir de manera directa la condición económica, se recurre a indicadores sustitutivos o conjuntos de indicadores relativos al fenómeno que nos interesa medir o sistematizar.
- Indicadores Positivos: Son aquellos en los cuales si se incrementa su valor estarían indicando un avance hacia la equidad.
- Indicador Negativo: Son aquellos en los cuales si su valor se incrementa estarían indicando un retroceso hacia la inequidad.

Se debe de tener la suficiente experiencia y conocimiento del proceso para poder saber cuál es el tipo de indicador que más le conviene a la compañía en un momento determinado.

En AalFs Uno se utilizan únicamente indicadores cuantitativos.

7.5. Definición de Pantalón

Según la Real Academia Española de la lengua, un pantalón es una prenda de vestir que se ajusta a la cintura y llega generalmente hasta el pie cubriendo cada pierna separadamente.

Un pantalón es una prenda de vestir una de las más básicas prendas de vestir y que con el paso del tiempo y los cambios en las modas han adoptado diferentes formas y estilos que van en dependencia de los gustos de los cliente.

En AalFs Uno, el pantalón es el principal artículo que se confecciona, se hacen para niños, damas, caballeros y señoritas todo dependerá de que sea lo que el cliente necesite, así como las capacidades de producción.

7.6. Calidad

Según las norma ISO 9000:2000: “Calidad se define como el grado en que un conjunto de características inherentes al producto cumple con los requisitos”. Grado significa que se puede usar calidad con adjetivos como mala, buena y excelente. Inherente se define como que existe en algo, en especial como una característica permanente. Las características pueden ser cuantitativas o cualitativas. Un requisito es una necesidad o expectativa que se especifica; en general está implícita en la organización, sus clientes y otras partes interesadas. O bien es obligatoria (Besterfield D. H., 1994).

Apropiarse del concepto de calidad es fundamental en una empresa manufacturera si se quiere lograr la satisfacción del cliente, puesto que en cada operación la calidad juega un papel muy importante y cada quien en la organización aporta un poco a la calidad del producto final.

Como empresa de prestigio AalFs Uno busca ofrecer un producto de excelente calidad por lo cual se cuenta con un personal capacitado, que vela por el cumplimiento de normas de calidad dentro de la empresa realizando auditorías en todas las áreas de la empresa, aunque lo más importante es que todos los miembros dentro de la organización entiendan la importancia de realizar su trabajo con concentración y que la calidad del trabajo que cada uno de ellos realiza es el reflejo del tipo de ser humano.

7.6.1. Control De Calidad

El control de calidad es el uso de técnicas y actividades para lograr, mantener y mejorar la calidad de un producto o servicio. Implica la integración de las siguientes técnicas y actividades:

1. Especificaciones de lo que se necesita.
2. Diseño del producto o servicio, para cumplir con las especificaciones.
3. Producción o Instalación que cumplan todas intenciones de las especificaciones.
4. Inspección para determinar la conformidad de las especificaciones.
5. Examen del uso, para obtener la información para modificar las especificaciones, si es necesario.

La adopción de estas actividades proporciona el mejor producto o servicio al cliente, con un costo mínimo. La intención debe ser una mejora continua de la calidad (Besterfield, 2009).

El control de calidad son todas las actividades que se desarrollan diariamente en una empresa para mejorar y mantener la calidad del producto, para poder desarrollar estas actividades se debe de contar además de una estructura con recursos Humanos altamente capacitado en el producto que se está elaborando, con una especificación o un estándar de comparación de que es lo que el cliente necesita, las instalaciones así como cada uno de los componentes de la empresa (distribuciones de planta, Flujo del proceso, etc.) deben de ser diseñados en miras de satisfacer la especificación del cliente al menor costo y con el menor esfuerzo y tiempo posible, además se debe de asegurar que el cliente reciba únicamente la calidad que necesita, no más ni menos, de lo que el cliente necesita por medio de métodos de inspección ágiles y económicos y por último y no menos importante se debe de comprender que la hora de la verdad es cuando el producto está en manos del cliente y la responsabilidad de la estructura de control de calidad no termina cuando el producto sale de la empresa, sino apenas empieza, por lo que se deben de contar con los medios para brindar ayuda técnica a los clientes una vez que éstos compran el producto, así como medios para obtener retroalimentación del cliente

AalFs Uno cuenta con un departamento de control de calidad el cual es independiente del departamento de producción, esto es comprobable mediante el organigrama de la empresa el cual muestra una estructura organizativa bien fundamentada, además se cuentan con

especificaciones del cliente y un equipo de inspectores capacitados para realizar la labor de inspección.

7.6.2. Costos De Calidad

Se denomina costos de calidad aquellos costos asociados con la obtención, identificación, reparación y prevención de fallas o defectos, éstos pueden clasificarse en cuatro categorías: costos de prevención, costos de evaluación, costos de fallas internas y costos de fallas externas (Amat, 1992).

Los costos de calidad juegan un papel muy importante en la elaboración de un producto, ya que a través de ellos se puede fortalecer el proceso de mejora continua, además, éstos están dirigidos hacia reducir los costos de fallas en el proceso.

La empresa AalFs Uno asocia los costos de calidad con las consecuencias de no cumplir con los requisitos de un producto tanto dentro de la empresa como en las manos del cliente lo cual le permite una retroalimentación, a su vez enfoca estos costos a fortalecer el proceso productivo dentro de la empresa, estableciendo puestos de control durante cada una de las etapas del proceso lo cual le permite identificar las debilidades de la empresa y convertirlas en oportunidades de mejora enfocadas hacia la mejora continua..

En la actualidad los costos de calidad no son medidos exhaustivamente dentro de un sistema de contabilidad, aunque se tiene un proyecto para el año 2013 de implementar estas técnicas en todas las áreas de la empresa.

7.6.3. Importancia de los Costos de Calidad

- a) Indican en donde será redituable aplicar una acción correctiva para la empresa.
- b) Es una herramienta de la administración destinada a enfocar la atención sobre la dirección por la calidad.

Los costos de calidad nos muestran por medio de dinero las oportunidades de mejora y las áreas de oportunidad, en el mundo empresarial todo se ve desde el punto de vista del dinero y la calidad también debe de ser vista desde este punto de vista por eso los costos de calidad son tan importantes.

En Aalfs uno se conoce la importancia de los costos de calidad y se tiene en proyecto implementarlos en su totalidad en una de las áreas como proyecto piloto en el año 2013.

7.7. Definición de Nivel de Calidad Aceptable (AQL)

El Nivel de Calidad Aceptable AQL (Acceptable Quality Level) por sus siglas en inglés, es un método estadístico que nos permite determinar la calidad de una producción, para ello utilizamos las tablas ISO2859(También conocidas como Tablas AQL) para medir los niveles de calidad aceptable (Gildan CQT, 2010).

El AQL es una forma sencilla, práctica y efectiva para calcular los tamaños de muestras, este procedimiento permite aceptar o rechazar un lote basado en el tamaño de la muestra y en un criterio de aceptación.

En las diferentes industrias se trabaja con diferentes AQL dependiendo del cliente, pues es este quien define con qué nivel de aceptación va a inspeccionar su producto, el nivel de aceptación que se utilice dentro de la empresa deberá de ser menor al nivel de calidad aceptable por el cliente, esto debido a que en caso contrario el producto tendrá una mayor probabilidad de ser rechazado.

7.8. Normalización

La normalización se define como el procedimiento de formulación y aplicación de reglas que pretenden encauzar determinada actividad dentro de un patrón de comportamiento adecuado. El instrumento generado de un estudio de normalización se conoce como norma. La norma se define como el resultado de la gestión de normalización aprobada por una autoridad formal y cuya aplicación se hace a través de un documento que contiene los requerimientos y condiciones que deben ser cumplidas (Acuña, 2003).

Las normas son la base sobre la cual se debe de fundamentar cualquier proceso productivo, es imperante que en los procesos en los cuales no existan normas se deben de crear para cada una de las etapas desde la primera hasta la última, debido a que si no existen normas el proceso puede fracasar fácilmente pues cada persona hiciera su antojo y lo que considerara conveniente.

En Aalfs Uno existe un departamento que es el encargado de establecer normas dentro del proceso y reflejar el cumplimiento de éstas, por medio de la ejecución de auditorías semanales en todos los subprocesos.

7.9. ISO

ISO es la Organización Internacional de Normalización (International Standards Organization). Es una federación de organismos de normalización integrada por cuerpos de estandarización nacionales de 130 países, uno por cada país. La ISO es una organización no gubernamental establecida en 1947. La misión de la ISO es promover el desarrollo de la estandarización y las actividades con ella relacionada en el mundo con la mira en facilitar el intercambio de servicios y bienes, y para promover la cooperación en la esfera de lo intelectual, científico, tecnológico y económico (*García, 2006*).

La ISO es sin lugar a duda el más reconocido organismo de normalización a nivel internacional y es un sinónimo de garantía para todo cliente quien compre un producto que cuenta con ese reconocimiento. Las normas ISO es un largo camino que recorrer en cuanto a gestión de sistemas de calidad y es un objetivo muy conveniente de alcanzar para toda empresa manufacturera que aspire a ser reconocida a nivel mundial.

En Aalfs Uno, no se cuenta con un reconocimiento de las normas ISO, aunque si se cumplen con muchos de los requisitos de la norma ISO 9000, además de las normas ISO, se utilizan las normas ASTM(American society for testing and materials ó sociedad americana para pruebas y materiales) y las normas AATCC(American asociation of textile chemist and colorist ó asociación americana de Químicos Textiles y coloristas), que son las que definen las mayoría de pruebas realizadas en el ramo de la manufactura textil.

7.9.1. NORMA ISO 2859-1

Esta norma, actualizada en 1993 por la organización Internacional de Normalización (ISO), es muy similar a la norma militar estándar 105D, la que fue adoptada por la ISO en 1974. Ella presenta procedimientos de muestreo, basados en inspección por atributos para casos en que series de lotes de productos sean sometidos a inspección, bajo un nivel de calidad aceptable

(AQL, por sus siglas en Ingles) previamente establecido. La Norma se aplica sobre la inspección de unidades discretas y su propósito es inducir al proveedor a entregar lotes que tengan calidad igual o mejor al AQL y al consumidor a aceptar ocasionalmente lotes de bajo nivel de calidad. Estos planes han sido diseñados para permitir el cambio de inspección de acuerdo con el comportamiento de la calidad de los lotes. Así iniciando en inspección normal ésta se tornará estricta cuando el nivel se deteriore o cambiará a simplificada cuando el nivel mejore considerablemente (Acuña, 2003).

Esta norma permite al cliente asegurar la calidad del producto adquirido por medio de un método sencillo, práctico y confiable, este tipo de inspección siempre es necesario para producir con calidad a un precio menor ya que es muy económico y eficaz.

En AalFs este método de inspección es utilizado desde que se descarga la materia prima, se utiliza también cuando el producto está en proceso y el cliente la utiliza para comprar su producto.

7.10. Definición de Inspección

De acuerdo a la norma ISO 8402, inspección es la acción de medir, examinar, ensayar, comparar con calibres una o más características de un producto o servicio y comparación con los requisitos especificados para establecer su conformidad (García, 2006).

Durante sus orígenes el control de calidad era considerado únicamente como una simple función de inspección y clasificar entre lo bueno y lo malo, con el desarrollo tecnológico y los grandes avances en los países desarrollados este criterio se ha venido mejorando, en Nicaragua incluso hoy en día se piensa que el Control de Calidad consiste únicamente en la inspección.

En AalFs Uno existen inspecciones durante todas y cada una de las etapas del proceso, puesto que los volúmenes de producción exigen que se haga de esta manera y aunque el proceso no es perfecto al igual que ningún otro la ubicación de los puestos y el trabajo de todo el equipo ayuda enormemente en la consecución de los objetivos de la compañía

7.10.1. Tipos de Inspección

En ocasiones es necesario inspeccionar el nivel de calidad de algunas características de lotes de artículos ya producidos, de lotes de productos en proceso o lotes de materia prima y materiales recibidos del proveedor, para ejecutar este tipo de inspección existen dos formas básicas: Inspección 100% e Inspección por muestreo (Acuña, 2003).

En dependencia de las necesidades y del tipo de producto que se desee inspeccionar el responsable de calidad deberá de tomar una decisión en cuanto al tipo de inspección a utilizar para este tipo de decisiones es muy importante la experiencia, este factor puede ser definitivo en cuanto a la efectividad del puesto de inspección.

En Aalfs Uno se utilizan dos tipos de inspección: Inspección 100% e Inspección por muestreo, cabe mencionar que por lo general los puestos de inspección 100% forman parte del departamento de producción y son auditados por el departamento de calidad, en su mayoría las inspecciones del departamento de calidad son inspecciones por muestreo.

Según (Acuña, 2003), los tipos de Inspección se definen de así:

Inspección 100%: Se inspecciona la totalidad de las unidades que componen el lote, su costo total es alto cuando los lotes son muy grandes y cuando los ensayos son costosos. Las decisiones son lentas, se utiliza cuando no se pueden tolerar riesgos.

Inspección por Muestreo: Su costo total es bajo, se estudian las características de calidad por unidad de muestreo y se toman decisiones de forma ágil, se emplea cuando se pueden tolerar riesgos de aceptar producto defectuoso y es posible la recolección de datos de forma aleatoria.

El investigador considera que la inspección por muestreo es mucho más conveniente debido a todas las ventajas que ofrece y desde luego además que la inspecciones son operaciones que no agregan valor al producto final, por lo cual no deben de ser demasiado costosas.

7.11. Auditoría de Calidad

La auditoría es un examen crítico que se realiza con el fin de evaluar la eficacia y eficiencia de una sección, un organismo, una entidad, etc. La palabra auditoría proviene del latín *auditorius*, y de éste proviene la palabra auditor, que se refiere a todo aquel que tiene la virtud de oír. Es un proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencia y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar la extensión en que se cumplen los criterios (García, 2006).

Las auditorías de calidad son una prueba que permite obtener una conclusión acerca del total de una población específica de productos mediante una pequeña muestra de productos y tomar una decisión ágil acerca del nivel de calidad de un lote de productos.

En Aalfs las auditorías de calidad internas dan una primicia de lo que será el resultado de la auditoría del cliente y permite tomar acciones correctivas para mejorar los problemas antes de que sean encontrados por el cliente.

7.12. Especificaciones de Calidad

Documento que define las características requeridas en un producto, tales como los niveles de calidad, el uso específico, la seguridad, las dimensiones, que son parte de las prescripciones aplicable a la terminología, los símbolos, los ensayos y métodos de ensayo, el etiquetado, etc. (PAE, 2010).

La especificación es el documento provisto por el cliente para definir los requisitos que espera que contenga el producto y que la empresa productora debe reproducir, distribuir y asegurar que todos la conocen y la comprenden correctamente.

En Aalfs las especificaciones técnicas son provistas en Inglés, pero en base a éstas se elaboran fichas técnicas o especificaciones técnicas internas en español las cuales contienen fotos de la operación terminada y son colocadas en cada máquina de cada operario del proceso de Costura.

7.13. Defectos

Según Kaoru Ishikawa considerado uno de los pioneros de la calidad, un defecto es lo que causa insatisfacción al cliente.

Un defecto es el incumplimiento de una característica de calidad respecto a un estándar especificado. Un defecto es algo que causa incomodidad por parte del cliente al utilizar o percibir un producto, un defecto es lo contrario a la calidad. (Uno, 2012)

En Aalfs esta definición es conocida por todos los empleados de la compañía sobre todo por el personal de calidad, la clave para ser un auditor de calidad es reconocer cuándo un defecto puede ser aceptado y cuándo no, es decir lograr establecer un criterio, pasa o no pasa.

Según (Acuña, 2003), los tipos de defectos son:

- Defecto Menor
- Defecto Mayor
- Defecto Critico

7.13.1. Defecto Menor

Producen una disminución leve en el funcionamiento correcto, utilización y durabilidad del producto y aunque estos son notados por el personal calificado de producción y de control de calidad, probablemente no lo note el consumidor, en algunos casos el cliente lo nota pero no le causa ninguna objeción, el valor del producto no será afectado por la presencia del defecto, además un defecto menor no reduce la efectividad de la prenda (Uno, 2012).

Un defecto menor es aquel que únicamente puede ser identificado por las personas que trabajan día a día con el producto, como por ejemplo: puntadas por pulgadas, variación en márgenes, etc.

En Aalfs existe una gran oportunidad de mejora, en cuanto a esta clasificación debido a que la mayoría del personal de calidad son nuevos ingresos y no tiene muy bien definido el criterio pasa no pasa.

7.13.2. Defecto Mayor

Producen una disminución en el funcionamiento correcto, utilización y durabilidad del producto y es notado por el consumidor evitando que éste consuma dicho producto, el defecto mayor es aquel que reduce el valor de la prenda además el cliente no estará dispuesto a aceptar el producto por el precio total, medidas de tolerancia son consideradas como defectos mayores (Uno, 2012).

Los defectos mayores son aquellos que pueden ser reparados pero que en caso de no ser encontrado y llegar a mano del cliente crearán insatisfacción en el consumidor ya que éste puede ser notable, por ejemplo un hoyo, un tono diferente al estándar especificado, una mancha de cloro.

Los defectos mayores en la empresa Aalfs son reparados y la prenda necesita volver a ser auditada para ser considerada como aceptable.

7.13.3. Defecto Crítico

Son aquellos que violan las leyes regulatorias, afectan la seguridad o la salud del consumidor, por lo cual el producto con un defecto crítico no cumple con el fin para el que fue creado, normalmente a cualquier producto con un defecto crítico se le dará una atención especial. Puede ser objeto de demandas futuras (Uno, 2012)

Los defectos críticos son un riesgo para la compañía, sobre todo cuando se trabaja con prendas de vestir o con productos para niños, debido a que las leyes son mucho más rígidas, es por eso que el sistema de calidad interno debe estar enfocado a evitar este tipo de defecto. Algunos ejemplos de defectos críticos son: Contaminación por aguja o material ferroso, ausencia de una etiqueta que indique el país de origen.

En Aalfs la principal causa de un defecto crítico puede ser encontrado en el control de material ferroso, así también la seguridad de botones, rivets u otros accesorios, es por eso que la empresa cuenta con una política de control enfocada hacia la legalidad, seguridad y calidad del producto.

7.13.4. ¿Qué Causa los productos defectuosos?

La respuesta universal a esta pregunta se puede definir como la variación, ya que éste es un factor que influye indirectamente en los materiales, en las condiciones de la máquina, en los métodos de trabajo y en las inspecciones. Estas variaciones son la causa de los productos defectuosos. Si no existieran las variaciones no habría la ocurrencia de productos defectuosos y no defectuosos. (Uno, 2012)

Variación es lo contrario a la estandarización por eso el ingeniero industrial debe de tratar de disminuir esta variación en todos los aspectos, la variabilidad en los métodos de trabajo puede ser disminuida mediante la aplicación de métodos de trabajos estándares, la variación en la maquinaria puede ser disminuida mediante un plan de mantenimiento que incluya la calibración y correcta lubricación de toda la maquinaria disponible.

En Aalfs existe mucha variación en los métodos de trabajo, así también en la maquinaria, así también en el medio ambiente, el cual provoca problemas de elongación(Estiramiento) y Snap Back (Encogimiento) en la tela lo cual provoca serios problemas de medidas.

7.14. Definición de las reparaciones

Son resultados no deseados para la empresa, éstos se presentan principalmente en el proceso de producción, datos obtenidos a través del resumen de reparaciones semanales que es el resultado de la automatización de la información recolectada por las auditoras en las líneas de costura y en el proceso de acabado final (Calderón, Responsable del departamento de Estadísticas de Calidad, 2012).

Las reparaciones son todas aquellas prendas que tienen un defecto menor o mayor y pueden ser reparadas o reprocesadas ocasionando un costo adicional para la empresa y obligándole a pagar dos veces por un mismo trabajo.

En Aalfs el reporte de reparaciones es la principal base para la ejecución de planes de acción correctivos, debido a que son los datos que se obtienen día con día y el indicador que está más al alcance, puesto que los otros indicadores son revelados a lo máximo una vez a la semana.

7.15. Productos Irregulares

Son prendas con defectos irreparables, considerados otro indicador de la calidad y los datos son mostrados semanalmente en reuniones semanales de calidad para estudiar y discutir su comportamiento (Calderón, Responsable del departamento de Estadísticas de Calidad, 2012).

Las Irregulares son prendas que tienen el mismo costo que una prenda de primera calidad para la compañía pero mucho menos de la mitad para el cliente que una prenda de primera calidad, las irregulares son una pérdida completa para la compañía y son uno de las principales causas de los costos de la mala calidad.

Las Irregulares en Aalfs uno son conocidas también como producto no conforme con las especificaciones de calidad, las cuales deben de ser segregadas del producto de primera calidad para evitar cualquier posibilidad de que se confunda.

7.16. Variabilidad

Variabilidad se refiere a la diversidad de resultados de una variable o proceso. En un proceso industrial interactúan materiales, máquinas, mano de obra, mediciones, medio ambiente y métodos. Estos seis elementos determinan de manera global todo proceso y cada uno aporta algo a la variabilidad de la salida del proceso (Salazar, 2004).

La variación es algo inherente a todo proceso, debido al efecto conjunto de los 6 factores que menciona la teoría.

En el área textil la Variabilidad desempeña un roll relevante, ya que al obtener el producto final los resultados se verán afectados por los diferentes factores de variabilidad, y si el producto final no cumple con especificaciones se considerará como una no conformidad en el proceso.

7.16.1. Causas de Variabilidad

Según (Acuña, 2003) en un proceso se distinguen dos tipos de causa de Variación:

Causas Internas, comunes o no asignables:

- Son de carácter aleatorio.
- Existe gran variedad de este tipo de causas en un proceso y cada una de ellas tiene poca importancia en el resultado final.
- Son causas de variabilidad estable y, por tanto, predecible.
- Es difícil reducir sus efectos sin cambiar el proceso.

Causas externas, especial o asignables:

- Son pocas las que aparecen simultáneamente en un proceso, pero cada una de ellas produce un fuerte efecto sobre el resultado final.
- Producen una variabilidad irregular e imprevisible, no se puede predecir el momento en que aparecerá.
- Sus efectos desaparecen al eliminar la(s) causa(s).

7.17. Causas de Variabilidad desde el punto de vista de las 6 Ms

Variación en el equipo: En ésta se tiene en cuenta aspectos tales como: el desgaste de la herramienta, las vibraciones de la máquina, el equipo de sujeción de trabajo y del posicionamiento de dispositivos así como fluctuaciones hidráulicas y eléctricas. Cuando se conjuntan todas estas variaciones, el equipo operará dentro de cierta capacidad o precisión. Incluso se afirma que máquinas idénticas tienen capacidades diferentes, algo muy importante que se debe tomar en cuenta cuando se programe la fabricación de piezas importantes (Besterfield, 2009).

La variación en el equipo es aquella que es causada por un mal funcionamiento o desajuste de la maquinaria, ésta puede ser disminuida por técnicas de mantenimiento preventivo y predictivo así como por medio de la correcta instrucción a los operarios en tareas de mantenimiento autónomo, que permitan conocer al operario su máquina e identificar cuándo está teniendo un funcionamiento fuera de las condiciones normales estipuladas.

En Aalfs uno, existe un equipo de mecánicos cuya función es asegurar que las máquinas eviten este tipo de variaciones, cuando una falla es detectada en el equipo el operario tiene acceso a encender una luz roja la cual indica la necesidad de la presencia de un mecánico

Variación en los materiales: De la calidad de los materiales a utilizar en la fabricación depende la calidad final a ofrecer al cliente, nada se gana si los diseños son los mejores, si las máquinas son las más costosas y la mano de obra es la más especializada si la materia prima que se utiliza es de baja calidad; por otra parte el manejo que se dé a los materiales y su almacenamiento conllevan al deterioro o pérdidas de las propiedades intrínsecas de los mismos (Orozco, 1980).

Las técnicas utilizadas en el control de materiales incluyen la evaluación de la capacidad de los vendedores, las especificaciones, la inspección total o parcial (por muestreo), el análisis de los vendedores, el equipo de medición que se va a utilizar para las mediciones de almacenamiento.

En Aalfs los materiales son inspeccionados al recibir la materia prima, en las otras etapas del proceso únicamente se asegura que sea el correcto y que las cantidades sean las correctas.

Variación es el entorno: la Temperatura, la Luz, la Radiación, el tamaño de las partículas, la presión y la humedad todas contribuyen a las variaciones en el producto, para tener bajo control estos factores, a veces se fabrican los productos en habitaciones con un ambiente controlado fin de adquirir mayor información sobre el efecto del entorno en las variaciones del producto (Besterfield, 2009).

El medio ambiente es a criterio del investigador, la causa de variación más complicada de controlar, además controlar todos los factores mencionados por la teoría anteriormente es una empresa bastante complicada y cara que únicamente es accesible para empresas que tienen bastantes recursos económicos.

En Aalfs uno, el único lugar de la empresa que tiene un ambiente controlado es el laboratorio de control de calidad donde las prendas son acondicionadas para ser adaptadas a esta temperatura, en el resto de la compañía el medio ambiente resulta un verdadero problema

debido a las características físicas de la tela la cual es 100% algodón y absorbe muy bien la humedad.

Variación por el operario: en esta causa figura también el método que emplea el operario para realizar determinada operación. El bienestar emocional y físico del operario también contribuye en la valoración del equipo y del material debido a una falta de capacitación, hará necesario efectuar continuos ajustes de máquina con lo que la variabilidad se hace más compleja; además conforme al equipo más automatizado, el efecto del operario en la variación habrá disminuido (Besterfield, 2009).

Para lograr entender los errores humanos es necesario percatarse primero de la variabilidad del ser humano, ya que el error es función de esta variabilidad. No hay nada más variable que el ser humano, nadie hace una tarea dos veces de la misma forma, de ahí que en cada ocasión es posible cometer errores.

En AalFs la variación en el operario se trata de disminuir por medio de la estandarización de métodos de trabajo y colocación de ayudas de trabajo que ayuden a disminuir la posibilidad de variación.

7.18. Ingeniería de la Calidad

La Ingeniería de la Calidad es la disciplina que se encarga de investigar sobre los medios que permiten la disminución y si es posible la eliminación de la variabilidad en los procesos antes de la producción masiva. Este estudio se hace antes de iniciar la producción con el objetivo de investigar sobre todas aquellas causas potenciales que pueden provocar una determinada característica de calidad que se comporte con alta variabilidad dada la intervención individual y con interacción de los factores de calidad (Acuña, 2003).

La Ingeniería de la calidad es una técnica enfocada en prevenir los errores y no en corregirlos, identificar los posibles problemas que puedan suceder durante el proceso y eliminarlo antes de que ocurran.

En AalFs la ingeniería de calidad se ejecuta por medio de pruebas realizadas durante el desarrollo y fabricación del producto, éstas son la única manera de enfrentarse a las fuertes variaciones en el diseño, sobre todo cuando se trata de problemas de medida los cuales son

muy difíciles de controlar debido a la humedad uno de los principales factores que afectan la estabilidad dimensional de la tela.

7.19. Características de Calidad del Producto

Una característica es una variable o un atributo generada en una operación de producción y que se debe de cumplir con los requisitos del cliente y de manufactura previamente fijados. Si las característica es una variable significa que es medible (Por ejemplo: Longitud, Temperatura, Presión, Humedad o PH) o contable (Número de Defectos, Número de defectuosos, etc.). Si ésta es un atributo, significa que no es medible cuantitativamente (Por ejemplo: Olor, Color, Sabor, Apariencia y Textura) (Acuña, 2003).

Las características de calidad del producto deben de ser controladas y evitar la variación en la medida de lo posible, una característica de calidad es aquello que lo diferencia de otro y que es creada durante una operación de producción.

En AalFs uno el cliente evalúa en el pantalón dos aspectos principales especificaciones de medida y especificaciones de construcción.

7.20. Proceso

Un proceso es el conjunto de actividades de trabajo interrelacionadas que se caracterizan por requerir ciertos insumos (productos o servicios obtenidos de otros proveedores) y tareas particulares que implican valor añadido, con miras a obtener ciertos resultados (Sescam, 2002).

En relación a lo anteriormente mencionado se puede decir que un proceso es el conjunto de personas y acciones, que transforman materiales y brindan y/o brindan servicios de cualquier índole, es decir, que se agrega algún tipo de valor.

En la empresa AalFs el proceso que se desarrolla es específicamente el proceso de elaboración o Confección de prendas de vestir el cual se menciona a continuación.

7.20.1. Proceso Operativo de la confección Textil

Según (PAE, 2010) La manufactura de la indumentaria consiste en la transformación de tela en prendas, las labores productivas involucradas en este proceso son básicamente las siguientes:

7.21. Desarrollo de Producto

Se da inicio el ciclo de manufactura de una prenda. Abarca desde la creación de un modelo, pasando por la confección de muestras, desarrollo de patrones y escalado de tallas.

7.21.1. Adquisición de Tela

Consiste en la recepción de los rollos de tela que se utilizarán para elaborar el producto.

7.21.2. Tendido

El proceso de tendido consiste en colocar la tela encima de las mesas de corte de tal manera que vaya colocado un lienzo encima del otro hasta llegar a la cantidad que solicita una instrucción de corte, el largo del tendido está especificado según lo requiera la misma instrucción de corte en la cual indica las unidades a cortar, lo que va señalando cuantos lienzos tienen que tenderse uno encima del otro y cuánto debe de tener de largo cada lienzo. La altura máxima del tendido no debe de exceder las 5 pulgadas o 60 pares.

Existen dos formas de hacer el tendido, los cuales son:

- Tendido cara arriba (Face-Up por sus siglas en inglés)
- Tendido cara-cara (Face to face por sus siglas en inglés)

El tendido cara arriba (Face Up), lo que define es que cada uno de los lienzos a tender tiene que ser con el lado derecho de la tela hacia arriba, se utiliza frecuentemente cuando en la prenda a cortar existen muchas partes que se componen de una sola unidad, además de esto, en algunas telas se tiene el caso de que contiene en su textura cierta felpa que tiene dirección, es

decir que al verla de cierto ángulo se ve de una tonalidad oscura y al girarla 180 grados, la tonalidad varía a clara, a esto se le llama Nap.

El tendido Cara-Cara (Face to face), se realiza cuando en la prenda a procesar se necesitan piezas doble en casi todas las partes que componen la prenda, por lo tanto se tiende el primer lienzo con el lado derecho de la tela hacia arriba y el siguiente lienzo con lado derecho de la tela hacia abajo y así sucesivamente hasta cumplir con la cantidad de lienzos que solicita la orden de corte, esta cantidad de lienzos solicitada debe ser tendida siempre en cantidad par.

Este tipo de tendido es el más recomendado a procesar debido a la facilidad que representa al momento de confeccionar la prenda, aunque en función de consumo de tela es más conveniente el otro tipo de tendido.

7.21.3. Corte

Es la separación de una tela en piezas, las cuales conforman en su conjunto una prenda de vestir. Para que estas piezas puedan ingresar a la sección de costura es necesario enumerar y separar por colores y tallas, y posteriormente armar paquetes o bultos preferentemente de 25 a 30 piezas.

7.21.4. Foleo

El proceso de Foleo consiste en la asignación de números correlativos a cada unidad cortada, esta asignación de números en orden ascendente, se hace por medio del sticker que se colocada a cada uno de los lienzos que corresponden a cada paquete que fue anteriormente cortado.

Para mantener un buen control, se le coloca la información que corresponde a la orden de corte, para una prenda en particular la componen cierta cantidad de partes que están trazadas en el molde cada una va identificada con el número de orden de corte, el número de Bulto y la talla a la que corresponde. Con esta información se folea cada uno de los bultos y se genera un correlativo en cada lienzo para que cuando se vaya confeccionando se vayan uniendo todas las partes que llevan el número uno del paquete uno, luego todas las unidades que llevan el número dos y así sucesivamente.

7.21.5. Costura

Es el arte de unir piezas previamente cortadas mediante puntadas, ésta tiene por finalidad, unir, adornar y costurar uno, dos o tres capas de tela, para ello se emplea máquinas específicas para cada operación, como la: recta, remalladora, recubridoras, etc.

7.21.6. Acabado

En esta etapa se dan los últimos detalles a la prendas, se inicia con la operación de limpieza que consiste en extraer todos los sobrantes de hilo que quedó después de la costura, posteriormente planchado y/o vaporizado, doblado, hangteado, embolsado y embalado. En esta parte también se hace la recuperación de la prenda como desmanche, zurcido, etc.

En Aalfs Uno cada una de estas etapas mencionadas anteriormente ocurre en este mismo orden y secuencia de pasos.

7.22. Control Estadístico del Proceso

El Control estadístico del proceso abarca, generalmente, los siguientes métodos: Diagrama de Pareto, Diagrama de causa y efecto, hoja de comprobación, diagrama de flujo de proceso, diagrama de dispersión, histograma y gráficas de control (Besterfield, 2009).

El control estadístico del proceso consiste en utilizar una serie de herramientas y metodologías orientadas a comprender de una manera más objetiva el proceso de producción de una compañía y así poder ejecutar acciones orientadas hacia la mejora del mismo.

En Aalfs existe un departamento de estadísticas de calidad, el cual elabora histogramas cada semana en el cual se reflejan los principales defectos encontrados por el equipo de auditores e inspectores dentro del proceso.

7.23. Proceso Bajo Control

Se dice que un proceso se encuentra bajo control cuando su variabilidad es debida únicamente a causas comunes (Internas). Ningún proceso, se encuentra espontáneamente bajo control, es necesario un esfuerzo sistemático para eliminar las causas asignables que actúan sobre él. La

ventaja de tener un proceso bajo control es que su resultado es estable y predecible (Fundación Iberoamericana para la gestión de la calidad, 2012).

Es importante conocer cuáles son los límites dentro de los que opera el proceso en condiciones normales para poder identificar por medio de las gráficas de control todas aquellos factores que están fuera para disminuirlos con la ayuda de otras herramientas y técnicas de calidad para la mejora del proceso.

En AalFs no se utilizan gráficas de control por lo que no se conocen los límites de control ni se identifican con facilidad las causas de variación que no son internas.

7.24. Definición de Sistema

Un sistema es un conjunto de elementos dinámicamente relacionados formando una actividad para alcanzar un objetivo operando sobre dato/energía/materia para proveer información /energía/materia. Sistema es un todo organizado y complejo (Gildan CQT, 2010).

Para poder controlar un sistema productivo es necesario verlo como un todo y hacer mejoras orientadas hacia el sistema, cada uno de los órganos de la organización forma un sistema que forma parte de un gran sistema que es la empresa.

En una empresa de la envergadura de AalFs es imprescindible ver cada uno de los órganos como un sistema y los esfuerzos del sistema de gestión de calidad deben estar orientados hacia el monitoreo y mejoramiento de cada uno de los componentes del sistema.

7.24.1. Definición de Sistema de Producción.

Un Sistema de producción es aquel sistema que proporciona una estructura que agiliza la descripción, ejecución y el planteamiento de un proceso industrial. Estos sistemas son los responsables de la producción de bienes y servicios en las organizaciones (Niebel, 2010).

Un sistema de producción es un conjunto de partes que interactúan entre sí para generar un bien que pueda ser comercializado para obtener beneficios económicos y beneficiar a quienes operan en él.

El sistema de producción de Aalfs Uno, consta de varias partes que en resumen se pueden mencionar a continuación: Materia Prima, Corte, Confección y Acabado. Cada una de estas partes debe de ser monitoreada y certificada por el sistema de gestión de calidad y existen normas para cada una de las partes del sistema.

7.25. Herramientas De Calidad

Según el doctor Kaoru Ishikawa, existen siete herramientas clásicas para identificación de problemas, análisis de causas y planteo de soluciones, llamadas las siete herramientas básicas para el control de la calidad, las cuales permiten que la organización logre sus metas, en forma eficaz y eficiente.

Las cuales son:

1. Gráfica de Pareto
2. Diagrama causa-Efecto
3. Diagrama de Flujo
4. Lista de Verificación
5. Diagrama de Dispersión
6. Histogramas
7. Gráficos de Control

7.25.1. Diagrama de Pareto

Un diagrama de Pareto es una gráfica que clasifica los datos en orden descendente, de izquierda a derecha, fue nombrada así en honor a Alfredo Pareto (1848-1923) quien estudio extensamente la distribución de la riqueza en Europa. Encontró pocas personas con mucho dinero, y muchas personas con poco dinero. Esta desigual distribución de la riqueza se volvió una parte integral de la teoría económica. Dicho concepto fue reconocido por Joseph Juran como de aplicación universal en muchos campos. Acuñó las frases *poco vitales y muchos útiles* (Besterfield, 2009).

Esta herramienta de calidad permite enfocarse en los problemas que realmente son importantes y dejar por un lado aquellos que a lo mejor pueden ser dejados para luego, esto es evitar que pasen los elefantes y olvidarse de las hormigas.

En Aalfs el diagrama de Pareto es utilizado a menudo por los expertos en calidad siempre que existe algún problema para enfocar esfuerzos en las causas que lo provocan.

7.25.2. Diagrama Causa-Efecto (Ishikawa)

El diagrama de Causa-Efecto o de Ishikawa es un método gráfico que relaciona un problema o efecto con los factores o causas que posiblemente lo generan. La importancia de este diagrama radica en que obliga a contemplar todas las causas que pueden afectar el problema bajo análisis y de esta forma se evita el error de buscar directamente las soluciones sin cuestionar a fondo cuales son las verdaderas causas (Salazar, 2004).

El diagrama de causa-efecto es una herramienta de diagnóstico muy fácil de utilizar y de mucha utilidad para identificar todas las posibles causas de un problema, su eficacia dependerá de la creatividad y conocimiento que el usuario tenga del proceso.

En Aalfs este diagrama no es usado con mucha frecuencia, sin embargo el autor considero necesario la utilización de éste para poder comprender con mayor facilidad las características de calidad del producto, la utilización de este diagrama será una recomendación de esta investigación.

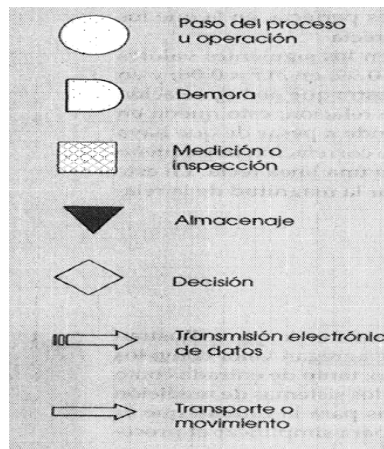
7.25.3. Diagrama de Flujo

Los diagramas de flujo son una serie de pasos secuenciales que representan de una manera tradicional los pasos o fases de un proceso. En las representaciones gráficas de procesos con símbolos, estos se interconectan para que en conjunto le den un sentido lógico al diagrama de flujo el cual da pie al desarrollo de un sistema de información (Gildan CQT, 2010).

Puede ser difícil entender un proceso con una descripción verbal, de esta manera el diagrama de flujos de datos ayuda a ilustrar los componentes de un proceso y la forma en que interactúan.

De igual manera se puede mostrar el diagrama de flujo como un análisis estructurado de la transformación de datos de un sistema, mediante una descripción pictórica, el diagrama de flujo, puede ser también utilizado como una herramienta de entrenamiento para que el personal nuevo que es ingresado a la compañía entienda el funcionamiento del proceso de forma más sencilla.

Ilustración 1



Fuente: (Salazar, 2004)

7.25.4. Lista de Verificación

La hoja de verificación es un formato construido para coleccionar datos, de forma que su registro sea sencillo, sistemático y que sea fácil de analizarlos. Una buena hoja de verificación debe reunir las características de que visualmente, permita hacer un primer análisis para apreciar las principales características de la información buscada. La finalidad de la hoja de verificación es fortalecer el análisis y la medición del desempeño de los diferentes procesos de la empresa, a fin de contar con información que permita orientar esfuerzos, actuar y decidir objetivamente. (Besterfield, 2009)

Conocidas como Checklist por su nombre en inglés, estas hojas suelen ser una importante herramienta para el control y son utilizadas muy frecuentemente debido a la facilidad para recolectar datos e interpretarlos.

Las listas de verificaciones son utilizadas en Aalfs durante las distintas etapas del proceso para comprobar que el producto cumple con todas las normas establecidas en cada una de las etapas. Por ejemplo durante el proceso de Aseguramiento de calidad del proceso de lavado el cual consiste en verificar si cada una de las etapas de la fórmula de lavado se ejecuta correctamente y el auditor debe de ir colocando un check en su formato siempre que esto ocurra.

7.25.5. Histograma

Gráfica que permite visualizar la tendencia central, la dispersión y la forma de la distribución de un conjunto de datos (Salazar, 2004).

El histograma es un conjunto de barras que nos permite observar gráficamente la distribución de una serie de datos.

En la mayoría de las empresas el histograma es la herramienta de calidad más conocida por la el personal debido a su popularidad y facilidad de elaboración.

7.25.6. Gráficas De Control

Las gráficas de control se utilizan en la industria como técnica de diagnósticos para supervisar procesos de producción e identificar inestabilidad y circunstancias anormales. Una gráfica de control es una comparación gráfica de los datos de desempeño de proceso con los “límites de control estadístico” calculados, dibujados como rectas limitantes sobre la gráfica (Jiménes, 2009).

Mediante gráficas de control se representa el comportamiento de un proceso, con el propósito de identificar las causas asignables de variación y mostrar las tendencias del mismo debidas a la presencia de éstas.

El uso adecuado de las gráficas de control en el área manufacturera permite detectar cambios y tendencias importantes en los proceso y un registro gráfico de la calidad de determinada característica de un producto en su elaboración, lo cual muestra si el proceso se encuentra o no en un estado estable

En AalFs no se utilizan las gráficas de control de atributos.

7.25.7. Gráfica de Control de Atributos

Muchas características de la calidad no pueden representarse convenientemente con valores numéricos. En tales casos, cada artículo inspeccionado por lo general se clasifica como conforme o disconforme respecto de las especificaciones para esas características de la calidad. A las características de la calidad de este tipo se les llama atributos (Jiménes, 2009).

Gráficos de Control de atributos son basados en la observación de la presencia o ausencia de una determinada característica, o de cualquier tipo de defecto en un producto, servicio o proceso en estudio.

Cabe destacar que en el desarrollo de un proceso de elaboración de pantalones es indispensable el uso de herramientas de calidad como la gráfica de control de atributo, de esta manera se logra destacar cualquier variación en el proceso, y así mantenerlo bajo control.

7.25.8. Manual de Calidad

El manual de calidad de una organización, es un documento donde se especifican la misión y visión de una empresa con respecto a la calidad así como la política de la calidad y los objetivos que apuntan al cumplimiento de dicha política. El manual de la calidad es un documento donde se menciona con claridad lo que hace la organización para alcanzar la calidad mediante la adopción del correspondiente sistema de gestión de la calidad (Castro A. , 2012).

El manual de calidad es una herramienta administrativa muy útil para capacitar al personal acerca del modus operandum de la empresa, permite que cualquier nuevo recurso humano que forme parte de la compañía pueda comprender por medio de éste todos aquellos aspectos relacionados con la calidad, seguridad y aspectos de legalidad del producto.

En Aalfs existe un manual de calidad el cual cumple con la mayoría de requisitos estipulados por las normas ISO 9000, los requisitos que no cumple el manual serán mencionados en las recomendaciones de esta investigación.

7.25.9. Aplicaciones del manual

Un estudio realizado como parte de la planificación mostró que su utilización se ha originado principalmente por los siguientes motivos:

1. Estudiar el material narrativo como ayuda para la solución de problemas
2. Buscar respuestas estructuradas en forma de tablas, diagramas, fórmulas etc.
3. Estudio para una autoformación determinada
4. Seleccionar material para enseñar o adiestrar a otros. (Juran, m, & Binghaman)

El manual de calidad puede utilizarse para facilitar una panorámica general o “mapa del SGC”. Su formato y la estructura son decisión de la organización y dependerán de su tamaño, cultura y complejidad. Además, algunas organizaciones pueden elegir utilizarlo para otros propósitos (por ejemplo, fines comerciales). En definitiva, debería ser un verdadero documento de trabajo (Castro A. , 2012).

7.26. Definición de Procedimientos

Los procedimientos son una serie de actividades relacionadas entre sí cronológicamente, que muestran la forma establecida en que se realiza un trabajo determinado, explicando en forma clara y precisa, quién, qué, cómo, Cuándo, dónde y con qué, se realiza cada una de las actividades. Los procedimientos deben de estar integrados por: Objetivo, Normas de Operación, Descripción narrativa, diagrama de flujo, formatos y demás documentos que describan las actividades que se realizan para la ejecución de un trabajo determinado (García, 2006).

Los procedimientos son una importante herramienta administrativa que puede ser utilizado como instrumento para capacitar al nuevo recurso humano, permite disminuir el error por el factor humano debido a que indica claramente a cada trabajador claramente quién, cuándo, qué, y cómo desarrollar una actividad.

En Aalfs existen procedimientos para muchas de las actividades pero no para todas, las actividades en las cuales todavía no están descritos los procedimientos se propondrán en esta investigación para ser utilizados en la propuesta de manual de procedimientos de la compañía.

7.27. Manual de Procedimientos

El manual de procedimiento es el documento que contiene la descripción de las tareas y actividades que deben seguirse para la realización de las funciones de una unidad administrativa, o de dos o más de ellas. Incluye además los puestos o unidades administrativas que intervienen, precisando sus responsabilidades y participación. Suele contener información y ejemplos de formularios, autorizaciones o documentos necesarios, máquinas o equipos de oficina a utilizar y cualquier otro dato que pueda auxiliar para el correcto desempeño. (García, 2006)

El manual de Procedimientos es un libro que contiene una copia de cada uno de los procedimientos desarrollados en la empresa.

7.28. La mejora continua en la Norma ISO 9000:2000

La mejora continua se define en la norma ISO 9000:2000(Gestión de la calidad) como una actividad recurrente para aumentar la capacidad de cumplir con los requisitos. Una de las herramientas de la mejora continua es el ciclo PDCA también llamado ciclo de Deming.

Fase “P”(Planificar): Se estudia la situación actual, se recopilan los datos y se formula un plan de mejora. Las actividades principales que se realizan en esta etapa son:

Política de la calidad: Refleja las intenciones globales y la orientación de una organización en materia de calidad, expresada formalmente por la dirección.

Objetivos de la calidad: Son las metas que la institución debe establecer en todos los niveles y funciones apropiadas, ya que éstos deben de ser medible.

Nunca se debe de iniciar algo sino se sabe cómo terminará, debido a que puedes obtener algo completamente distinto de lo que buscabas, Planificar es un paso muy importante para el desarrollo de cualquier proyecto de mejora continua.

En Aalfs Uno se elaboran planes de acción siempre que existe un problema de calidad.

Fase “D” (Hacer): Consiste en ejecutar el plan trazado en la planificación.

Fase “C” (Control): Comprobar si se han alcanzado las mejoras previstas:

- **Las Auditorías internas:** Es un proceso para determinar si el sistema de gestión de la calidad se está implementando adecuadamente y se mantiene con eficacia.
- **Análisis de datos:** La organización debe determinar, recopilar y analizar los datos apropiados para demostrar la eficacia del sistema de gestión de la calidad y para evaluar dónde puede realizarse la mejora continua.
- **Fase “A”(Actuar):** Actividades que van desde la estandarización de aquellos cambios que han tenido éxito a la corrección o ajuste de los planes iniciales.

- **Las Acciones correctivas:** Se analizan las causas de los problemas de calidad con el fin de eliminarlas del sistema y evitar su recurrencia en el tiempo.
- **Las Acciones Preventivas:** Analizan problemas potenciales, que no han sucedido necesariamente, pero pueden convertirse en problemas en el futuro.
- **La revisión por la dirección:** Viene a cerrar el ciclo, ya que incorpora todos los elementos mencionados anteriormente.

En la norma ISO 9001:2000 la mejora continua enfatiza que: “La organización debe mejorar continuamente la eficacia del sistema de gestión de calidad mediante el uso de: Política de calidad, los objetivos de la calidad, los resultados de la auditoría, el análisis de datos, acciones correctivas y representativas y la revisión por la dirección”. (Normas ISO 9001:2000 Cláusula 8.5.1)

“Hoy es mejor que ayer y mañana tiene que ser mejor que hoy”, en esta frase se resume el significado de la mejora continua, ningún día debe de pasar sin una cierta mejora y la mejora continua es el único camino que tienen por elegir las empresas que quieran sobrevivir en un mundo tan avanzado tecnológicamente y con tanta competencia como el de hoy.

Aaifs Uno, no es la excepción por lo que dentro de sus actividades diarias están presentes todos los aspectos mencionados anteriormente.

6. Diseño Metodológico

Con el propósito de responder a las preguntas de investigación planteadas y cumplir con el objetivo del estudio el investigador debe seleccionar un diseño de investigación específico (Hernández Sampieri, 2006). Por lo tanto, el diseño de investigación seleccionado se explica a continuación.

7.29. 9.1 Tipo de investigación

La valoración del Control de Calidad en el proceso de elaboración de Pantalones Dockers40828 en la empresa Aalfs Uno se realizará a través de esta investigación; en la cual se tomará como base la objetividad, la observación crítica del investigador, la medición, el control y el comportamiento de las variables de estudio, en otras palabras se desarrollará desde un punto de vista pragmático.

En este mismo sentido, el resultado del punto de vista pragmático conlleva a alinear la investigación en un enfoque cuantitativo, dado que los resultados obtenidos se analizarán a través de métodos meramente estadísticos y bajo un orden bien estructurado con el fin de establecer patrones de comportamiento y probar teorías (Hernandez Sampieri, 2006).

Cabe mencionar que la profundidad de la investigación será del tipo no experimental, ya que las variables antes mencionadas se observaran tal como se dan en su contexto natural, para después analizarlos sin manipular ningún tipo de comportamiento (Hernández Sampieri, 2006).

A través del control de calidad en el proceso de elaboración de Pantalones Dockers 40828 se pretende determinar las causas de diferentes posibles problemas en la elaboración de dicho producto y el impacto que estos problemas producen en su elaboración, para lograr este propósito, se optó por un tipo de estudio descriptivo, dado que se pretende determinar los patrones predominantes en cada variable de estudio. Además, el corte de toma de datos será transversal, es decir, se tomarán datos en un tiempo y momento único (Hernandez Sampieri, 2006).

9.2. Población y Muestra

Una vez que se ha determinado la población de la que se desea recabar información, es necesario seleccionar una muestra representativa de la misma (o subconjunto de esa población) ya que, en principio, es poco factible que se pueda acceder a todos y cada uno de los individuos integrantes de la población de interés. (Díaz B. G., 2010)

Debido a la complejidad de los objetivos el investigador decidió ejecutar dos muestreos:

El primero utilizando un plan de muestreo simple basado en un nivel de inspección normal según la norma ISO 2859-1 con el objetivo de determinar si el proceso se encuentra fuera o dentro de los límites de control y así determinar la capacidad estadística y luego se tomará una muestra para la utilización de la herramienta de investigación: Encuesta . La cual tendrá el propósito de analizar el actual proceso de control de calidad e identificar oportunidades de mejora.

Planes de Muestreo para determinar la Capacidad Estadística del Proceso

Según (Gildan CQT, 2010) el plan de Muestreo es el procedimiento para aceptar o rechazar un lote basado en el tamaño de la muestra y un criterio de aceptación.

Para el cálculo de la primera muestra, se utilizará un plan de muestreo simple basado en la tabla Militar estándar AQL 2.5, para inspección Normal, Nivel de Inspección II.

Ilustración 2 Código para Tamaño de la muestra

Lot or Batch Size	Special Inspection Levels				General Inspection Levels		
	S-1	S-2	S-3	S-4	I	II	III
2 to 8	A	A	A	A	A	A	B
9 to 15	A	A	A	A	A	B	C
16 to 25	A	A	B	B	B	C	D
26 to 50	A	B	B	C	C	D	E
51 to 90	B	B	C	C	C	E	F
91 to 150	B	B	C	D	D	F	G
151 to 280	B	C	D	E	E	G	H
281 to 500	B	C	D	E	F	H	J
501 to 1200	C	C	E	F	G	J	K
1201 to 3200	C	D	E	G	H	K	L
3201 to 10000	C	D	F	G	J	L	M
10001 to 35000	C	D	F	H	K	M	N
35001 to 150000	D	E	G	J	L	N	P
150001 to 500000	D	E	G	J	M	P	Q
500001 and Over	D	E	H	K	N	Q	R

Fuente: ISO 2859-1

Lot or Batch size (Tamaño del lote): El tamaño del lote es lo que estadísticamente se conoce como tamaño de la población.

Special Inspection Levels (Niveles especiales de Inspección): Usados cuando se requieren muestras pequeñas y se pueden tolerar riesgos de muestreo por tomar pequeñas muestras.

General Inspection Levels (Niveles generales de Inspección): Los diferentes niveles generales de inspección proveen la misma protección para el productor, pero ofrecen protección diferente para el consumidor.

Los niveles de inspección que se pueden utilizar según (Acuña, 2003) son los siguientes:

- Nivel I: Se usa para proveedores muy confiables.
- Nivel II: Se recomienda cuando se aplica al inicio para aceptar un proveedor.
- Nivel III: Se usa para proveedores menos confiables.

Ilustración 3 Plan de Muestreo Simple para Inspección Normal

code letter		0.010	0.015	0.025	0.040	0.065	0.10	0.15	0.25	0.40	0.65	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1000	
		Ac	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac
A	2														0													
B	3														0													
C	5														0													
D	8														0													
E	13														0													
F	20														0													
G	32														0													
H	50														0													
J	80														0													
K	125														0													
L	200														0													
M	315														0													
N	500														0													
P	800														0													
Q	1250														0													
R	2000														0													

Fuente: ISO 2859-1

Code Letter (Código de Letra): Según el tamaño del lote y el nivel de Inspección a utilizar la figura 3 nos indica un código de letra, el cual debemos de encontrar en la figura 4 para determinar el tamaño de la muestra.

Tamaño de la muestra: Este se encuentra en la parte celeste de la figura 4 o en la parte derecha del código de letra.

AQL (Nivel de Calidad Aceptable): Según el nivel de calidad aceptable con el que se quiera evaluar el lote, se deberá de ubicar en la parte superior de la figura el elegido.

Ejemplo:

Si se quiere tomar una muestra de un lote de 30 unidades con un nivel de inspección II, la Ilustración 2 nos indica el código de letra “D”, se busca la letra “D” en la Ilustración 3, lo cual nos indica un tamaño de muestra de 8, para un AQL de 2.5 la Ilustración 3 nos indica que debemos de aceptar con cero pieza defectuosa y que se rechaza con una pieza defectuosa.

9.3. Determinación del tamaño de la muestra:

Para un corte de 1,160 piezas se utilizó el siguiente procedimiento para la determinación de la muestra:

Según la ilustración 2 un lote de 1,160 piezas se encuentra entre 500 a 1200, se toma una muestra de 80 piezas, las cuales serán tomadas de diferentes tallas.

Una vez conocida la teoría del nivel de calidad aceptable se comparó con los requisitos de tamaño de muestra recomendados para la elaboración de la gráfica de control de atributo la cual según (Fundación Iberoamericana para la gestión de la calidad, 2012) de cumplir con los siguientes requisitos:

Para que el gráfico pueda mostrar pautas analizables el tamaño de muestra será lo suficientemente grande (entre 50 y 200 unidades e incluso superior) para tener varias unidades no conforme por muestra de forma que puedan evidenciarse cambios significativamente favorables (Por ejemplo, aparición de muestras con cero unidades no conformes. Por lo que 80 unidades están dentro de lo recomendado

Se recogerán al menos 20 muestras para proporcionar una prueba fiable de estabilidad en el proceso. (Besterfield, 2009). Por lo que se tomaron 85 muestras recogidas de diferentes tallas. Estas muestras se medirán de: Cadera, Cintura, Pierna, Entrepierna, Ruedo y Rodilla

9.4. Método de recogida de datos

Estas 85 piezas serán tomadas de 17 bultos de diferentes tallas para obtener mejores resultados a los que llamare subgrupos, las 85 muestras fueron elegidas según la tabla militar AQL 2.5 como se explicó anteriormente, por lo que se puede concluir que con este tamaño de muestra, el margen de error permitido es de 2.5%, con un nivel de precisión de 97.5%, las muestras se seleccionarán de manera aleatoria y se medirán de cuerpo completo una vez finalizado el proceso de segunda plancha.

La producción será aceptada, si dentro de la misma menos de 5 unidades defectuosas. Por otra parte si el número de piezas defectuosas es mayor a 5, la producción debe ser rechazada ya que no cumple con los estándares de calidad establecidos.

Población y Muestra para el Cuestionario y Encuesta

En esta investigación la unidad de análisis será: El Coordinador de Calidad, el Gerente de calidad, el equipo del departamento de Control y Calidad y alta gerencia responsable del proceso productivo de elaboración de pantalones Dockers 40828, en la empresa Aalfs Uno. Lo cual permitió a los investigadores cuantificar un total de 45 colaboradores involucrados directamente como población para la investigación:

Plan de Muestreo para la encuesta

La unidad de análisis de estudio es una población finita y según (Fernández, 2010) si la población es finita, es decir conocemos el total de la población y deseásemos saber cuántos del total tendremos que estudiar la respuesta sería:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Dónde:

- n=Tamaño de la muestra
- N = Total de la población
- Z_{α}^2 = Coeficiente de Distribución normal 1.96² (si la seguridad es del 95%). En esta área se representa el equivalente decimal del límite de confianza
- p = proporción esperada. Si no se dispone de alguna estimación suponer el caso peor de p=0.5. Por seguridad se debe estimar por exceso.(en este caso 5% = 0.05)
- q = 1 – p es igual a la probabilidad de fracaso en este caso 1-0.5 = 0.5.
- d = precisión (Error máximo permisible en términos de proporción). En este caso deseamos un 3%.

Sustituyendo los datos en la ecuación tenemos:

$$n = \frac{45 \times 1.96^2 \times 0.05 \times 0.95}{0.03^2 \times (45 - 1) + 1.96^2 \times 0.05 \times 0.95} = 37$$

El número 37 nos indica el tamaño de encuestas a realizar, como se puede observar la muestra equivale al 82 % de la población, esto debido al margen de error que se pretende alcanzar con este ejercicio.

Cabe mencionar que en estudio se tomó como total de la población únicamente al personal administrativo, aun sabiendo que es el operario quien tiene la respuesta a muchos de los problemas encontrados dentro del proceso pues es quien convive diariamente en él y es quien mejor lo conoce, debido a que una de las condiciones para realizar la investigación fue que en ningún momento se quitara tiempo a un operario debido a que esto perjudica la producción.

9.5. Método de Recolección de Datos

Se hace necesario aplicar los procedimientos del método científico, Con el objeto de cumplir con los tres aspectos más importantes según (Hernández Sampieri, 2006) los cuales son confiabilidad, objetividad y validez a los datos recopilados, procesados y obtenidos, a los procedimientos aplicados y en general, a todos los hechos estudiados en cualquier investigación.

En este mismo sentido, se usarán una serie de técnicas operacionales para manejar las fuentes teóricas y bibliográficas tales como: subrayado, citas y notas de referencias bibliográficas, diagramas, gráficos e ilustraciones y presentación de trabajo escrito.

Con el propósito de revelar las relaciones esenciales y características fundamentales del objeto de estudio, se introducirán la técnica de observación científica, la entrevista con el propósito de interrogar al coordinador, gerente del departamento de control de calidad y al personal involucrado en la elaboración de pantalones Dockers 40828 en la zona franca Aalfs Uno.

La entrevista es una técnica de gran utilidad que se empleará en este trabajo investigativo, la cual constituye un proceso de comunicación verbal, recíproca con el objeto de recoger información a partir de una finalidad previamente establecida. (Rodríguez C. , 2003).

Esta entrevista, dentro de la presente investigación, asumirá una fase exploratoria conformada por preguntas abiertas, con un orden preciso y lógico, introduciendo un plan flexible

previamente preparado en relación a las cuestiones que son de interés al estudio y de cumplir con los objetivos del diagnóstico. Esto permitirá profundizar la investigación, incrementar la relación interpersonal y manejar información confidencial.

A partir de la información detectada con la técnica anterior se podrá diseñar más acertadamente el otro instrumento de recolección de información que se aplicará: el cuestionario.

El cuestionario facilita traducir los objetivos y las variables de la investigación a través de una serie de preguntas muy particulares, previamente preparadas de forma cuidadosa, susceptibles de analizarse en relación con el problema estudiado. Es considerado un medio de comunicación escrito y básico entre el entrevistador y el encuestado con excelente eficacia para captar los pensamientos del entrevistado con respecto al sistema vigente. (Hernández Sampieri, 2006)

Este cuestionario se diseñará con preguntas abiertas dirigidas a personas específicas dentro de la organización.

La encuesta es una técnica de investigación basada en las declaraciones emitidas por una muestra representativa de una población concreta y que nos permite conocer sus opiniones actitudes, creencias, valoraciones subjetivas, etc. Dada su enorme potencial como fuente de información, es utilizada por un amplio espectro de Investigadores (Díaz B. G., 2010)

Una vez completada la encuesta, se procederá a la codificación. La codificación ha de adaptarse al sistema técnico usado para la obtención de los resultados de la encuesta (Hernández Sampieri, 2006, pág. 337).

La investigación se llevará a cabo a través de procedimientos prácticos retomando experiencias de autores en las variables de estudio las cuales son Control de Calidad y Proceso para de ahí a partir de sus exploraciones, realizar y comprobar las concepciones teóricas.

A través de la observación científica se pretende recoger la información de cada uno de los conceptos o variables definidas en los objetivos del estudio. Específicamente, para el levantamiento del diagnóstico como para el diseño del sistema propuesto, se requerirán

algunas herramientas de calidad como: flujogramas de proceso, diagrama de Pareto y diagrama de pescado (Rodríguez C. , 2003).

9.6. Procesamiento de Información

Una vez que los datos se hayan codificado, transferido a una matriz, guardado en un archivo, y limpiado de errores el investigador puede proceder a analizarlos (Hernández Sampieri, 2006, pág. 408)

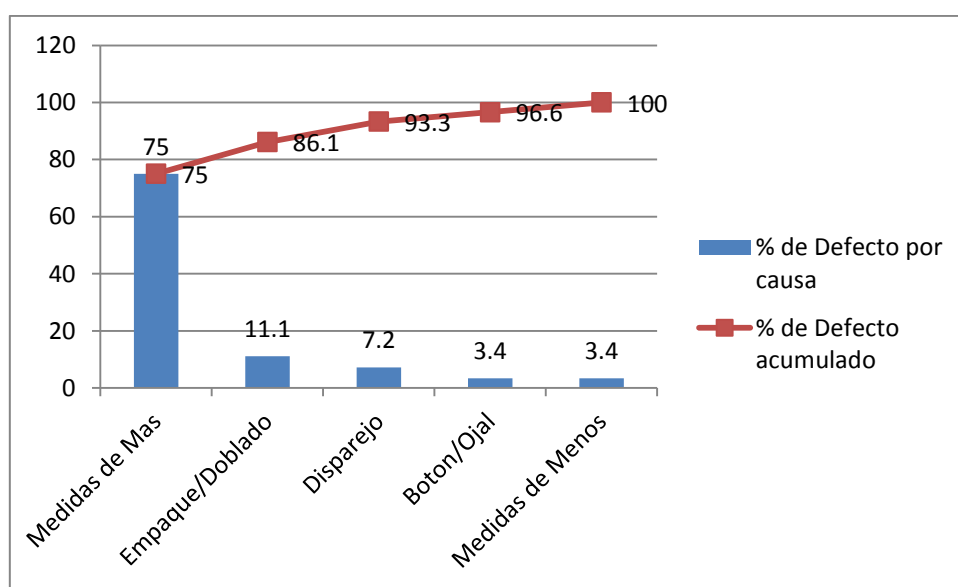
Una vez codificados los datos los investigadores procederán a introducirlos a un ordenador. Donde se realizó el procesamiento de los datos obtenidos a través del Software SPSS versión 19, en el cual se utilizarán técnicas estadísticas descriptivas y también inferencial que permitan determinar la relación de las variables en estudio y sobretodo el cumplimiento de los objetivos de la investigación.

7. Análisis y discusión de los Resultados

Análisis de Cuestionario para el diagnóstico del proceso (Ver Anexo I)

10.1. Prendas defectuosas encontradas en centro de distribución del cliente en San Francisco Levi's Strauss. (Ver Cuestionario en Anexo I)

Ilustración 4. Paretograma de Defectos Encontrados en Centro de distribución del cliente.



Fuente: Elaboración Propia

Lo que muestra la gráfica de Pareto es lo mismo que plantea la teoría de Ishikawa: “Que el 80% de los problemas están concentrados en el 20% de las causas”, en este caso el 75% de los problemas es causado por el 20% de las causas (Medidas de Más), por lo que al igual que el Auditor del cliente (Alzate, 2012) se recomienda averiguar las causas del problema y enfocar los esfuerzos hacia la solución de estas causas para resolver el 75% de todos los problemas de calidad.

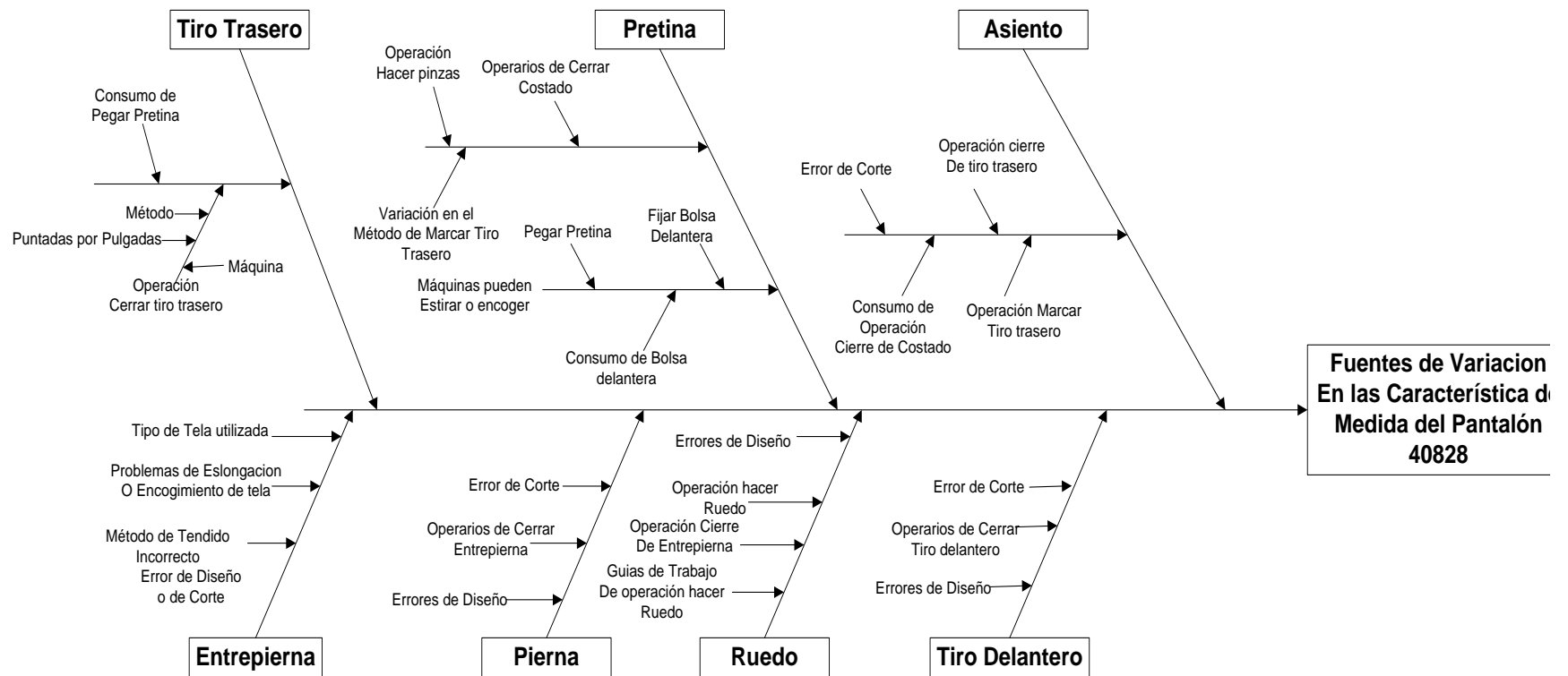
La gráfica además permite observar que solucionar este problema es realmente muy importante para la compañía.

10.2 Prendas Irregulares encontradas en Empaque Final (Ver pregunta y respuesta en Anexo I)

El porcentaje de prendas Irregulares por causa de problemas de medidas aunque es bastante bajo (0.03%), se traduce en una cantidad considerable de prendas debido a los niveles de producción de AalFs Uno, las prendas Irregulares representan pérdidas económicas para la compañía, es válido destacar que como prendas irregulares, se clasifican únicamente aquellas prendas que están completamente fuera de la tolerancia permitida en la especificación del cliente, como por ejemplo una talla más que la talla especificada, cuando se identifican prendas con una desviación menor entre 1/8" hasta 1/4", son negociables con el cliente mediante el compromiso de una acción correctiva inmediata para corregir el problema o en otras ocasiones no son identificadas debido a que no se mide en el departamento de Empaque el 100% de las prendas, lo que ayuda a que el porcentaje no sea mayor, o no represente completamente la percepción del cliente del problema de medida, aunque en aspectos de costos y pérdidas sea el indicador más representativos.

10.3. Fuentes de Variación en las especificaciones de Medidas (Ver cuestionario para el diagnóstico del proceso en Anexo 1).

Ilustración 5 Características de Medida del Pantalón 40828 y Principales Errores que pueden encontrarse en las operaciones que intervienen en cada especificación.

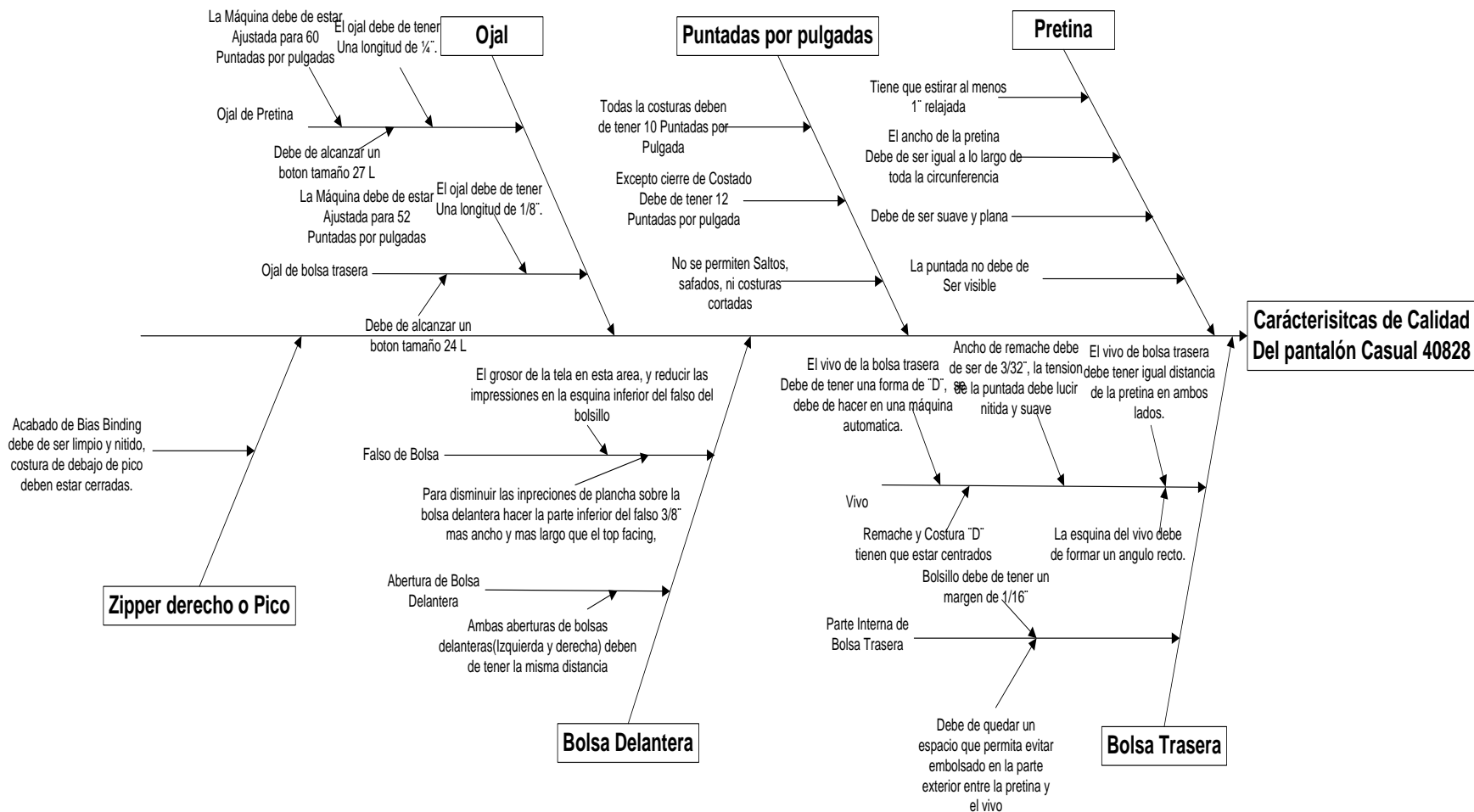


Fuente Elaboración Propia

Como muestra la Gráfica de “Espina de Pescado” para poder estar conforme a las especificaciones del cliente se debe de evitar la variación en todas las características esto solo se podrá lograr cuando se obtenga una verdadera conciencia hacia la importancia del problema de las medidas, cuando todos los miembros del proceso estén comprometidos y conozcan cómo lograr cumplir con esas especificación, para esto debe de haber una unión completa entre los departamentos de: Ingeniería, Calidad y Producción para alcanzar este objetivo, todos deben de estar motivados a superar el problema, se debe de reentrenar a los operarios en los métodos que afectan a este problema y se debe de brindar a todos los operarios todas la información necesaria para conseguir cumplir con las especificaciones de medidas.

10.4. Características De Calidad del Pantalón 40828

Ilustración 6 Características De Calidad del Pantalón 40828



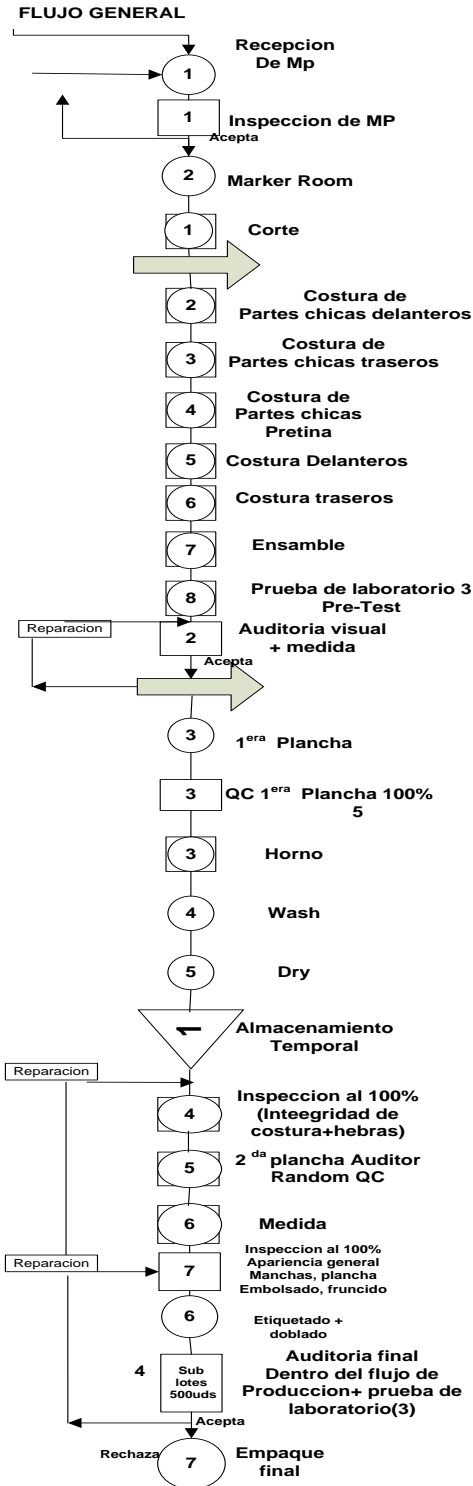
Fuente Elaboración Propia

Entender las características de calidad del pantalón, es el principal aspecto que debe de estar seguro el empleador que el operario conoce, para pretender obtener un producto de calidad, si no se está completamente seguro que ha provisto de todas las especificaciones técnicas necesarias para desarrollar el producto a como el cliente lo necesita, la empresa debe de buscar los medios para solucionar este problema, por lo que esta variable siempre debe de ser tomada en cuenta al momento de evaluar un problema de calidad, ¿Realmente el empleador se ha asegurado de que el operador conoce correctamente todas las especificaciones de calidad?, si la respuesta es positiva y si el operario conoce el método correcto además de los otros factores de las 6 Ms correctamente, no tiene por qué equivocarse, no tiene por qué cometer errores y si los comete éstos deben de ser casos aislados, por lo que se recomienda a la empresa proveer todo tipo de ayuda visual que permita que el operador conoce correctamente las características de calidad que el cliente pide en su especificación.

En Aalfs las especificaciones técnicas son colocadas en cada puesto de trabajo, aunque en algunos casos los operarios no saben interpretarlas correctamente, por lo cual se recomienda capacitar al personal en el entendimiento de estas especificaciones y luego certificar que los operarios las han comprendido correctamente, lo cual será de mucha ayuda.

10.5 Proceso de Confección del pantalón casual

Ilustración 7 Flujo General de Aalfs Uno S.A.



Fuente: Elaboración Propia

El flujo muestra una gran cantidad de auditorías en el proceso, lo cual hasta cierto punto le da cierta seguridad al cliente de recibir un producto de acuerdo a su especificación, el problema de esto es que los costos del proceso se incrementan al existir tantas inspecciones u operaciones indirectas que realmente no agregan valor al producto, Además que realmente no se eliminan las fuentes de los problema, el investigador recomienda implementar un programa de costos de Calidad para determinar cuál es el nivel de calidad que mejor le conviene a la compañía tener y cuál es la estrategia hacia la cual se debe de enfocar, Prevención o Evaluación de Fallas internas o Fallas externas y hacerlo de forma equilibrada.

Cada uno de los procesos representados en el flujo anterior representa una gran cantidad de operaciones e inspecciones dentro de él, durante el tiempo de investigación se observó que no se utilizan ninguna herramienta de análisis como curso-gramas analíticos, para evaluar el desempeño del proceso e identificar oportunidades de mejora por lo que se recomienda llevar a cabo curso-grama analítico en cada uno de los procesos para identificar desperdicios y oportunidades de mejora

10.6. Identificación de procedimientos de Inspecciones de Calidad Pantalón Casual 40828(Ver Anexo 2).

Durante la investigación se pudo constatar que AalFs Uno cuenta con un sistema de calidad muy bien estructurado, con procedimientos que definen: las funciones de cada uno de los auditores, los objetivos de la ejecución de cada una de las actividades, los instrumentos y herramientas a utilizar, los documentos generados, el procesamiento y generación de la información de cada uno de los subprocesos que forman parte del proceso de fabricación del pantalón casual 40828.

Cada uno de estos procedimientos está basado en normas internacionales, requisitos del cliente y otros han sido el resultado de errores cometidos durante años de elaboración del pantalón y la experiencia de los miembros del equipo, el sistema de calidad está orientado al control de la calidad y en algunos subprocesos hacia el aseguramiento, pero ninguna etapa del sistema está enfocado en dar la responsabilidad a la persona que genera los errores o hacia la calidad autónoma, por lo que aunque, se recomienda implementar un

sistema de calidad orientado hacia responsabilizar a cada uno de los operarios de la calidad del trabajo que hace o más bien hacia un sistema de Calidad Total donde todos los miembros sientan la responsabilidad de su trabajo y la necesidad de identificar continuamente que es aceptable y que es lo no aceptable, con el objetivo de reparar lo no aceptable en la fuente.

10.7 Manual de Gestión de Calidad (Ver cuestionario del Diagnóstico del Proceso Anexo I)

Para poder ser competitivo en el mercado internacional toda actividad dentro de la compañía debe de estar normalizada, deben de existir estándares de comparación dentro del proceso, es por esto que entre más normas existan que abarquen la mayor cantidad de actividades el desarrollo de éstas será mejor.

Existen algunos puntos que el actual manual de calidad no incluye a continuación se mencionan y se analiza el impacto que tiene cada uno de estos en la calidad del producto final.

En el caso de los puntos de ventas y mercadotecnia, se recomienda incluirlos en el manual, aunque según (López E. , 2012), esto es casi imposible debido a que estas actividades son administradas directamente en la oficina central de Aalfs Estados Unidos.

En el caso de la capacitación es la parte medular en el desarrollo de la empresa debido a que ésta, solo se podrá desarrollar en la medida en que el recurso más importante (El recurso Humano) se desarrolle, se recomienda normalizar esta actividad si aún no lo está e incluirla en el manual de calidad, para que tanto clientes como personal estén enterados que la empresa tiene una política para el desarrollo del recurso humano, desde luego nunca se podrá tener un verdadero sistema de calidad si todos los miembros no están debidamente motivados y capacitados, así lo menciona Ishikawa: “La calidad comienza con la educación y termina con la educación”.

De la misma manera el punto técnico estadístico, calibración de equipo de medición, acciones correctivas y revisión de contratos de proveedores es muy importante que sea parte del manual de calidad.

El que todos estos puntos no estén normalizados puede representar un impacto muy negativo en el desarrollo de todas las actividades del sistema.

10.8 Manual de Procedimientos (Ver Anexo)

El manual cumple en su mayoría con los requisitos de un manual de procedimientos según las Normas ISO 9000, los puntos que no están incluidos dentro del manual desde el punto de vista del investigador no representan un impacto mayor sobre la calidad final del producto aunque si son muy importantes y deben de ser incluidos por lo que se recomienda sean incluidos.

10.9. Plan de Pruebas de Proceso (Ver Anexo 1)

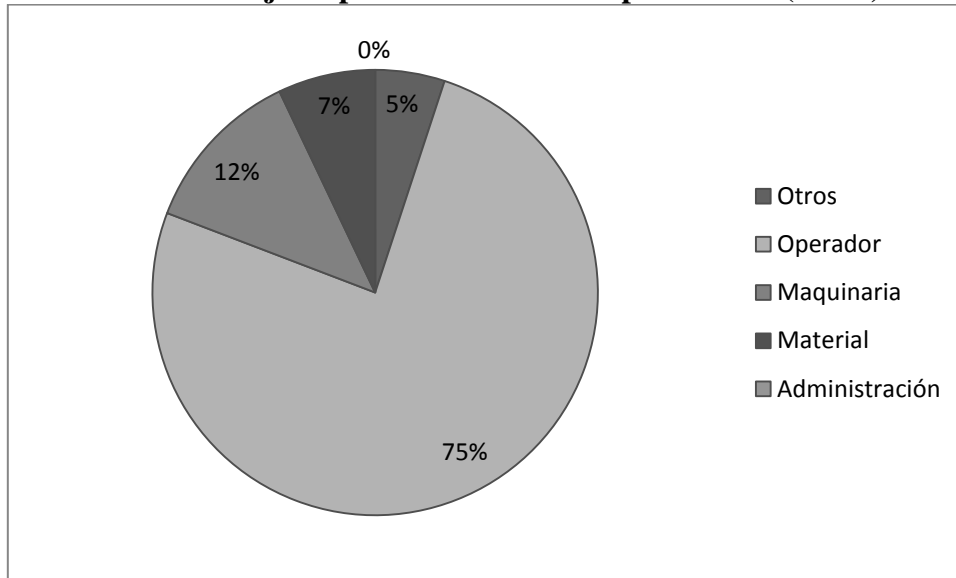
Las pruebas realizadas a el pantalón casual son muy adecuadas para el tipo de producto que se elabora y éstas se realizan según los estándares y normas internacionales, frecuencias y criterios del cliente Levi's Strauss, que cabe destacar es bastante exigente, por lo que el investigador considera que son muy buenas, a parte según (López E. , 2012)el Laboratorio de la compañía está en un proceso de certificación para poder realizar algunas otras pruebas que no se pueden hacer porque no se tienen las condiciones ni los instrumentos y tienen que ser enviadas a laboratorios externos.

10.10 Herramienta PEPSU (Ver Anexo I)

La matriz PEPSU permite identificar que dentro del proceso existen 6 clientes y proveedores internos y un proveedor externo y un cliente externo que es el que recibe el producto final y que es en quien todos los esfuerzos deben de estar orientados, se recomienda capacitar al personal para que no solo piensen en el cliente externo sino en cada uno de los clientes internos y así el proceso sea más efectivo y más orientado hacia la calidad.

10.11. Porcentaje de prendas defectuosas por Causas (6 M's)

Ilustración 8 Porcentaje de prendas defectuosas por Causas (6 M's)



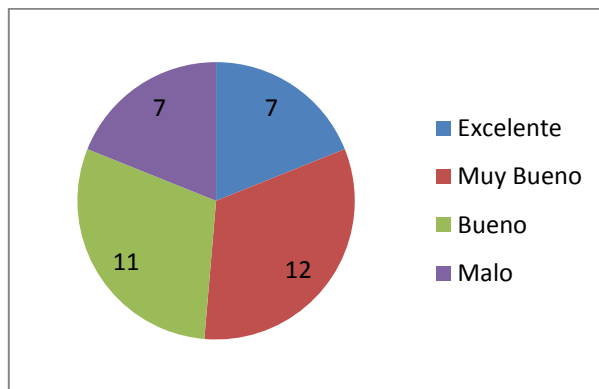
Fuente: Departamento de Control de Calidad

La gráfica anterior muestra la cantidad de defectos encontradas en auditorías finales de calidad internas durante el primer semestre del año 2012, la mayor causa de los problemas de calidad en AalFs Uno son los operarios o la mano de obra con un 75%, lo que apunta claramente dónde deben de estar enfocados los esfuerzos para mejorar el proceso, se recomienda analizar a fondo el actual programa de entrenamiento y el programa general de capacitación, además de realizar un diagnóstico del problema para ver cuáles son las verdaderas causas del problema y poner en práctica el ciclo de Deming para la solución de problemas.

10.12. Análisis de Encuesta

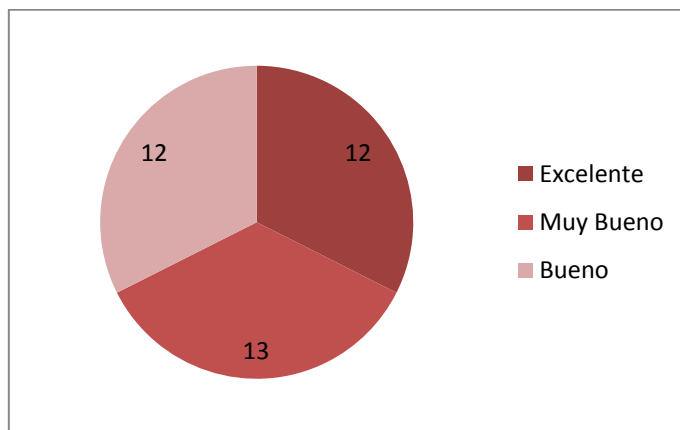
10.12.1. Opinión de encuestado respecto a Costos de Fabricación y Tiempos de Entrega

Ilustración 9 pregunta 1: ¿Cómo considera la eficacia del proceso en cuanto a costos de fabricación?



Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 10 pregunta 2: ¿Cómo considera el desempeño del proceso en cuanto a tiempo de entrega?



Fuente: Elaboración Propia

Según (Salazar, 2004) antiguamente se creía que la Calidad, Costos y Tiempos de Fabricación, representaban objetivos antagónicos y que no se podía mejorar ninguna de las anteriores si no era en detrimento de los otros dos.

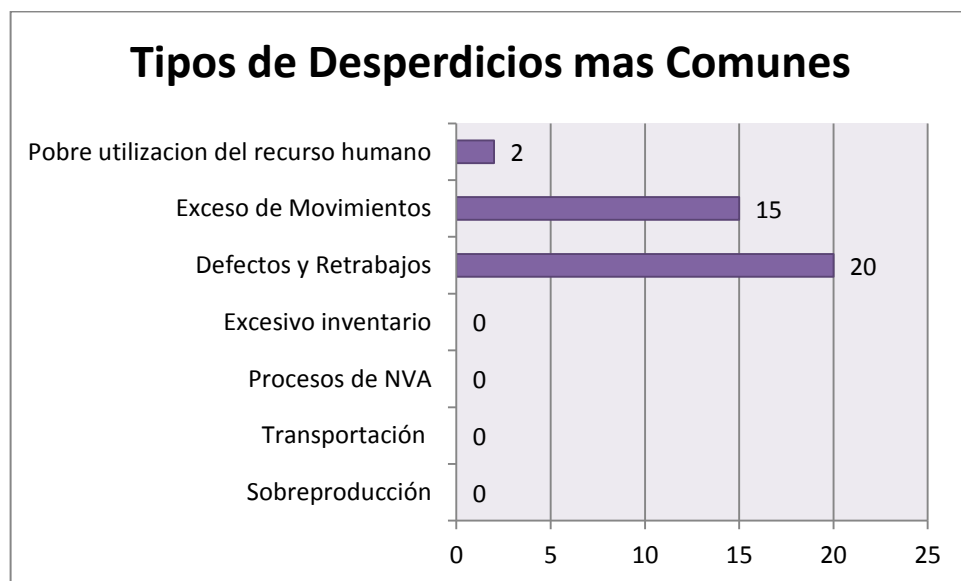
La ilustración 9 muestra que la percepción de la mayoría de los encuestados consideran que el proceso es que es muy bueno en cuanto a costos de Fabricación y en cuanto a tiempos de entrega, lo que significa que el personal tiene una buena percepción de su proceso, sin embargo también se puede observar que de los encuestados que consideran que el tiempo de entrega es excelente, 4 consideran que el proceso no es eficaz en cuanto a costos de fabricación y otros 4 consideran que es bueno en cuanto a costos de fabricación.

De los encuestados que consideran que el tiempo de entrega es bueno 4 consideran que los costos de fabricación son excelentes y 3 consideran que los costos son buenos y muy buenos respectivamente.

10.12.2. Opinión de encuestados en cuanto a costos de fabricación y tipos de desperdicios.

Ilustración 11. ¿Cuáles son los tipos de desperdicios que más comúnmente se presentan en la compañía?

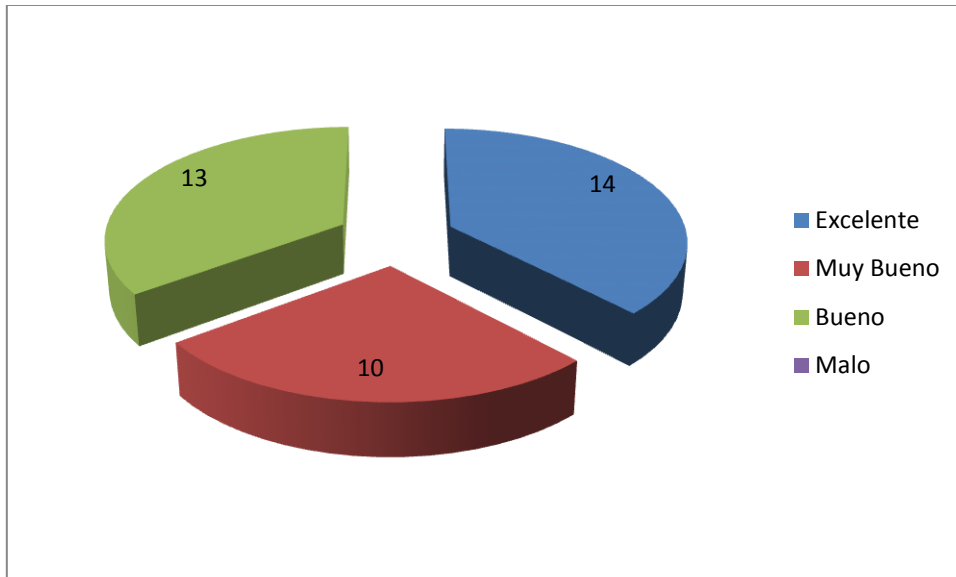
Ilustración 11. Tipos de Desperdicios más comunes



Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 12. ¿Cómo considera usted la eficacia del proceso en cuanto a tiempos de fabricación.

Ilustración 11. Eficacia del Proceso en cuanto a tiempos de Fabricación

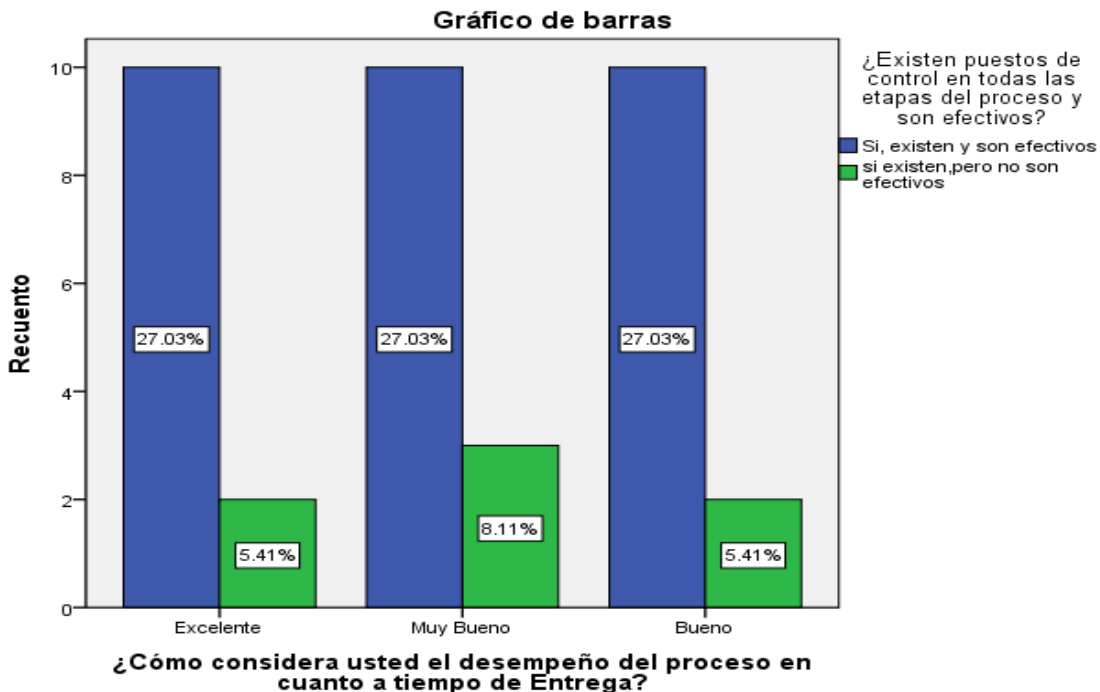


Fuente: Elaboración Propia

La gráfica anterior muestra muestra más claramente la relación entre las variables: Costos de Fabricación, Tiempos de Entrega y Desperdicios más comunes, de la anterior el investigador puede inferir que a como se mencionó anteriormente los tiempos de entrega son muy buenos no tanto, así los costos de fabricación (después de la materia prima y mano de obra) del proceso los cuales se ven afectados según la percepción de los encuestados en primer lugar por los defectos y retrabajos y en menor escala por el exceso de movimiento y la pobre utilización de los recursos.

10.12.3. Opinión de Encuestados sobre Puestos de Control de Calidad y Tiempos de entrega

Ilustración 12. Relación entre puestos de Control y Tiempos de Entrega



Fuente: Elaboración Propia

La Ilustración anterior muestra la percepción de los encuestados en cuanto a la relación entre tiempos de entrega y los costos de calidad, que deja entrever que todos los encuestados considera los tiempos de entrega excelentes, muy buenos y Buenos y de las personas que tienen esa opinión la mayoría opina que los puestos de Control de Calidad si existen en todas las etapas del proceso y si son efectivos y la minoría opina de que los puestos si existen pero no son efectivos

10.12.4. Conclusiones e interpretación de Resultados de encuesta

De lo anterior el investigador puede concluir con la ayuda de las otras herramientas utilizada (Cuestionario) que los tiempos de entrega del proceso son muy buenos, en cuanto a los costos de fabricación en su mayoría son a causa de defectos y reproceso y que los puestos de control existen en todos las etapas del proceso y son efectivo a percepción de los encuestados.

En conclusión los puestos de control si son efectivos porque si no fuera por estos, los tiempos de fabricación fueran malos o peor aún no habría nada bueno fabricado, porque los errores se encontrarían cuando el producto ya está finalizado y no pudiera ser reparado, pero obviamente los puestos de inspección no son la solución a todos los problemas de calidad, por todas los factores que pueden afectar la labor de inspección como que es un Trabajo monótono, el factor humano, instrumentos de medición, etc. por lo que se recomienda enfocar los esfuerzos hacia la raíz de los problemas, hacia la disminución de producto defectuoso desde el operario que es quien debe de ser responsable de que su producto esté correctamente elaborado y quien tiene la autoridad de rechazar un material defectuoso o una prenda defectuosa de operaciones anteriores.

10.13 Elaboración de Gráfica de Control de Atributos para determinar si el proceso está dentro de los límites de control

Ilustración 12. Razón de Defectuoso por Subgrupo

Sub Grupo	Partes Medidas	Malas	Razón Defectuoso
1	40	13	0.033
2	40	12	0.3
3	40	3	0.075
4	40	7	0.175
5	40	4	0.1
6	45	3	0.067
7	45	1	0.02
8	45	4	0.08
9	40	5	0.125
10	40	6	0.15
11	40	2	0.05
12	40	1	0.025
13	40	2	0.05
14	40	14	0.35
15	40	7	0.18
16	40	3	0.08
17	40	10	0.25
TOTAL	695	97	

Fuente: Elaboración Propia

a) *Cálculo de la Proporción de Defectuosos*

$$P = \frac{\text{TOTAL DE PARTES MEDIDAS}}{N} = \frac{97}{695} = 0.13$$

Dónde:

P=Proporción de partes defectuosos

N= Total de Partes Medidas

b) *Cálculo del Límite de Control Superior*

$$LCS = P + 3 \sqrt{\frac{P(1 - P)}{\text{TOTAL DE PARTES MEDIDAS}}}$$

$$LCS = 0.13 + 3 \sqrt{\frac{0.13(1 - 0.13)}{695}}$$

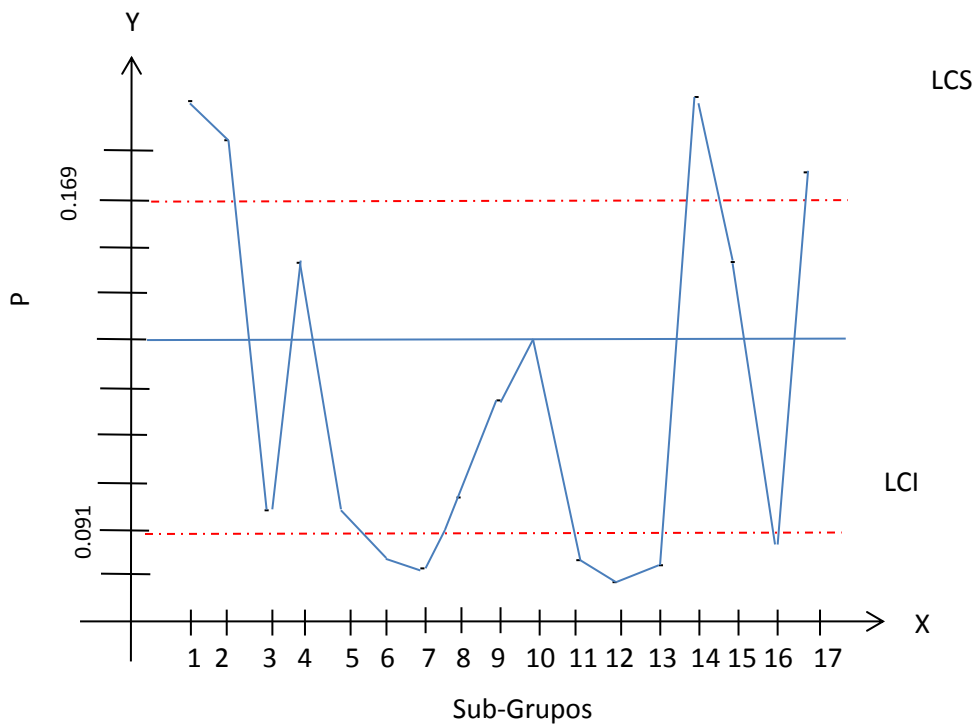
$$LCS=0.169$$

c) *Cálculo del Límite de Control Inferior*

$$LCI = P - 3 \sqrt{\frac{P(1 - P)}{TOTAL DE PARTES MEDIDAS}}$$

$$LCI = 0.13 - 3 \sqrt{\frac{0.13(1-0.13)}{695}}=0.091$$

Grafica de Control de Atributos



Fuente: Elaboración Propia

10. 14 Conclusiones e interpretación de resultados de Grafica de Control de Atributos.

Para la muestra de 85 prendas tomadas según la tabla militar se debería de rechazar con 5 prendas defectuosas por lo que la muestra esta rechazada.

El proceso estuvo fuera de los límites de control Superior en los subgrupos 1,2, 14 y 17(Ver en tabla datos sombreados en amarillo en Ilustración 12) estos subgrupos pertenecen a las tallas 42x32, 40x30, 38x32 y 40x34 y en los subgrupos 6,7,11,12,13(Ver datos sombreados en verde en Ilustración 12) fuera de los límites de control inferior.

Una vez que se encontró cuáles fueron los puntos que estaban fuera de control se procedió a analizar los datos de estos subgrupos en específico (Ver Anexos) y se encontró que:

Los subgrupos 6,7,11,12 y 13 se encontraron fuera de los límites de control, verificando los datos(Ilustración 12) se observa que estos subgrupos fueron en los que menos cantidad de prendas defectuosas se observaron por lo el investigador considero estos datos como despreciables para analizar el problema.

En el subgrupo 1 (Talla 42x32): Se encontraron 5 prendas fuera de la tolerancia en tiro trasero, 3 prendas fuera de la tolerancia de Pretina, 3 prendas fuera de la tolerancia de tiro delantero y 2 prendas con problemas en el ruedo.

En el subgrupo 2 (Talla 40x30): Se encontraron 4 prendas fuera de tolerancia en ruedo, 4 prendas fuera de tolerancia en el tiro trasero y 2 prendas fuera de tolerancia en la pierna.

En el subgrupo 14 (Talla 38x32): Se encontraron 4 prendas con problemas en la pretina, 3 prendas con problema en el tiro delantero, 5 prendas con problemas en el tiro trasero y 2 prendas con problemas en ruedo.

En el subgrupo 17 (Talla 40x34): se encontraron 2 prendas fuera de tolerancia en pretina, 4 prendas fuera de tolerancia en tiro delantero y 4 prendas fuera de tolerancia en el tiro trasero.

Los subgrupos que se encontraron fuera de los límites de control pertenecen a las tallas más grandes: 38, 40 y 42, se des-costuro una prenda de cada talla para analizar la causa del problema y se observó de existía diferencia entre el panel cortado y el molde lo cual puede ser atribuible a factores ambientales como la humedad o el calor lo que provoca que la tela estire o encoja.

11. Conclusiones

Corolario de la investigación:

1. El actual proceso de control de calidad durante la elaboración del pantalón casual 40828 consiste en diferentes tipos de inspección (Inspección Muestral e Inspección 100%) durante cada una de las etapas del proceso mediante la aplicación de métodos y procedimientos, con el fin de eliminar la mayor cantidad de reparaciones y obtener la mínima cantidad de prendas Irregulares posibles. Cada uno de los procedimientos utilizados está basado en normas internacionales, requisitos del cliente y otros han sido el resultado de errores cometidos durante años de elaboración del pantalón y la experiencia de los miembros del equipo.
2. De acuerdo a la encuesta realizada los costos de fabricación (después de la materia prima) son en su mayoría a causa de reproceso aunque los puestos de control de calidad si son efectivos puesto que de no ser así los tiempos de fabricación no serían tan buenos como lo son en la actualidad.
3. Las principales causas de los problemas de calidad según los encuestados son los operarios o la mano de obra con un 75% de auditorías rechazadas a causa de esto durante el primer semestre del 2012, lo que apunta claramente donde deben de estar enfocados los esfuerzos para mejorar el proceso.
4. La conclusión anterior contradice claramente la teoría de Deming quien indicaba que el 85% de los problemas de calidad se deben a factores administrativos, esto pudo ser a causa que la encuesta fue dirigida a la administración y no a los operarios debido a condiciones puestas para el desarrollo de la investigación.
5. Durante el muestreo realizado para valorar el nivel de calidad del proceso se pudo observar que el lote fue rechazado.
6. Las gráficas de control de medios no presentó tendencia ascendente o descendente drástica, por lo cual se procedió a identificar la causa del problema.
7. Los subgrupos que se encontraron fuera de los límites de control pertenecen a las tallas más grandes: 38, 40 y 42, se des-costuro una prenda de cada talla para analizar la causa del problema y se observó de existía diferencia entre el panel cortado y el molde lo cual

puede ser atribuible a factores ambientales como la humedad o el calor lo que provoca que la tela estire o encoja.

12.Recomendaciones

1. Desarrollar una encuesta en la cual se analice este mismo problema tomando en consideración a los operarios.
2. Analizar a fondo el actual programa de entrenamiento y el programa general de capacitación.
3. Crear un proyecto para la solución de este problema adoptando el ciclo de Deming para la solución de problemas.
4. Realizar un estudio para analizar la factibilidad de instalar deshumidificadores en algunos puntos del proceso para disminuir los niveles de humedad.
5. Integrar al operario como principal oportunidad de mejora del proyecto pues es quien debe de ser responsable de que su producto esté correctamente elaborado y quien tiene la autoridad de rechazar un material defectuoso o una prenda defectuosa de operaciones anteriores. En otras palabras dar el poder a los asociados.
6. Capacitar al personal para que no solo piensen en el cliente externo sino en cada uno de los clientes internos y así el proceso sea más efectivo y más orientado hacia la calidad.
7. Se recomienda normalizar esta actividad(los ajustes hechos al actual programa de entrenamiento) e incluirla en el manual de calidad, para que tanto clientes como personal estén enterados que la empresa tiene una política para el desarrollo del recurso humano, desde luego nunca se podrá tener un verdadero sistema de calidad si todos los miembros no están debidamente motivados y capacitados, así lo menciona Ishikawa: “La calidad comienza con la educación y termina con la educación”.
8. Se recomienda implementar un sistema de aseguramiento de calidad orientado hacia responsabilizar a cada uno de los operarios de la calidad del trabajo que hace, donde cada lo miembro sientan la responsabilidad de su trabajo y la necesidad de identificar continuamente qué es aceptable y qué es lo no aceptable, con el objetivo de reparar lo no aceptable en la fuente.
9. Se recomienda analizar el proceso con el uso curso gramas analíticos, para disminuir desperdicios por exceso de transporte.

13. Bibliografía

Gran Diccionario Enciclopédico Ilustrado. (2004). Valencia, España: Plaza & Janes S.A. Editores.

9000, I. (2000).

Acuña, J. A. (2003). *Control de Calidad un enfoque integral y Estadístico.* San Jose de Costa Rica.

Alzate, D. (10 de Octubre de 2012). Auditor del Cliente Levis Strauss. (W. Rodríguez, Entrevistador)

Amat, J. (1992). *Los Costos de Calidad.* México: Editorial Panorama.

Aragón Sanchez , A., & Rubio Bañón, A. (2005). *Factores explicativos del éxito competitivo: El caso de las PYMES del estado de Veracruz.* Murcia, España: Universidad de Murcia.

Asamblea Nacional de Nicaragua. (13 de Noviembre de 1991). Zonas Francas Industriales de Exportacion. *Zonas Francas Industriales de Exportación*, pág. 221.

Beltrán, J. M. (2010). Indicadores de Gestión.

Besterfield. (2009). *Control de Calidad, Octava Edición.* México: PEARSON EDUCACIÓN.

Besterfield, D. H. (1994). *Control de Calidad.* México: Prentice Hall.

Calderón, W. (12 de Octubre de 2011). Responsable de Estadísticas de Calidad. (W. Rodríguez, Entrevistador)

Calderón, W. (2012). Responsable del departamento de Estadísticas de Calidad. (W. Rodriguez, Entrevistador)

Castro, A. (2012). *Manual de Calidad.*

Castro, I. A. (2011). *Tecnología Informática.*

Choza, J. E. (2012). *Control de Calidad proceso de elaboración de Pantalón Denim.*

Cuellar, M. (01 de Noviembre de 2012). Gerente de Producción. (W. Rodríguez, Entrevistador)

Curin, M. A. (Octubre de 2008). Diseño de una aréa de Inspección y empaque para mejorar la calidad de los productos Twill de una fábrica de Pantalones, Koramsa. Ciudad de Guatemala, Guatemala, Guatemala.

Cúsido, S. (15 de Octubre de 2012). Coordinador de Costura Casual. (W. Rodríguez, Entrevistador)

Departamento de Control de Calidad. (2012). *Manual de Calidad*. Sebaco: AalFs Uno S.A.

Departamento de Control de Calidad AalFs Uno. (2012). Sébaco.

Díaz, B. G. (2010). Métodos de Investigación y Diagnóstico en la Educación.

Díaz, O. (1988). *Administración de Empresas*. El Salvador: Ricaldone.

Fernández, P. (2010). *Determinacion del Tamaño Muestral*.

Fundación Iberoamericana para la gestión de la calidad. (2012). Graficos de Control por Atributos.

Garcia, J. C. (2006). *Gestion de la calidad en procesos de servicios y productivos*. Mexico DF: Instituto Politecnico Nacional.

García, J. C. (2006). *Gestión de la calidad en procesos de servicios y productivos*. Mexico DF: Instituto Politecnico Nacional.

García, J. C. (2006). *Gestión de la calidad en procesos de servicios y productivos*. México: Instituto Politecnico Nacional.

Gildan CQT. (2010). Certificacion de Tecnico en Calidad.

Gillezeau, P. R. (2004). *Sistema de Costos de Calidad como proceso de mejoramiento continuo*. Agora.

Hernández Sampieri, F. C. (2006). *Metodologia de la Investigación*. Edo. de México: Mc Graw Hill.

Hernandez Sampieri, F. C. (2006). *Metodologia de la Investigacion* . Edo. de Mexico: Mc Graw Hill.

(s.f.). *ISO 9004:2009*.

Jiménes, M. (2009). *Estadística y Control de Calidad*.

Juran, M., m, G. F., & Binghamman, R. (s.f.). *Manual de control de la Calidad*. Reverte.

- López, A. (20 de Julio de 2012). Gerente de Ingeniería. Sébaco.
- López, E. (June de 2012). Quality Control Manager. (W. Rodríguez, Entrevistador)
- Luperón, G. (2000). *Zonas Francas Origen Histórico*.
- Maradiaga, H. R. (Martes,14 de Enero de 1999). La historia de los pantalones. *La Prensa, Revista Nosotras*, pág. 6.
- Martinez León, I., & Ruiz Mercader, J. (2003). *Diseño de una escala para medir el aprendizaje en las organizaciones*. Salamanca, España: Asociación Científica de Economía y Dirección de la Empresa (ACEDE).
- Matamoros, A. (4 de July de 2012). Jefe de Calidad Costura Casual. (W. Rodríguez, Entrevistador)
- Medina, O. (2010). *Variabilidad en el Proceso*.
- Meneces, N. (2010). *Costos de Calidad*.
- Niebel, F. (2010). *Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo*. Alfaomega, 11a Edición.
- (s.f.). *Origenes y tendencias de la calidad total*.
- Orozco, F. R. (1980). *control de calidad*. Bogota.
- PAE, A. (2010). *Training Total de la maquila*.
- Rodríguez , C. (Mayo de 2003). *Estrategia para Gerenciar la aplicación de las técnicas de la administración en la cadena de suministros en CVG BAUXILUM-MINA*. Recuperado el 07 de Junio de 2012, de oocities.org: <http://www.oocities.org/es/cibercero/sdi/sid.htm>
- Rodríguez, R. E. (16 de Octubre de 2012). Auditor del Cliente Levis Strauss. (W. Rodríguez, Entrevistador)
- Rosado, J. (02 de Octubre de 2012). Gerente de Operaciones AalFs Uno . (W. Rodriguez, Entrevistador)
- Ruíz, M. C. (1995). Gestión de la Calidad del servicio a través de Indicadores Externos.
- Salazar, H. d. (2004). *Control estadístico de la calidad y seis sigmas*.

Schantl, J. (1992). Quality Association for improvement. Alemania.

Sescam, (. d. (2002). *La gestión Por Procesos*. Toledo.

Tarí Guillo , J., & García Fernández , M. (2009). Dimensiones de la gestión del conocimiento y de la gestión de la calidad: una revisión de la literatura. *Investigaciones Europeas de Direccion y economía de la Empresa, Vol.15, No 3, 134-148*.

Torrecilla, S., Fernandez, & Gutierrez. (1994). Quality costs.

Uno, A. (2012).