

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**

“PROPUESTA DEL PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD
PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN
UNA EMPRESA DE CONFECCIONES DE LA
CIUDAD DE TRUJILLO, 2020”

Tesis para optar al título profesional de:

Ingeniera Industrial

Autor:

Katherine Nazareth Panibra Benites

Asesor:

Ing. César Enrique Santos Gonzales

<https://orcid.org/0000-0003-4679-1146>

Trujillo - Perú

2023

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	Ing. Miguel Ángel Rodríguez Alza	18061624
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	Ing. Teodoro Alberto Geldres Marchena	18887273
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	Ing. Walter Estela Tamay	16684488
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

INFORME DE SIMILITUD**Panibra Benites Katherine Nazareth**

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	7%
2	revistas.uss.edu.pe Fuente de Internet	1%
3	repositorio.uigv.edu.pe Fuente de Internet	1%

Excluir citas Activo

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía Activo

DEDICATORIA

A mis hermanos, Lucía y André,
por todos estos años de fraternal convivencia y común afecto a nuestra madre.

A mis padres María y Oscar,
por su ejemplo de esmero y dedicación hacia sus logros.

A la pequeña Charlott,
por su invaluable compañía durante sus años gatunos.

AGRADECIMIENTO

A Dios,

Por brindarnos la vida y luz de cada día.

A mis padres,

Por su esfuerzo y dedicación hacia mi persona.

A nuestro asesor,

Que brindó justa ayuda a todos sus alumnos.

Tabla de contenido

JURADO EVALUADOR	2
INFORME DE SIMILITUD	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
TABLA DE CONTENIDO	6
ÍNDICE DE TABLAS	8
ÍNDICE DE FIGURAS	9
RESUMEN	10
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	11
1.1. Realidad problemática	11
1.2. Formulación del problema	21
1.3. Objetivos	21
1.4. Hipótesis	21
1.5. Justificación	22
1.6. Aspectos Éticos	22
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	23
2.1. Tipo de investigación	23
2.2. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos)	23

2.3.	Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos	23
2.4.	Procedimiento	26
2.5.	Solución de la propuesta	33
2.6.	Evaluación Económico-Financiera	48
CAPÍTULO III: RESULTADOS		50
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES		53
4.1.	Discusión	53
4.2.	Conclusiones	55
REFERENCIAS		57
ANEXOS		59

Índice de tablas

Tabla 1.....	25
Tabla 2.....	31
Tabla 3.....	32
Tabla 4.....	33
Tabla 5.....	34
Tabla 6.....	34
Tabla 7.....	35
Tabla 8.....	36
Tabla 9.....	37
Tabla 10.....	45
Tabla 11.....	48
Tabla 12.....	48
Tabla 13.....	50
Tabla 14.....	50

Índice de figuras

Figura 1. Estructura organizacional de la empresa.....	26
Figura 2. Líneas de producción por procesos	27
Figura 3. Diagrama de operaciones del proceso (DOP).....	29
Figura 4. Diagrama de Ishikawa	30
Figura 5. Diagrama de Pareto	31
Figura 6. Diagrama de flujo para tela plana	36
Figura 7. Diagrama de flujo para tela punto	37
Figura 8. Plan de capacitación	40
Figura 9. Cronograma de capacitación	41
Figura 10. Informe de capacidad actual	42
Figura 11. Informe de capacidad mejorado	43
Figura 12. Muestreo simple-normal	44
Figura 13. Curva OC - Plan de muestreo de simple	46
Figura 14. Ficha de evaluación de proveedores	47
Figura 15. Impacto de la herramienta Poka-Yoke sobre el porcentaje de mermas.....	51
Figura 16. Impacto de la herramienta Plan de Capacitación sobre el porcentaje de producto devuelto.....	51
Figura 17. Impacto de la herramienta SPC sobre el porcentaje de reprocesos.....	52
Figura 18. Impacto de la herramienta Plan de Muestreo sobre el porcentaje de M.P. defectuosa.....	52

RESUMEN

La presente tesis, tiene como objetivo determinar el impacto de la propuesta del plan de gestión de calidad para incrementar la productividad en una empresa de confecciones de la ciudad de Trujillo. Se ha planteado un tipo de investigación aplicada, con diseño preexperimental, se han usado la entrevista, encuesta y análisis documental como técnicas confiables de recolección de datos. Para el diagnóstico se han empleado diagramas de Ishikawa y Pareto, los cuales permitieron identificar las principales causas raíz, para posteriormente proceder al costeo de pérdidas y determinar las herramientas a utilizar por cada problemática. Como resultado, se obtuvo que la herramienta Poka-Yoke, logró disminuir en un 95% las mermas; el Plan de capacitación, logró eliminar el porcentaje de productos devueltos; el Control estadístico de procesos, disminuyó en un 56.48% los reprocesos; finalmente, los planes de muestreo por atributo y aceptación lograron disminuir en un 62.5% la materia prima defectuosa.

PALABRAS CLAVES: Gestión de calidad, productividad.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

En el competitivo mercado actual, las organizaciones se esfuerzan por optimizar los procesos de producción: eliminando mermas y reduciendo al mínimo los productos defectuosos, los cuales originan sobrecostos en las operaciones; generando así, un incremento significativo en su productividad. El presente estudio, se enfocará en la aplicación de las metodologías para medir el impacto de la productividad en las organizaciones más pequeñas, las PYME.

En India, se identifica una escasez de metodologías claras para las industrias PYME, con falta de compromiso por parte de la gerencia a pesar de reconocerse su importancia. Ya que la gestión de calidad no ha sido tomada en cuenta anteriormente en este sector, es necesario el desarrollo de una cultura de mejora continua en la cual basarse este enfoque hacia un incremento en la productividad. (Deshmukh y Chavan, 2012).

En México se relaciona directamente la productividad con mejora continua, pues evitando defectos en productos o procesos, y cumpliendo con los estándares exigidos por clientes tanto internos como externos, se obtendrá un mayor alcance nacional e internacional. Esto ayuda aminorando el problema de rechazos en lotes, aumentando la productividad y competitividad de la empresa. (Becerril y Villa, 2018).

En Colombia, se buscan altos niveles de excelencia empresarial que permitan a las organizaciones mantenerse competitivas frente a empresas de clase mundial, aumentando su productividad a partir de objetivos estratégicos y constantes propuestas de mejora que resulten en un valor representativo para el cliente. (Medina J. , 2010).

En Perú, se establece la relación entre calidad y productividad, donde esta última se busca incrementar mediante la herramienta de mejora continua. Sin embargo, la escasa inversión dirigida a estos proyectos hace difícil llevar a cabo una implementación integral dentro de la empresa. (Ramos, 2013).

En Chiclayo se proponen mejoras de productividad, aunque se implementan en menor medida. Se concluye que, para lograr incrementar estos niveles de productividad, es necesario un control exhaustivo del proceso y verificar que se lleve a cabo el programa propuesto. (Medina et. al, 2018).

En Chimbote, se ha incluido la capacitación del personal como parte del incremento de la productividad, donde se mejora la eficiencia y eficacia del capital humano gracias a las competencias adquiridas. (Sáenz, 2017). Asimismo, la motivación del personal juega un papel importante en las industrias, influyendo en la productividad a través de un ambiente de trabajo adecuado donde el colaborador pueda desarrollarse profesionalmente, sin dejar de lado el incentivo económico. (Velásquez, 2015).

Aguirre (2019), encontró que la actual gestión de calidad al no cumplir con los requerimientos establecidos en los estándares internacionales para la competitividad afecta de modo directo la figura empresarial de las instituciones en su cadena de valor. Por otro lado, se identifica un bajo nivel de control y seguimiento en los procesos, lo cual limita significativamente a la empresa en términos de mejora continua.

Martinez (2013), plantea que el desarrollo de la calidad y productividad en servicios, son un aporte para el desarrollo de las PYME, así como para la economía de los países en el mundo. Es importante para las empresas de servicios que diferencien la productividad interna de la externa, con el fin de realizar una medición completa de la misma.

Arraut (2010), propone que la planeación estratégica y el sistema de gestión de la calidad junto a su mantenimiento, se convierten en un campo adecuado para implementar la cultura de la innovación dentro de las organizaciones, teniendo como resultado un efecto positivo tanto en su productividad como competitividad.

Según lo expuesto anteriormente, se hace evidente la limitación de las organizaciones PYME cuando se habla de optimización de procesos, pues la poca capacitación del personal junto al poco interés de la gerencia se puede dificultar el apreciar resultados significativos e incluso tomarse como pérdida de tiempo y dinero. Por otro lado, debido a las altas exigencias del mercado competitivo actual, tenemos a la productividad como una variable estudiada ampliamente a nivel global con diversas herramientas y aspectos a tomar en cuenta para su correcto desarrollo e implementación. Sin embargo, cuando se habla de productividad dentro de industrias PYME, los estudios son limitados, pues aún se tiene una escasez de metodologías claras y específicas para estas organizaciones. En este sentido, el presente estudio pretende enfocarse en el diseño e implementación de una propuesta de plan de mejora de gestión de calidad basada en las distintas herramientas de apoyo para el aseguramiento de la calidad, haciendo uso de indicadores de productividad física, parcial y global; identificando parámetros críticos de calidad, estableciendo cartas de control para un adecuado seguimiento del proceso y planes de muestreo de aceptación que permita un acuerdo justo con el proveedor, etc. En el cual se evaluará su impacto sobre la productividad a través de sus distintos parámetros como la eficacia, eficiencia y efectividad; y cómo esta puede influir positivamente en los procesos de producción dentro de las industrias PYME.

Antecedentes

Heras et. al (2011) “Impacto de las herramientas de la calidad en el desempeño de empresas que utilizan diferentes sistemas de gestión de la calidad” Universidad del País Vasco, España, concluye que, al realizar las comparaciones entre el estándar ISO 9001 y el modelo EFQM como base del sistema de gestión de calidad implementado en las organizaciones para determinar si la forma en que se implementan las herramientas de mejora de calidad influye en el incremento del desempeño de una empresa, teniendo en cuenta los principios del Total Quality Management. Se plantearon 2 hipótesis (una para cada SGC), mediante 107 evaluadores independientes y experimentados, se propuso un estudio cuantitativo empírico, recolectando información mediante una encuesta, la cual busca identificar el grado de uso de la herramienta de calidad y el impacto del desempeño en las respectivas organizaciones donde habían sido implementadas, considerando: el costo-beneficio, productividad, ratio precio-costos del producto, incremento de ventas, entre otros. En los resultados se encuentran diferencias en el desempeño de estas herramientas: las de tipo cuantitativo o “duras”, que se centran en tareas y objetivos específicos que normalmente requieren conocimiento y experiencia con las herramientas para su implementación efectiva; y las de carácter cualitativo o “blandas”, con enfoque en el intercambio de conocimientos generales para generar ideas de mejoras. Asimismo, el trabajo realizado muestra que las herramientas de calidad “blandas” son usadas con mayor frecuencia que las herramientas “duras”, a pesar de demostrarse que estas son precisamente las que permiten a las organizaciones mejorar su desempeño. El estudio evidencia un mayor impacto en la mejora de calidad en las empresas que trabajaron con el modelo EFQM, distinto a las que usaron ISO 9001, donde apenas se observó mejoras, aunque se obtuvo mayor rendimiento desde una perspectiva comercial, por lo que dependerá del enfoque utilizado para la gestión de calidad para determinar las herramientas más adecuadas, al ser una general y otra

especializada; lo cual influenciará en la toma de decisiones según la estrategia particular de la empresa.

Sáenz (2017) “Impacto de la capacitación en la mejora de la productividad en una planta de lubricantes” Universidad Tecnológica del Perú, Perú, concluye que, teniendo como objetivo general investigar, analizar y determinar el impacto de la capacitación sobre los colaboradores del área de producción de una de las principales empresas dedicada a la producción de aceites lubricantes en el Perú, se evaluaron los factores que ayudarían a potenciar el desarrollo de su personal profesionalmente de modo que no solo su productividad mejore, sino también la calidad en la empresa y evitar rotaciones de colaboradores; contribuyendo a los objetivos de la empresa. Planteado el problema y los objetivos, la propuesta de mejora se determinó mediante un diseño no experimental, correspondiente a un estudio descriptivo-explicativo con método cuantitativo, haciendo uso de una encuesta estructurada y un informe de capacitación en formato digital empleando la escala Likert como instrumento confiable para el recojo de información, con una muestra del total de trabajadores del área de producción de la empresa mencionada. La encuesta consideró los siguientes aspectos: La claridad de sus responsabilidades, funcionalidad del programa usado en la empresa, eficiencia, comunicación con los clientes, eficacia, flujo de trabajo, enfoque al cliente y desempeño en los procedimientos. Los resultados mostraron una relación directa entre la capacitación y el aumento de productividad, logrando un incremento del 25%, obteniendo también competencias que apoyan a mejorar la eficiencia del capital humano en un 24%. Asimismo, se mejora la eficacia en los procesos, obteniendo un 27% de incremento. Finalmente, se resalta la importancia de la empresa en conocer las necesidades, demandas, y distintos usos de información por parte de sus trabajadores.

Medina et. al (2018) “Mejora de la productividad mediante un sistema de gestión basado en Lean Six Sigma en el proceso productivo de pallets en la empresa maderera Nuevo Perú S.A.C.” Universidad Señor de Sipán, Perú, concluye que, al tener como propósito el estudio, análisis e implementación del Sistema de Gestión de Calidad basado en Lean Six Sigma en la línea del proceso productivo de pallets para el incremento de la productividad en la empresa maderera Nuevo Perú S.A.C. Para el desarrollo, se realizó un diagnóstico integral previo de la organización con ayuda de los trabajadores y documentos otorgados referentes al área donde se enfocó la mejora para identificar la problemática de la empresa, permitiendo conocer cuáles son las causas principales de los problemas que generan las elevadas cantidades de merma por proceso, sobreproducción y reproceso de productos terminados, desorden y falta de limpieza en la línea de producción y paradas de máquinas inesperadas; ocasionando tiempos muertos en la producción, influenciando en la baja productividad en la que se encontraba la compañía. Se propuso trabajar con la metodología DMAIC, apoyados de las herramientas TPM, 5S y SMED; en conjunto con el diagrama SPC, se logró un mejor control del proceso productivo, aumentando la productividad global de 1.01 a 1.36, alcanzando resultados inmediatos sin realizar mayores inversiones en maquinaria, personal o tecnología, con una evaluación de costo-beneficio para la propuesta del sistema de gestión de calidad basado en Lean Six Sigma resultante en 2.78, por lo que se recupera la inversión al igual que se perciben ganancias de 1.78 soles por cada 1 sol invertido, beneficiando tanto a la empresa como a los trabajadores y mejorando la utilización eficiente de materia prima, lo cual se espera mantener mediante un seguimiento a todo el proceso y del programa propuesto.

Bases Teóricas

GESTIÓN DE CALIDAD

La correcta gestión de la calidad permite mejorar los procesos en las empresas al garantizar que una organización o un producto sea consistente y capaz de cumplir con las expectativas del cliente.

El concepto de calidad, tradicionalmente relacionado con la calidad del producto, se identifica en la actualidad como aplicable a toda actividad empresarial y a todo tipo de organizaciones; también a todos los servicios, los productos intermedios y a todos los clientes, tanto externos como internos. (Miranda et. al, 2007, p.24).

Para el desarrollo de una correcta gestión de calidad, es necesario un correcto uso de las herramientas de calidad, que son las técnicas gráficas que van a ser muy útiles en la solución de problemas de calidad.

Las herramientas no pretenden sustituir la experiencia, intuición, autoridad o determinación del empleado o trabajador experto, sino auxiliarlo en la recopilación y el análisis de datos para tomar decisiones con base en ello, y así resolver la mayoría de los problemas en las áreas productivas. (Guajardo, 2008).

Con la correcta aplicación de las herramientas de la calidad, se va a poder determinar la variabilidad del proceso mediante el uso de una propiedad medible, que es la capacidad del proceso. “Es un paso básico dentro de cualquier programa de control de calidad. Su objetivo es tratar de analizar hasta qué punto pueden resultar conformes al proyecto los artículos producidos mediante un proceso” (Hansen y Ghare, 1990, p.189).

PRODUCTIVIDAD

La productividad es un indicador obtenido de un proceso o sistema, al buscar mejorar la capacidad de producción. Se halla mediante la relación de los resultados obtenidos (unidades producidas, piezas vendidas, utilidad) y los recursos empleados, los cuales pueden darse en valor monetario, de tiempo, número de trabajadores, entre otros. Se puede interpretar como: “el resultado de valorar adecuadamente los recursos empleados para producir o generar ciertos resultados” (Gutiérrez, 2010).

$$Productividad = \frac{Salidas}{Entradas}$$

Tipos de productividad

Según Carro y González (2012), se divide en:

Productividad Parcial

Es el cociente entre la producción total o salida de un sistema, y una sola entrada o recurso único utilizado:

$$Productividad\ Parcial = \frac{Salida\ Total}{Una\ Entrada}$$

Productividad Total

Es la relación entre todo lo producido o salida de un sistema y el conjunto de entradas que involucra a todos los recursos expresados en unidades monetarias:

$$Productividad\ Total = \frac{Salida\ Total}{Entrada\ Total\ (M.O. + Capital + M.P. + Otros)}$$

Productividad Física

Está expresado por la división entre la salida o resultados logrados en unidades físicas y la entrada o recurso necesario para producir la salida mencionada. Es decir, el resultado obtenido por cada unidad de entrada en cantidades físicas:

Fórmula

POKA-YOKE

Basado en el libro de Socconini (2019), proviene de los términos japoneses:

Poka = Errores imprevistos

Yokeru = Acción de evitar

Fue creado en la década de 1960 por el ingeniero japonés Shigeo Shingo como una herramienta de aseguramiento de la calidad, al percatarse que gran parte de los defectos provenían de errores humanos, por más riguroso que fuesen las inspecciones. De este modo, ideó esta metodología para detectar errores en el proceso antes que sucediera el defecto, generando calidad de manera proactiva.

También conocidos como “mecanismos libres de fallas”, son dispositivos desarrollados para evitar errores humanos, permitiendo que los operadores se centren en sus actividades, pues realiza la inspección al 100% de las unidades del proceso, lo cual permite retroalimentación y toma de acciones de forma inmediata, incluso, dependiendo de la naturaleza del mecanismo, puede generar una medida correctiva.

Tipos de Poka-Yoke

Poka-Yoke Físico

Son dispositivos enfocados en asegurar la prevención de errores en operaciones y productos, mediante la identificación de inconsistencias físicas.

Poka-Yoke Secuencial

Son mecanismos orientados a preservar un orden o secuencia particular donde el cambio u omisión de algún paso pueda resultar en un error.

Poka-Yoke de Agrupamiento

Este poka-yoke se utiliza en formato de kits compuestos por materiales, herramientas, entre otros; preparados con antelación para una correcta operación.

Poka-Yoke de Información

Estos sistemas se encargan de retroalimentar al operador en tiempo real, con información clara, sencilla y completa que permita prevenir errores.

CONTROL ESTADÍSTICO DE PROCESOS (SPC)

De acuerdo con Evans y Lindsay (2008), es una metodología para el seguimiento de un proceso para identificar las causas de la variación y las necesidades de medidas correctivas apropiadas. Cuando hay presencia de causas asignables, se entiende que el proceso se encuentra fuera de control, a diferencia de cuando solo tiene causas comunes, entonces se dice que se encuentra bajo control estadístico. Parte de este control estadístico, es que los promedios del proceso como las varianzas son constantes a través del tiempo. Este método depende de las cartas de control, las cuales son herramientas básicas en la mejora continua de la calidad y productividad, pues ofrecen evidencia demostrable de la capacidad de la empresa para la calidad. Como estas gráficas requieren que los procesos tengan indicadores medibles, no es eficaz para los niveles que se aproximan a las 6 sigmas, aunque es muy eficaz para aquellas empresas en las primeras etapas del desarrollo de calidad en sus procesos.

Los indicadores del control de calidad se dividen en atributos y variables (continuas o discretas), las cuales son magnitudes cualitativas y cuantitativas respectivamente.

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es el impacto de la propuesta del plan de gestión de calidad sobre la productividad en una empresa de confecciones de la ciudad de Trujillo, 2020?

1.3. Objetivos

Objetivo general

Determinar el impacto de la propuesta del plan de gestión de calidad sobre la productividad en una empresa de confecciones de la ciudad de Trujillo, 2020.

Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación actual de la gestión de calidad en la empresa de confecciones de la ciudad de Trujillo, 2020.
- Desarrollar una propuesta de un plan de gestión de calidad para la empresa de confecciones de la ciudad de Trujillo, 2020.
- Evaluar el impacto resultante de la propuesta del plan de gestión de calidad en la productividad de la empresa de confecciones de la ciudad de Trujillo, 2020.
- Evaluar económicamente la propuesta del plan de gestión de calidad para la empresa de confecciones de la ciudad de Trujillo, 2020.

1.4. Hipótesis

La propuesta del plan de gestión de calidad incrementa significativamente la productividad en una empresa de confecciones de la ciudad de Trujillo, 2020.

1.5. Justificación

Dada la preocupación actual por obtener una mayor productividad en los procesos de la empresa, se busca dar una alternativa que se adecue a su naturaleza, identificando las áreas a enfocar la mejora; brindando solución a los problemas encontrados relacionados a desperdicios, los cuales generan tiempos muertos los cuales reducen no solo el nivel de producción en la compañía, sino que también generan un impacto negativo a nivel financiero, de eficiencia, cumplimiento de objetivos, entre otros (Felizzola y Luna, 2014). Asimismo, el presente informe pretende contribuir en investigaciones posteriores con perspectiva a un desarrollo de gestión de calidad a empresas Pyme, pues más allá de conseguir certificaciones internacionales u otros reconocimientos, el emprendedor busca resultados en una metodología flexible que permita adaptarse a la realidad de la empresa, permitiéndole presenciar beneficios tangibles a través de una experiencia de aprendizaje sin mayor complicación tanto para él como sus trabajadores de los procedimientos utilizados en el proyecto (Ruiz et. al, 2015).

1.6. Aspectos Éticos

Para el desarrollo de la presente tesis se cumplió con la normativa establecida por la universidad, del mismo modo, se consideró los siguientes criterios:

- **Responsabilidad**, en la ejecución de la investigación y con la empresa.
- **Veracidad**, en la información mostrada, respetando siempre los límites de confidencialidad de la empresa.
- **Confiabilidad**, en la metodología y resultados obtenidos, pues se llevó a cabo siguiendo el método científico.

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

La investigación será Aplicada, con un diseño de investigación Pre Experimental:

G: O ₁ - X - O ₂
--

O₁ : Pre-Test.

X : Tratamiento.

O₂ : Post-test

Este tipo de diseño de investigación inicia con la situación actual de un grupo en cuestión, donde se recaba la información necesaria obteniendo un primer diagnóstico (pre-test); seguido a esto, se aplica la propuesta planteada (tratamiento) según la variable independiente, para finalmente medir si hubo algún efecto según los parámetros dados a nuestra variable dependiente y definir su efectividad (post-test). Véase Tabla 1.

2.2. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos)

Población: Todos los procesos dentro de la empresa de confecciones.

Muestra: Los procesos del área de producción de la empresa de confecciones.

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

Entrevista

Es una técnica donde se busca obtener la información de manera directa a partir de una conversación planificada planteando una serie de preguntas sobre un tema específico.

- Entrevista Semiestructurada

Como primera instancia, se optó por una entrevista telefónica. Se estableció primero el tema y la guía de preguntas una vez investigado sobre la industria a la que pertenece la empresa, al igual que sus actividades. Pero, al ser una

comunicación a distancia, sin posibilidad de observar el proceso en tiempo real, se fueron generando y surgiendo nuevas preguntas a partir del conocimiento que se iba obteniendo a través de la entrevista.

Encuesta

Técnica para conseguir datos precisos a través de preguntas cerradas dirigidas a un grupo de personas, las cuales pueden participar de manera presencial o virtual.

- Cuestionario

Se realizaron indagaciones mediante preguntas estructuradas al dueño y principales encargados del área. Debido a la coyuntura actual, no se tienen el suficiente número de personal en el área, por lo que, con el fin de obtener data confiable y válida para cálculos; se modificó ligeramente enfocado a obtener el nivel de importancia de los problemas identificados en el diagrama de Ishikawa que se apreciará posteriormente.

Análisis de documentos

En esta técnica se evalúan los datos documentales ya disponibles otorgados por la misma empresa, para seleccionar la información más relevante para el tema y analizarla.

- Guía de análisis documental

Se recopilaron la mayor información posible de las actividades que se realizan dentro del proceso, profundizando en la adquisición, uso y mermas de la materia prima. A pesar de ser reducida la información en este formato, se buscará complementar con los instrumentos detallados anteriormente.

Tabla 1.

Matriz de operacionalización de variables

TÍTULO: Propuesta del plan de Gestión de Calidad para incrementar la Productividad de una empresa textil de la ciudad de Trujillo, 2020.				
VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad	Acciones que se deben llevar a cabo para conseguir los objetivos de la empresa, teniendo en cuenta la relación entre los recursos que se invierten y los resultados de estos.	La productividad es una medida económica que calcula cuántos bienes y servicios se han producido por cada factor utilizado (trabajador, capital, tiempo, tierra, etc.) durante un periodo determinado.	Eficiencia MO	HH programadas/ HH utilizadas
			Eficiencia MP	MP utilizada/ Costo
			Eficacia	Producción obtenida/ Producción programada
			Multifactorial	Producción obtenida/ Recursos múltiples
			Efectividad	Eficacia * Eficiencia
VARIABLE INDEPENDIENTE: Gestión de calidad	Es el mecanismo operativo de una organización mediante metodología y herramientas adecuadas a la realidad de cada empresa para optimizar sus procesos.	Analizar las necesidades de los clientes, contar con personal motivado y mejor preparado, definir los procesos para la producción y prestación de servicios y mantenerlos bajo control.	Mermas	MP no utilizada/ MP adquirida
			Producto rechazado	N° incidencia * Ingreso perdido
				Lucro cesante/ Utilidad total
			Reprocesos	Horas extra/ Total horas producción
Calidad insuficiente	Parte defectuosa/ MP adquirida			

2.4. Procedimiento

Diagnóstico de la realidad actual

La empresa de confecciones que brindó sus datos en confidencialidad para la presente investigación se constituyó en 2016 en la ciudad de Trujillo, por el actual gerente y propietario junto a su familia, como una industria dedicada a la fabricación y comercialización de prendas de vestir: polos, buzos y camisas; así como también de ropa industrial, dirigido a compañías mineras, agroindustrias, talleres técnicos, etc. La organización tiene como objetivo consolidarse a nivel nacional como empresa líder, reconocida por la calidad en sus distintos productos.

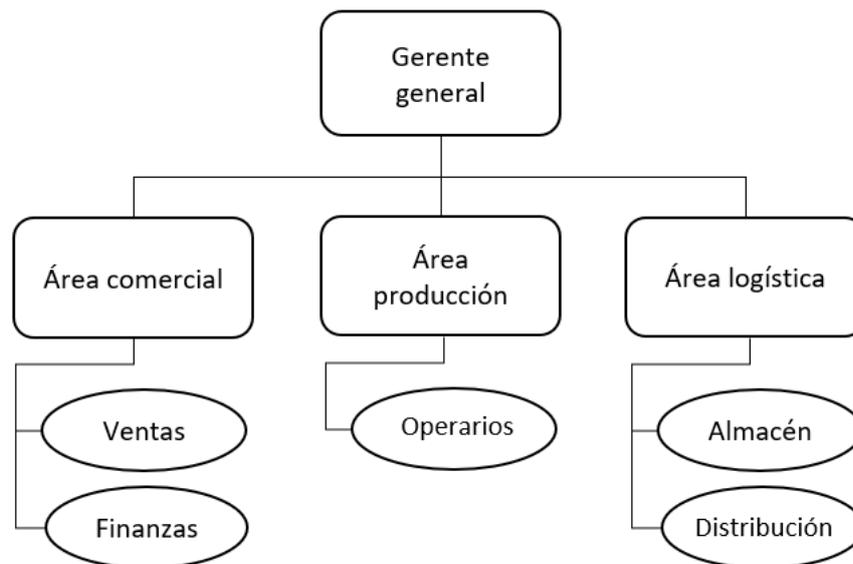


Figura 1. Estructura organizacional de la empresa

Diagnóstico del área problemática

La empresa familiar de confecciones en cuestión cuenta con 3 líneas de producción dependiendo al tipo de producto que fabrica: ropa urbana (polos y buzos), camisas y ropa

industrial (uniformes). Estos procesos usan distintas máquinas, según su categoría, las cuales se distribuyen en: máquina recta, cortadora, remalladora, pretinadora, cerradora, recubridora y plana doble aguja. La primera área del proceso es la selección de moldes y trazado, el cual no cuenta con maquinaria específica, solo de una mesa de corte disponible de 3 metros de largo donde la operación se realizará a mano alzada, sin buscar la optimización de la tela. Una vez pasada esta etapa, se tiene una producción por procesos o intermitente, teniendo un comportamiento como se muestra a continuación:

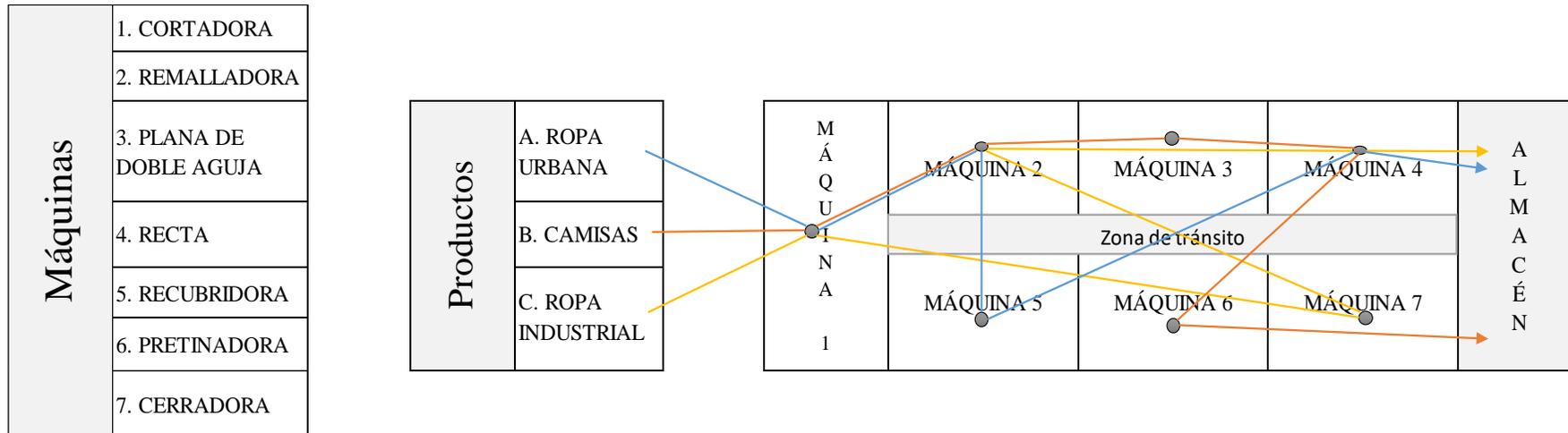


Figura 2. Líneas de producción por procesos

El proceso dentro del área de acabados tendrá variaciones dependiendo del modelo de la prenda o tipo de producto, donde el agregado de botones, cierres y demás elementos se realizarán en la misma empresa; esto a diferencia de los estampados, bordados, el colocado de etiqueta, al igual que el respectivo diseño que cada uno de estos, los cuales también forman parte del área mencionada, pero su realización es llevada a cabo a través de la tercerización con otras empresas.

Como no se cuenta con tiempos establecidos para cada actividad, se cuenta con un número de maquinaria limitada a juicio del dueño, lo que genera sobre uso de ciertas máquinas con operarios esperando y desorganización del proceso.

Para sus distintos productos, la empresa adquiere 2 tipos de materia prima: tela plana y tela punto. Estas serán del material requerido según el modelo o preferencia del cliente, donde se valorará el precio más bajo que la calidad en sí misma. Asimismo, existe calidad inconsistente del material, ya que habrá rotación de proveedores dependiendo del tiempo que dispongan para la producción, pues la llegada del producto suele llegar de uno a más días después de la fecha acordada por demora del envío por parte del proveedor de Lima (donde se compra a menor costo), y en caso de no poder continuar con la espera para iniciar la producción, se optará por un proveedor local de último momento (aunque a mayor costo).

La alta rotación de personal, que solo labora cuando hay pedidos y dependiendo del número de lotes, hace propenso a tener una mano de obra descalificada, al igual que el requerir que cumplan su función en conjunto con otras actividades añadidas ajenas al puesto por el que se les contrató en originalmente, donde personal de otras áreas ayudarán en producción si hay escaso personal o según se requiera, al igual que los operadores de

maquinaria harán a la vez de personal de limpieza; genera que los trabajadores laboren horas extras sin mayor compensación.

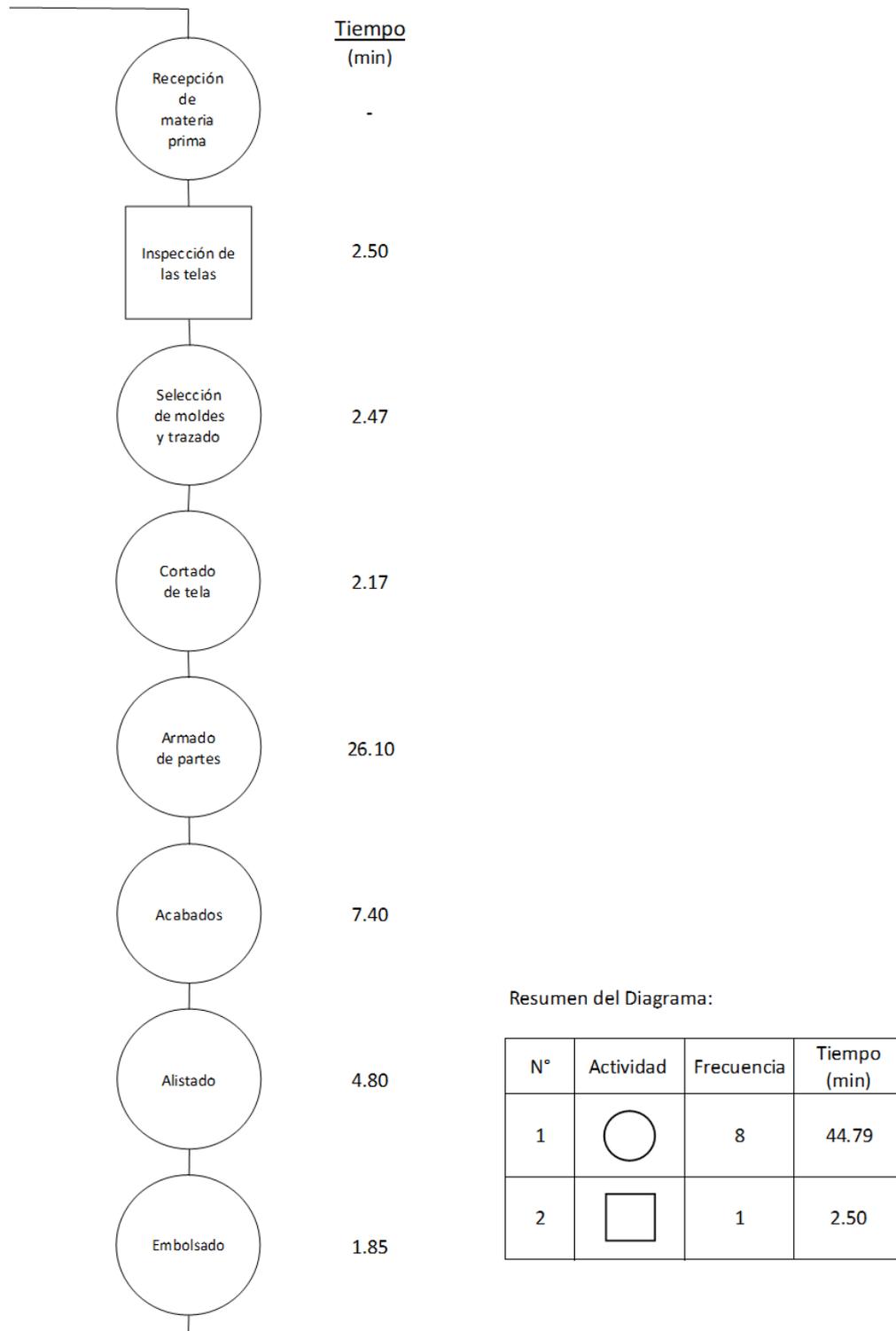


Figura 3. Diagrama de operaciones del proceso (DOP)

Identificación de indicadores

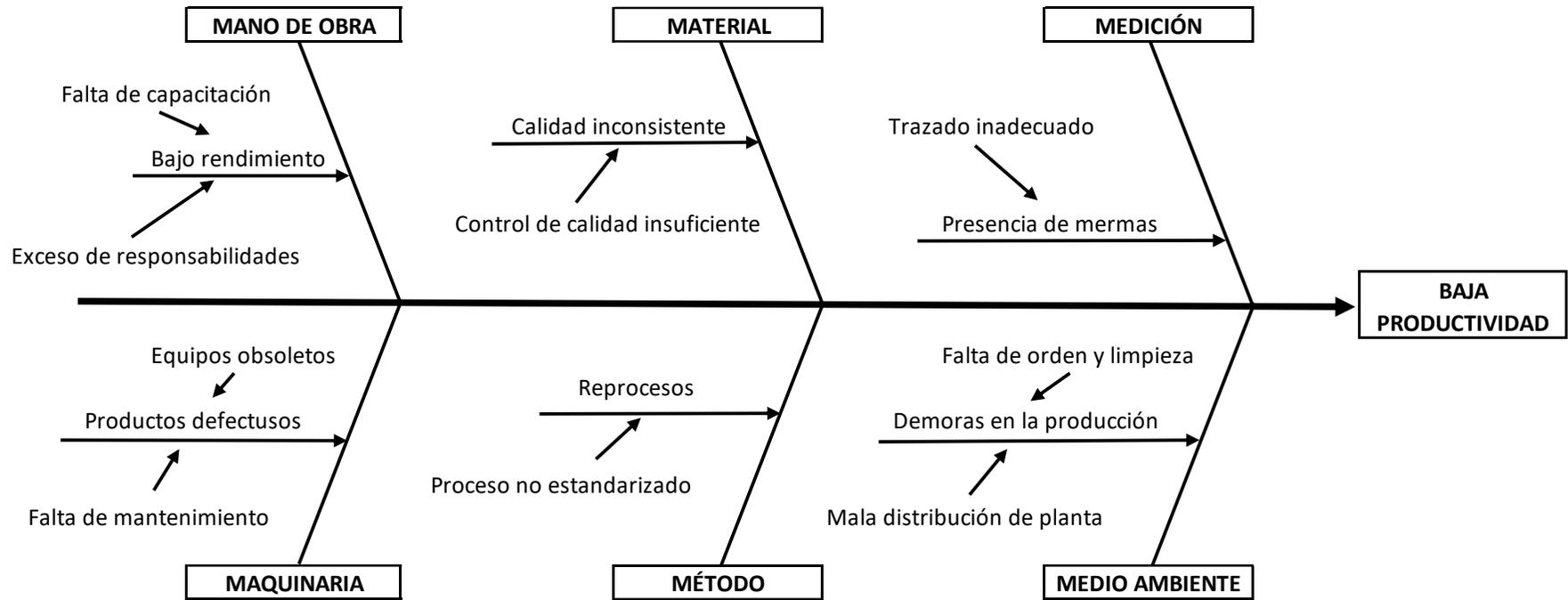


Figura 4. Diagrama de Ishikawa

El diagrama mostrado se logró a partir de la investigación hecha a través de la entrevista y guía de análisis documental (Ver Anexo 1).

Una vez identificadas las 9 causas raíz, se procedió con la encuesta (Anexo 2), donde se busca hallar el nivel de importancia que le da el gerente en conjunto con los trabajadores disponibles a los problemas hallados y, a partir de esto, revisar las prioridades.

Tabla 2.

Matriz de Priorización

ÍTEM	CAUSA RAIZ	N. IMPORTANCIA	F. RELATIVA	F. ACUMULADA
CR7	Trazado inadecuado	10	23.26%	23.26%
CR1	Falta de capacitación	8	18.60%	41.86%
CR6	Proceso no estandarizado	8	18.60%	60.47%
CR5	Control de calidad insuficiente	6	13.95%	74.42%
CR8	Falta de orden y limpieza	5	11.63%	86.05%
CR2	Exceso de responsabilidades	2	4.65%	90.70%
CR9	Mala distribución de planta	2	4.65%	95.35%
CR4	Falta de mantenimiento	1	2.33%	97.67%
CR3	Equipos obsoletos	1	2.33%	100.00%
TOTAL		43	100.00%	

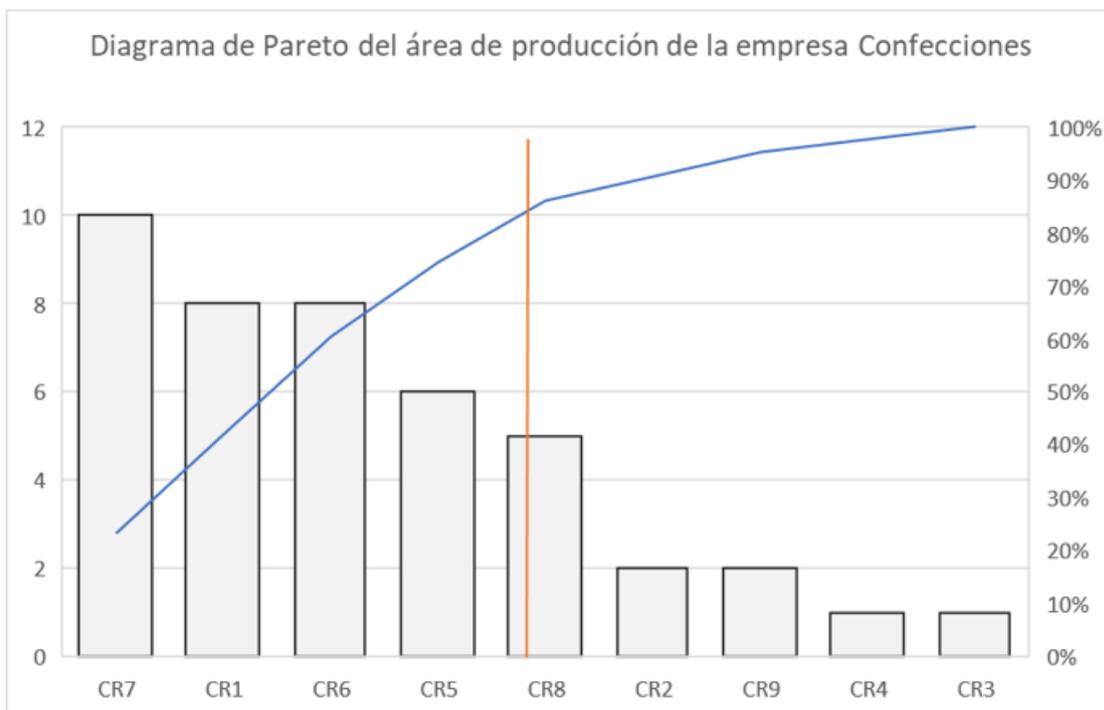


Figura 5. Diagrama de Pareto

Como resultado, se obtiene que el 74.42% de los problemas que genera actualmente una baja productividad en el área de producción de la empresa de confecciones, se debe a las siguientes 4 causas raíz: Trazado inadecuado, falta de capacitación, proceso no estandarizado y control de calidad insuficiente.

Tabla 3.

Matriz de indicadores

CR	DETALLE	INDICADOR	PÉRDIDA INICIAL (S/.)	VALOR ACTUAL	PÉRDIDA FINAL (S/.)	VALOR META	BENEFICIO	HERRAMIENTAS
CR7	Trazado inadecuado	$\frac{\text{Retazos de M.P.}}{\text{M.P. adquirida}} \times 100\%$	394,560.00	10.00%	33,408.00	0.50%	361,152.00	Poka Yoke
CR1	Falta de capacitación	$\frac{\text{Producto devuelto}}{\text{M.P. adquirida}} \times 100\%$	5800.00	5.81%	0.00	0%	5,800.00	Plan de capacitación
CR6	Proceso no estandarizado	$\frac{\text{Reprocesos}}{\text{Producción}} \times 100\%$	4703.94	5.17%	2047.17	2.25%	2,656.77	Control Estadístico de Proceso
CR5	Control de calidad insuficiente	$\frac{\text{M.P. defectuosa}}{\text{M.P. adquirida}} \times 100\%$	157824.00	4.00%	7891.20	1.50%	149,932.80	Plan de muestreo por atributos
								Plan de muestreo de aceptación

2.5. Solución de la propuesta

Descripción de las causas raíz y costeo de pérdidas

CR7: Trazado inadecuado

Una vez escogidos los moldes a usar para la producción en marcha, los operarios proceden a realizar el trazado a mano alzada sobre la tela, y por el apuro al efectuar el procedimiento, no toman en cuenta la optimización del espacio, por lo que finalmente se realizan recortes en la tela más amplios de lo necesario y con gran pérdida de materia prima, pues estos retazos difícilmente serán reutilizados posteriormente por la forma del corte hecho. El gerente entrevistado, aproxima una merma del 10% en materia prima para cada tipo de tela usado en producción.

Tabla 4.

Monetización de la CR7: Trazado inadecuado

Tipo de tela	Adquisición de tela al mes (metros)	Merma al mes (metros)	Costo de la tela (soles/metro)	Costo total (soles/mes)
Tela plana	20000	2000	13.92	27840
Tela punto	5000	500	10.08	5040
TOTAL	25000	2500	24.00	32880

CR1: Falta de capacitación

Debido a la producción dependiente de la cantidad de pedidos realizados por los clientes, la empresa maneja una alta rotación de personal, pues los operarios no son fijos al solo ser contactados una vez establecida la orden, necesitando más o menos personal dependiendo del nivel de producción requerido. Esto genera predisposición a tener mano de obra descalificada ocasionando deterioro de material, producto dañado por mala

manipulación y, sobre todo, reclamos por parte de la clientela por producto defectuosos que se dejaron pasar por alto en la producción y llegaron a manos del comprador.

Tabla 5.

Monetización de la CR1: Falta de capacitación

Tipo de producto	Razón de reclamo	Veces de incidencia	Costo unitario	Costo total
Ropa urbana (polos)	Sin manga	20	26	780
	Falla de diseño	20	107.5	1612.5
	Estampado incorrecto	5	26	520
Camisas	Sin botones	30	50.5	1010
	Descosido	15	50.5	757.5
	Rotura	15	50.5	505
Ropa industrial	Costuras mal hechas	10	102.5	512.5
	No terminado*	1	102.5	102.5
TOTAL		116	516	5800

CR6: Proceso no estandarizado

Actualmente en la empresa, las actividades de trabajo se rigen de manera empírica, sin ningún tipo de control interno que pueda ayudar a la mejora de reprocesos causados por el desarrollo ineficiente en cada parte del proceso productivo. Esta falta de metodología de trabajo estandarizado se ve reflejado en los sobretiempos de fabricación y una baja productividad laboral esperada.

Tabla 6.

Monetización de la CR6: Proceso no estandarizado

Personal	Salario por hora (soles/hr)
Operario	3.875

Tipo de producto	Cantidad Reprocesos (und/mes)	Tiempo extra (hr)	Costo total (soles/mes)
Ropa urbana	6	0.74	17.21
Camisas	30	0.78	90.675
Ropa industrial	78	0.94	284.12
TOTAL	114	2.46	392.00

CR5: Control de calidad insuficiente

La empresa no cuenta con proveedores específicos para las telas, a pesar de que se tiene preferencia por la compra de material a fabricantes de Lima por su bajo costo, estos presentan demoras con el envío, por lo cual muchas veces se ha optado por fabricantes locales en última instancia en caso el material no llegara y la producción se encuentre corta de tiempo. Por lo que esta rotación de proveedores hace propenso a que la materia prima no sea de calidad idónea, generando cambios en la calidad de la tela de un lote a otro, reflejando una calidad no estandarizada en el producto.

Tabla 7.

Monetización de la CR6: Control de calidad insuficiente

Tipo de tela	Parte defectuosa (metros)	Costo de la tela (soles/metro)	Costo total (soles/mes)
Tela plana	800	13.92	11136
Tela punto	200	10.08	2016
TOTAL	1000	24	13152

Desarrollo de las herramientas

POKA YOKE

1. Identificación y ubicación de falla

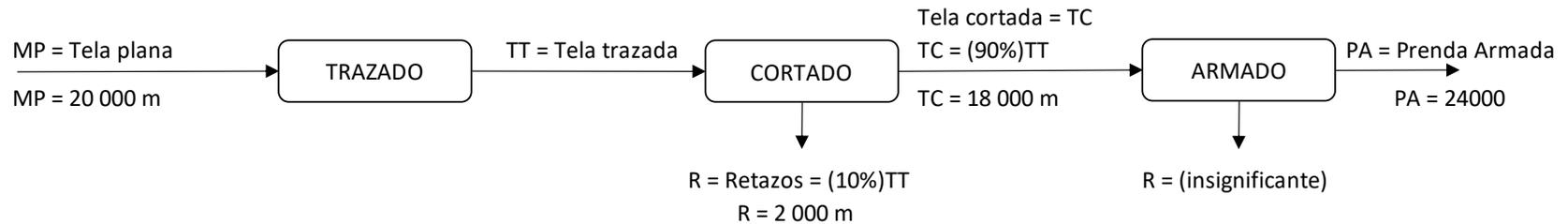


Figura 6. Diagrama de flujo para tela plana

Tabla 8.

Cálculo de productividad (tela plana)

Proceso	Trazado	Cortado	Armado
Entradas	20000 m	20000 m	24000 und
Resultados	20000 m	18000 m	24000 und

Recurso	Costo (soles)
Materia prima	13.92

Productividad	0.086206897 und/sol
---------------	---------------------

Se obtiene un promedio de 0.0862 unidades de prendas por cada sol invertido en tela plana.

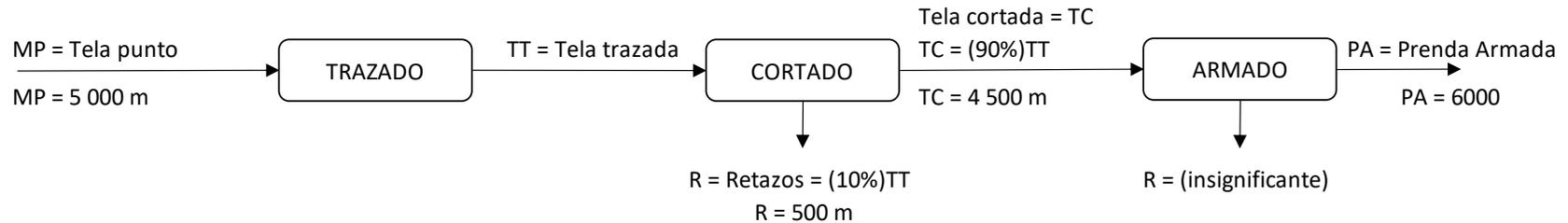


Figura 7. Diagrama de flujo para tela punto

Tabla 9.

Cálculo de productividad (tela punto)

Proceso	Trazado	Cortado	Armado
Entradas	5000 m	5000 m	6000 und
Resultados	5000 m	4500 m	6000 und

Recurso	Costo (soles)
Materia prima	10.08

Productividad	0.119047619 und/sol
---------------	---------------------

Se obtiene un promedio de 0.1190 unidades de prendas por cada sol invertido en tela plana.

Nota: Ambos diagramas mostrados están resumidos para enfocarlos en la parte del proceso donde se lleva a cabo la falla.

2. Tipo de Poka Yoke a utilizar

Poka Yoke Físico. Para eliminar la merma en el proceso de cortado se plantea la adquisición de una máquina especializado en corte textil a prueba de errores, puesto que tiene la función de ingresar los moldes de forma digital junto con sus dimensiones y las de la tela para calcular la manera óptima para proceder a cortar la tela con láser, evitando errores y disminuyendo mermas en un 95%.

Nombre: CNC láser 260w (3 años de garantía)



Precio	S/60,645.00	Interés	12.5%
--------	-------------	---------	-------

Se realiza un costeo por 36 meses (el costo total de la máquina incluye el servicio de mantenimiento).

Año	1	2	3	Total
Costo	S/25,466.71	S/25,466.71	S/25,466.71	S/76,400.12

Vida útil	10 años
V. Salvamen.	S/27,290.25
Despreciación	S/3,335.48

Pérdida por merma en soles al año con el proceso actual:

	Costo total (soles/mes)	Costo total (soles/año)
Tela plana	27840	334080
Tela punto	5040	60480
TOTAL	32880	394560

Beneficio a través de los años por eliminación de mermas:

	% Reduc. Pérdida	Total
Merma	95%	374832

Relación Costo-Beneficio en los 3 años de pago:

Beneficio	Costo	B/C
S/ 374,832.00	S/76,400.12	4.906170304

$B/C > 1$, por tanto la inversión es viable.

PLAN DE CAPACITACIÓN

1. Generalidades

Objetivo:

Implementar la metodología que permita la adecuada capacitación y concientización del personal involucrado en la producción para el aseguramiento de la calidad, alineados a los objetivos estratégicos de la empresa de confecciones con el desarrollo de la presente propuesta.

Alcance:

Este procedimiento es aplicable a todo el personal que trabaja directamente con el producto fabricado por la empresa.

Responsabilidades:

- Gerencia
 - ✓ Ejecutar el plan de capacitación establecido.
 - ✓ Seguimiento al proceso de capacitación y desarrollo en todas sus etapas.
 - ✓ Asegurar el cumplimiento del plan de capacitación.
- Asistente de capacitación
 - ✓ Mantener los registros de asistencia (Anexo 3) y evaluación de resultados del proceso de capacitación.
 - ✓ Asegurar el cumplimiento del plan de capacitación.
- Operarios
 - ✓ Asistir a los cursos programados y registrar su asistencia.

Inversión:

Costo total: S/. 3,000.00

El curso estará dictado por un centro de capacitación especializado.

2. Solicitud de capacitación

EMPRESA CONFECCIONES			PLAN DE CAPACITACIÓN	
FICHA SOLICITUD DE CAPACITACIÓN				
TEMA: Inducción a Calidad Total (TQM)			MODALIDAD: Taller	
PROPÓSITO:				
<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar un enfoque al cliente. - Dar a conocer la importancia del control interno de calidad. - Proporcionar información acerca de las herramientas de calidad. - Desarrollar una cultura de calidad en la empresa 				
DIRIGIDO A:				
ÁREA	PERSONAL	DURACIÓN		LUGAR
		DÍAS	HORAS	
Gerencia	Gerente	6	2	
Productiva	Operarios			
Logística	Almacén, Distribución			
ELABORADO POR:			APROBADO POR: Gerencia General	

Figura 8. Plan de capacitación

3. Cronograma de capacitación

EMPRESA CONFECCIONES												PLAN DE CAPACITACIÓN											
CRONOGRAMA DE CAPACITACIÓN																							
TEMA: Inducción a Calidad Total (TQM)												MODALIDAD: Taller											
CONTENIDO DEL SÍLABO	SEMANA 1							SEMANA 2							SEMANA 3								
	L	M	MI	J	V	S	D	L	M	MI	J	V	S	D	L	M	MI	J	V	S	D		
Producción con calidad																							
Enfoque al cliente																							
Enfoque estratégico para mejora de procesos																							
Mejora continua																							
Herramientas de calidad																							
Cooperación interna de la organización																							
RECURSOS NECESARIOS	OBSERVACIONES																						
Facilitador para el desarrollo de la capacitación																							
Material audiovisual a proyectarse durante la conferencia																							
Locación o plataforma virtual donde se llevará a cabo																							
ELABORADO POR:												APROBADO POR: Gerencia General											

Figura 9. Cronograma de capacitación

CONTROL ESTADÍSTICO DE PROCESO (SPC)

En esta herramienta, se trabajó en conjunto con la asistente de producción de la empresa, pues se desconoce si el proceso se encuentra bajo control y si es capaz o no, de modo que se puedan mejorar los indicadores referentes a la cantidad de reprocesos encontrados. Para evaluar el proceso de fabricación, se trabajó con una toma de muestras de 24 lotes de 100 prendas cada uno, donde se determinaron el número de productos defectuosos (Anexo 4), estableciéndose la carta de control P como la más adecuada para el análisis de productos defectuosos dentro del proceso de fabricación de la empresa de confecciones.

Las gráficas obtenidas como resultado se realizaron mediante el software Minitab 18, en el cual se adquirió una licencia con duración de un año:

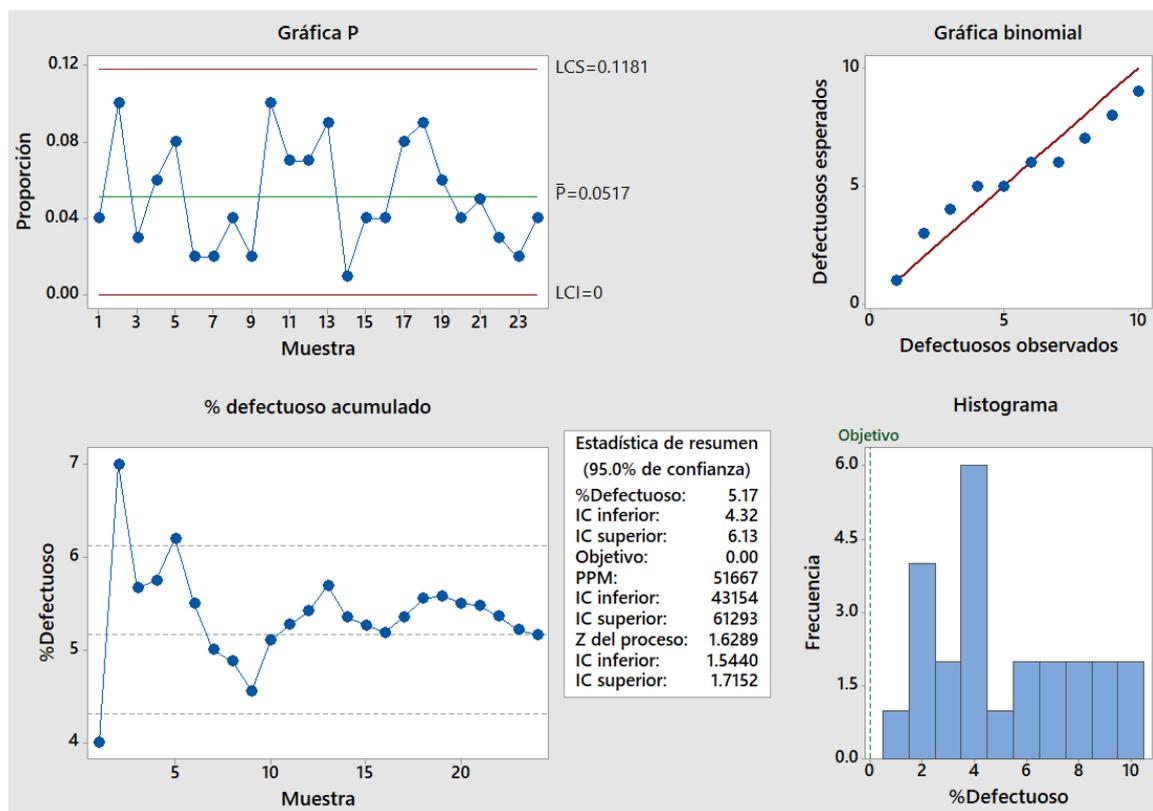


Figura 10. Informe de capacidad actual

En el estudio, ninguna de las muestras es superior ni inferior a los límites de control establecidos, por lo tanto, el proceso se encuentra bajo control estadístico, es decir que la variabilidad del proceso es estable, así que no existen causas asignables.

Capacidad del proceso (Z) = 1.629

Porcentaje defectuoso = 5.17%

El valor Z del proceso de fabricación de prendas es de 1.629, menor que 2, lo cual suele considerarse el valor mínimo necesario para que un proceso sea capaz, es decir, el proceso no es capaz.

A continuación, se hace una simulación de la mejora al obtener un proceso capaz:

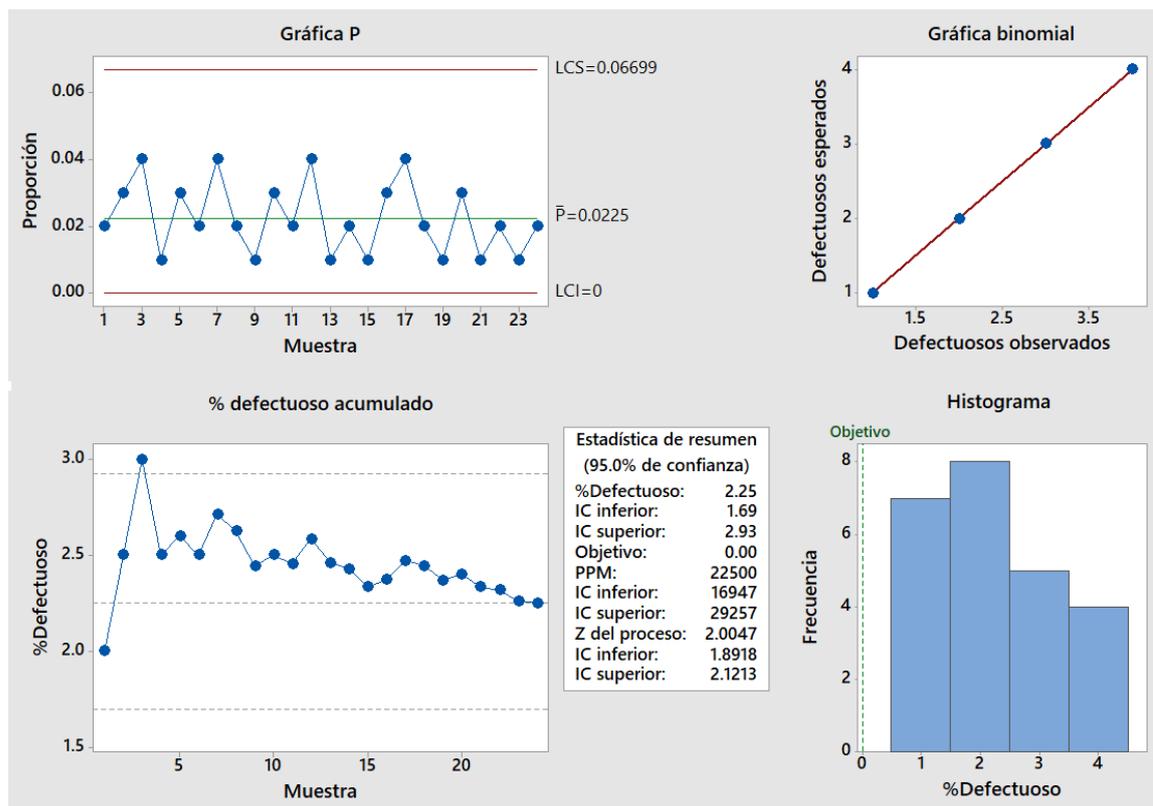


Figura 11. Informe de capacidad mejorado

El proceso no presente causas asignables, por lo que está bajo control estadístico. Así mismo, el valor Z es de 2.00, por lo que se considera un proceso capaz, con porcentaje de productos defectuosos del 2.25%.

PLAN DE MUESTREO POR ATRIBUTO

Cada mes, se reciben 25,000 metros de tela como materia prima, la cual conlleva defectos que la hacen no apta para la producción. Por lo cual se propone realizar un plan de muestreo por atributos, el cual permite determinar la cantidad de tela que se necesita examinar (tamaño de la muestra) y cuántos defectos son permitidos en esa muestra (número de aceptación). Para esto, se hace uso de las tablas obtenidas de la norma técnica NTP ISO 2859-1 (Anexo 5 y 6). Se consideró trabajar con un nivel II de inspección general.

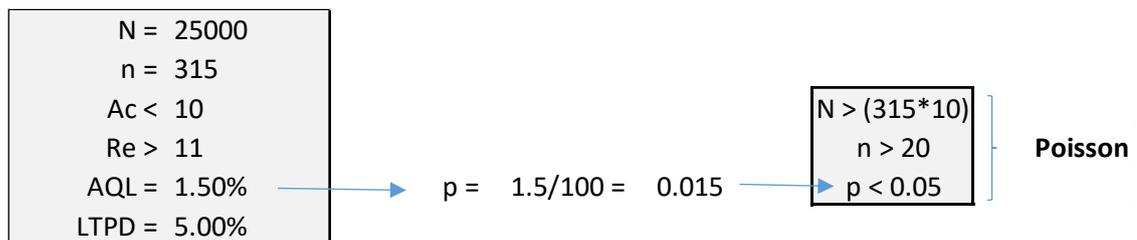


Figura 12. Muestreo simple-normal

En conjunto con la gerencia, se ha propuesto trabajar con un nivel de calidad aceptable de 1.5% de defectos, y la proporción defectuosa tolerable en el lote, será un 5.0%. En el muestreo de aceptación se confirmarán estos valores como los de mayor beneficio tanto para el productor como consumidor, sin riesgo de perjudicar a ninguna de las dos partes.

Una vez determinados estos valores, se sigue la regla de usar la fórmula de Poisson cuando se cumple que el número de lote es diez veces mayor a la muestra, y esta a su vez mayor a 20; asimismo, el valor p debe ser menor a 0.05. De este modo, se procede a desarrollar el plan de muestreo de aceptación.

PLAN DE MUESTREO DE ACEPTACIÓN

La materia prima es adquirida por el responsable de compras en el área logística, con quien se determinó un plan de muestreo de aceptación que le permite establecer indicadores de calidad apropiados para el contrato entre la empresa y proveedor.

El plan de muestreo anterior determinó un tamaño de muestra de 315, de los cuales se estableció como criterio de aceptación encontrar 10 metros con presencia de defectos para aceptar todo el envío; en caso la inspección arroje un total de 11 a más metros defectuosos, se rechazará en su totalidad.

Tabla 10.

Probabilidades de aceptación

p	$\lambda = np$	Pa
0.000	0.00	1.000
0.005	1.58	1.000
0.010	3.15	1.000
0.015	4.73	0.991
0.020	6.30	0.944
0.025	7.88	0.828
0.030	9.45	0.651
0.035	11.03	0.457
0.040	12.60	0.288
0.045	14.18	0.164
0.050	15.75	0.086
0.055	17.33	0.042
0.060	18.90	0.019
0.065	20.48	0.008
0.070	22.05	0.003

$\alpha =$	0.0094	0.94%
$\beta =$	0.0863	8.63%

La probabilidad de aceptación (Pa) de un lote con 1.5% (0.015) de artículos defectuosos (p) es 99.1% (0.991).

Para los valores de α y β , riesgo de productor y consumidor respectivamente, se tiene la siguiente curva característica de operación (CO):

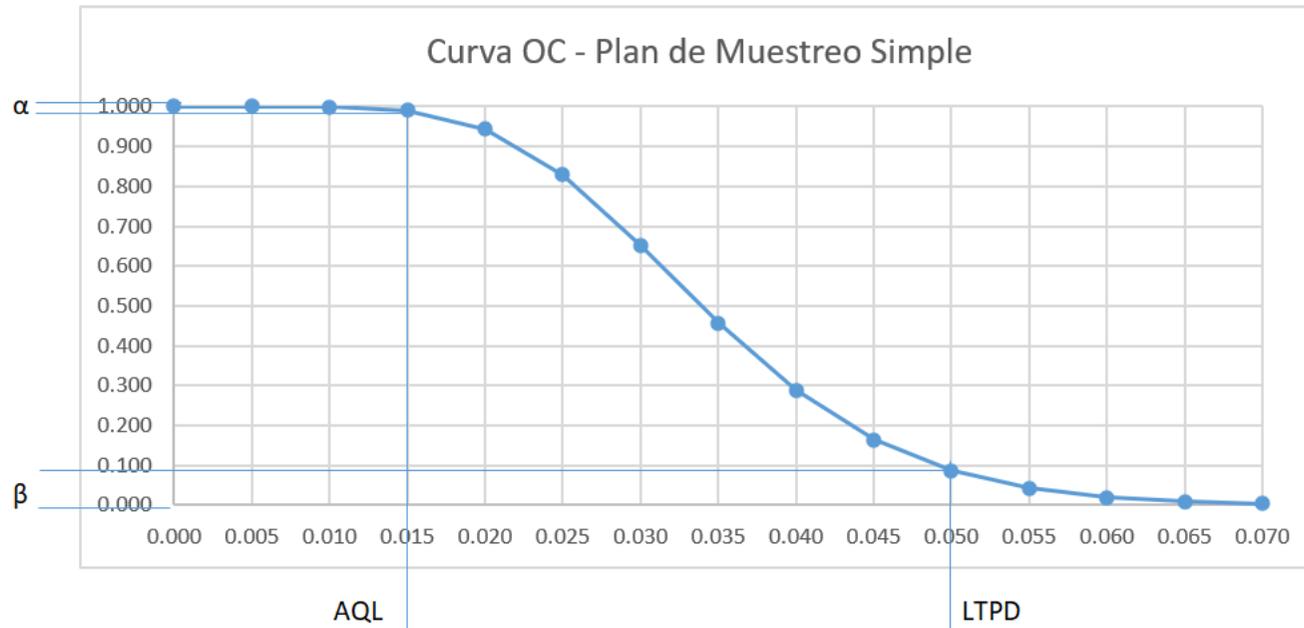


Figura 13. Curva OC - Plan de muestreo de simple

El riesgo del productor, α (0.94%), es menor al 5% aceptado y, por lo tanto, es un buen plan para el productor y no le perjudicaría. Asimismo, el riesgo del consumidor, β (8.63%), es menor al valor ideal de 10% y, por lo tanto, es un buen plan para el consumidor, ya que no corre riesgo de perjudicarse al aceptar lotes con el porcentaje de defectuosos (1.5%) determinado anteriormente.

EVALUACIÓN DE PROVEEDORES

Para asegurar una buena relación con los proveedores y la calidad del producto que brindan, se realiza una evaluación, control y seguimiento del desempeño del proveedor.

EVALUACIÓN, CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL DESEMPEÑO DEL PROVEEDOR					
PROVEEDOR:	<input style="width: 100%;" type="text"/>				
RUBRO:	<input style="width: 100%;" type="text"/>				
EVALUADOR:	<input style="width: 100%;" type="text"/>			FECHA DE EVALUACIÓN:	<input style="width: 100px;" type="text"/>
1. INFORMACIÓN ADJUNTADA POR EL PROVEEDOR					
CARTA DE PRESENTACIÓN	<input type="checkbox"/>				
CERTIFICADOS DE CALIDAD	<input type="checkbox"/>				
OTROS	<input type="checkbox"/> _____				
2. EVALUACIÓN DE PROVEEDOR					
CRITERIOS	CALIFICACIÓN			COMENTARIOS ADICIONALES	
	BUENO (3)	REGULAR (2)	MALO (1)		
TIEMPO DE ENTREGA DEL PRODUCTO	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>		
CONFORMIDAD DEL PRODUCTO	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>		
CALIDAD DEL PRODUCTO	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>		
PRECIO DEL PRODUCTO	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>		
COMUNICACIÓN CON EL CLIENTE	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>		
RESULTADO	ACCIONES A TOMAR				
BUENO (15 P - 13 P)	No requiere				
REGULAR (12 P - 10 P)	Tomar acciones				
MALO (≤ 9 P)	No aplica como proveedor				
<i>Nota: Basta que se marque un criterio como malo se deberá tomar acciones</i>					
ACCIONES A TOMAR:					
<div style="border: 1px solid black; height: 30px; width: 100%;"></div>					
3. RE EVALUACIÓN DE PROVEEDOR					
Se utilizará el mismo formato y dependiendo del resultado de la evaluación, se reevaluará según la frecuencia definida en el siguiente cuadro:					
RESULTADO	FRECUENCIA				
BUENO	ANUAL				
REGULAR	SEMESTRAL				
MALO	NINGUNA				
4. CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL DESEMPEÑO DEL PROVEEDOR					
SEGUIMIENTO DEL DESEMPEÑO DEL PROVEEDOR					
FECHA	INCIDENTE	ACCIÓN A TOMAR		RESULTADO DE DESEMPEÑO	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>		<input type="text"/>	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>		<input type="text"/>	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>		<input type="text"/>	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>		<input type="text"/>	

Figura 14. Ficha de evaluación de proveedores

2.6. Evaluación Económico-Financiera

Tabla 11.

Inversión de herramientas

Herramienta	Inversión
CNC láser 260w	S/ 76,400.12
Capacitación en TQM	S/ 3,000.00
Minitab (licencia)	S/ 5,580.66
Total inversión	S/ 84,980.78

Tabla 12.

Flujo de caja de la propuesta

Periodo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Ingresos		43,295.13	43,295.13	43,295.13	43,295.13	43,295.13	43,295.13	43,295.13	43,295.13	43,295.13	43,295.13	43,295.13	43,295.13
Costos operativos		451.50	451.50	451.50	451.50	451.50	451.50	451.50	451.50	451.50	451.50	451.50	451.50
Depreciación		277.96	277.96	277.96	277.96	277.96	277.96	277.96	277.96	277.96	277.96	277.96	277.96
Utilidad antes de imp.		42,565.67	42,565.67	42,565.67	42,565.67	42,565.67	42,565.67	42,565.67	42,565.67	42,565.67	42,565.67	42,565.67	42,565.67
Impuestos		638.49	638.49	638.49	638.49	638.49	638.49	638.49	638.49	638.49	638.49	638.49	638.49
Utilidad después de imp.		41,927.19	41,927.19	41,927.19	41,927.19	41,927.19	41,927.19	41,927.19	41,927.19	41,927.19	41,927.19	41,927.19	41,927.19
Utilidad después de imp.		41,927.19	41,927.19	41,927.19	41,927.19	41,927.19	41,927.19	41,927.19	41,927.19	41,927.19	41,927.19	41,927.19	41,927.19
Depreciación		277.96	277.96	277.96	277.96	277.96	277.96	277.96	277.96	277.96	277.96	277.96	277.96
Inversión	-84,980.78												
Flujo neto efectivo	-84,980.78	42,205.15	42,205.15	42,205.15	42,205.15	42,205.15	42,205.15	42,205.15	42,205.15	42,205.15	42,205.15	42,205.15	42,205.15
VAN	218767.14												
TIR	49.26%												
B/C	2.5												

El flujo de caja presentado (Tabla 12), se encuentra distribuido en un plazo de 12 meses, relacionado al primer año que se realizaría el plan de acción y poner en efecto la inversión según lo requerido por cada herramienta propuesta (Tabla 11). Los ingresos corresponden al beneficio total en valor monetario detallado en la Matriz de Indicadores (Tabla 3), distribuido entre los 12 periodos. Los costos operativos fueron definidos en conjunto con la gerencia según la materia prima complementaria que se necesitaría para trabajar la tela aprovechada por su nuevo índice de rendimiento obtenido por el plan de gestión de calidad propuesto. La depreciación corresponde a la maquinaria adquirida (p.38).

La empresa en cuestión es un taller de confecciones perteneciente a la categoría de micro y pequeña empresa, dedicado al rubro textil, con un máximo de 10 trabajadores por turno. Especificado lo anterior, la empresa accede al Régimen Especial de Renta (RER), realizando declaraciones mensuales, con un impuesto a la renta de 1.5% sobre sus ingresos netos.

Se propone una inversión total de S/. 84,980.78 en herramientas para llevar a cabo el plan propuesto, obteniendo finalmente un flujo neto efectivo constante en el año de S/. 42,205.15. Se lleva a cabo el análisis económico-financiero, alcanzando:

$$\text{VAR} = 218,767.14$$

$$\text{TIR} = 49.26\%$$

$$\text{B/C} = 2.5$$

Se valida la rentabilidad del proyecto, por tanto, la inversión es viable.

CAPÍTULO III: RESULTADOS

Tabla 13.

Diagnóstico de la situación actual

CR	Detalle	Pérdida actual	Indicador	Valor actual
CR7	Trazado inadecuado	394,560.00	% Mermas	10.00%
CR5	Control de calidad insuficiente	157,824.00	% M.P. defectuosa	4.00%
CR1	Falta de capacitación	5,800.00	% Producto devuelto	5.81%
CR6	Proceso no estandarizado	4,703.94	% Reprocesos	5.17%

Tabla 14.

Desarrollo de la propuesta del plan de gestión de calidad

CR	Detalle	Herramientas	Inversión	Indicador	Valor logrado
CR7	Trazado inadecuado	Poka Yoke	S/ 76,400.12	% Mermas	0.50%
CR6	Falta de capacitación	Plan de capacitación	S/ 3,000.00	% Producto devuelto	0.00%
CR1	Proceso no estandarizado	Control Estadístico de Proceso	S/ 5,580.66	% Reprocesos	2.25%
CR5	Control de calidad insuficiente	Plan de muestreo por atributos		% M.P. defectuosa	1.50%
		Plan de muestreo de aceptación			

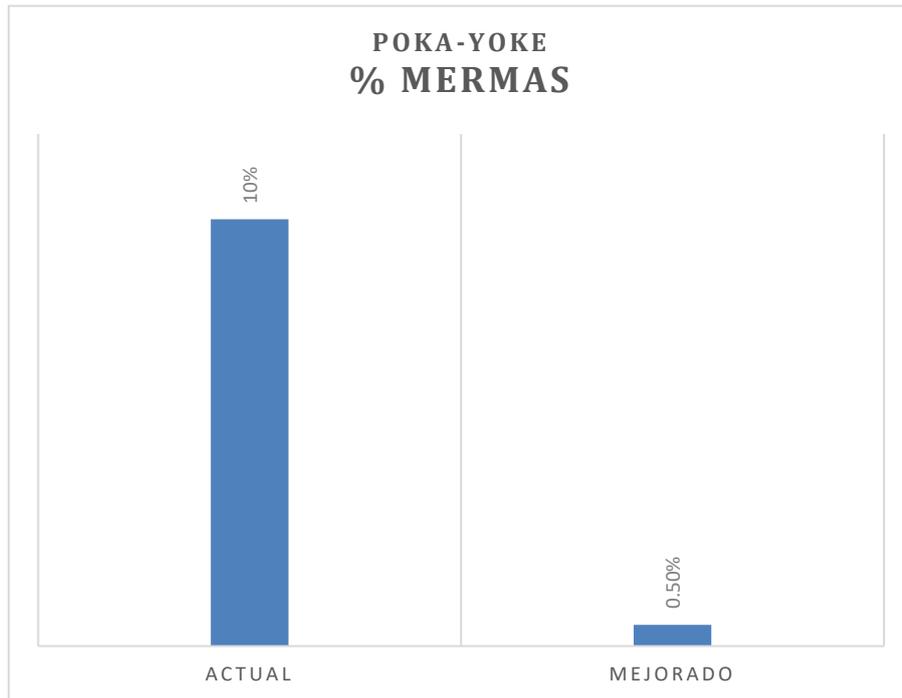


Figura 15. Impacto de la herramienta Poka-Yoke sobre el porcentaje de mermas

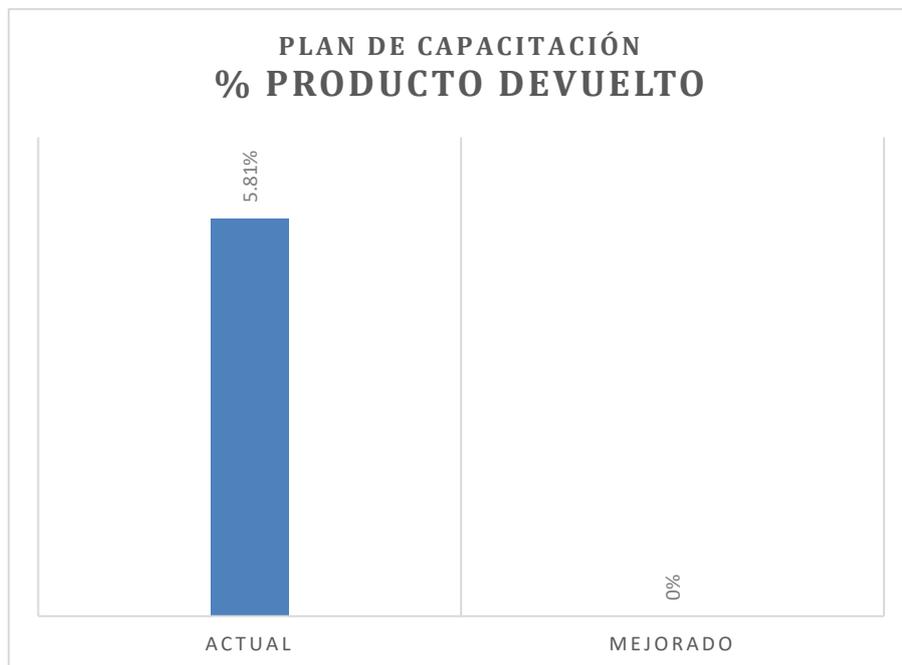


Figura 16. Impacto de la herramienta Plan de Capacitación sobre el porcentaje de producto devuelto.

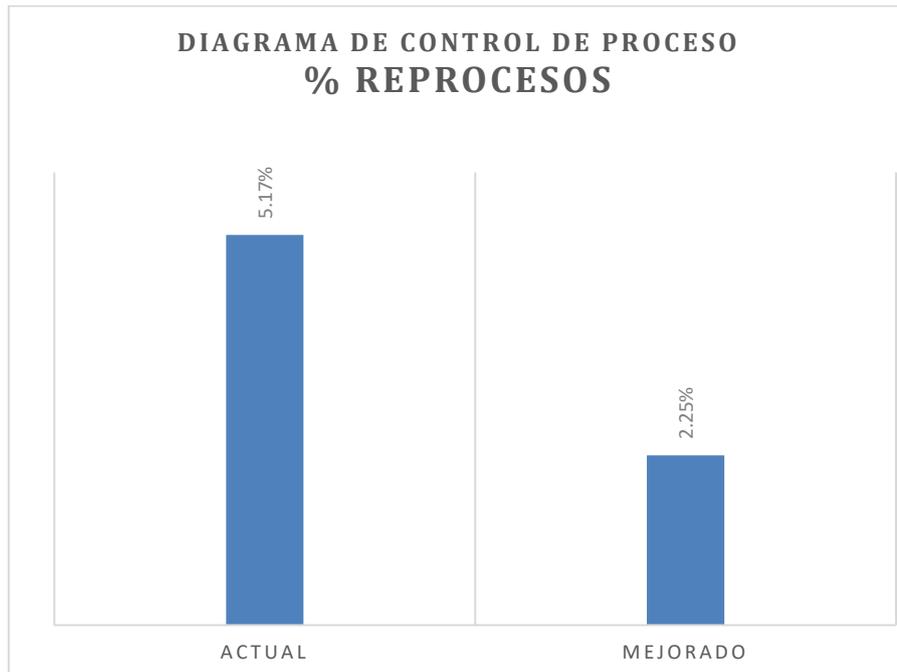


Figura 17. Impacto de la herramienta SPC sobre el porcentaje de reprocesos.

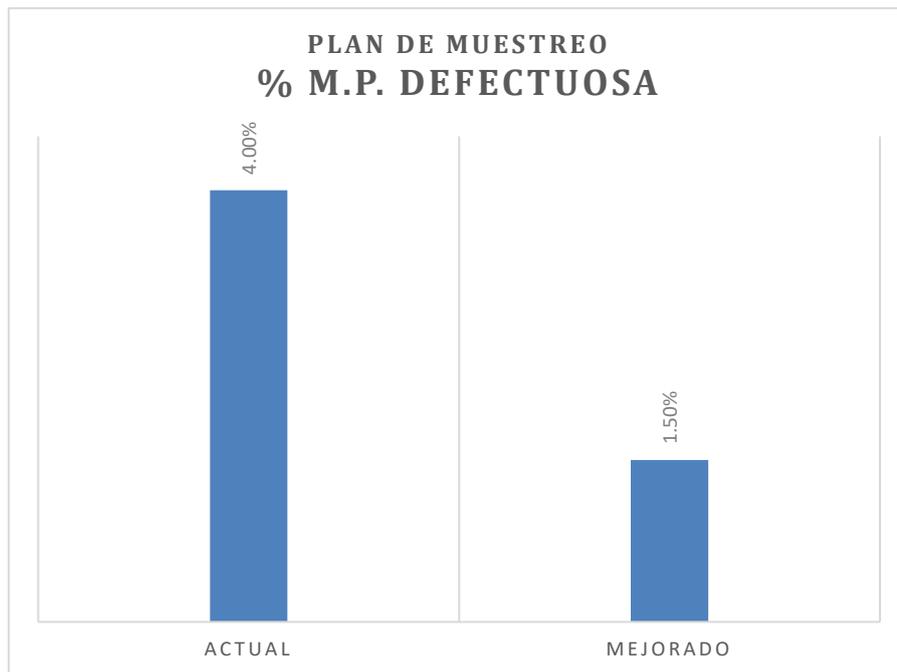


Figura 18. Impacto de la herramienta Plan de Muestreo sobre el porcentaje de M.P. defectuosa.

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. Discusión

Como resultado del diagnóstico realizado (tabla 13), se lograron identificar las principales causas raíz que afectan al proceso de producción de la empresa de confecciones, los cuales son: Trazado inadecuado, control de calidad insuficiente, falta de capacitación y proceso no estandarizado. Esta información fue extraída mediante técnicas de recolección de datos como la entrevista, encuesta y análisis documental dentro del área de producción, determinando el estado actual de la gestión de calidad en la compañía, donde se establecieron la pérdida actual de cada problemática y sus indicadores cuantitativos en los cuales se basarán las mejoras. Heras, Marimon y Casadesús (2011) confirman este proceder, puesto que en su investigación se avala el uso de estos indicadores cuantitativos en la mejora de calidad para determinar su impacto en el desempeño de la empresa a través del incremento de la productividad, beneficio obtenido, entre otros. Ya que se observó un mayor resultado en la mejora de calidad con las herramientas específicas cuantitativas que con las generales. Basado en esto, se dispuso a trabajar con indicadores como: porcentaje de pérdida de la materia prima en el proceso de corte (mermas), porcentaje de materia prima defectuosa, porcentaje de producto devuelto y porcentaje de reprocesos.

En la tabla 14, se muestran los resultados de la propuesta del plan de gestión de calidad desarrollado, donde se incluyen las herramientas dispuestas para cada causa raíz principal encontrada, en conjunto con la inversión respectiva de S/. 76,400.12 para el Poka Yoke, S/. 3,000.00 para el Plan de capacitación en TQM, y S/. 5,580.66 en la adquisición de un software especializado para llevar a cabo el Control estadístico de procesos, Plan de muestreo por atributos y Plan de muestreo de aceptación. Asimismo, se tienen los valores logrados luego de la mejora propuesta, alcanzando un 0.5% en mermas por trazado

inadecuado, 0.0% en producto devuelto por falta de capacitación, 2.25% en reprocesos por proceso no estandarizado y 1.5% en materia prima defectuosa por control de calidad insuficiente. Sáenz (2017), demuestra en su artículo la relación entre la capacitación y el incremento de productividad entre los trabajadores del área de producción de la empresa, evidenciando mejoras de 2.74 a 3.43 en productividad, 2.69 a 3.32 en eficiencia y 2.79 a 3.55 en eficacia de los procesos. Además, Medina, Montalvo y Vásquez (2018) también apoyan el uso de distintas herramientas no solo de gestión de calidad, sino también apoyarse en herramientas de manufactura esbelta, logrando un mejor control del proceso productivo, aumentando la productividad de 1.01 a 1.36, beneficiando a los trabajadores y la eficiencia dentro del proceso de la empresa maderera Nuevo Perú S.A.C

En las figuras 5, 6, 7 y 8 se muestra lo correspondiente a la evaluación del impacto resultante de cada herramienta de la propuesta del plan de gestión de calidad, basado en la productividad actual en comparación con la productividad mejorada. Empezando por la herramienta de Poka Yoke, realizada la compra de la máquina de cortado láser, se obtiene una disminución de merma en un 95%, con un beneficio monetario de S/. 374,832.00; con el Plan de capacitación en TQM, se eliminó el porcentaje de producto devuelto, con un beneficio de S/. 5,800.00; el Control estadístico de proceso permitió la mejora de un 5.17% de reprocesos a un 2.25%, con un beneficio de S/. 4,703.94; por último, las herramientas de Plan de muestreo por atributos y aceptación lograron una disminución de materia prima defectuosa del 4.0% al 1.5%, con un beneficio de S/. 157,824.00. Medina, Montalvo y Vásquez (2018), refuerzan los resultados obtenidos, ya que, en su trabajo, utilizando la metodología DMAIC y herramientas como TPM, 5S y SPC, se lograron disminuir mermas, sobreproducción, reprocesos y demás; logrando aumentar la productividad global de 1.01 a 1.36, con una evaluación de costo-beneficio resultante en 2.78, recuperando la inversión y

recibiendo ganancias de 1.78 soles por cada 1 sol invertido, aumentando la rentabilidad de la empresa.

4.2. Conclusiones

Se realizó un diagnóstico de la situación actual de la gestión de calidad en la empresa de confecciones de la ciudad de Trujillo, en la cual se encontraron las 4 principales causas a las problemáticas de la empresa: Trazado inadecuado con un valor actual de 10% de mermas, la cual se desecha en el área de cortado; Control de calidad insuficiente con un valor actual de 4% de materia prima defectuosa, pues no se tenía definido un nivel de calidad de aceptación ni se evaluaba el desempeño del proveedor; Falta de capacitación, con un valor actual de 5.81% de producto devuelto; y Proceso no estandarizado, con un valor actual de 5.17% de reprocesos, pues no se llevaba un control dentro del proceso que les permitiera disminuir estos defectos. Las cuales provocan una pérdida anual de S/. 394,560.00, S/. 157,824.00, S/. 5,800.00 y S/. 4,703.94 respectivamente.

Se desarrolló una propuesta de gestión de calidad para la empresa de confecciones de la ciudad de Trujillo, apoyado en diversas herramientas de aseguramiento y mejora de la calidad, tales como: Poka-Yoke, para la causa raíz de trazado inadecuado; Control estadístico de proceso, para el proceso no estandarizado; Plan de capacitación, para mejorar el rendimiento y productividad del personal; Plan de muestreo por atributos y Plan de muestreo de aceptación para el control de calidad ineficiente; por una inversión total de S/. 84,980.78.

Los indicadores una vez realizada la mejora cambiaron a: 0.5% en mermas, 0% en reprocesos, 2.25% en productos devueltos y 1.5% en materia prima defectuosa.

Se evaluó el impacto resultante de la propuesta del plan de gestión de calidad en la productividad de la empresa de confecciones de la ciudad de Trujillo, según se enlista a continuación:

- Luego de aplicar la herramienta Poka-Yoke, en conjunto con un diagrama de flujo del proceso para un balance de salidas y entradas, el porcentaje de mermas pasó de 10.0% a 0.5%, lo cual implica una mejoría del 95.0% y un incremento en la productividad en la materia prima adquirida.
- Luego de aplicar la herramienta de Plan de Capacitación, el porcentaje de producto devuelto pasó de 5.81% a 0.0%, lo cual implica una mejoría del 100% y un incremento en la productividad de la mano de obra contratada.
- Luego de aplicar un Diagrama de Control de Procesos en conjunto con un estudio de capacidad del proceso productivo, el porcentaje de reprocesos pasó de 5.17% a 2.25%, lo cual implica una mejoría del 56.48% y un incremento en la productividad de tiempo de mano de obra (H.H.).
- Luego de aplicar un Plan de Muestreo de Atributos y un Plan de Muestreo de Aceptación, en conjunto con una Ficha de Evaluación de Desempeño del Proveedor, el porcentaje de materia prima defectuosa pasó de 4.0% a 1.5%, lo cual implica una mejoría del 62.5% y un incremento en la productividad de materia prima utilizable para el proceso productivo.

Se evaluó económicamente la propuesta del plan de gestión de calidad en la empresa de confecciones de la ciudad de Trujillo, obteniendo los resultados S/. 218,767.14, 49.26% y 2.5 para el Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR) y la relación Beneficio-Costo (B/C) respectivamente; confirmando la viabilidad de la inversión.

Referencias

- Aguirre, C. (2019). *Gestión de calidad en el proceso de producción de cacao en las Mipymes y su influencia en la mejora continua: Caso provincia de Los Ríos, Ecuador*. [tesis doctoral]. Universidad Nacional de San Marcos, Lima, Perú.
- Arraut, L. (2010). La gestión de calidad como innovación organizacional para la productividad en la empresa. *Revista Escuale de Administración de Negocios*(69), 24-41. doi:10.21158/01208160.n69.2010.515
- Becerril, I., & Villa, G. (2018). Incremento De Productividad en Una Planta De Troquelado. *Revista Ciencia Administrativa*, 37-54.
- Carro, R., & González, D. (2012). *Productividad y Competitividad*. Mar de Plata, Argentina: Universidad Nacional Mar de Plata - Facultad Ciencias Económicas.
- Deshmukh, S., & Chavan, A. (2012). Six Sigma y PYMEs: Una revisión crítica de la literatura. *International Journal of Lean Six Sigma*, 3(2), 157-167. doi:10.1108/20401461211243720
- Evans, J., & Lindsay, W. (2008). *Administración y Control de la Calidad*. Monterrey, México: Cengage Learning.
- Felizzola, H., & Luna, C. (2014). Lean Six Sigma en pequeñas y medianas empresas: un enfoque metodológico. *Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería*, 22(2), 263-277. doi:10.4067/S0718-33052014000200012
- Guajardo, E. (2008). *Administración de la Calidad Total: Conceptos y enseñanzas de los grandes maestros de la calidad*. México DF, México: Editorial Pax México.
- Gutiérrez, H. (2010). *Calidad Total y Productividad*. México DF, México: McGraw-Hill/Interamericana Editores.
- Hansen, B., & Ghare, P. (1990). *Control de Calidad: Teoría y aplicaciones*. Madrid, España: Ediciones Díaz de Santos.
- Heras, I., Marimon, F., & Casadesús, M. (2011). Impacto competitivo de las herramientas para la gestión de la calidad. *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*(41), 7-35. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80712979001>

- Martínez, R. (2013). Relación entre calidad y productividad en las PYMEs del sector servicios. *Publicaciones en Ciencias y Tecnología*, 7(1), 85-102.
- Medina, G., Montalvo, G., & Vásquez, M. (2018). Mejora de la productividad mediante un sistema de gestión basado en LSS en el proceso productivo de pallets en la empresa maderera Nuevo Perú S.A.C. *Revista Ingeniería: Ciencia, Tecnología e Innovación*, 5(1).
- Medina, J. (2010). Modelo integral de productividad, aspectos importantes para su implementación. *Revista Escuela de Administración de Negocios*(69), 110-119.
- Miranda, F., Chamorro, A., & Rubio, S. (2007). *Introducción a la gestión de la calidad*. Madrid, España: Delta Publicaciones.
- Ramos, W. (2013). Incremento de la productividad a través de la mejora continua en calidad en la subunidad de procesamiento de datos en una empresa courier: el caso Perú Courier. *Industrial Data*, 16(2), 59-66.
- Ruiz, A., Ayala, J., Alomoto, N., & Acero, J. (2015). Revisión de la literatura sobre gestión de la calidad: caso de las revistas publicadas en Hispanoamérica y España. *Estudios Gerenciales*, 31(136), 319-334. doi:10.1016/j.estger.2015.01.004
- Sáenz, M. (2017). Impacto de la capacitación en la mejora de la productividad en una planta de lubricantes. *In Crescendo*, 8(1), 97-109. doi:10.21895/incres.v8il.1500
- Socconini, L. (2019). *Lean Manufacturing: Paso a paso*. Barcelona, España: MB.
- Velásquez, N. (2015). Gestión de motivación laboral y su influencia en la productividad de las empresas industriales en Chimbote. *In Crescendo*, 6(2), 77-88. doi:10.21895/incres.v6i2

Anexos

ANEXO N° 1. Guía documental

GUÍA DE ANÁLISIS DOCUMENTAL	
Empresa:	
RUC:	
Dirección:	
Actividad:	Industria textil
DATOS GENERALES	
Productos:	Prendas de vestir (Polos, poleras, buzos, etc.)
N° de turnos:	2 (mañana y tarde)
N° de estaciones:	7
Línea de producción:	3 (Ropa Urbana, Camisas y Ropa industrial)
Unidad de trabajo:	Por pedido
PARÁMETROS CALIDAD	
Tipo de tela	Sin botones 30
Diseño atractivo	Falla de diseño 20
Buena confección	Sin manga 20
Precio	Rotura 15
Capacidad de stock	Descosido 15
Etiqueta bien puesta	Costuras mal hechas 10
Disponibilidad de tallas	Estampado incorrecto 5
Rapidez de fabricación	No terminado* 1
Rapidez de entrega	Total 115
*La prenda se entregó con una aguja prendida de un hilo	

Nota: Esta guía es para uso referencial como resumen de los datos brindados por la empresa, no es un documento oficial. Los datos jurídicos fueron borrados por acuerdo de confidencialidad.

ANEXO N° 2. Encuesta al personal de la empresa

Confecciones

Realizado el diagnóstico a la problemática actual de la empresa, se encontraron los principales causantes de su baja producción, por lo que se requiere conocer el nivel de importancia de darle solución dado a cada uno de estos, de modo que se logre priorizar aquellos con mayor puntaje.

***Obligatorio**

¿Qué tan importante considera darle solución a... ?

Falta de capacitación *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

No es prioridad Muy importante

Exceso de responsabilidades *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

No es prioridad Muy importante

Equipos obsoletos *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

No es prioridad Muy importante

Falta de mantenimiento de maquinaria *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

No es prioridad Muy importante

ANEXO N° 2. Encuesta al personal de la empresa (continuación)

Control de calidad insuficiente de materia prima *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

No es prioridad Muy importante

Proceso no estandarizado en el área de producción *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

No es prioridad Muy importante

Trazado inadecuado *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

No es prioridad Muy importante

Falta de orden y limpieza *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

No es prioridad Muy importante

Mala distribución de planta *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

No es prioridad Muy importante

Enviar

ANEXO N° 4. Datos para Carta de control

Muestra (Lote)	Producto Defectuoso
1	4
2	10
3	3
4	6
5	8
6	2
7	2
8	4
9	2
10	10
11	7
12	7
13	9
14	1
15	4
16	4
17	8
18	9
19	6
20	4
21	5
22	3
23	2
24	4
TOTAL	124

ANEXO N° 5. Letras código del tamaño de la muestra (NTP-ISO 2859-1)

Tamaño de Lote		Niveles de Inspección Especial				Niveles de Inspección General		
		S-1	S-2	S-3	S-4	I	II	III
2 a	8	A	A	A	A	A	B	
9 a	15	A	A	A	A	A	B	C
16 a	25	A	A	B	B	B	C	D
26 a	50	A	B	B	C	C	D	E
51 a	90	B	B	C	C	C	E	F
91 a	150	B	B	C	D	D	F	G
151 a	280	B	C	D	E	E	G	H
281 a	500	B	C	D	E	F	H	J
501 a	1200	C	C	E	F	G	J	K
1 201 a	3200	C	D	E	G	H	K	L
3 201 a	10000	C	D	F	G	J	L	M
10 001 a	35000	C	D	F	H	K	M	N
35 001 a	150000	D	E	G	J	L	N	P
150 061 a	500000	D	E	G	J	M	P	Q
500 001 y más		D	E	H	K	N	Q	R

ANEXO N° 7. Planes de muestreo simple para inspección normal – tabla general (NTP-ISO 2859-1)

Letra código de tamaño de muestra	Tamaño de muestra	Limite de calidad aceptable, LCA, en porcentaje de ítems no conformes o no conformidades por 100 ítems (inspección normal)																									
		0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1 000
		Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
A	2																										
B	3																										
C	5																										
D	8																										
E	13																										
F	20																										
G	32																										
H	50																										
J	80																										
K	125																										
L	200																										
M	315																										
N	500																										
P	800																										
Q	1 250																										
R	2 000																										

ANEXO N° 8. Declaración jurada

Declaración jurada de veracidad

Yo, Katherine Nazareth Panibra Benites, con DNI 72805840, certifico que los datos contenidos en la presente tesis son de aspecto original, no habiendo tomado parte (parcial o total) de alguna otra investigación, tesis y/o artículos de otros autores o terceros en general para colocarlo como investigación propia.

