

Universidad Americana UAM

Facultad de Ingeniería



Estudio de la eficiencia del proceso de producción de chaquetas en la
fabrica ADPH Textil de la corporación de zonas francas Los Canelos
durante el año 2008

Elaborado por:

Alvaro José Pereira Valladares

Para optar al título de:

Ingeniero Industrial

Tutor:

Karol Cerna Barquero

Managua, Nicaragua. 17 de Julio del 2008

INDICE

Contenido	Pág.
I. Introducción	1
II. Objetivos	4
2.1 Objetivo general	4
2.2 Objetivos específicos	4
III. Marco teórico	5
3.1 Productividad y Calidad	5
3.1.1 Productividad parcial	5
3.1.2 Calidad y productividad	5
3.1.3 Administración orientada a la calidad	6
A. Calidad de la producción	6
B. Diagrama de cola de pescado (causa-efecto)	6
C. Principio de Wilfredo Pareto o análisis Pareto	6
3.1.4 Diseños de puesto de trabajo, normas de producción y de operaciones y mediciones del trabajo	7
A. Los diagramas de actividad	7
B. Los diagramas de flujo de proceso	7
C. Estándares de producción y de operaciones	8
D. Estándares individuales del puesto	8
3.1.5 Planeación y la distribución de plantas	9
A. Distribución de la planta orientada al producto	9
3.1.6 Inspección	9
A. Inspección de recepción	9
B. Inspección del trabajo en proceso	10
3.2 Calidad	11
3.2.1 Técnicas para mejorar la calidad	11
A. Diagrama de Pareto	11
B. Diagramas de causa – efecto	13
C. Graficas de control	17
D. Capacidad o alcance de un proceso	18
E. Diagrama de dispersión	19
F. Diagrama de flujo	19
G. El método para la solución de problemas	19
3.3 Productividad	23
3.3.1 Utilización de la capacidad de los recursos	24
3.3.2 Niveles de desempeño	24
3.3.3 Importancia de la productividad	26
3.3.4 ¿Que es la productividad?	26
3.3.5 ¿Cómo se mide la productividad?	27
3.3.6 Índice de productividad	30
3.3.7 Factores internos y externos que afectan la productividad	30
3.4 Razón Costo/Beneficio	32

IV. Hipótesis	33
V. Diseño metodológico	34
5.1 Tipo de estudio	34
5.2 Metodología	34
5.3 Universo y muestra	34
5.4 Técnicas para recopilar información	35
5.5 Datos numéricos	35
5.6 Datos descriptivos	35
5.7 Métodos de trabajo	36
5.8 Operacionalización de variables	37
VI. Análisis de resultados	38
6.1 Objetivo 1	38
6.1.1 Descripción general de la empresa	38
A. Información general	38
B. Reseña histórica	38
6.1.2 Estructura técnica	40
A. División de la planta	40
a. Áreas de oficinas	40
b. Área de costura	40
c. Bodega de tela	40
d. Almacén de accesorios	41
e. Área de corte	41
f. Área de caldera	41
g. Área de mantenimiento	41
h. Área de acabado y empaque	41
i. Área de productos terminados	42
6.1.3 Mano de obra	43
6.1.4 Cartera de productos	44
A. Materia prima, materiales de empaque e insumos	44
6.1.5 Descripción del proceso productivo	45
6.1.6 Equipos	49
6.1.7 Investigación exploratoria descriptiva	50
A. Reconocimiento de las características del problema	50
6.1.8 Análisis FODA	52
6.2 Objetivo 2	53
6.2.1 Problemas que causan mayor repercusión dentro del área de producción	53
6.2.2 Delimitación del problema	53
6.2.3 Análisis del proceso de producción	55
6.2.4 Propuesta de mejora para las líneas del departamento de costura	56
A. Capacitación	56
B. Sistema de inspección del producto	57
C. Mantenimiento preventivo	58
6.3 Objetivo 3	61
6.3.1 Estandarización del proceso productivo	61
A. Propósito	61
B. Principales problemas	61

C. Control de calidad de tela	62
D. Control de calidad en proceso	63
E. Procedimiento para inspección final	64
6.3.2 Departamentos	65
A. Bodega de tela	65
B. Inspección de tela	66
C. Corte	67
D. Costura	68
E. Área de inspección	70
F. Empaque	71
6.4 Análisis Costo/Beneficio	73
6.4.1 Mejoras propuestas	73
6.4.2 Tablas comparativas del proceso actual y el proceso mejorado	74
A. Tabla de los tiempos de duración de cada paso del proceso	74
B. Tabla de producción por línea	74
C. Tabla de personal por área	75
D. Tabla de tiempos de atrasos debidos a fallas por área	75
6.4.3 Mejoras cualitativas	76
6.4.4 Discusión de resultados	77
VII. Conclusiones	80
VIII. Recomendaciones	82
IX. Bibliografía	84
X. Anexos	

I. INTRODUCCION

La fabrica " ADPH Textil " ubicada en el km. 19 carretera norte, en la corporación de zonas francas Los Canelos, inicio sus operaciones en Nicaragua a partir del año 2000. Desde entonces esta fabrica presento muchas dificultades para poder satisfacer en tiempo y forma las necesidades del cliente.

Un factor relevante en la economía de Nicaragua ha sido la formación de una gran cantidad de zonas francas en el país, esto se debe a los beneficios que el gobierno ofrece a estas empresas.

El principal rubro de este tipo de industrias es textil debido a que no necesitan mano de obra especializada, como es el caso de la empresa " ADPH textil " cuya principal línea de producción es la elaboración de chaquetas y shorts destinadas en su mayoría a la exportación alrededor de todo el mundo.

Esta es una maquiladora muy grande, ya que consta de 28 líneas, las cuales en promedio producen 300 unidades por día (cada una), que es una cantidad muy baja. Esto, en parte, podrá ser por la falta en cantidad de maquinas en cada línea, aunque se cuenta con las necesarias para poder terminar un producto.

Debido a la poca calificación que se le exige a la mano de obra esta empresa enfrenta la problemática de baja productividad y un deficiente control de calidad. Por consecuente tiene que asumir los altos costos de su ineficiencia productiva.

Esta fabrica " ADPH textil " al igual que muchas otras fabricas alrededor del país reciben muchas quejas de sus clientes inmediatos por la baja calidad en sus productos, esto es debido en su mayor parte a que no le prestan mucha atención al área de calidad, ellos prefieren producir en grandes cantidades sin importar mucho la calidad y esto les trae muchos problemas y muchas veces hasta terminan contratos importantes por olvidar este factor.

Una razón de la baja eficiencia es la explotación de las fábricas sobre sus empleados, ya que estas personas trabajan en total 11 horas diarias. Este exceso de horas de trabajo les

produce a los empleados un cansancio físico y mental que les impide producir siempre con la misma calidad.

Por otra parte estas fabricas pagan a los trabajadores por piezas producidas y esto causa que el empleado tenga la motivación de producir en exceso sin tener en cuenta la calidad, y esto conlleva a muchos errores y se pierde mucho tiempo en reparaciones por lo cual tienen una baja producción.

Otro aspecto que hay que tener mucho en cuenta es el ambiente en el que se vive, estos trabajadores operan en temperaturas muy calientes debido a la energía que consume cada una de las maquinas, también que los superiores demandan mucha exigencia hacia ellos, trabajan bajo grandes presiones debido a los volúmenes de producción que tienen que entregar a tiempo.

En realidad, son muchos los aspectos los que conllevan a una baja calidad y productividad, y este problema no solo es de esta fabrica, la mayoría de las zonas francas de Nicaragua trabajan en estas mismas condiciones y tienen problemas similares a los que se están planteando, por eso el punto de partida para mi propuesta se centrara en el aumento de la productividad y en darle una mayor calidad al producto terminado tratando de optimizar el proceso de producción.

Por medio de la presente investigación se trata de brindar solución a los problemas mencionados anteriormente para hacer más eficiente el proceso de producción de las chaquetas con el fin de incrementar el nivel de productividad, calidad y rentabilidad de la empresa.

Este estudio tiene como finalidad obtener un producto terminado que beneficiara a los clientes de modo que satisfaga sus necesidades. Se cumplirá con los estándares de calidad, además será útil a la empresa ya que se encontraran soluciones concretas a problemas que actualmente esta fábrica esta presentado en el área de calidad.

Se espera comprobar con el resultado de esta investigación que la empresa reducirá costos y generara mayores utilidades debido a que se aumentara la eficiencia en el proceso de elaboración de chaquetas.

Estas fabricas deberían pensar primero en brindar una buena calidad a sus clientes para mantenerlos y tenerlos satisfechos, pero lo que ellos hacen es todo lo contrario, prefieren aceptar grandes pedidos de diversidad de clientes que en realidad se les hace imposible entregar a tiempo, sin importarles mucho la calidad del producto, con este estudio también se tratara de acomodar las grandes cantidades de pedidos y aprovechar todas las áreas de esta fabrica para que el producto pueda llegar en tiempo y forma a su destino final.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Realizar un estudio de la eficiencia del proceso de producción de chaquetas con el fin de aumentar la productividad por línea en la fabrica " ADPH " de la corporación de zonas francas Los Canelos durante el año 2008.

2.2 Objetivos Específicos

1. Analizar el proceso de producción de chaquetas de cada línea con el fin de determinar los problemas más recurrentes que afectan la eficiencia y calidad del producto.
2. Identificar los factores que inciden en la baja productividad del proceso productivo para obtener las posibles soluciones a cada uno de los problemas.
3. Estandarizar un método para cada operación que les permita mejorar el proceso de producción con el propósito de reducir los costos de operación.
4. Realizar un análisis Costo/Beneficio para determinar la factibilidad de la propuesta.

III. MARCO TEORICO

3.1 Productividad y calidad

Eficiencia, productividad y calidad son términos que tienden a ser empleados de una manera indistinta al tratar el tema de comportamiento y logro. La eficiencia y la productividad se refieren a la relación de producción dividida entre los insumos, pero el desempeño es un término más amplio que incorpora eficiencia y productividad en un logro más general.

3.1.1 Productividad parcial

Es la proporción que viene de un resultado a una clase de insumos. Por ejemplo, el resultado por hora – hombre (medida de la productividad de la mano de obra), es un concepto de productividad parcial, también lo es por tonelada de material (proporción de productividad de los materiales).

La mínima utilización posible de recursos escasos – mano de obra, dirección, materiales, equipos / instalaciones y energía – junto con un elevado nivel de producción constante, conforman la clave para la productividad.

3.1.2 Calidad y productividad

Una de las razones por las que la posición competitiva de las empresas puede decaer es que la calidad de los bienes producidos no satisface las expectativas de los clientes. Cuando la calidad – la adaptación de las especificaciones de diseño a la función y al uso; así como el grado en que la producción son congruentes con las especificaciones de diseño es deficiente, la demanda por productos puede disminuir rápidamente.

Existe una relación precisa entre calidad y productividad. En general, aunque no en todos los casos, cuando aumenta la calidad, también lo hace la productividad, por la sencilla razón de que se elimina el desperdicio. El volumen de los insumos (el

denominador de la ecuación anterior) que se refiere para producir buenos productos (el numerador) se reduce, la productividad se incrementa.

3.1.3 Administración orientada a la calidad

A. Calidad de la producción

En la manufactura, las características importantes del producto se especifican al diseñarlo. La calidad del producto (producción) es la adaptación a las especificaciones de diseño a la función y al uso, así como el grado en el cual el producto se apega a las especificaciones de diseño.

La clave para la administración de la calidad, en primer lugar, se encuentra en entender la necesidad de mejorar y luego en la selección de las técnicas de mejoramiento que tienen mayor posibilidad de tener éxito.

En un ambiente de producción de los materiales de alta calidad son más fáciles de manejar que los materiales de mala calidad, y el resultado que se obtiene es ahorro de mano de obra. Es necesario establecer claramente los estándares de calidad, y así poder cubrir todos los aspectos relacionados al sistema de calidad.

B. Diagrama de cola de pescado (causa – efecto)

Es un modelo esquemático que proporciona una fotografía de los resultados de analizar los problemas (efectos) y las causas que contribuyeron a ellos.

C. Principio de Wilfredo Pareto o análisis Pareto

El aporte de Wilfredo Pareto dice que el efecto ocasionado por varias causas tiene una tendencia bien definida, ya que aproximadamente 20 % de las causas originan el 80 % del efecto, y el 80 % de las causas restantes son responsables del 20 % del resto del efecto.

Las responsables del 80 % se les llama causas vitales y a las restantes se les denomina causas triviales; sin embargo, existe entre la frontera de ambas una pequeña zona de causas, que sin ser vitales, no se les puede tomar como triviales, por lo que se les llama causas de transición o causas importantes.

3.1.4 Diseños de puestos de trabajo, normas de producción y de operaciones y medición del trabajo

La piedra angular en una organización productora de bienes y servicios es el puesto de trabajo, esto es un conjunto de tareas o actividades relacionadas que hay de llevarse a cabo para cumplir con los objetivos de la organización.

A. Los diagramas de actividad

Dividen las funciones en sus principales segmentos de tareas ejecutados por el trabajador. De esta manera, el analista puede calcular fácilmente los porcentajes de tiempo productivo u ocioso, y puede concentrarse en los métodos de reducción del tiempo no productivo por el trabajador.

B. Los diagramas de flujo de proceso

Se debe clasificar cada movimiento del producto a través del proceso de conversión en unas de las cinco categorías normales: operación, transporte, almacenamiento, inspección y demora.

Los diagramas de flujo de proceso son adecuados para visualizar las etapas consecutivas del proceso de conversión. Ayudan a descubrir los movimientos de productos innecesarios o la duplicidad de esfuerzo cuya eliminación permitirá mejorar la eficiencia. Las cinco categorías de movimientos de productos son:

Operación: El trabajo realizado en la elaboración del producto; asignado por lo común a una sola estación de trabajo.

Transporte: Cualquier movimiento del producto, o cualquiera de sus partes, entre distintos sitios en el proceso de producción.

Almacenamiento: Intervalos durante los cuales el producto, o cualquiera de sus partes, espera o esta inmóvil, ya sea temporal o de manera permanente.

Inspección: Todas las actividades que se realizan para verificar que el producto satisface los requerimientos mecánicos dimensiones y de funcionamiento.

Demora: Almacenamiento temporal antes o después de una operación de producción. Al emplear el símbolo de almacenamiento temporal, a menudo se emite esta categoría.

C. Estándares de producción y de operaciones

Dentro del proceso de conversión, para producir con eficacia y eficiencia, la dirección debe establecer metas para evaluar el desempeño real. Estas metas se traducen en normas o estándares. Un estándar de producción y operaciones es un criterio establecido como base para la comparación al examinar o juzgar el producto. El estándar se puede fijar en términos de cantidad, calidad, costo o cualquier otro atributo del producto, de lo que resulta de la base para su control.

D. Estándares individuales del puesto

Los términos estándar, estándar de mano de obra, estándar de producción y estándar de tiempo se utilizan indistintamente en la administración de las operaciones. Un estándar de mano de obra es sencillamente lo que se espera del trabajador promedio bajo las condiciones de trabajo promedio durante un tiempo determinado.

3.1.5 Planeación y la distribución de plantas

Un diseño de distribución de plantas consiste en la disposición o configuración de los departamentos, estaciones de trabajos y equipos que conforma el proceso de producción. Es la distribución espacial de los recursos físicos prevista para fabricar el producto.

Las decisiones sobre distribución física se llevan a cabo solo periódicamente. Como su consecuencia es a largo plazo, se debe de planear cuidadosamente.

A. Distribución de la planta orientada al producto

Se adoptan cuando se fabrica un producto estandarizado, por lo común en gran volumen. Cada una de las unidades en producción requiere de la misma secuencia de operaciones de principio a fin. En la distribución de planta orientada al producto, los centros de trabajos y los equipos respectivos quedan, por tanto, alineados idealmente para ofrecer una secuencia de operaciones especializada que habrá de originar la fabricación progresiva del producto.

3.1.6 Inspección

La producción, es la observación y la medición de los insumos y de los productos del proceso de conversión. La inspección se puede llevar a cabo visual o mecánicamente; su propósito es determinar si las características físicas del producto o del servicio están apegadas a las especificaciones. La inspección, en general, se divide en tres áreas: inspección de recepción, inspección del trabajo en proceso e inspección de los productos terminados.

A. Inspección de recepción

La calidad de los productos de un proceso de conversión no puede ser mejor que la de los insumos a partir de los que los productos se generan.

En la inspección de recepción, los embarques de materias primas y los subcomponentes que llegan procedentes de los proveedores de otros insumos se observan y evalúan contra normas predeterminadas de calidad.

B. Inspección del trabajo en proceso

El empleado que produce cualquier artículo debe ser responsable de inspeccionarlo para asegurar su calidad. Cuando es necesario que alguna otra persona diferente al empleado de la línea de producción inspeccione el trabajo, en ocasiones se introduce una inspección especial llamada inspección del trabajo en proceso.

3.2 Calidad

3.2.1 Técnicas para mejorar la calidad

Las técnicas básicas de las que se hablara son: diagrama de Pareto, diagrama de causa y efecto, formas de control, capacidad o alcance de un proceso, grafica de control, diagrama de dispersión, grafica de comportamiento y diagrama de flujo de un proceso.

A. Diagrama de Pareto

Un diagrama de Pareto es una grafica en donde se organizan diversas clasificaciones de datos por orden descendente, de izquierda a derecha. En este caso, las clasificaciones de datos corresponden a tipos de fallas producidas en campo. Ejemplos de otros tipos de clasificaciones de datos serian los problemas de productos relacionados con rechazos, las causas de ello y diversos tipos de rechazos. La minoría vital aparece a la izquierda de la grafica y la mayoría útil, a la derecha. Hay veces que es necesario combinar elementos de la mayoría útil en una sola clasificación denominada otros. Siempre que se utilice la categoría otros, esta deberá colocarse en el extremo derecho. La escala vertical es para el costo en unidad monetaria, frecuencia y porcentaje. La diferencia entre un diagrama de Pareto y de un histograma radica en que la escala horizontal de un diagrama de Pareto se refiere a categorías, en tanto que en el histograma tal escala es numérica.

Hay ocasiones en las que el diagrama de Pareto aparece en línea acumulativa. Esta línea representa la suma de los datos, conforme estos se van aglutinando al avanzar de izquierda a derecha. Se emplean dos escalas; la que esta a la izquierda representa frecuencia o costo expresado en unidad monetaria y la de la derecha representa porcentajes.

Mediante los diagramas de Pareto se pueden detectar los problemas que tienen más relevancia. Por lo general, el 80% de los resultados totales se origina en el 20% de los elementos. De hecho, los elementos más importantes se ubican listando todos los elementos por orden descendente. La grafica es muy útil al permitir identificar

visualmente en una sola revisión tales minorías de características vitales a las que es importante prestar atención. Así, se utilizan todos los recursos necesarios para llevar a cabo una acción correctiva.

Es muy fácil construir un diagrama de Pareto, lo que implica seis pasos:

1. Definir que método se empleara para clasificar los datos: por problema, por causa, por tipo de rechazo, etcétera.
2. Definir si para clasificar la gradación de las características se va a emplear el costo expresado en unidad monetaria o la frecuencia.
3. Reunir los datos correspondientes a determinado periodo.
4. Resumir los datos y disponer las categorías, de la mayor a la más pequeña.
5. En caso de que se desee emplearlo, calcular el porcentaje acumulativo.
6. Construir el diagrama y determinar la minoría vital.

En caso de emplearla, la escala de porcentaje acumulativo deberá coincidir con la escala de costo o de frecuencia, de manera que el punto correspondiente al 100% este a la misma altura que el total de costo o frecuencia.

Conviene aclarar que una mejora en la calidad de la minoría vital, digamos del 50%, producirá mucho mayor rendimiento que una mejora del 50% de la mayoría útil. Asimismo, la experiencia ha mostrado que es más fácil lograr una mejora del 50% en la minoría vital.

El diagrama de Pareto se utiliza constantemente. Por ejemplo, supóngase que F es el objetivo de los esfuerzos correctivos del programa de elevación de la calidad. Se comisiona a un equipo de proyecto para que investigue y efectúe las mejoras necesarias. La siguiente vez que se realice un análisis de Pareto, otro tipo de falla de campo, digamos C, seria el objetivo de la corrección, y de esta forma el proceso de mejora continua, hasta lograr que las fallas de campo se conviertan en un problema insignificante en el contexto general de la preocupación por lograr la calidad.

El diagrama de Pareto es una poderosa herramienta para la elevación de la calidad. Sirve para detectar problemas y para evaluar las mejoras logradas en un proceso.

B. Diagramas de causa y efecto

Los diagramas de causa y efecto (CE) son dibujos que constan de líneas y símbolos que representan determinada relación entre un efecto y sus causas. Su creador fue el doctor Karou Ishikawa en 1943 y también se le conoce como diagrama de Ishikawa.

Los diagramas de CE sirven para determinar que efecto es " negativo " y así emprender las acciones necesarias para corregir las causas, o bien, para detectar un efecto " Positivo " y saber cuales son sus causas. Casi siempre por cada efecto hay muchas causas que contribuyen a producirlo. En un diagrama de CE el efecto esta a la derecha y sus causas, a la izquierda. El efecto es la característica de la calidad que es necesario mejorar. Las causas por lo general se dividen en las causas principales de métodos de trabajo, materiales, mediciones, personal y entorno. A veces la administración y el mantenimiento forman parte también de las causas principales. A su vez, cada causa principal se subdivide en muchas otras causas menores. Por ejemplo, bajo el rubro de métodos de trabajo podrían incorporarse la capacitación, el conocimiento, la habilidad, las características físicas, etcétera. Los diagramas de CE son medios en donde se puede representar todas las causas principales y menores.

El primer paso para construir un diagrama de CE consiste en la identificación por parte del grupo a cargo de un proyecto del efecto o problema de calidad que interese. El líder del equipo lo escribe en la parte derecha de un pliego grande de papel. Luego se procede a determinar cuales son las causas principales y también se incluyen en el diagrama.

Para la determinación de las causas menores, el equipo que esta a cargo del proyecto debe de aplicar la técnica de la " lluvia de ideas ". Esta técnica para generar ideas se adapta especialmente bien para trabajar con los diagramas de CE. En ella se aprovecha la capacidad creativa de todo el equipo.

Conviene prestar atención a las siguientes recomendaciones a fin de lograr resultados más útiles y precisos:

1. Para garantizar que cada uno de los miembros del equipo participe, es conveniente darles la palabra para que aporten una idea a la vez, de uno en uno, por orden sucesivo, hasta completar una ronda. Si cuando le corresponda participar, al miembro no se le ocurre nada, se le salta en esa ronda. Posiblemente en una ronda posterior tenga una idea que ofrecer. Este procedimiento impide que la sesión dedicada a la lluvia de ideas este dominada por una o dos personas.
2. Importa más la cantidad de ideas, que su calidad. La idea aportada por alguien podría inspirar una idea en otra persona y se produce así una relación en cadena. Es muy comuna ver que una idea tribal o " tonta " de lugar a la mejor solución.
3. No se aceptan las críticas a las ideas aportadas. El intercambio de información deberá producirse en un entorno de espontaneidad, en donde se de libre curso a la imaginación. Todas las ideas se ponen en el diagrama. La evaluación de las ideas se efectúa mas adelante.
4. El que todos puedan ver claramente el diagrama es un factor esencial para garantizar su participación. Para poder contar con espacio suficiente para las causas menores, se recomienda usar un pliego de papel de 60 cm por 90 cm. Para mejor visibilidad, fíjese a la pared con cinta adhesiva.
5. Cree una atmósfera que favorezca el planteamiento de soluciones, no se trata de crear sesiones de tortura. Enfoque todos los esfuerzos a resolver en problema en vez de ocuparse de cómo se produjo este. El líder del equipo formulara preguntas empleando las técnicas del como, que, donde, cuando, quien.
6. De tiempo para la maduración de las ideas y luego lleve a cabo otra sesión de lluvia de ideas. Al término de una sesión, proporcione a cada uno de los miembros del equipo una copia de las ideas obtenidas. Cuando ya no se generen mas ideas, de por concluidas las sesiones de lluvia de ideas.

Una vez finalizado el diagrama de CE, hay que proceder a su evaluación y así definir cuales son las posibles causas. Esta actividad se lleva a cabo en una sesión especial. El procedimiento consiste en someter a votación cada una de las causas menores. Los

miembros del equipo pueden poner su voto en una o en varias causas. Aquellas causas que obtengan la mayoría de los votos se encierran dentro de un círculo y así se habrá logrado determinar cuatro o cinco de las causas más probables.

Se proponen soluciones para corregir tales causas y mejorar el proceso. Los criterios empleados para evaluar las posibles soluciones incluyen el costo, la factibilidad, la resistencia al cambio, las consecuencias, la capacitación, etcétera. Una vez que el equipo este de acuerdo en las soluciones por adoptar, se procede a las fases de prueba e implantación.

Los diagramas se colocan en lugares clave, para que sirvan de referencia constante cuando surjan problemas semejantes o nuevos. Conforme se vayan encontrando nuevas soluciones y se vayan haciendo mejoras, los diagramas se irán modificando en conformidad.

Las aplicaciones del diagrama de causa y efecto son prácticamente infinitas en las áreas de investigación, fabricación, mercadotecnia, trabajo de oficina, etcétera. Una de sus mayores ventajas es la global participación y contribución de todos los que intervienen en el proceso de la lluvia de ideas. El diagrama es útil para:

1. Analizar las condiciones imperantes para mejorar la calidad de un producto o de un servicio, para un mejor aprovechamiento de recursos y para disminuir costos.
2. Eliminar las condiciones que causan el rechazo de un producto y las quejas de un cliente.
3. Estandarización de las operaciones en curso y de las que se propongan.
4. Educación y capacitación del personal en las áreas de toma de decisión y de acciones correctivas.

En las líneas anteriores se explico el diagrama de causa y efecto del tipo conocido como enumeración de causas, que es el más común. Existen otros dos tipos de diagrama de CE semejantes al anterior; análisis de dispersión y análisis de proceso. La única diferencia entre los tres reside en la forma como se organizan y presentan.

Una vez que los dos están terminados, tanto el diagrama de análisis de dispersión como el de enumeración de causas son iguales. La diferencia esta en la forma como se construye cada uno. En el análisis de dispersión, cada una de las ramas principales se termina completamente antes de proceder a trabajar en otra rama. Por otra parte, el objetivo es analizar las causas de la dispersión o de la variabilidad.

El tercer tipo de diagrama de CE es el análisis de proceso, y su apariencia es distinta de los anteriores. Para construir este diagrama hay que describir cada una de las etapas que implica el proceso de producción. Pasos del proceso de producción como podrían ser el montar, cortar, taladrar, grabar, biselar y desmontar, serian las causas principales. Las causas menores se van relacionando con las principales. Este diagrama de CE sirve cuando todos los elementos forman parte de la misma operación. Otras posibles aplicaciones son las operaciones que se realizan en un mismo proceso, un proceso de ensamblaje, un proceso químico continuo, etcétera. La ventaja que ofrece este tipo de diagrama de CE es su sencillez y lo fácil que es construirlo, ya que consiste en reproducir la secuencia de la producción.

Dependiendo del tipo de problema en cuestión, es posible que en las últimas etapas del método para la solución de problemas sea necesario obtener información adicional sobre datos más complejos, para lo cual habrá que utilizar métodos tales como la correlación, regresión, análisis de varianza y diseño de experimentos.

Una vez que ya se dispone de toda la información, el quipo se avoca ahora a buscar posibles soluciones. En el caso de los problemas relacionados con la calidad, es posible que para remediar un determinado problema sea necesario proponer varias soluciones.

La evaluación y/o prueba determinara cual de las posibles soluciones ofrece las mejores posibilidades de éxito. Entre los criterios que se utilizan para evaluar las posibles soluciones figuran elementos tales como el costo, la factibilidad, efecto producido, resistencia al cambio, consecuencias y capacitación. Las soluciones se clasifican en soluciones de corto alcance y de largo alcance.

Conviene señalar que una de las características de las graficas de control es su capacidad para evaluar posibles soluciones. Después de analizar 25 subgrupos- y en algunos casos, menos- ya se puede desprender de la grafica si una idea es buena, mala o irrelevante.

Las actividades correctivas, último paso, de hecho se componen de tres actividades. La primera, el proceso para obtener la aprobación. Si bien el equipo encargado del proyecto por lo general cuenta con cierta autoridad para llevar a cabo ciertas acciones correctivas, la más de las veces es necesario contar con la previa aprobación del consejo para la calidad o de otra autoridad pertinente. De ser este el caso, se emite un informe escrito y/o oral.

El equipo del proyecto también tiene a su cargo las actividades de implantación y de seguimiento. Por lo general tales actividades figuran ya en el informe presentado para aprobación. Si durante las actividades de seguimiento no se logran obtener las mejoras necesarias, quiere decir que será necesario repetir alguno de los pasos.

Si bien el método para la solución de problemas no garantiza el éxito, la experiencia ha mostrado que la aplicación de un método bien organizado tiene las mayores probabilidades de que se logre el éxito. La solución del problema se concentra en la mejora de la calidad más que en el control de la calidad.

C. Graficas de control

La grafica de control es una excelente técnica auxiliar en la resolución de problemas y para la consecuente mejora de la calidad.

La mejora de la calidad se produce en dos casos. Cuando se usa por primera vez la grafica de control, por lo general el proceso todavía es inestable. Conforme se van identificando causas atribuibles a las condiciones que están fuera de control y se emprenden las correspondientes acciones correctivas, el proceso se va volviendo estable, y de ello va resultando una mejor calidad.

La segunda situación se refiere a la prueba o evaluación de las ideas. Las graficas de control son excelentes medios para basar una toma de decisiones, puesto que el esquema de los puntos graficado determinara si la idea es buena, mala o si no tiene efecto alguno en el proceso. Si la idea es buena, el esquema de los puntos graficados en la grafica X convergerá hacia la línea central, X_0 . En otras palabras, el esquema se ira aproximando al ideal de perfección, que corresponde a la línea central. En el caso de la grafica R y las graficas de atributos, el esquema tendera hacia el cero, que equivale al logro de la perfección. Si la idea es mala, resultara un esquema inverso. Siempre que un esquema de puntos graficados no varíe, quiere decir que la idea no tiene efecto alguno en el proceso.

Si bien las graficas de control son recursos excelentes para resolver problemas al facilitar el mejoramiento de la calidad, también es cierto que su utilidad es limitada cuando se trata de monitorear o mantener un proceso. La técnica de precontrol es mejor en el caso del monitoreo.

D. Capacidad o alcance de un proceso

Es responsabilidad del área administrativa asegurar que el proceso cumpla con las especificaciones respectivas. Un proceso bien puede ser estable y predecible, como se puede ver en las graficas de control, y sin embargo ser fuente de muchos desperdicios. Es necesario contar con una medida de la capacidad o alcance del proceso, denominada índice de capacidad (símbolo: C_p) que sirva para complementar las variables de una grafica de control. El valor mínimo de C_p reconocido de factor como valor estándar es de 1.33. También es necesario definir si el proceso esta centrado en el valor nominal o el de objeto; el símbolo C_{pk} sirve para medir la tendencia al valor central. En el caso de C_{pk} se recomienda un valor mínimo de 1.00.

Si el valor de C_p es de 1.33, o mayor, el personal operativo tiene la responsabilidad de mantener el proceso centrado, estable y predecible.

E. Diagrama de dispersión

La manera más sencilla de definir si existe relación causa y efecto entre dos variables es dibujando un diagrama de dispersión.

La construcción de un diagrama de dispersión comprende cinco sencillos pasos. Los datos se reúnen y se ordenan por pares (x, y).

Las escalas horizontal y vertical se construyen colocando los valores mas altos del lado derecho del eje x y en la parte superior del eje y. Luego de identificar cada escala, se grafican los datos. Se utilizan puntos, si dos puntos son idénticos, se puede optar por usar círculos concéntricos.

Una vez terminado el diagrama de dispersión, ya se puede evaluar la relación o correlación existente entre ambas variables.

Cuando todos los puntos graficados quedan dentro de una línea recta es porque tenemos una correlación perfecta.

A veces es deseable adaptar una línea recta a los datos a fin de contar con una ecuación predictiva. En el diagrama de dispersión se coloca una línea, sea en forma manual, o matemáticamente, empleando un análisis de cuadrados mínimos. La idea en ambos casos es que la desviación de los puntos que aparecen al lado de la línea sea la misma. Cuando se prolongue la línea más allá de los datos, se utilizara una línea de puntos, ya que no existen datos para esa área.

F. Diagrama de flujo

Para muchos productos y servicios lo más útil es construir un diagrama de flujo. Estos diagramas muestran la transformación de un producto o de un servicio conforme estos van pasando por las diversas etapas de su producción. Con este diagrama se facilita visualizar el sistema total, identificar posibles puntos de dificultad y ubicar las actividades de control.

Los ingenieros industriales utilizan para representar símbolos normalizados; sin embargo, para resolver problemas no es requisito su empleo.

G. El método para la solución de problemas

Para la obtención de óptimos resultados el equipo encargado de un proyecto deberá enfocar sus esfuerzos dentro del marco de trabajo que le ofrece el método para la solución de problemas. Durante las etapas iniciales de todo un programa para mejorar la calidad es posible obtener resultados inmediatos, dado que o las soluciones son obvias o a alguien se le ocurre una idea brillante. Sin embargo, a largo plazo, la aplicación de un método sistemático es lo que aportara los mayores beneficios.

El método para la solución de problemas tal y como se le aplica en el mejoramiento de la calidad consta de seis pasos:

1. Identificación del problema.
2. Encomendar el problema a un grupo encargado del proyecto.
3. análisis del problema.
4. Propuesta de posibles soluciones.
5. evaluación.
6. Acciones correctivas.

Los pasos anteriores no son independientes; hay ocasiones que están relacionados entre si. En realidad, algunas técnicas como el de la grafica de control se pueden aplicar con mucha eficiencia en más de uno de los pasos anteriores. El objetivo es el mejoramiento de la calidad, y el proceso para la solución de problemas es el marco de trabajo que permitirá lograr tal objetivo.

La identificación del problema es el primer paso. Es la respuesta a la pregunta: ¿Cuáles son los problemas relacionados con la calidad? La respuesta dará lugar a otros problemas que tiene un gran potencial inherente para mejorar la calidad.

La identificación de los problemas relacionados con la calidad se obtiene de diversas entradas:

Los datos sobre el costo de la calidad.

El análisis de Pareto de señales de alarma externa que se repiten con frecuencia.

El análisis de Pareto de señales de alarma interna que se repiten con frecuencia.

Propuestas hechas por personal clave interno.

Propuestas obtenidas de programas claves de sugerencia.

Estudio de campo de las necesidades de los usuarios.

Datos sobre el desempeño de ciertos productos comparados con los fabricados por otros competidores.

Comentarios de personas clave externas a la compañía.

Comentarios y el resultado de investigaciones realizadas por autoridades gubernamentales y laboratorios independientes.

La identificación de problemas no deberá practicarse solo como reacción a una situación negativa sino como constante búsqueda de posibles problemas u oportunidades para lograr importantes mejoras en la calidad. Este primer paso es responsabilidad del consejo para la calidad o área conductora de la compañía.

El paso 2 del método consiste en formar un equipo para el proyecto. Este paso también es responsabilidad del consejo para la calidad. Conviene aclarar que cuando existen equipos permanentes para tal propósito, este paso sobra.

En el paso correspondiente al análisis, el equipo pone a trabajar todos los recursos que sean necesarios para analizar el problema. El equipo a cargo del proyecto reúne toda la información disponible. Si esta no es suficiente, se obtiene más información nueva. A continuación se ofrecen ejemplos de los elementos de información más comunes:

Información relacionada con el diseño, tal como especificaciones, dibujos, funciones, facturas por adquisiciones de materiales, costos, revisiones hechas al diseño, datos de campo, servicio y factibilidad del mantenimiento.

Información relacionada con el proceso, tal como rutas, equipo, operadores, materias primas, partes componentes y suministros.

Información de tipo estadístico tal como valores promedio, de median, campo, desviación estándar, asimetría, curtosis, y distribución de frecuencia.

Información relacionada con la calidad, tal como graficas de control, capacidad de un proceso, muestreo para aceptación, graficas de comportamiento, pruebas en vivo y análisis matricial de operadores y equipo.

3.3 Productividad

En la actualidad toda organización realiza estudios y aplicaciones para aumentar su productividad, sin embargo frecuentemente se confunden los términos productividad y producción.

Productividad es la relación cuantitativa entre lo que producimos y los recursos que utilizamos y Producción se refiere a la actividad de producir bienes y/o servicios.

Otros términos muy comunes son:

Eficiencia, que es la razón entre la producción real obtenida y la producción estándar esperada. A manera de ejemplo se tiene un operario el cual realiza una producción de 7 piezas por hora mientras se tiene un operario el cual realiza una producción de 7 piezas por hora mientras que la tasa estándar es de 10 piezas por hora,. Por lo tanto su eficiencia es $7/10 = 0.7$ ó 70%. Y efectividad es el grado en que se logran los objetivos.

De acuerdo a nuestra disciplina es primordial identificar los factores que afectan la productividad, algunos de estos son:

Métodos y Equipo: Una forma de mejorar la productividad consiste en realizar un cambio constructivo en los métodos, los procedimientos o los equipos, con los cuales se llevan a cabo los resultados. Algunos ejemplos son:

- La Automatización de los procesos manuales
- La instalación de sistemas de ventilación
- La disminución del manejo del producto
- La eliminación de tiempos de espera
- Proporcionar mantenimiento preventivo como correctivo

3.3.1 Utilización de la capacidad de recursos

La precisión con la cual la capacidad con que se cuenta para realizar el trabajo se equipará a la cantidad de trabajo que hay que realizar, brinda la segunda oportunidad importante para elevar la productividad, ejemplo:

Operar una instalación y su maquinaria con dos o tres turnos y no nada más con uno. Mantener a disponibilidad sólo las existencias que se requieran para cumplir con los objetivos de nivel de servicio a los clientes.

Utilizar los propios camiones para recoger las mercancías o materias primas de los proveedores en vez de que regresen vacíos después de haber realizado sus entregas.

Instalar estantes o usar tarimas en los almacenes para sacar el máximo provecho del espacio entre el piso y el techo.

Mantener las condiciones de trabajo en óptimo estado.

3.3.2 Niveles de desempeño

La capacidad para obtener y mantener el mejor esfuerzo por parte de todos los empleados proporciona la tercera gran oportunidad para mejorar la productividad. Entre otros aspectos pueden mencionarse:

- Obtener el máximo beneficio de los conocimientos y de las experiencias, adquiridos por los empleados de mayor antigüedad.
- Establecer un espíritu de cooperación y de equipo entre los empleados.
- Motivar a los empleados para que adopten como propias metas de organización
- Proyectar e instrumentar con éxito un programa de capacitación para los empleados.
- Crear programas de incentivos para disminuir los índices de rotación.

Además de estos puntos, el factor humano se considera el recurso más importante, ya que sin éste, todo proceso productivo, organización o sistema en general no podría funcionar adecuadamente. Por ende se debe considerar indispensablemente conocer su

eficiencia productiva, lo cual puede determinarse mediante un concepto mensurable denominado "Productividad del Trabajo".

En término realiza es una productividad parcial en relación al conjunto de insumos para elaborar una determinada producción de bienes y servicios.

A.W Klein y N. Grabinski en su obra titulada el Análisis Factorial, editada por el Banco de México en 1981, en la página 28, determinan el concepto en cuestión de la siguiente fórmula.

$$PT = \frac{CFP}{HHT}$$

donde:

PT = Productividad del Trabajo

CFP = Cantidad física del producto

HHT = Horas hombre trabajadas

Es importante resaltar que nuestro tema de estudio es la Productividad Parcial, pero sin embargo se encuentra lo que es la Productividad total, que esta se define como la razón entre la producción total y la suma de todos los factores de insumo. Además de la relación que nos determina la productividad existen otras como son:

Productividad = Producción obtenida / insumo gastado

Desempeño alcanzado / recursos consumidos

Efectividad / Eficiencia

Producción / Insumos

Resultados Logrados / Recursos Empleados

La productividad no es una medida de producción ni de la cantidad que se ha fabricado. Es una medida de lo bien que se han combinado y utilizado los recursos para cumplir con los resultados específicos deseables.

Toda organización trata de minimizar sus costos y a la vez aumentar sus utilidades, esto lo lograrán aumentando su productividad. Por lo que la Ingeniería de Métodos representa un camino para llegar a cubrir los objetivos preestablecidos.

Inicialmente, el ingeniero de método está encargado de idear y preparar los centros de trabajo se fabricará el producto. En segundo lugar, continuará mejorando cada centro de trabajo para hallar una mejor manera de elaborar el trabajo.

3.3.3 Importancia de la Productividad

El único camino para que un negocio pueda crecer y aumentar su rentabilidad (o sus utilidades) es aumentando su productividad. Y el instrumento fundamental que origina una mayor productividad es la utilización de métodos, el estudio de tiempos y un sistema de pago de salarios.

Del costo total a cubrir en una empresa típica de mano factura de productos metálicos, 15% es para mano de obra directa, 40% para gastos generales. Se debe comprender claramente que todos los aspectos de un negocio o industria - ventas, finanzas, producción, ingeniería, costos, mantenimiento y administración- son áreas fértiles para la aplicación de métodos, estudio de tiempos y sistemas adecuados de pago de salarios.

Hay que recordar que las filosofías y técnicas de métodos, estudio de tiempos y sistemas de pago de salarios son igualmente aplicables en industrias no manufactureras. Por ejemplo: Sectores de servicio como hospitales, organismos de gobierno y transportes. Siempre que hombres, materiales e instalaciones se conjugan para lograr un cierto objetivo la productividad se puede mejorar mediante la aplicación inteligente de los principios de métodos, estudios de tiempos y sistema de pago de salarios.

3.3.4 ¿Que es productividad?

Productividad puede definirse como la relación entre la cantidad de bienes y servicios producidos y la cantidad de recursos utilizados. En la fabricación la productividad sirve para evaluar el rendimiento de los talleres, las máquinas, los equipos de trabajo y los empleados.

Productividad en términos de empleados es sinónimo de rendimiento. En un enfoque sistemático decimos que algo o alguien es productivo con una cantidad de recursos (Insumos) en un periodo de tiempo dado se obtiene el máximo de productos.

La productividad en las máquinas y equipos esta dada como parte de sus características técnicas. No así con el recurso humano o los trabajadores. Deben de considerarse factores que influyen.

Además de la relación de cantidad producida por recursos utilizados, en la productividad entran a juego otros aspectos muy importantes como:

Calidad: La calidad es la velocidad a la cual los bienes y servicios se producen especialmente por unidad de labor o trabajo.

Productividad = Salida/ Entradas

Entradas: Mano de Obra, Materia prima, Maquinaria, Energía, Capital.

Salidas: Productos.

Misma entrada, salida mas grande

Entrada mas pequeña misma salida

Incrementar salida disminuir entrada

Incrementar salida mas rápido que la entrada

Disminuir la salida en forma menor que la entrada.

3.3.5 ¿Como se mide la productividad?

La productividad se define como la relación entre insumos y productos, en tanto que la eficiencia representa el costo por unidad de producto. Por ejemplo:

En el caso de los servicios de salud, la medida de productividad estaría dada por la relación existente entre el número de consultas otorgadas por hora/médico. La productividad se mediría a partir del costo por consulta, mismo que estaría integrado no solo por el tiempo dedicado por el médico a esa consulta, sino también por todos los demás insumos involucrados en ese evento particular, como pueden ser materiales de curación medicamentos empleados, tiempo de la enfermera, etc.

En las empresas que miden su productividad, la fórmula que se utiliza con más frecuencia es:

Productividad:

Número de unidades producidas

Insumos empleados

Este modelo se aplica muy bien a una empresa manufacturera, taller o que fabrique un conjunto homogéneo de productos. Sin embargo, muchas empresas moderas manufacturan una gran variedad de productos. Estas últimas son heterogéneas tanto en valor como en volumen de producción a su complejidad tecnológica puede presentar grandes diferencias. En estas empresas la productividad global se mide basándose en un número definido de " centros de utilidades " que representan en forma adecuada la actividad real de la empresa.

La fórmula se convierte entonces en:

Productividad:

Producción a + prod.b + prod. N...

Insumos empleados

Finalmente, otras empresas miden su productividad en función del valor comercial de los productos.

Productividad:

Ventas netas de la empresa

Salarios pagados

Todas estas medidas son cuantitativas y no se considera en ellas el aspecto cualitativo de la producción (un producto debería ser bien hecho la primera vez y responder a las necesidades de la clientela). Todo costo adicional (reinicios, refabricación, reemplazo reparación después de la venta) debería ser incluido en la medida de la productividad. Un producto también puede tener consecuencias benéficas o negativas en los demás

productos de la empresa. En efecto si un producto satisface al cliente, éste se verá inclinado a comprar otros productos de la misma marca; si el cliente ha quedado insatisfecho con un producto se verá inclinado a no volver a comprar otros productos de la misma marca.

El costo relacionado con la imagen de la empresa y la calidad debería estar incluido en la medida de la productividad.

Con el fin de medir el progreso de la productividad, generalmente se emplea el INDICE DE PRODUCTIVIDAD (P) como punto de comparación:

$$P= 100*(Productividad Observada) / (Estándar de Productividad)$$

La productividad observada es la productividad medida durante un periodo definido (día, semana, Mes, año) en un sistema conocido (taller, empresa, sector económico, departamento, mano de obra, energía, país) El estándar de productividad es la productividad base o anterior que sirve de referencia.

Con lo anterior vemos que podemos obtener diferentes medidas de productividad, evaluar diferentes sistemas, departamentos, empresas, recursos como materias primas, energía, entre otros.

Pero lo más importante es ir definiendo la tendencia por medio del uso de índices de productividad a través del tiempo en nuestras empresas, realizar las correcciones necesarias con el fin de aumentar la eficiencia y ser más rentables.

Elementos importantes a considerar para aumentar la productividad de la empresa son el capital humano como la inversión realizada por la organización para capacitar y formar a sus miembros y el instructor de la población trabajadora que son los conocimientos y habilidades que guardan relación directa con los resultados del trabajo.

3.3.6 Índice De Productividad

Con el fin de medir el progreso de la productividad, generalmente se emplea el INDICE DE PRODUCTIVIDAD (P) como punto de comparación:

$$P= 100*(Productividad Observada) / (Estándar de Productividad)$$

La productividad observada es la productividad medida durante un periodo definido (día, semana, Mes, año) en un sistema conocido (taller, empresa, sector económico, departamento, mano de obra, energía, país) El estándar de productividad es la productividad base o anterior que sirve de referencia.

Con lo anterior vemos que podemos obtener diferentes medidas de productividad, evaluar diferentes sistemas, departamentos, empresas, recursos como materias primas, energía, entre otros.

Pero lo más importante es ir definiendo la tendencia por medio del uso de índices de productividad a través del tiempo en nuestras empresas, realizar las correcciones necesarias con el fin de aumentar la eficiencia y ser más rentables.

Elementos importantes a considerar para aumentar la productividad de la empresa son el capital humano como la inversión realizada por la organización para capacitar y formar a sus miembros y el instructor de la población trabajadora que son los conocimientos y habilidades que guardan relación directa con los resultados del trabajo.

3.3.7 Factores internos y externos que afectan la productividad

Factores Internos:

- * Terrenos y edificios
- * Materiales
- * Energía
- * Máquinas y equipo
- * Recurso humano

Factores Externos:

- * Disponibilidad de materiales o materias primas.
- * Mano de obra calificada
- * Políticas estatales relativas a tributación y aranceles
- * Infraestructura existente
- * Disponibilidad de capital e interese
- * Medidas de ajuste aplicadas

3.4 Razón Costo / Beneficio

La relación beneficio / costo esta basada en la razón de los beneficios a los costos asociada con un proyecto particular. Se considera que un proyecto es atractivo cuando los beneficios derivados de su implementación y reducidos por los beneficios negativos esperados exceden sus costos asociados. Por tanto, el primer paso en un análisis B/C es determinar cuales de los elementos son beneficios positivos, negativos y costos.

Beneficios (B): Ventajas experimentadas por el propietario.

Beneficios negativos (BN): Desventajas para el propietario cuando el proyecto bajo consideración es implementado.

Costos: Gastos anticipados por construcción, operación, mantenimiento, etc., menos cualquier valor de salvamento.

La razón convencional B/C se calcula de la siguiente manera:

$$B/C = (\text{beneficios positivos} - \text{beneficios negativos}) / \text{costos} = (B - BN) / C$$

$$B/C = (\text{beneficios positivos} - \text{beneficio negativo} - \text{costos M \& O}) / \text{inversión inicial}$$

Donde M & O son los costos de mantenimiento y operación.

IV. HIPOTESIS

La optimización del proceso productivo de chaquetas en la fabrica " ADPH textil " lograra una mejor calidad en el producto, así mismo aumentara la productividad del proceso permitiendo así una mayor eficiencia a la empresa.

V. DISEÑO METODOLOGICO

5.1 Tipo de estudio

El tipo de estudio a usarse para esta propuesta será de origen en mayor parte cualitativo porque es una propuesta en la cual se debe observar muy detalladamente cada paso de este proceso para poder encontrar las fallas mas recurrentes que se están presentando y para poder optar a varias soluciones para el problema de calidad que actualmente esta enfrentando esta fabrica. Por otra parte se puede decir que es de origen cuantitativo también porque depende del tamaño de muestra que se haga para dicho análisis, para esto se ocuparan diversas técnicas.

5.2 Metodología

La metodología de esta investigación se hará mediante técnicas de calidad para analizar todas las posibles fallas de calidad que existen en dicho proceso productivo con el fin de obtener las mejores soluciones a este problema, además se recurrirá a métodos para un aumento en la productividad del proceso y con estos dos factores poder optimizar el proceso productivo de la fabrica.

5.3 Universo y muestra

Para esta investigación el universo que se tomara será todo el proceso productivo desde la primera operación que comienza en corte, cortando cuidadosamente cada una de las partes que forman una chaqueta, hasta el final que es cuando terminan de empacar las chaquetas en caja para su destino final. La muestra para esta investigación será la chaqueta en si y todos sus componentes, ya sea, hilo, tela, botones, zipper, cordón, etc.

5.4 Técnicas para recopilar información

Como primera parte para recopilar información tenemos que este es un proceso productivo lo cual nos indica que se necesita observación, se observara detenidamente cada paso del proceso y describir cada detalle, cada falla que se identifique dentro del proceso. También se necesitara información de la fábrica como la producción diaria, el tamaño del pedido, el tiempo y las líneas necesarias para completar el pedido y cualquier tipo de información que pueda ser útil para realizar lo indicado.

5.5 Datos numéricos

Se requiere de muchos cálculos numéricos para la realización de esta investigación ya que lo que se desea es controlar la calidad y aumentar la productividad, se necesitara e todos los números posibles ya sean de el numero de piezas cortadas al día, el numero de piezas producidas al día, el numero de piezas empacadas al día para sacar los resultados del tiempo necesario en que esta lista una pieza y para tratar de disminuir este tiempo para poder aumentar la productividad, así como este se harán muchos otros cálculos numéricos para la realización de esta propuesta.

5.6 Datos descriptivos

Se necesita de mucha descripción del proceso ya que es un proceso productivo y lo que se desea es aumentar la productividad y la calidad, lo necesario será describir cada detalle especifico, observarlo una y otra vez y ver si hay cambios en un mismo procedimiento entre una y otra pieza, se necesita describir detalladamente el proceso paso por paso para poder hacer un análisis profundo y buscar soluciones.

5.7 Métodos de trabajo

Primero se hará la observación y descripción de todo el proceso productivo muy detalladamente, luego se analizaran todas las posibles fallas y tiempo de cada parte del proceso, se utilizaran técnicas y métodos para brindar las posibles soluciones, se analizaran cada una de las soluciones para encontrar la optima y se implementara la solución encontrada para determinar si da resultado.

5.8 OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

Variables independientes

Variable	Sub variables	Definición	Indicadores	Valores
Optimización del Proceso productivo	Cambios en la forma de trabajo	Es la forma mediante la cual se busca tratar de ordenar todos los procesos para un mayor rendimiento	Duración de cada proceso	Horas
			Rotación de Personal	Horas x maquina
	Costos del Cambio		Costos de Equipos	Aceptable, medio aceptable, no aceptable
			Costos de Configuración	Aceptable, medio aceptable, no aceptable

Variables dependientes

Variable	Sub variable	Definición	Indicadores	Valores
Calidad	Beneficios Económicos	Conjunto de propiedades o atributos que configuran la naturaleza de un producto	Cientes Satisfechos	Altos, medios bajos
			Numero de Reclamos	Aceptable, medio aceptable, no aceptable
	Nivel de Aceptación		Cantidad de piezas rechazadas	Considerable, medio considerable, despreciable
			Piezas Aceptadas	Alto, medio, Bajo
Productividad		Grado de rendimiento con que se emplean los recursos para alcanzar objetivos determinados	Numero de productos/ insumos	Aceptable y no aceptable

VI. ANALISIS DE RESULTADOS

6.1 Objetivo 1

Analizar el proceso de producción de chaquetas de cada línea con el fin de determinar los problemas más recurrentes que afectan la eficiencia y calidad del producto.

6.1.1 Descripción general de la empresa

Se describirán los aspectos más importantes de la empresa en la cual se realiza dicho estudio, relacionado con la situación que presenta internamente, con los procesos de producción que se llevan a cabo en la planta.

A. Información general

A continuación se describirá la situación actual de la fábrica, con el fin de adquirir conocimientos básicos claves para una visión general de la misma.

B. Reseña histórica

La empresa taiwanesa ADPH Textil inició sus operaciones a principios del año 2000 con el propósito de invertir en nuestro país y de generar grandes fuentes de empleo.

Esta empresa se encuentra ubicada en el km 19 carretera norte, en la ciudad de Managua, Nicaragua, zona industrial Los Canelos. Cuenta con dos módulos donde laboran alrededor de 1600 empleados, de Lunes a Viernes con un horario de 9 horas diarias comenzando a las 7 am y terminando a las 5 pm, trabajando también los Sábados desde las 7 am hasta las 3 pm, pudiendo además optar a turnos extras nocturnos y días Domingo.

ADPH Textil tiene como objetivo producir prendas de vestir para adolescentes y adultos, siendo sus dos principales líneas de producción los shorts y chaquetas. Tienen gran variedad de tela dependiendo cual sea su línea de producción y a que cliente se

dirijan, entre sus mayores clientes se encuentran Sears, J.C. Penney, Columbia, Polo, entre otros. La mayoría de su materia prima es proporcionada por el cliente y vienen de varias partes del mundo, entre las principales, Taiwán y Estados Unidos.

6.1.2 Estructura técnica

La estructura técnica de la empresa se presenta a continuación con el propósito de tener una visión general de la composición tecnológica y física de la planta de producción.

A. División de la planta

ADPH textil cuenta con 2 módulos. La áreas principales que están dentro de esta empresa son: las áreas de oficina, que están divididas en cuatro partes según la labor que se realiza, el área de costura que esta dividida en dos módulos, departamento de bodega de tela, almacén de accesorios, área de corte, inspección, acabado y empaque, almacén de producto terminado, caldera y mantenimiento.

a. Áreas de oficinas

Están divididas en cuatro partes: primera, donde se encuentran las oficinas de producción, mercadeo y recursos humanos; segunda, donde se encuentra la alta gerencia; tercera donde están ubicadas las oficinas de los clientes que deseen trabajar dentro de la fábrica, y por última está el área donde se realizan las reuniones y eventos importantes.

b. Área de costura

Está dividida en dos módulos como se señaló anteriormente, aquí se realizan todas las operaciones necesarias para el ensamble de la pieza, en esta área también se dan algunas reparaciones en caso de fallas.

c. Bodega de tela

En esta área se almacenan las materias primas necesarias para la elaboración de las prendas de vestir, estos son los rollos de telas de los diferentes colores. Aquí se realizan las primeras inspecciones de la materia prima.

d. Almacén de accesorios

Aquí se encuentran todos los accesorios necesarios para la elaboración de la prenda tales como hilos, zippers, botones, cordón, stickers, bolsas, perchas entre otros. Todo tipo de accesorio necesario que requiera la prenda.

e. Área de corte

En esta área se realiza el tendido, corte de telas, inspección de la misma, armado de bultos. Se procura hacer el corte lo más cuidadoso posible para evitar que la prenda vaya con desperfectos desde este paso.

f. Área de caldera

Se verifica el funcionamiento del equipo generador de vapor, así como su regulación de operación y mantenimiento del mismo; asimismo se verifica que suministre el vapor necesario a las máquinas que lo necesiten.

g. Área de mantenimiento

Aquí se realizan trabajos de mantenimiento necesario para todas las áreas de producción de las maquilas tales como: máquinas de corte, máquinas de costura y cualquier otro tipo de máquinas que necesiten de mantenimiento.

h. Área de acabado y empaque

En esta área se encargan de revisar los últimos detalles de las piezas; clasifican las piezas en aceptables y no aceptables para luego entregarlas a su lugar asignado; y empaacan las piezas que ellos consideren aceptables.

i. Área de productos terminados

En esta área se almacenan los productos terminados que ya están listos para la revisión de los clientes. Esta actividad se realiza de forma manual, utilizando montacargas u algún otro elemento auxiliar.

6.1.3 Mano de obra

La mano de obra es el recurso más importante para la puesta en marcha y eficiencia del proceso productivo y para integración de los demás requerimientos de dicho proceso.

Los puestos de trabajo con los que cuenta la fábrica son:

- Marcadoras
- Tendedores
- Cortadores
- Operarios de máquina industrial
- Auxiliares
- Operario manual
- Planchadores
- Bodega de tela
- Bodega de accesorios
- Auditores de calidad
- Supervisores de línea
- Supervisores de inspectores de calidad
- Inspectores de calidad
- Mecánicos

6.1.4 Cartera de productos

La empresa produce una gran variedad de productos. En los últimos años esta organización se ha distinguido por la fabricación de: chaquetas, pantalones, shorts, camisas, camisetas. Esta empresa se ha destacado por la buena atención con sus clientes y por mantener un buen contacto con los mismos, por lo cual han mantenido grandes contratos con sus mayores compradores.

A. Materia prima, materiales de empaque e insumos

La materia prima (rollos de tela) requerida para el proceso de producción, varía según el orden de la producción. Los accesorios principales (botones, zipper, hilo, stickers) son suministrados en la mayoría por sus clientes. El material de empaque e insumos necesarios para la orden de producción varían en sus referencias y en algunas características de acuerdo a las especificaciones de cada cliente.

6.1.5 Descripción del proceso productivo

Antes de todo, para poder realizar los distintos análisis, tiene que haber una descripción clara y concisa del proceso productivo.

Para poder realizar una chaqueta antes del proceso productivo existen otros pasos necesarios para que se pueda llevar a cabo una producción en masa; los cuales se les van a presentar brevemente, ya que la propuesta se centra en lo que es el proceso de producción.

Posteriormente al proceso productivo al cual se dedica la fábrica en la realización de las chaquetas, existen varios pasos en los cuales la empresa se involucra con sus clientes para hacer el debido diseño de los productos que se van a realizar. Estos pasos no se pueden obviar porque son la base del negocio.

Primero que todo, antes que se piense realizar cualquier proceso productivo, se debe reunir el diseñador con el cliente para saber lo que se desea hacer exactamente, y especificar todos los detalles; este proceso se hace aproximadamente 8 meses antes de que comience la producción.

Seguido de esto, ya cuando se tiene el diseño, se ofrece el producto a los potenciales compradores para ver si el producto va a ser aceptado o rechazado; en caso de ser aceptado por el mercado se procede al siguiente paso; en caso de ser rechazado se busca como promover otro producto.

El siguiente paso, ya cuando se aceptó el producto, son los detalles y especificaciones de calidad de los clientes; se le pide a la fábrica que realice muestras para los distintos compradores para ver si están conformes con el producto y comenzar ya con la producción.

Los compradores hacen sus últimas observaciones antes de que comience el proceso de producción y dan los últimos detalles y modificaciones a realizarse para que no haya mayores complicaciones a la hora de entregar el producto. Cada una de los organismos

que participan se tiene que quedar con cada una de las muestras que se realizó antes de la producción para observar si se produjo algún cambio por parte de la fábrica en el proceso productivo.

Cuando ya están listas todas las especificaciones del producto se procede a realizar las órdenes de compra. Se elabora una distinta para cada comprador, con las especificaciones requeridas por cada uno de ellos para el empaque. La orden se clasifica por tamaño, de menor a mayor, y por colores que son clasificados por los clientes.

Después de esto, se ponen de acuerdo la fábrica con sus distintos proveedores para la obtención de la distinta materia prima necesaria para la realización de la chaqueta. Este proceso requiere un tiempo aproximado de un mes. Ya con toda la materia prima recibida está todo listo para comenzar el proceso productivo.

La empresa comienza su labor en la recepción de materia prima, desde los rollos de tela de los diferentes colores hasta cualquier accesorio necesario para la elaboración de la chaqueta. Una vez que la materia prima fue adquirida, la fábrica procede a clasificar y a ordenar los rollos de tela por colores, y los demás accesorios por tamaño.

Después, la tela pasa a ser inspeccionada por si existe alguna falla o por si hay discrepancias entre los distintos colores con los estándares. Si se encuentra algún tipo de falla en este proceso se le reporta a sus proveedores para que le suministren la tela adecuada; si no se encuentran fallas se pasa al siguiente paso.

El siguiente paso es el de corte. Para esto se extiende la tela en varias capas para poder realizarlo. Después se dibuja el molde de cada una de las partes que consta una chaqueta y se procede a hacer el corte con cuidado para que no haya ningún faltante ni sobrante, para que no hayan medidas diferentes a las establecidas. Si la chaqueta consta de varios tipos de tela, se hace el mismo procedimiento con cada una de ellas.

Ya con cada una de las partes que conforman una chaqueta se procede a unir las en el área de costura. En este proceso, el primer paso es el de bordado, se le hace el bordado del cliente específico; luego se procede al pegado de las bolsas, en el cual necesita pasar

por varias operaciones; después se pega el zipper de las bolsas con las medidas requeridas.

Paralelo a las operaciones anteriores, dentro de la misma línea, se trabaja el pegado de las mangas, luego éstas se unen con la parte trasera de la chaqueta y se les hace el ruedo a cada una de ellas para que la operación quede limpia.

Más adelante en la línea, ya con los pasos anteriores completados se procede a unir todas estas partes; se une la parte delantera con la parte trasera y luego se le unen las bolsas; después se le pega el zipper delantero y se pegan los botones de ser necesario.

Posteriormente, se le da forma al puño, al cuello y se le agregan los últimos detalles específicos los cuales son determinados por el cliente. Se le hace los últimos retoques y se le hace la limpieza a toda la pieza, aquí se le cortan todos los hilos sueltos, se hacen limpieza en caso de que la prenda se haya ensuciado; se pegan los respectivos stickers que el cliente le haya pedido con las diferentes especificaciones, y se ajustan los últimos detalles y pasa al siguiente proceso.

Ya terminada la pieza, esta es trasladada al área de control de calidad interno de la fábrica para revisar si hay alguna falla o por si no concuerda con las especificaciones establecidas por el cliente. Aquí es donde se encuentran los mayores problemas de calidad. En caso de que se pueda reparar alguna falla en esta área se hace; sino las piezas se clasifican en aceptables y en no aceptables. Las piezas no aceptables se devuelven al área de costura para que se les haga la debida reparación y las piezas aceptables se pasan al área de empaque. Algunas piezas pasan al área de planchado, dependiendo el estilo y el tipo de tela que se esté trabajando. El ciclo de reparación siempre está en constante retroalimentación hasta que la pieza sea aceptada.

En el área de empaque sólo entran las piezas aceptables, aquí no se hace otro paso de inspección, el cual seria muy necesario. En este proceso se hace desde el doblado de la pieza; se le agregan perchas, en caso de que el cliente lo especifique; se introducen las piezas en las bolsas, depende también de las especificaciones de los clientes cuántas piezas por bolsa (por lo general es una); se sellan las bolsas; se introducen las piezas (ya

en bolsa) a la caja; aquí también depende de las especificaciones del cliente; y se sellan las cajas. Estas se van clasificando por tamaño y por colores y se almacenan en el área de productos terminados, ya listas para que las inspeccione el cliente.

Ya cuando la fábrica tiene al menos el 80% de la orden empacada el cliente puede proceder a una inspección detenida y cuidadosa para ver si el lote es aceptado o rechazado; cuando es aceptado el lote se puede ir a su destino. En caso de que el lote sea rechazado, se le indica a la fábrica hacer las reparaciones necesarias para que pueda ser aceptado. Después de las reparaciones indicadas, el cliente vuelve a hacer el mismo procedimiento para ver si es aceptado.

El lote aceptado parte hacia su próximo destino; este proceso tarda, por lo general, entre 1 y 2 semanas según hacia dónde se dirija. Ya por último, cuando el producto llega a su próximo destino (intermediario) éstos hacen una última revisión para determinar si el producto puede llegar a su último destino antes de que sean comprados, que son las tiendas. Si el lote no llega con las características necesarias requeridas por el cliente (el menor de los casos) se trata de reparar ahí mismo en los almacenes destinados, sino el producto pasa a ser de segunda calidad y se incurre en un gasto que se le cobra a la fábrica.

6.1.6 Equipos

Para el proceso de la elaboración del producto se cuenta con:

- Máquina de inspección de tela
- Cortadoras
- Tendedoras
- Planchas
- Planchadores
- Plana de una aguja
- Plana de cadeneta
- Codo
- Overlock de 3 hilos
- Overlock de 5 hilos
- Coverstich (remachadora)
- Atracadora
- Plana de dos agujas
- Botón
- Bordado

6.1.7 Investigación exploratoria descriptiva

A. Reconocimiento de las características del problema

A través de la observación precisa y detenida que se realizó se pudo constatar la existencia de causas en el proceso productivo que conllevan a estar fuera de los estándares de calidad en un porcentaje de producción por encima de lo permitido.

La observación mostró lo siguiente:

En el área de bodega, a la hora de inspeccionar la tela, no hacen una buena inspección porque se detectan muchas diferencias de tonos en los colores con los estándares que les entrega el cliente. Cuando la tela está en el área de costura, se producen muchos problemas por no reportar a tiempo que existen dichas tonalidades.

En el área de corte, muchas veces los operarios no siguen muy bien los patrones y no hacen el debido corte, esto hace que haya faltante o sobrante; y las medidas ya cuando las piezas están listas no cuadran con los estándares, muchas veces se salen de lo permitido y hay diferencias de hasta "2" entre una pieza y otra de la misma talla, lo cual produce rechazos. También en esta área, los operarios no tienden bien la tela y esto causa que tengan mucho sobrante de tela, la cual no se pueda reutilizar.

En el área de costura es donde más se presentan dificultades. Se presentan muchos problemas numerosas veces porque la fábrica no le da la capacitación requerida a sus operarios para realizar una operación. También se da que se acumulan grandes cantidades de piezas; esto produce un mal balanceo en las líneas y por tanto personal ocioso que afecta el flujo continuo de la línea y cuellos de botella mayores a los predeterminados. Además, tienen mucha maquinaria obsoleta y el estado de éstas influye en la calidad del producto al no existir un mantenimiento preventivo y realizar solamente el correctivo; esto ocasiona entre otras cosas saltos en las puntadas, perforaciones, derrame de aceite, etc. Los supervisores de calidad en las líneas no son lo suficientemente aptos para resolver los problemas que se le presentan; muchas veces

dejan pasar los problemas y no reportan a sus superiores, lo que provoca perdidas de tiempo por reparaciones.

En el área de de acabado y empaque también presentan muchas debilidades en parte por los procesos anteriores. Presentan muchas dificultades a la hora de empacar porque no le prestan mucha atención y este es uno de los procesos más delicados porque es donde más se concentran los clientes, debido a los grandes costos que esto implica. Este proceso es el que mas retrasos presenta porque cada cliente presenta detalles tan pequeños y muchas veces son diferentes así que no se detienen en revisar esos pequeños detalles y esto les retrasa la fecha de entrega, lo que implica grandes costos para la fabrica.

Además de estos problemas relevantes planteados anteriormente existen otros que influyen en la calidad del producto tales como: el ambiente en el cual desarrollan sus actividades; los operarios trabajan en un ambiente muy caliente lo cual los debilita y los hace producir con menor calidad; las grandes presiones que ejerce la fábrica sobre los operarios, ya que les exigen mucha carga de trabajo a altas velocidades con tal de terminar un pedido a tiempo; lo cual desgasta a los operarios y se produce una tendencia a cometer más errores. Otro de los factores es la forma en que trabajan, es una actividad monótona, siempre hacen la misma función durante las 9 horas de trabajo; además no tienen mucho descanso, y esto les produce mucho desgaste físico a todos los operarios, ya que realizan la misma actividad todos los días por mucho tiempo seguido.

Estos son los problemas más recurrentes que presenta la fábrica en lo que respecta a calidad y esto los hace incurrir en grandes costos por retrasos y por reparaciones, aunque también presentan otros problemas en otras áreas que los hace tener una baja productividad; además varios de estos problemas se dan por la mala administración que hay en el alto mando lo cual los hace una empresa deficiente.

6.1.8 Análisis FODA

<p>Fortalezas</p> <ul style="list-style-type: none">• Cuentan con muy buenos equipos para la realización del producto.• Tienen tecnología de punta y actualizada.• Son una empresa grande muy bien ubicada en el negocio.• Tienen negocios con marcas muy reconocidas a nivel mundial.	<p>Oportunidades</p> <ul style="list-style-type: none">• Pueden expandirse en el mercado atrayendo nuevos clientes.• Pueden promocionar su producto a nivel nacional, que actualmente no lo hacen.• Tienen una muy buena ubicación de la planta de la cual pueden sacar ventaja.• Pueden atraer a las marcas nuevas muy fácilmente debido a su contacto con marcas reconocidas.
<p>Debilidades</p> <ul style="list-style-type: none">• Trabajan en un ambiente inadecuado para la realización del trabajo.• No presentan garantía para los trabajadores.• Tienen una mala organización en el área de producción• Tienen muchas fallas de calidad lo cual les produce una baja productividad.	<p>Amenazas</p> <ul style="list-style-type: none">• Tendrán problemas con las nuevas empresas que entren en este rubro por su ineficiencia.• Tienen mucha competencia, si se vuelven ineficientes y no hacen cambios continuos pueden quebrar.• Se hacen mala propaganda ellos mismos al ser una empresa que trabaja con una baja calidad.

6.2 Objetivo 2

Elaborar un diagnóstico de la baja productividad para obtener las posibles soluciones a cada uno de los problemas.

6.2.1 Problemas que causan mayor repercusión dentro del área de producción

La empresa ADPH textil cuenta con un ciclo de fabricación completo para una industria de confección; aunque este proceso de producción es muy lento, debido a que dicho proceso no ha sido optimizado y además que las máquinas con las que cuentan son obsoletas y a veces cuentan con muy poca variedad. Este control de procesos se convierte en una tarea muy difícil de mantener para la fábrica, debido a que su porcentaje de productos defectuosos mensuales esta por encima del 4%. Considerando que la producción es aproximadamente de 79200 piezas mensuales, este porcentaje resulta significativo para los ingresos de la empresa.

Se pudieron observar las fallas que concentraban el mayor porcentaje de errores en cada uno de los departamentos del área de producción; el departamento que presenta mayores problemas es el de costura ya que aproximadamente un 70% indica que es aquí donde se concentran el mayor número de defectos provocados por el operario y las maquinas de coser.

Los demás departamentos presentan porcentajes mucho más bajos con respecto al área de costura; lo que indica cuál es el punto débil en esta y la mayoría de las empresas textiles, por lo cual se le debe prestar mucha mas atención a esta área de costura que a las demás en general.

6.2.2 Delimitación del problema

Realizada una vez la observación detenida en el proceso de producción, se pudo detectar que costura es el departamento que presenta un mayor índice de fallas en el proceso de producción. De esta manera se decidió estudiar de forma mas detallada lo que está ocurriendo en costura, para poder determinar las causas que están provocando

anomalías dentro de las líneas de costura y poder presentar una propuesta que mejore la situación que se está presentando.

La producción de chaquetas es muy uniforme, no se produce siempre al mismo ritmo; depende del tamaño del pedido para que se planee a que ritmo se va a producir en la fábrica, a veces utilizan 3 o 4 líneas de producción o a veces utilizan de 16 a 18 líneas de 28 en total para producir a un ritmo muy acelerado; lo cual nos indica que entre mayor sea el pedido mayores serán los problemas de producción.

Para estudiar más detenidamente lo que esta ocurriendo en las líneas de costura se hizo un cálculo para sacar el promedio de las piezas rechazadas. Para dicho cálculo se tomaron los bultos de piezas revisados por los diferentes supervisores de la fábrica y se dividieron entre los bultos rechazados por cada uno de ellos. Este número nos indica el porcentaje de productos defectuosos para la fábrica que es de aproximadamente de 4,96%, el cual es un número muy alto.

Los inspectores de calidad revisan los bultos elaborados por el operario, utilizando un AQL del 4.0. Los bultos realizados vienen en unidades de 20. De las 20 piezas que conforman el bulto se toma una muestra de 5 piezas; si una de ellas presenta defectos se procede a rechazar el bulto, de manera que se tienen que revisar todas las piezas que lo conforman, para poder reparar las piezas que contienen defectos.

Se puede constatar la cantidad de defectos que está ocurriendo en el departamento de costura; es necesario realizar un monitoreo constante a los operarios que están causando anomalías para poder darle mejoría al proceso.

6.2.3 Análisis del proceso de producción de la empresa

ADPH textil cuenta con un departamento de calidad que se encarga de toda la fábrica. En el área de costura se realizan inspecciones al 100% (revisión de la apariencia de la prenda), la meta de revisado es de 100-150 piezas por hora.

La fábrica tiene como inspectores de calidad: 1 inspector por cada una de las líneas que se encarga de revisar las piezas y las operaciones durante el proceso; 1 inspector por cada cuatro líneas que se encarga de revisar si la pieza tiene algún tipo de error grave que se le haya pasado al inspector anterior; 1 inspector por cada modulo (2 módulos) encargado de revisar cualquier otro error; este debe estar un poco mas entrenado y es capaz de detectar errores con más facilidad; y por último 1 inspector de toda la fábrica que se encarga de toda la calidad de la fabrica, quien es el mayor responsable de que los clientes rechacen una orden. Además hay otros inspectores de calidad de más bajo rango que se encargan de los problemas más pequeños de calidad y no tienen el poder para decidir sobre un problema.

Los inspectores de los módulos y los que revisan varias líneas son los que deben de ser más cuidadosos porque aquí es donde se lleva a cabo la revisión de medidas; donde el inspector realiza inspecciones con un AQL del 4.0, si éstas cumplen con los requisitos deseados el bulto se acepta; pero si la prenda presenta defectos el bulto se rechaza y se procede a una inspección del 100%. Una vez que ha sido inspeccionado se separan las piezas que deben ser reparadas, para luego ser planchadas (si es necesario) y empacadas.

La situación actual que presenta la empresa dificulta el sistema de calidad dado que las condiciones en que trabajan los operarios, inspectores, supervisores, etc., está dificultando que hagan eficiente su labor, con lo que respecta al ruido, la ventilación, la iluminación, la falta de capacitación, la motivación, entre otras; que hace que los operarios se desgaten mas y por ende, se presenten mayores cantidades de defectos en las prendas que se producen en la fábrica. La falta de un mantenimiento adecuado a las máquinas es otro problema que resulta en tiempo improductivo y prendas defectuosas.

Ante esta situación surge la necesidad de proponer una mejora que ayude a disminuir los problemas de calidad que está enfrentando la fábrica actualmente.

6.2.4 Propuesta de mejora para las líneas del departamento de costura

A. Capacitación

Para que el empleado sepa lo que se espera de él, periódicamente habrá que impartirles cursos de capacitación sobre calidad. En los cursos de capacitación parte del tiempo se dedicará a presentaciones del personal de campo; al intercambio de opiniones sobre las causas de la variación en la calidad; a métodos para mejorar la calidad; a preparar al trabajador demostrándole como debe hacer su labor.

La capacitación será dirigida a los supervisores, inspectores y a los operarios encargados en las operaciones de costura, esto debido a que es en esta parte del proceso donde se dan los mayores errores en las prendas.

De la misma forma, se impartirán cursos de capacitación para los mecánicos, en los que el tema principal será Organización y Control del mantenimiento; con el fin de proporcionar a los mecánicos el conocimiento necesario para establecer programas de mantenimiento preventivo.

El objetivo fundamental de estos cursos es crear una actitud de preocupación por el logro de la calidad y un ambiente favorable para la comunicación donde la crítica y el castigo estén ausentes.

La empresa debe impartir diversos cursos para sus empleados, introducción al sistema de la empresa y los referentes a la labor concreta que se va a desempeñar; trabajo en equipo; conceptos claves del mejoramiento de la calidad. Estos cursos se impartirán con el objeto de que los participantes aprendan y tengan la capacidad de identificar y la importancia de la calidad en los procesos productivos, y den soluciones inmediatas a elevar la calidad, seguridad de los productos que se elaboran en la empresa.

B. Sistema de inspección del producto

El sistema de inspección en el producto ayuda a la empresa a poder identificar las fallas, controlar su frecuencia, obtener el porcentaje de producto no conforme, atacar los orígenes de las fallas, obtener la eficiencia con que trabaja la empresa, formular objetivos de calidad.

Dentro de las líneas de costura, el supervisor general de calidad de cada módulo tiene a más de 10 inspectores que controlar, por lo que se le dificulta tener control de disciplina; tener control del criterio de cada uno de sus inspectores y a la vez, llevar conocimiento de construcción y tolerancias de los diferentes estilos de cada producto que se realiza en la fabrica.

Es importante mantener un control de calidad del producto, por lo que cada operario de la línea de costura deberá revisar cada una de las piezas que realiza para controlar la calidad a la cual cada operario esta trabajando y para revisar así también las operaciones que se realizaron antes de su operación, esto evitará que se produzcan grandes cantidades del producto con el mismo defecto y disminuir el tiempo de reparación al máximo.

Con lo propuesto anteriormente, se reducirá el numero de inspectores de más bajo rango, ya que cada operario revisará su pieza antes y después de entregarla estos otros inspectores no servirán de mucho, se dejará sólo 1 para revisar durante todo el proceso y los demás se reubicarán en la planta.

Con esta nueva propuesta el supervisor general de la línea de costura mantendrá un mayor control de disciplina, y por ende un control de criterio de los inspectores; de forma que los problemas de calidad se podrán detectar antes y evitara que la prenda defectuosa pase a la siguiente operación.

En todas las inspecciones además de llevar un reporte de control diario en el cual se reflejan los problemas encontrados, se tomará como una nueva opción que dentro del formato se pueda escribir las soluciones encontradas a dichos problemas; de esta manera

se garantizara un control y seguimiento del producto, evidenciando los problemas que vayan surgiendo a lo largo de la manufactura de la pieza elaborada para tomar decisiones pertinentes o esperadas.

Una vez conocido el problema y sus razones los supervisores deberán conversar con los operarios que estén a cargo de la operación que esté generando mayores problemas, para indicarles el nuevo método de trabajo que evite la repetición de los inconvenientes detectados.

Con lo que respecta a la línea de producción es necesario que el supervisor mantenga un buen balanceo. Es decir, mantener una distribución de la carga del trabajo para evitar que se den cuellos de botellas y para que el operario no tenga una gran carga encima y pueda alcanzar la meta de producción impuesta. Con esto se mantendrá una línea con capacidad productiva y eficiencia máxima de acuerdo al balanceo evitando que el producto se estanque en alguna operación.

C. Mantenimiento preventivo

El mantenimiento de las máquinas en una empresa forma un papel importante; por esto es necesario que ADPH Textil cuente con un sistema de mantenimiento preventivo que evite paros imprevistos por descomposturas del equipo; suciedad en las prendas; saltos de costura. Dado que actualmente la empresa realiza únicamente mantenimiento correctivo, con esta propuesta se pretende que en los primeros años los costos en que se incurre en correctivo se vuelvan preventivos; de forma que a medida que disminuyen los costos del correctivo irán aumentando los del preventivo hasta lograr el punto de equilibrio en ambos.

De esta manera al aplicar el mantenimiento preventivo se reducirán las horas por paro, o bien el tiempo total durante el cual el equipo no esta funcionando por cualquier causa, se alargará la vida útil del equipo; y se mejorará la calidad del producto, ya que se mantiene el equipo funcionando con las especificaciones técnicas requeridas; evitando incurrir en saltos, desajustes y manchas en la pieza.

Este mantenimiento se realizará de la siguiente forma:

1. Un mantenimiento diario en el que se deberá lubricar las maquinas que lo requieran y se verificará el suministro de electricidad, aire, aceite y vapor.
2. Un mantenimiento cada dos semanas en el cual se calculará el consumo de lubricante y repuestos, se deberá mantener equipo extra en condiciones de trabajo y se revisará los suministros de solventes de limpieza y herramientas de trabajo.
3. Un mantenimiento mensual el que consistirá en inspeccionar todas las máquinas donde sea necesario, limpiar con aire, cepillo o pinzas.

Estos mantenimientos se harán en horarios fuera de las horas normales y se contarán como horas extra, con el fin de evitar retrasos en los procesos y para que el proceso sea más efectivo. Cuando halla cambio de estilo se dará la preparación necesaria para ajustar las máquinas de acuerdo a los nuevos requerimientos.

Es importante mantener un sistema de recopilación de información el que empezará una vez que se implemente el sistema de mantenimiento preventivo; de manera que el departamento de mantenimiento disponga de información amplia y representativa de las condiciones del equipo.

Se deberá implementar el mantenimiento preventivo a las partes que lo necesiten, se le debe dar prioridad a:

Los equipos que representen una gran inversión.

Los equipos cuya descompostura afecta gravemente la producción.

Los equipos cuya descompostura presenta riesgo de cualquier tipo para los trabajadores.

Los equipos que no tienen sustituto.

Los equipos cuyos costos de inspección son muy inferiores a los costos de las descomposturas.

Parte del mantenimiento que se le debe dar a la maquinaria debe ser impartido por los operarios. Estos deben de darle limpieza diaria a la misma para evitar que las maquinas se desajusten provocando problemas de puntadas, mugre por aceite, entre otras. Para esta limpieza ellos deberán contar con brochas que les ayude a quitar el polvo o pelusa que será suministrada por la fábrica.

El mantenimiento preventivo estará a cargo del jefe de mantenimiento de la empresa, quien llevará los reportes del estado de las maquinas mensualmente. Este reporte deberá contener información necesaria para realizar dicho mantenimiento tal como, nombre del equipo, fecha del mantenimiento, tiempo total requerido, nombre de los responsables, diagnóstico de la máquina, entre otros.

6.3 Objetivo 3

Estandarizar un método para cada operación que les permita mejorar el proceso de producción con el propósito de reducir los costos de operación.

6.3.1 Estandarización del proceso productivo

La elaboración de esta estandarización se logra mediante la recolección de datos relevantes en los diferentes departamentos. Esta investigación también ayuda a determinar las diferentes fallas existentes en cada paso del proceso de producción para así poderlas remediar de una manera pronta y oportuna, antes de que se susciten problemas que puedan afectar la calidad de los productos fabricados dentro de la empresa.

A. Propósito

El propósito de dicho proceso es suministrar información sobre los procesos desempeñados en ADPH Textil alcanzando un buen nivel de conocimiento en el procedimiento de calidad en el trabajo.

B. Principales problemas

En realidad los problemas que presentan este tipo de fábricas en el área de calidad son demasiados, pero muchos de estos son detalles que se pueden evitar muy simplemente. Existen otro tipo de fallas que son un poco más difíciles de controlar y hasta las mejores zonas francas a nivel mundial tienen este tipo de problemas. Lo que se pretende con la estandarización del proceso es tratar de producir con la mayor calidad posible con el propósito de mantener satisfechos a los clientes.

Los problemas que se van a tocar en esta investigación son los sencillos de resolver, que aunque sean muy fáciles de cambiar pueden tener una mayor reacción del cliente. Los detalles serán: que no hayan cambios entre una línea y otra para la producción del mismo producto; la revisión más detallada y cuidadosa de las prendas; el cumplimiento

con los estándares de costura y empaque que les propone el cliente; la optimización del proceso para disminuir el tiempo de producción de la prenda, entre otros.

Estas son las fallas que más preocupan a los clientes y muchas de las zonas francas nicaragüenses pierden contratos muy importantes por tratar de obviar estos pasos a seguir; muchas veces problemas que más preocupan a las fábricas como producir un color diferente para una orden que no lo pide no presta mucha atención el cliente o diferentes tallas o piezas de más no son los problemas en los cuales se preocupan los clientes porque en realidad no es tanto problema de calidad, y los clientes lo que más exigen es mantener una muy buena calidad del producto. Por esto es que se tratará de estandarizar el proceso productivo para poder mejorar la calidad de la fábrica y para mantener satisfechos a los clientes sin la explotación de personal y sin mayores esfuerzos que resulten dificultosos.

C. Control de calidad de tela

El control de calidad de la fábrica comienza en sus inicios con la inspección de la tela. En el programa de control de calidad las inspecciones de tela representan una gran importancia, ya que se debe tener presente que: telas de buena calidad originan prendas de buena calidad. Si a un proceso de manufactura entran telas defectuosas, ni las costuras mas sofisticadas pueden borrar huellas de una materia prima averiada.

El propósito de las auditorías de calidad de tela es detectar muchos problemas ocasionados por materias primas defectuosas, a fin de eliminarlos o minimizar su impacto durante el proceso de producción, mediante las acciones correctivas necesarias. Si se encuentra algún tipo de problemas con la tela se debe informar inmediatamente al cliente porque en la mayoría de los casos la materia prima es suministrada por proveedores de los clientes, y dejar que ellos decidan que hacer con la tela defectuosa.

Es importante que el departamento de control de calidad le de la importancia debida a la inspección de tela, ya que es de aquí que parte el proceso productivo. Se debe poner énfasis en que siempre se inspeccione la tela al momento de recibirla. Es desde aquí donde parten los problemas de calidad y lo que se pretende con esta inspección es

detectar los posibles fallos en la tela para que no se rechacen grandes cantidades de piezas producidas. Desde aquí se puede determinar si una pieza va a ser de primera o segunda calidad.

Para encontrar fallas en la tela se debe tomar en cuenta el sistema de cuatro puntos. Este es un sistema que trata de encontrar los diferentes problemas que trae la tela; hay diferentes tipos de problemas que se pueden encontrar en los rollos de tela, los mas comunes son el de los puntos o manchas que se encuentren dentro del rollo, hoyos o agujeros por mas pequeños que sean, y el de tonos de tela que se distingue al comparar con los estándares de los clientes.

El procedimiento para la inspección de tela para el sistema de cuatro puntos es:

1. Se debe inspeccionar por lo menos el 20% del total de los rollos de tela de cada embarque.
2. Se selecciona al menos un rollo de cada color. Si se debe inspeccionar más de un rollo de color se seleccionara el número adicional de rollos en proporción al total de rollos por color recibido.
3. Para la clasificación de defectos, un máximo de cuatro defectos puede ser penalizado en una yarda lineal.

Dependiendo del tamaño encontrado de cada uno de los defectos y la continuidad o variedad de defectos que presente el rollo de tela se rechazará o se aceptará la tela para proseguir con el proceso productivo.

D. Control de calidad en proceso

Una de las claves para producir piezas de muy buena calidad es el control de calidad en proceso. Aunque es posible controlar la calidad únicamente en una auditoria final, no es recomendable este proceso. Sin un adecuado y efectivo control en proceso los costos de reparación y segundas serian excesivos, es más efectivo corregir el problema con el operador. Un buen control en proceso asegura que las auditorias finales pasen y se entregue en tiempo y forma el producto. Muchos de los clientes no utilizan este tipo de

proceso pero en esta investigación se le propondrá a la fabrica de imponerle este tipo de proceso a todos sus clientes para hacer mas efectivo el proceso.

El proceso primordial es identificar problemas tempranos en el proceso de producción. Un problema puede ser causado por el operador, la maquina, corte u otros factores. Las auditorias en proceso ayudan a encontrar problemas específicos en producción y corregirlos de inmediato con el fin de prevenir problemas con los clientes.

En el procedimiento que se debe seguir para este tipo de procesos el auditor deberá seleccionar aleatoriamente las piezas del paquete que va revisar, no deberá tener una rutina de trabajo, de tal forma que el operador no imagine el trabajo que se le auditara, si el auditor encuentra una unidad defectuosa deberá marcarla donde lleva el defecto y apartarla de las piezas aceptadas e indicarle al operador el problema para corregirlo y que no lo vuelva a hacer. Después de la corrección adecuada se volverá a revisar la pieza para observar si se corrigió, de no ser así se hará el mismo procedimiento.

E. Procedimiento para inspección final

Las inspección final debe ser hecha después que las operaciones de costura han finalizado, pero antes de empacar. Los clientes hacen sus propias inspecciones finales pero ya cuando el producto esta empacado, esta la hará la fábrica con sus propios supervisores con el propósito de evitar que el cliente rechace la orden. Es importante que todos los defectos de costura regresen al operario que hizo la operación. Esto es posible gracias al control de bultos que se lleva en la línea. Se recomienda lo siguiente para un efectivo proceso de inspección final:

- a. Todos los operarios deben hacer sus mismas operaciones.
- b. El interior de la prenda debe ser inspeccionado 100%.
- c. Defectos críticos de medidas deben ser chequeados.
- d. Se debe cortar el exceso de hilo antes de la inspección final.

La auditoria final es la función más importante del programa de control de calidad debido a que sirve para evaluar los procesos del control del fabricante, además de que es

la última oportunidad de la fábrica para encontrar problemas, y también brinda información acerca del nivel de calidad a la cual esta produciendo la fábrica.

Otro aspecto que se debe tomar en cuenta es el número de piezas revisadas y el criterio de rechazo y aceptación con el cual se trabaje. Debido a que el cliente también realiza su inspección final, la fábrica deberá ampliar el número de piezas revisadas al menos en un 100% para estar completamente seguros de que el cliente no les vaya a rechazar el lote. Además el criterio de aceptación y rechazo que se debe de utilizar debe de ser muy fuerte ya que los clientes siempre son muy exigentes y toman decisiones muy ajustadas para decidir si se rechaza o no el lote lo cual es muy importante.

Un factor muy importante que puede influir mucho en el éxito de este proceso es el representante de la fábrica que sea asignado para realizar este trabajo, debe ser una persona de confianza, con un criterio muy exigente, y que tenga la suficiente experiencia en el negocio. Este auditor deberá seleccionar las muestras aleatoriamente de acuerdo al número del lote, deberá saber muy bien como inspeccionar la pieza y además deberá tener un estándar de defectos mayores. Las herramientas que deberá utilizar serán: formatos para registrar datos, plan de muestreo con unidades defectuosas permitidas, mesa con suficiente luz y espacio para inspeccionar y medir, niveles escritos de calidad e instrucciones detalladas acerca del producto.

6.3.2 Departamentos

A. Bodega de tela

Es aquí donde inicia el proceso productivo con el ingreso de la materia prima (tela y accesorios), se debe asegurar que los materiales recibidos hayan llegado con la calidad y cantidad requerida. Aunque en realidad este no sea el primer proceso ya que la fábrica debe arreglar antes con los clientes todas las especificaciones necesarias que se vayan a hacer para la fabricación del producto, además deben especificar la cantidad, los colores, las tallas que desean obtener de esta fábrica, ya que todas las marcas tienen producciones alrededor de todo el mundo.

Entrando de lleno al proceso de producción, en el caso de los accesorios, son entregados por el responsable de bodega de accesorios a costura, empaque, el cual maneja copia de todas las instrucciones de trabajo de cada estilo y comprador, que son facilitadas por el cliente.

Los supervisores de costura y empaque al momento de recibir todo el material de trabajo de la bodega de accesorios, deben de confirmar que el accesorio que están recibiendo es el correcto y sus cantidades las necesarias.

El departamento de bodega de tela se encarga de llevar un control de las cantidades despachadas de tela a cada supervisor del área de corte. Este procedimiento se lleva a cabo a través de facturas que reflejan el estilo de la carpeta que se esta trabajando y la especificación de la tela, así mismo la cantidad de rollos y yardas que hayan de ser tendidas en corte, luego el recibo del pedido es firmado por el supervisor de corte y el encargado de bodega de tela.

B. Inspección de tela

En la misma bodega de tela se encuentran las maquinas de inspección la cual permite reconocer la calidad de la tela recibida con el fin de detectar y diferenciar la tela de buena y mala calidad. Esta maquina es muy importante para el proceso productivo ya que desde aquí se pueden evitar los problemas que se dan durante toda la producción, es aquí donde se puede observar si va a haber una producción de buena calidad, por eso es que es muy importante este proceso.

Aquí se inspecciona el 20% del numero de rollos recibidos, lo cual es una cantidad muy reducida debido a que se podrían detectar mayores fallas en este proceso, se debería revisar el 100% de los rollos para que estén completamente seguros de que desde aquí se hará un producto de buena calidad, así se sabrá que si se llegan a encontrar problemas de tela es porque los operarios no están haciendo bien su trabajo. Para esto es necesario adquirir otra maquina de esta magnitud, ya que la mayoría de las fabricas solo cuentan con una porque no le prestan mucha atención a este proceso. El costo de esta maquina es muy grande pero lo que no saben las empresas de este tipo es que se ahorrarían

grandes cantidades de dinero haciendo un mejor trabajo desde que comienza el proceso productivo para evitar muchos problemas con los clientes.

Este tipo de maquinas también detectan el colores exacto comparado con los estándares que les establecen los clientes. Este es otro punto muy importante debido a que existen tantas diferencias entre los colores, muchas veces las fábricas no reportan a sus clientes este tipo de problemas lo cual hace tener una muy pobre relación con estos y se crean discusiones innecesarias.

C. Corte

El área de corte es el lugar donde se puede conseguir un ahorro muy importante en tela, optimizando recursos. Esta área trabaja en conjunto con bodega de tela puesto que es la que le abastece de las cantidades necesarias para prepararlas y pasarlas al departamento de costura.

Las actividades que se realizan en esta área llevan un solo objetivo, colocar el trabajo en el área de costura garantizando proporciones adecuadas y cumpliendo lo prescrito en las ordenes.

Esta área es de suma importancia al igual que el área de tela porque es aquí donde se van dando los problemas de medidas. En la mayoría de los casos la diferencia entre una talla y otra es de "2" a "3", lo cual nos indica que no puede haber mucha tolerancia en cuanto a las medidas se refiere, ya que si se pasan de las rayas establecidas para cada una de las partes que cortan, no importa que sea mínima la equivocación, si se va contando cada centímetro que se va llevando por cada pieza cortada y sumamos al final va a haber una diferencia abismal en las medidas y esto causa después que los problemas de medidas sean muy notorios.

Esta y otras razones son el porque de tantos y tantos errores, si la fabrica fuera mas estricta con sus mismos operarios y prestara mas atención a problemas que vienen de áreas donde comienza el proceso de producción, como son inspección de tela y corte, se podría ahorrar una cantidad increíble de dinero y se podrían catalogar como fabricas que

producen a una muy buena calidad, además se ahorrarían problemas con sus clientes y los mantendrían mas satisfechos.

Este proceso es muy sencillo de realizar y no cuenta con maquinaria muy sofisticada y difícil de utilizar. Este parte del proceso se procede así: se tienden varias capaz de tela una encima de otra con mucho cuidado de que quede bien tendida para ahorrar el máximo posible de tela; se dibuja con líneas cada una de las piezas de las que cuenta el producto; se procede a cortar primero en varios pedazos; después se cortan muy delicadamente las piezas del producto y se apartan cada una de ellas para distinguirlas; y por ultimo se etiquetan todas las piezas cortadas para llevar un control y unir las piezas que tengan el mismo código para así también evitar problemas de tonalidad dentro de un mismo producto en piezas diferentes.

Este es todo el procedimiento que sigue el área de corte, el cual es muy sencillo, y donde se tiene que tener mucho cuidado para evitar problemas mas adelante en el curso del proceso.

D. Costura

Esta área, se podría decir que es la principal de todo el proceso productivo porque es la que se encarga de formar todas las piezas hasta llegar al producto final. Esta es la que moviliza y alinea las demás actividades de la producción. Es el proceso que demanda una atención detallada y la supervisión en fase de las operaciones llevadas a efecto en el proceso productivo, debido a que en esta área se desarrolla la transformación de la materia prima en un producto terminado con las cualidades que esperan los compradores.

En el área de costura existen dos grupos de trabajadores: los operarios y los auxiliares, Los primeros se agrupan por operación de acuerdo al estilo que se esta trabajando. Los auxiliares realizan su trabajo de pie colaborado con la movilización de las piezas y de sus accesorios a lo largo de la línea, hasta terminar su manufactura.

Cabe mencionar que antes de que comience el proceso de costura, los encargados de tratar con los clientes se deben de reunir con estos para tocar algunos puntos de los cuales la fabrica no este conciente de cómo se va a realizar en cada una de las operaciones. Aquí se discutirá si la fabrica no esta de acuerdo en alguna de las especificaciones del cliente para optar a cambiarlas de alguna manera cuerda y para no dificultarles la operación a los trabajadores.

Las diferentes operaciones que se realizan a lo largo del proceso de costura se hacen en los diferentes tipos de maquinas de acuerdo al resultado que se desee obtener, así tenemos operaciones con maquinas de tipo overlock, coverstich, singleneedle, entre otras, las cuales son utilizadas para seguir las instrucciones que el estilo demanda. El operario deberá aprender a utilizar apropiadamente las maquinas para no echar a perder la pieza en elaboración.

La secuencia de esta fase se encierra en el proceso de decepcionar la tela del área de corte a cada línea. El distribuidor de cada línea llevara a efecto y chequeara el ingreso de las piezas cortadas por colores, tallas y estilo a fin de comprobar que se esta siguiendo el patrón que indica cada especificación de los clientes, con el propósito de garantizar las coincidencias en cada componente de la prenda a ser elaborada.

En cada línea se deberá tener obligatoriamente un fólder con todas las especificaciones de los clientes, aquí deberá aparecer desde cada color de hilo que se necesite en cada operación hasta el color especifico de tela a utilizarse, no se podrá utilizar ningún accesorio que no aparezca en este fólder.

Para la identificación de los errores es recomendable que los supervisores de líneas observen detalladamente cada operación del proceso para evitar reparaciones al final de la línea, las cuales pueden dejar alguna marca en la prenda y diferenciarla como de segunda calidad. Además se deberá revisar al final de la línea, ya cuando la prenda esta casi lista, para detectar los errores y mandarlas a reparación. Por si se les pasa alguna falla de calidad, los clientes también tienen sus propios métodos para evitar que estas fallas se hallen en una inspección final.

Por otra parte se debe tener un mantenimiento muy seguido a cada una de las maquinas para evitar manchas u hoyos que después sean irreparables. Es obligación de cada operario reportar por cualquier error que se presente en su maquina y mandarla a reparar, además debe de limpiar muy seguidamente su maquina por las mismas consecuencias.

E. Área de inspección

El trabajo de los inspectores es de suma importancia para poder detectar las fallas en el proceso y poder combatir los defectos a tiempo y sin demoras. Por tal razón la actividad exige que se planifique el proceso en etapas de modo que en cada una de estas exista la participación de dichos inspectores en el chequeo constante de las diferentes etapas de producción. Para cumplir eficientemente su trabajo es muy importante que cada inspector porte constantemente y sin olvidarlo su cinta métrica chequeando las medidas mas delicadas y propensas a cometer errores en el proceso de la prenda elaborada.

Existen inspectores a lo largo de todo el proceso productivo. Este es un paso fundamental para llegar al éxito y mantener una buena calidad, por lo que se requiere de personal muy bien capacitado para la elaboración de este trabajo, ya que estos son las personas que más marcan la imagen de la fábrica para ver si son eficientes y capaces de producir a una alta calidad.

Aunque en general todos los inspectores realizan un trabajo de mucha importancia, los inspectores de línea son en los que mas recae la responsabilidad por si se encuentra algún error a la hora de inspecciones finales con los clientes, estos se deben encargar de:

- Comunicar cualquier error de medidas que se haya cometido en el área de corte y por esta razón pueden perfectamente parar la producción de la línea hasta que se corrija dicho problema.
- Deben de constatar que no existan variaciones de tono durante el proceso en el cuerpo de la pieza, es decir, que no se elabore una prenda con piezas de diferentes bultos, deben de unir las piezas conforme la numeración.

- Deben de encargarse de realizar un chequeo de las pulgadas que tienen las puntadas y de las tensiones de las mismas. Cuando avanza el proceso de producción se debe chequear constantemente al operario, pero si se encuentra una línea con mayor cantidad de problemas de mala calidad se revisa durante más tiempo y con un número más grande de piezas. En los cajones que se coloca la producción se revisa cuales son las operaciones que están causando más problemas para estar al pendiente y corregir el problema rápidamente.
- Todos los accesorios deben de tener las medidas necesarias igual que el resto de la pieza, para evitar defectos de presentación siguiendo las instrucciones debidas del cliente.
- Los inspectores de línea serán encargados de chequear el proceso de confección de la prenda, operación por operación, para esto deberá de documentarse con las instrucciones de trabajo correspondientes al estilo que se esta trabajando.

Los inspectores también deben de revisar cuando la prenda ya esta lista para empacarse y preocuparse de que no lleven ningún tipo de error que ellos consideren como problemático para los clientes porque después de este procedimiento ya pasa la prenda a empacarse y para que la revise el cliente.

F. Empaque

En esta área hay inspectores también encargados de revisar la producción en general y de encontrar los defectos mayores para que no se empaque la prenda. Estos reciben los grandes bultos de producción y apartan las piezas que crean que están listas y se mandan a revisión y reparación por si lo amerita.

Después de esto, las piezas que se aceptaron en esta área pasan a ser dobladas. Aquí se encargan de doblar la prenda tal y como la especifica el cliente, si lleva percha o algún sticker necesario que este especificado en el fólder que el cliente les suministra. Este procedimiento no es tan sencillo como se piensa porque existan tantas especificaciones de acuerdo al doblado se refiere que confunde mucho a los operarios y no cumplen con lo escrito. Este es uno de los puntos en los que el cliente se enfoca mucho porque si la fabrica se confunde les trae muchos atrasos debido a que los clientes tienen maquinas

mucho mas sofisticadas que detectan si el empaque y hasta el doblado va de una forma diferente a lo estipulado y esto incurre en grandes gastos para la marca que en realidad termina pagando la fabrica.

Ya una vez doblada la prenda se introduce en las bolsas, cada talla en tamaños diferentes y cada una con un sticker que describa lo que va dentro de la bolsa, este sticker describe la talla de la prenda, el color, el estilo, la marca y otros tipos de detalles que son requeridos para una buena identificación del producto.

Ya una vez empacado en bolsa el producto se procede a empacarlo en las cajas respectivas con stickers parecidos a los que van pegados en la bolsa y con los medidas requeridas para cada talla, además con el numero de piezas que se van a introducir en cada caja y con cualquier detalle que especifique el cliente.

Este es uno de los procesos mas difíciles de realizar debido a las tantas especificaciones que exigen cada uno de los clientes y a la diversidad de errores que se puede cometer durante todo el proceso de empaque. Como se menciono antes, este es uno de los puntos en los que más se enfoca el cliente y es uno de los errores por los que más se rechaza un pedido. Cada pedido trae su especificación y es obligación de la fábrica seguirlo al pie de la letra para evitar mayores problemas con sus clientes.

Ya una vez terminada la labor de la fábrica el cliente procede a hacer su inspección final para constatar de que la fábrica hizo lo indicado y para no tener problema a la hora de recibido en su destino final. Si la inspección se rechaza, el cliente manda a hacer las correcciones requeridas hasta llegar a estar en completo acuerdo con que su producción esta como el lo quería. Si la inspección se acepta se procede a hacer el papeleo necesario para embarcar y llevar el producto a su destinatario final.

6.4 Análisis Costo / Beneficio

6.4.1 Mejoras Propuestas

1. Estandarización de cada uno de los pasos del proceso productivo.
2. Reducción de los costos de operación.
3. Se impartirán cursos de capacitación a todo el personal según la función que cumpla dentro de la fábrica.
4. Implementación del mantenimiento preventivo.
5. Reorganización del proceso de confección para evitar cuellos de botella.
6. Reorganización de personal para dejar de subutilizarlo.
7. Implementación de un control de calidad más exigente para disminuir las fallas de calidad durante todo el proceso.
8. Reestructuración de la planta para brindar un mayor rendimiento.
9. Evitar pasos innecesarios en todo el proceso productivo.
10. Eliminación de los tiempos ociosos dentro del proceso productivo.
11. Implementación de un sistema de empaque más eficiente para evitar fallas que incurren en grandes costos para la fábrica.
12. Proponer un ambiente mas adecuado en la forma de trabajo de los operarios para evitar las pequeñas fallas que al final se transforman en muy costosas para la fábrica.
13. Proponer un sistema de auto inspección de cada uno de los operarios, después de terminada su operación para encontrar las fallas desde su origen.
14. Implementar un reporte de control diario de cada operario para llevar un mejor control del proceso.
15. Instalación de maquinas nuevas en los procesos que lo ameriten.

6.4.2 Tablas comparativas del proceso actual y el proceso mejorado

A. Tabla de los tiempos de duración de cada paso del proceso

* Horas requeridas por procedimiento

Procedimiento	Proceso actual	Proceso mejorado	% de mejora
Recepción de materia prima	16	16	0 %
Inspección de tela	20	10	50 %
Corte	16	12	25 %
Confección	24	16	33.33 %
Inspección	10	8	20 %
Empaque	16	8	50 %
Total	102	70	31.37 %

Nota: El número de horas reflejadas es para la producción de un lote de 5000 piezas, y el tiempo aproximado es con la producción de 6 líneas.

B. Tabla de producción por línea diaria

* Piezas producidas por área

Área	Proceso actual	Proceso mejorado	% de mejora
Corte	400	800	100 %
Confección	150	450	200 %
Inspección	150	450	200 %
Empaque	300	400	33.33 %
Total	1000	2100	110 %

Nota: El numero de producción en confección e inspección es la producción de una línea, por lo general la fabrica trabaja en promedio 6 líneas por lote de producción.

C. Tabla de personal por área

* Personas por procedimiento

Área	Proceso actual	Proceso mejorado	% de mejora
Inspección de tela	6	6	0 %
Corte	8	16**	100 %
Confección	60	40	33.33 %
Inspección	10	8	20 %
Empaque	20	15	25 %
Total	104	85	18.27 %

** Trabajar a mayor capacidad

Nota: En las áreas de confección e inspección son las personas necesarias por una línea de producción.

D. Tabla de tiempos de atrasos debidos a fallas por área

* Horas de retrasos por área

Área	Proceso actual	Proceso mejorado	% de mejora
Inspección de tela	1	1	0 %
Corte	2	2	0 %
Confección	8	4	50 %
Inspección	4	2	50 %
Empaque	4	2	50 %
Total	19	11	42.11 %

Nota: En las áreas de confección e inspección son los tiempos totales de las líneas en producción.

6.4.3 Mejoras cualitativas

1. Estandarizar la mayoría de los procedimientos del proceso productivo para evitar que hayan diferencias en la realización de las piezas.
2. Disminuir los costos de operación con la implementación de nuevos sistemas de estandarización y mejoras del proceso continuo.
3. Evitar pasos innecesarios, cuellos de botella y perdidas de tiempo para hacer un proceso productivo mas eficiente.
4. Disminuir las fallas de calidad al máximo implementando sistemas de calidad más exigentes.
5. Eliminar los tiempos ociosos en la mayor parte del proceso y así dejar de subutilizar al personal.
6. Eliminar los grandes costos de fallas por empaque a los que incurre la fábrica implementando un sistema de empaque más dinámico y eficiente.
7. Disminuir la presión y mejorar el ambiente de trabajo al cual se presentan los operarios tratando de darles mayor facilidad y brindándoles mejores condiciones de trabajo eliminando así las fallas de calidad y los costos operativos.
8. Implementación de un reporte de control diario para llevar un mejor control específico por operario y por operación para ir eliminando los mayores problemas que enfrenta la fábrica.
9. Eliminar las fallas de calidad en el proceso de confección implementando un sistema de auto inspección de cada operario después de terminada su operación.

6.4.4 Discusión de Resultados

Con el estudio realizado se ha notado que mejorara notablemente el proceso productivo ya que se disminuirán los costos operativos de la fabrica; se eliminaran al máximo las fallas mas recurrentes que se encontraron a lo largo del proceso; se dará una capacitación completa en cada una de las áreas que lo necesiten; se reestructurará la planta y se reorganizara al personal de la fabrica, evitando así cuellos de botella y costos a los que la fabrica incurre innecesariamente, entre otros cambios.

Este estudio se hizo con el fin de brindarle a la fábrica ADPH textil un mejoramiento en todas sus áreas y con el propósito de hacerla una fábrica más eficiente y competitiva. Esto se lograra mediante la implementación de nuevos sistemas y con el apoyo de esta se lograra un mejor funcionamiento de todo el proceso productivo.

Analizando las tablas anteriores se puede observar que los tiempos de duración del proceso se disminuirán aproximadamente en un 31.37 %.

Con la observación detenida que se realizo se concluyo que en el área de inspección de tela solo tienen una maquina para inspeccionar, se podría instalar una nueva maquina que aunque tiene un gran costo, la inversión se recuperaría instantáneamente ya que la fabrica podría ser el doble de eficiente con la instalación de esta, y así no se presentarían atrasos.

En el área de corte hay una buena cantidad de maquinas, 4 en total; pero solo tienen 2 personas trabajando en cada una de ellas y tienen mucho tiempo ocioso cuando el personal esta cansado o se detiene y deja de trabajar por alguna razón. Con un aumento de personal duplicado los tiempos ociosos disminuirían y la capacidad de producción aumentaría produciendo con mayor rapidez.

En el área de confección el problema radica en el orden de las maquinas, donde se realiza una operación antes que otra sin importar los atrasos, que en realidad es una forma de estructuración implementada por muchas de las fabricas textiles; pero analizando detenidamente se llego a detectar que se producen muchas atrasos y en

consecuencia se incurre en grandes costos. Esto se podría evitar reestructurando la forma de trabajo de cada línea, ordenando debidamente cada una de estas y así evitando los atrasos en cada una de las líneas y dejando de incurrir en gastos extras.

En el área de inspección no hay mucho problema, pero también se podrían disminuir los tiempos implementando un sistema más efectivo, tal como capacitando a los operarios debidamente y aumentando el personal para hacer un sistema de control de calidad más eficiente.

Y por ultimo el área de empaque es otra de las áreas que presenta una gran cantidad de atrasos que se podrían disminuir considerablemente, ya que debido a la gran cantidad de especificaciones de cada uno de los clientes tienden a demasiada confusión porque la fábrica tiene al mismo personal para todos los clientes. Esto se podría evitar muy fácilmente haciendo un grupo para cada cliente específico y así evitaría tanta confusión y se trabajaría con más eficiencia, dejando un encargado capacitado para cada uno de ellos.

En la tabla de producción por línea diaria, la producción se incrementaría en un 110 %, el cual es un número bastante considerable y se lograría con los cambios mencionados anteriormente.

Con el aumento de personal; en el área de corte se produciría a una capacidad mayor y esto haría una producción del doble de lo indicado en la tabla. En el área de confección e inspección, con la reestructuración de la planta y con la reorganización del personal se podría incrementar la capacidad de producción en un triple, debido a que se no se producirían atrasos ni por las tantas fallas de calidad que se encuentran a lo largo del proceso productivo ni por tener que estar moviendo las piezas de un lugar a otro sin necesidad de hacerlo. Y en el área de empaque con la reorganización de personal, se podría incrementar la capacidad de producción en un 25 %.

En la tabla de personal por área, se disminuiría el personal en un 18.27 % y se reorganizaría al personal restante; esto con el propósito de evitar duplicidad en los procesos y disminuir al máximo los costos de operación. En la única área que se

aumentaría el personal seria en el área de corte, debido a que es una de las áreas más cansadas y por este motivo tiende a ser una de las áreas con más atrasos y con el aumento de personal se evitarían los mismos.

Y por ultimo, la tabla de tiempos de atrasos debidos a fallas por área se mejorara aproximadamente en un 42.11 % enfocándose en las áreas que mas presentan atrasos; tratando de estimar los tiempos de atrasos y mejorando los puntos mencionados anteriormente. El área de corte a como se menciona en el párrafo anterior no se toco porque para la fabrica esta no es una área que presente muchos atrasos aunque en realidad si lo es, ya que la fabrica en donde mas se concentra es en las ultimas tres áreas que son confección, inspección y empaque. Ellos siempre comienzan sus labores antes de tiempo en el área de corte y terminan justo con lo planeado; pero esto se podría evitar a como se menciona en párrafos anteriores aumentando al personal y por consiguiente, lograr un proceso mas eficiente y productivo.

Finalmente, estas propuestas de mejoras cualitativas y cuantitativas podrían resultar factibles con este análisis costo/beneficio. Se puede mostrar que el proceso productivo mejoraría notablemente implementando los cambios mencionados; esto disminuiría muchos los costos y traería numerosos beneficios para la fábrica. Puede resultar factible para la mayoría de las fábricas textiles haciendo un estudio detenido que permita el logro de cambios que transformen este tipo de empresas en mas competitivas.

VII. CONCLUSIONES

1. Con el análisis efectivo y realizado en el área de producción de la empresa ADPH Textil, se logro identificar que el departamento con el mayor índice de fallas es costura, debido al poco entrenamiento y falta de capacitación del operario; además del poco mantenimiento que realizan a las maquinas; que son los causantes de la mayoría de los problemas. Esto genera una muy baja calidad en el producto y por consiguiente una baja productividad, provocando deficiencias en la empresa.
2. Se detectaron en las oficinas muchas dificultades en la comunicación con sus operarios; provocando confusión en la interpretación de datos y retrasando las operaciones, ocasionando pérdidas a la empresa.
3. Se lograron identificar muchas dificultades a la hora de empacar por la falta de atención, generando grandes costos a la fábrica. Este proceso es el que más atrasos presenta porque cada cliente presenta detalles tan pequeños y muchas veces son diferentes así que no se detienen en revisar esos pequeños detalles y esto les retrasa la fecha de entrega, lo que implica los grandes costos.
4. Con respecto a la línea de producción el supervisor de línea debe mantener un buen balanceo; es decir, mantener una distribución de la carga del trabajo para evitar que se den cuellos de botella y para alcanzar la meta de producción impuesta. Con esto se mantendrá una línea con capacidad productiva y eficiencia máxima.
5. Con esta propuesta se pretende que en los primeros años los costos en que se incurre en correctivos se vuelvan preventivos, de forma que a medida que disminuyen los costos del correctivo irán aumentando los del preventivo hasta lograr un punto de equilibrio en ambos, dado que actualmente la empresa realiza únicamente mantenimiento correctivo.
6. Finalmente, se puede concluir, que existen muchos errores o fallas a los cuales la fábrica Formosa textil o las fábricas de Nicaragua no le prestan mucha importancia y prefieren seguir produciendo en grandes cantidades sin importar la calidad de su

producto, lo cual significa un gran error. En la manufactura, las características importantes del producto se especifican al diseñarlo. La calidad del producto es la adaptación a las especificaciones de diseño a la función y al uso, así como el grado en el cual el producto se apega a las especificaciones del diseño. El factor que más debería importarle a las grandes empresas debería ser " La satisfacción del cliente ".

VIII. RECOMENDACIONES

1. Es importante que la empresa invierta en ayudas de trabajo (carretillas) que sirvan al operador como medio de transportación de prendas. De esta forma se podría reducir el número de personas que trabajan como auxiliares en la línea lo que proporcionara una reducción de costos por pagos a los empleados. De la misma forma debe de invertir en la compra de sillas ergonómicas para que sus empleados tengan más comodidad y puedan realizar de mejor forma su trabajo evitando enfermedades y desgaste físico.
2. Es conveniente también la comunicación entre las personas de oficinas y sus operarios para evitar problemas de retrasos o reparaciones que incurran en mas gastos para la fabrica, en lo cual no tienen que invertir solo mejorar la comunicación entre las personas de la misma empresa.
3. Además, es necesario mantener un sistema de recopilación de información el que empezara una vez que se implemente el sistema de mantenimiento preventivo; de manera que el departamento de mantenimiento disponga de información amplia y representativa de las condiciones del equipo.
4. Es fundamental suministrar información sobre los procesos desempeñados en ADPH textil alcanzando un buen nivel de conocimiento en el procedimiento de calidad en el trabajo, lo que evitaría las grandes diferencias que se producen a la hora de producir un mismo estilo en líneas diferentes.
5. Seria muy necesario adquirir máquinas que son de mucha importancia en el proceso y por ser muy costosas, este tipo de fábricas no invierten en este tipo de problemas que se le presentan. Aunque estas máquinas requieran de mucho dinero, no solo por la compra, sino también por el mantenimiento necesario, las fábricas no se dan cuenta que en realidad se ahorrarían grandes cantidades de dinero adquiriéndolas ya que tendrían el doble o hasta el triple de capacidad productiva y se volverían mas eficientes.
6. Lo que en realidad es lo más recomendable es tratar de cambiarle la mentalidad a la gerencia de estas empresas, ya que lo único que piensan es en producir más y no se

detienen a observar la gran cantidad de problemas que presentan. Con una propuesta como esta, estas empresas podrían llegar a generar el doble de ganancias y volverse el doble de eficientes en su proceso productivo y podrían brindarle la máxima satisfacción al cliente.

IX. BIBLIOGRAFIA

Libros

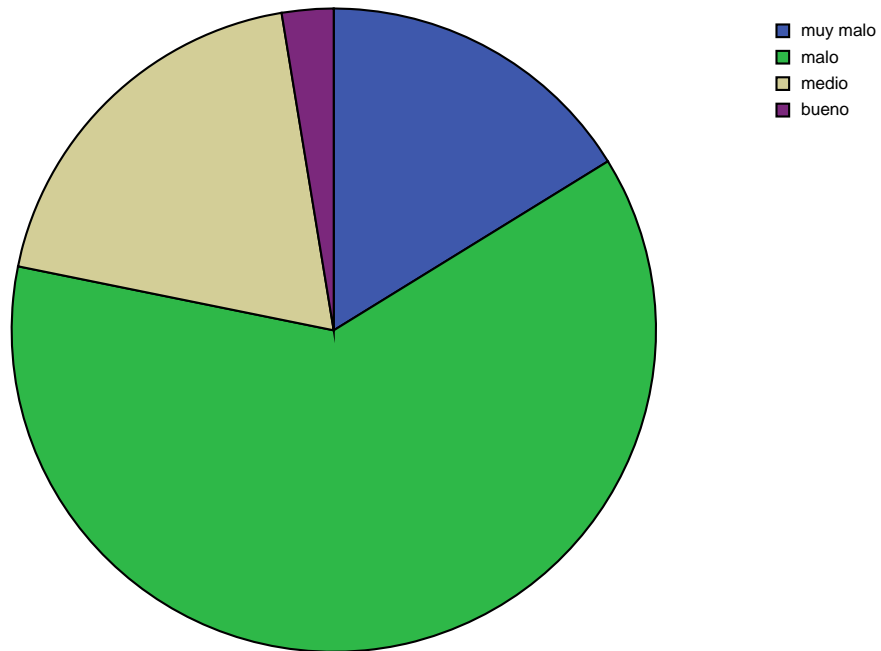
- Adam, Jr. Everett, Ebert Ronald J. Administración de la producción y las operaciones, Editorial PEARSON, México, 4ta edición, 1995.
- Sumanth David J. Administración para la productividad total. Editorial CECSA, México, 1999.

Articulos en Internet

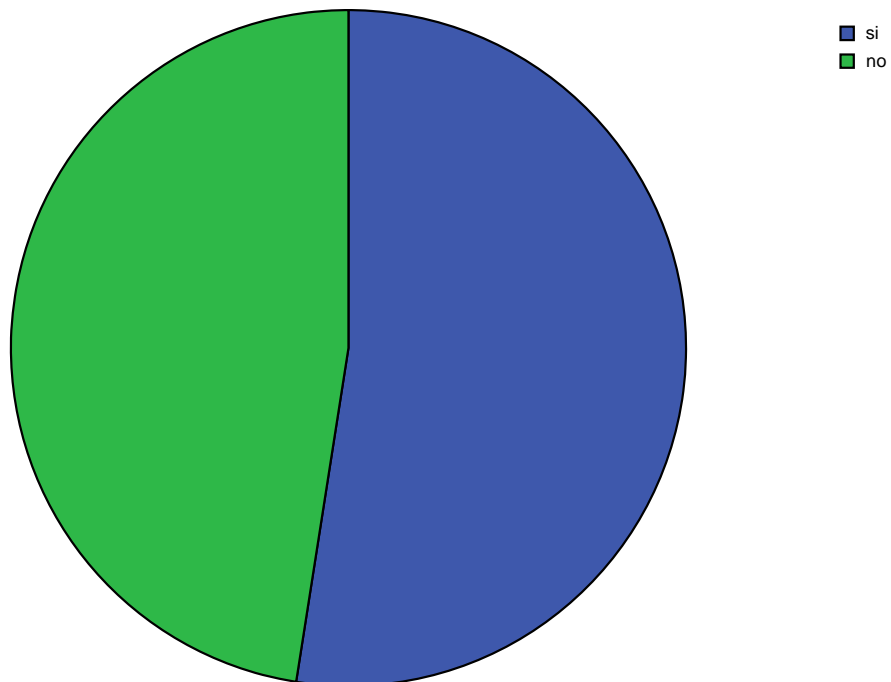
- <http://www.iienet.org>
- <http://www.pestmanagement.co.uk>
- <http://www.bartheby.com>
- <http://www.productividyeficiencia...htm>
- <http://www.monografias.com/trabajos12/igmanalis/igmanalis.shtml>

X. Anexos

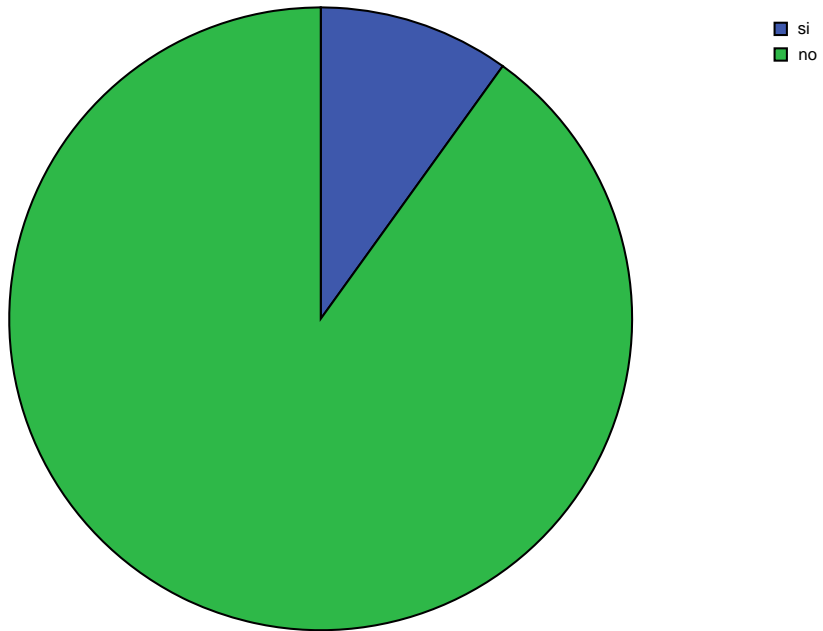
como califica el ambiente de trabajo en esta zona franca



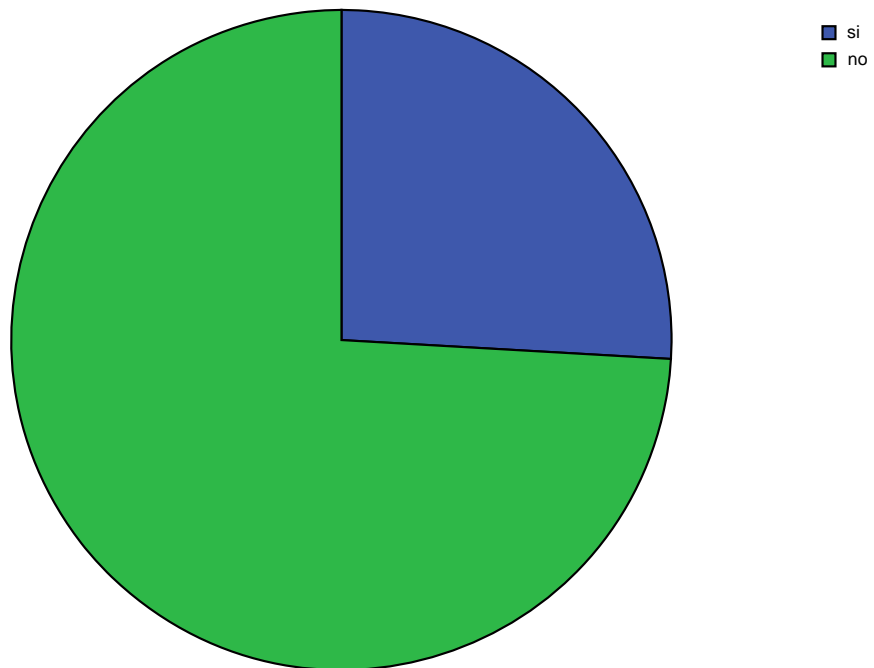
tiene usted incentivos para mejorar su trabajo



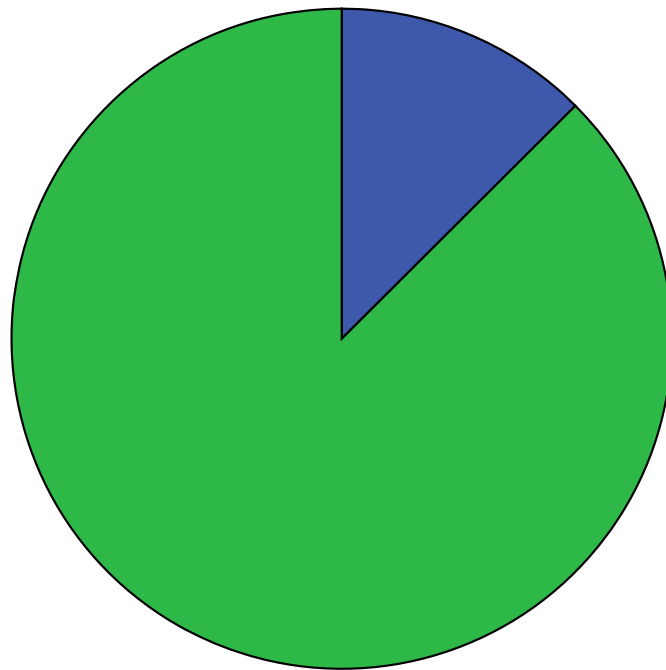
se siente usted bien pagado para el trabajo que realiza



cree usted que su forma de vida afecta en su trabajo



cree usted que la especializacion de la mano de obra es suficiente para realizare estas chaquetas



■ si
■ no

—

Encuesta
Control de calidad en las Zonas Francas

Edad: _____

Sexo: F__ M__

1. ¿Cómo califica el ambiente de trabajo en esta Zona Franca?

Muy Bueno	Bueno	Medio	Malo	Muy Malo
4	3	2	1	0

2. ¿Tiene usted incentivos para mejorar su trabajo?

Si__ No__

3. ¿Se siente bien pagado para el trabajo que realiza?

Si__ No__

4. ¿Ha tenido capacitaciones para mejorar la calidad en los productos?

Si__ No__

5. ¿Cree usted que su forma de vida afecta en su trabajo?

Si__ No__

6. ¿Cuál cree usted que sería la solución para mejorar la calidad en las chaquetas que usted realiza?

7. ¿Cree usted que la especialización de la mano de obra es suficiente para realizar estas chaquetas?

Si__ No__

OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

Variables independientes

Variable	Sub variables	Definicion	Indicadores	Valores
Optimizacion del proceso productivo	Cambios en la forma de trabajo	Es la forma mediante la cual se busca tratar de ordenar todos los procesos para un mayor rendimiento	Duracion de cada proceso	Horas
			Rotacion de personal	Horas x maquina
	Costos del cambio		Costos de equipos	Aceptable, medio aceptable, no aceptable
			Costos de configuracion	Aceptable, medio aceptable, no aceptable

Variables dependientes

Variable	Sub variable	Definicion	Indicadores	Valores
Calidad	Beneficios economicos	Conjunto de propiedades o atributos que configuran la naturaleza de un producto	Cientes satisfechos	Altos, medios bajos
			Numero de reclamos	Aceptable, medio aceptable, no aceptable
	Nivel de aceptacion		Cantidad de piezas rechazadas	Considerable, medio considerable, despreciable
			Piezas aceptadas	Alto, medio, bajo
Productividad		Grado de rendimiento con que se emplean los recursos para alcanzar objetivos determinados	Numero de productos/ insumos	Aceptable y no aceptable

MARCO LOGICO

Tema	Control de calidad
-------------	--------------------

Titulo	Estudio de eficiencia del proceso productivo en ADPH
---------------	--

Objetivo general	Realizar un estudio de la eficiencia del proceso productivo de chaquetas con el fin de aumentar la productividad por linea en la fabrica " ADPH textil " de la corporacion de zonas francas Los Canelos durante el año 2008
-------------------------	---

Objetivo específico	Herramientas a utilizar	Marco teorico	Actividades	Indicadores	Cronograma	Hitos	Recursos a utilizar
1. Analizar el proceso de produccion de chaquetas de cada linea con el fin de determinar los problemas mas recurrentes que afectan la eficiencia y calidad del producto	Diagrama de Ishikawa	Representar varios elementos de un sistema que puedan contribuir a un problema	Observacion del proceso Entrevistas	Causa-Efecto	14 Marzo-20-Jun	Problemas actuales identificados y posibles mejoras	Cronometro Asesores Computadora
	Analisis FODA	Identificar F, O, D y A de los procesos operativos	Visita a la empresa	Cantidad de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas	14 Marzo-20-Jun		

|

|

|

|

MARCO LOGICO

Tema	Control de calidad
-------------	--------------------

Titulo	Estudio de eficiencia del proceso productivo en ADPH
---------------	--

Objetivo general	Realizar un estudio de la eficiencia del proceso productivo de chaquetas con el fin de aumentar la productividad por linea en la fabrica " ADPH textil " de la corporacion de zonas francas Los Canelos durante el año 2008
-------------------------	---

Objetivo especifico	Herramientas a utilizar	Marco teorico	Actividades	Indicadores	Cronograma	Hitos	Recursos a utilizar
2. Elaborar un diagnostico de la baja productividad para obtener las posibles soluciones a cada uno de los problemas	Fujograma	Representar de forma ordenada y secuencial las actividades de un proceso	Observacion Entrevistas	Tiempo Operaciones Eficiencia	14 Marzo- 20-Jun	Distintas soluciones identificadas a cada uno de los problemas	Papeleria Computadora Calculadora
	Diagrama de Pareto	Organizar diversas clasificaciones de datos por orden descendente	Observacion Comparacion	Tipos de rechazos Cantidad de rechazos	14 Marzo- 20-Jun		

|

|

|

MARCO LOGICO

Tema	Control de calidad
-------------	--------------------

Titulo	Estudio de eficiencia del proceso productivo en ADPH
---------------	--

Objetivo general	Realizar un estudio de la eficiencia del proceso productivo de chaquetas con el fin de aumentar la productividad por linea en la fabrica " ADPH textil " de la corporacion de zonas francas Los Canelos durante el año 2008
-------------------------	---

Objetivo especifico	Herramientas a utilizar	Marco teorico	Actividades	Indicadores	Cronograma	Hitos	Recursos a utilizar
3. Estandarizar un metodo para cada operacion que les permita mejorar el proceso de produccion con el proposito de reducir los costos de operacion	Digrama de dispersion	Definir si existe relacion entre las causas y los efectos	Diagramar Determinar relaciones	Eficacia	14 Marzo- 20-Jun	Mejor solucion determinada para cada procedimiento	Papel Regla Computadora
	Graficas de control	Identificar causas atribuibles a las condiciones que estan fuera de control	Graficar Determinar la mejor solucion	Calidad	14 Marzo- 20-Jun		

|

|

MARCO LOGICO

Tema	Control de calidad
-------------	--------------------

Titulo	Estudio de eficiencia del proceso productivo en ADPH
---------------	--

Objetivo general	Realizar un estudio de la eficiencia del proceso productivo de chaquetas con el fin de aumentar la productividad por linea en la fabrica " ADPH textil " de la corporacion de zonas francas Los Canelos durante el año 2008
-------------------------	---

Objetivo especifico	Herramientas a utilizar	Marco teorico	Actividades	Indicadores	Cronograma	Hitos	Recursos a utilizar
4. Realizar un analisis costo/ beneficio para determinar la factibilidad de la propuesta	Analisis costo/ beneficio	Analizar si la mejora del proceso es factible para la empresa	Visita a empresa Calculos	Factibilidad	14 Marzo- 20-Jun	Calculos de costos encontrados para determinar la factibilidad de la propuesta	Calculadora Computadora Papeles

|