

UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA
Facultad de Ingeniería Administrativa e Ingeniería Industrial
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**PROPUESTA DE MEJORA EN LA CONFECCIÓN DE CASACAS TÉRMICAS
PARA LA INDUSTRIA MINERA EN LA EMPRESA DELTA CONFECCIONES
SRL A FIN DE REDUCIR PRENDAS DEFECTUOSAS**

MODALIDAD:

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

PRESENTADO POR:

BACHILLER: OCAS SALAS HECTOR JAVIER

ASESOR DEL CURSO:

ING. HUGO ENRIQUE OBLITAS SALINAS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

2020

DEDICATORIA

A todos y cada uno de ustedes mi familia,
padres y hermanos por lo unidos que somos
para lograr nuestros objetivos. Los Amo.

AGRADECIMIENTOS

Al gran amor de mis padres LEONCIO y TOMASA por haber trabajado muy duro por su familia, en especial a mi amado padre por haber forjado en mí un hombre de bien y sé que desde el cielo guiará mis pasos.

Índice

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTOS	3
Índice	4
Índice de figuras	5
Introducción	7
Resumen	8
Capítulo I. Generalidades de la Empresa	9
1.1 . Datos generales	9
1.2 . Nombre de la empresa	9
1.3 . Ubicación de la empresa	9
1.4 . Giro de la empresa	10
1.5 . Tamaño de la empresa	10
1.6 . Reseña histórica de la empresa	11
1.7 . Organigrama	12
1.8 . Misión, Visión y Políticas	12
1.9 . Productos y clientes	13
1.10 . Premios y certificaciones	16
1.11 . Relación de la empresa con la sociedad	20
Capítulo II. Planteamiento del Problema	21
2.1. Descripción de la realidad problemática	21
2.2. Formulación del problema general y específicos	43
2.3. Objetivo general y objetivos específicos	44
2.4. Delimitación del estudio	44
2.5. Justificación e Importancia de la Investigación	44
2.6. Alcance y Limitaciones	45
Capítulo III. Marco Teórico	46
3.1. Bases teóricas	46
3.2. Investigaciones	51
Capítulo IV. Metodología	54
4.1. Tipo y Nivel de investigación	54
4.2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	54
Capítulo V: Análisis crítico y planteamiento de alternativas (Alternativas de solución, Evaluación de alternativas).	56
5.1. Determinación de alternativas de solución	56
5.2. Evaluación de alternativas de solución	56
Capítulo VI: Prueba de diseño	62
6.1. Justificación de la Propuesta Elegida	62
6.2. Desarrollo de la Propuesta Elegida	62
Capítulo VII: Implementación de la propuesta	114
7.1 Propuesta económica de la implementación	114
7.2 Calendario de actividades y recursos	115
Capítulo VIII: Conclusión y Recomendaciones	116
8.1 Conclusión	116
Referencias	118

Índice de figuras

Figura 1. Logo de la Empresa	9
Figura 2. Mapa de ubicación de la empresa Delta Confecciones S.R.L.	10
Figura 3. Organigrama General de la empresa Delta Confecciones S.R.L.	12
Figura 4. Certificado de Calidad 3M para Delta Confecciones, S.R.L.	17
Figura 5. Certificado de reconocimiento por homologación de proveedores.	18
Figura 6. Certificado de reconocimiento por homologación de proveedores para el cliente Talma Menzies, S.R.L	19
Figura 7. Plano de distribución física del área de Producción	24
Figura 8. Plano de distribución física del área Corte y Acabados	25
Figura 9. Venta anual año 2017	27
Figura 10. Venta anual año 2018	28
Figura 11. Venta anual año 2019	29
Figura 12. Venta anual de artículos más vendidos año 2017	30
Figura 13. Venta anual de artículos más vendidos año 2018	31
Figura 14. Venta anual de artículos más vendidos año 2019	32
Figura 15. Diagrama de Pareto	33
Figura 16. Diagrama de Ishikawa Fuente: Elaboración propia	34
Figura 17. Producción vs. prendas defectuosas de casacas térmicas año 2017	36
Figura 18. Porcentaje de prendas defectuosas año 2017	37
Figura 19. Producción vs. prendas defectuosa de casacas térmicas año 2018	38
Figura 20. Porcentaje de prendas defectuosas año 2018	38
Figura 21. Producción vs. prendas defectuosa de casacas térmicas año 2019	39
Figura 22. Porcentaje de prendas defectuosas año 2019	40
Figura 23. Porcentaje de devoluciones de clientes año 2017	41
Figura 24. Porcentaje de devoluciones de clientes año 2018	42
Figura 25. Porcentaje de devoluciones de clientes año 2019	43
Figura 26. Diagrama de operaciones del proceso de corte de la casaca térmica	64
Figura 27. Diagrama de Análisis del proceso del área de corte	65
Figura 28. Diagrama de Operaciones de Proceso (actual) de confección de la casaca térmica	69
Figura 29. Diagrama de Análisis de Proceso (actual) de manufactura de la casaca térmica	70
Figura 30. Formato de ficha técnica	77
Figura 31. Formato de orden de trabajo	78
Figura 32. Diagrama de Ishikawa	89
Figura 33. Diagrama de Pareto	91
Figura 34. Check List de producción	93
Figura 35. Diagrama de Análisis del Proceso -DAP actual (pre-test)	96
Figura 36. Diagrama de Análisis del Proceso -DAP mejorado (post-test)	98
Figura 37. Resultados del estudio de métodos pre-test y post-test	99
Figura 38. Diagrama de operaciones del Proceso de confección casaca térmica (mejorado)	100
Figura 39. Diagrama bimanual de operaciones del Proceso de confección casaca térmica	101
Figura 40. Registro de tiempos del proceso de fabricación actual de casaca térmica (pre-test)	105
Figura 41. Registro de tiempos del proceso de fabricación actual de casaca térmica (post-test)	109
Figura 42. Porcentaje de prendas defectuosas agosto y setiembre año 2020	110

Índice de tablas

Tabla 1 Empleados del área de producción y su función	23
Tabla 2 Ventas anuales año 2017	26
Tabla 3 Ventas anuales año 2018	27
Tabla 4 Ventas anuales año 2019	28
Tabla 5 Venta anual de artículos más vendidos año 2017	29
Tabla 6 Venta anual de artículos más vendidos año 2018	30
Tabla 7 Venta anual de artículos más vendidos año 2019	31
Tabla 8 Estadísticas de defectos encontrados en la fabricación de 1500 prendas	33
Tabla 9 Tendencia de fallas en la producción de casacas por semana	35
Tabla 10 Tendencia de fallas en la producción de casacas por mes año 2019	35
Tabla 11 Producción vs. prendas defectuosa de casacas térmicas año 2017	36
Tabla 12 Porcentaje de producción defectuosa de casacas térmicas año 2017	37
Tabla 13 Producción vs. prendas defectuosa de casacas térmicas año 2018	37
Tabla 14 Porcentaje de producción defectuosa de casacas térmicas año 2018	38
Tabla 15 Producción vs. prendas defectuosa de casacas térmicas año 2019	39
Tabla 16 Porcentaje de producción defectuosa de casacas térmicas año 2019	39
Tabla 17 Unidades de prendas defectuosas año 2017	40
Tabla 18 Unidades de prendas defectuosas año 2018	41
Tabla 19 Unidades de prendas defectuosas año 2019	42
Tabla 20 Descripción de actividades del proceso actual de corte	66
Tabla 21 Descripción de actividades del proceso actual de confección de la casaca térmica	71
Tabla 22 Prendas defectuosas durante el año 2019 (casacas térmicas)	75
Tabla 23 Costos del proceso actual del área de producción	76
Tabla 24 Entrevista a los trabajadores del proceso de corte y confección	79
Tabla 25 Entrevista al gerente de producción	83
Tabla 26 Entrevista a los principales clientes	86
Tabla 27 Defectos encontrados en la fabricación de 1500 prendas	90
Tabla 28 Toma de tiempos para el procesos de confección de casacas térmicas (pre-test)	103
Tabla 29 Toma de tiempos para el procesos de confección de casacas térmicas (post-test)	107
Tabla 30 Producción Defectuosa por semana de casaca Térmica Agosto y Setiembre 2020	110
Tabla 31 Porcentaje de Producción Defectuosa mes de agosto y Setiembre 2020	111
Tabla 32 Propuesta económica de la implementación	114

Introducción

La presente investigación tiene como propósito proponer un método para mejorar la confección de casacas térmicas en la industria minera en la empresa Delta confecciones SRL, a fin de reducir prendas defectuosas evaluando los diagramas de análisis y operaciones de los procesos de confección.

La estructura del estudio se desarrolla iniciando en su primer capítulo atendido por el conjunto de secciones en la que se desglosan las generalidades de la empresa, datos generales, ubicación, tamaño, reseña histórica, organigrama de la empresa, misión, visión y políticas, principales productos y clientes, relación de la empresa con la sociedad.

El segundo capítulo, contiene el planteamiento del problema, los objetivos - principales y específicos-, delimitación del estudio, la justificación e importancia de la investigación, así como también alcance y limitaciones.

Posteriormente se despliega un tercer capítulo donde se realiza una referencia de las investigaciones encontradas a nivel nacional e internacional que se relacionan con el tema, conjuntamente con las bases teóricas, que aportan y enriquecen los diversos objetivos específicos que permitirán arribar a la culminación de la investigación.

Para el cuarto capítulo se explica la metodología, tipo y nivel de la investigación, además de las técnicas e instrumentos de recolección de datos.

En el capítulo cinco, muestra el análisis crítico y planteamiento de alternativas, su determinación y evaluación.

El capítulo seis, se tiene la prueba de diseño, justificación de la propuesta elegida y desarrollo de la misma; El capítulo siete, muestra la propuesta económica de la implementación y el calendario de actividades propuesto.

Finalmente, en el capítulo ocho se da las conclusiones y recomendaciones a la que se llega después del estudio realizado.

Resumen

El presente trabajo de suficiencia profesional tuvo como objetivo proponer la mejora en la confección de casacas térmicas para industria minera en la empresa Delta confecciones SRL a fin de reducir prendas defectuosas. La metodología de investigación fue de tipo aplicada y de nivel descriptivo, como instrumento de recolección de datos se empleó la ficha de observación, como parte del procedimiento del trabajo de suficiencia. Para el procesamiento de los datos se empleó el programa Excel para calcular los datos estadísticos, gráficos, etc., que muestran los porcentajes de casacas térmicas defectuosas, así como también la disminución de ellas a partir de la propuesta de la implementación de la metodología del estudio de métodos y tiempos. Pudiendo concluir que la implementación de nuevos métodos mejora significativamente la parte productiva de la empresa Delta Confecciones, mediante el uso del estudio de métodos y tiempos, donde se observa que la mejora realizada en el Diagrama de Análisis del Procesos – DAP y el Diagrama de Operaciones del Proceso - DOP en la reducción de actividades operativas que no generan valor, disminuye el tiempo de productividad estándar observado en el pre-test una producción de 0.78 casacas/hora, mientras que el post-test la productividad mejora a 0.88 casacas/hora.

Palabras clave: Propuesta de mejora, Estudio de métodos y tiempos, reducción de prendas defectuosas

Capítulo I. Generalidades de la Empresa

1.1. Datos generales

Delta Confecciones S.R.L. fue constituida en Julio de 1997, debidamente inscrita ante SUNARP con partida de persona jurídica N.º 03017520, teniendo como actividad económica principal la fabricación de prendas de vestir con CIU 1410, integrando el sector de pequeñas empresas de la industria textil del Perú.

1.2. Nombre de la empresa

Razón Social: Delta Confecciones S.R.L.

Nombre Comercial: Delta

RUC N° 20373078078

Logo de la Empresa:



Figura 1. *Logo de la Empresa*

Fuente: Delta Confecciones S.R.L. (2020)

1.3. Ubicación de la empresa

Delta Confecciones S.R.L. se encuentra ubicada en la ciudad de Lima, Distrito San Martín de Porres, donde se realiza el proceso productivo, así como despachos y comercialización de productos.

Dirección: Jr. Santa Carolina N° 325 Urb. Palao, San Martín de Porres. Lima, Perú.

Teléfono: (01) 5340971/ (01) 5341965

Mapa de ubicación:

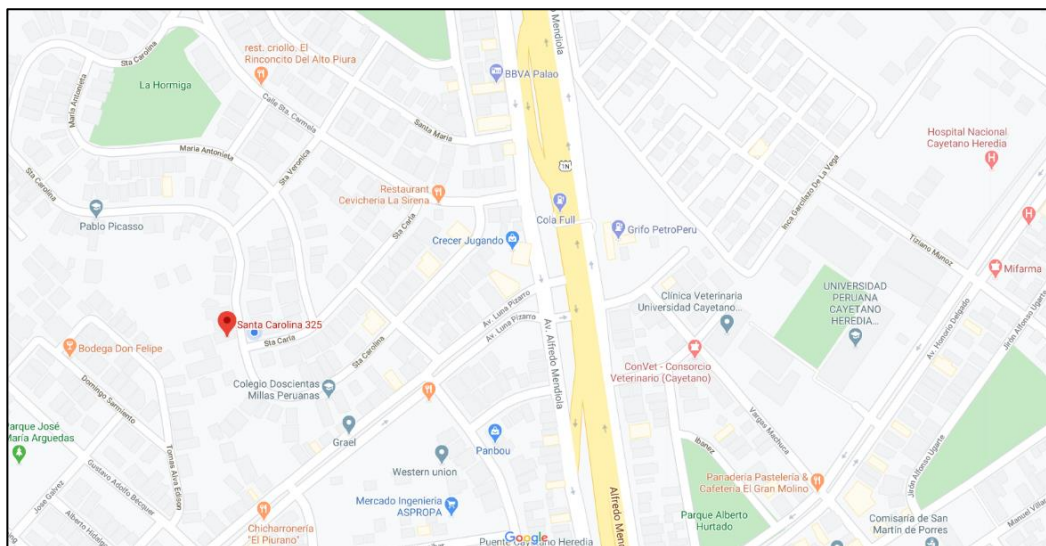


Figura 2. Mapa de ubicación de la empresa Delta Confecciones S.R.L.

Fuente: Google Maps

1.4. Giro de la empresa

Delta Confecciones S.R.L. tiene como actividad económica principal la fabricación de prendas de vestir, teniendo como primera línea la producción de ropa industrial-minero, además de dar servicio de bordado computarizado.

1.5. Tamaño de la empresa

Delta Confecciones S.R.L. corresponde al gremio de Pequeña Empresa, de acuerdo a Ley N° 28015 Ley de promoción y formalización de la micro y pequeña empresa, promulgada el 3 de Julio del 2003. Según el artículo 3°, como pequeña empresa, se estableció registrar en su nómina de 1 a 100 trabajadores y las ventas anuales deben representar de 150 UITs hasta un monto máximo de 850 UITs.

1.6. Reseña histórica de la empresa

Delta Confecciones S.R.L. es una empresa dedicada a la confección de ropa industrial/minero como principal rubro, la cual fue constituida en Julio de 1997, con domicilio fiscal en Jr. Santa Carolina N° 325 Urb. Palao, San Martín de Porres.

Los socios fundadores fueron Manuel Leoncio Ocas Mantilla, con DNI 08602408, Héctor Javier Ocas Salas con DNI 09601145 y Jorge Manuel Ocas Salas con DNI 10453311. Delta Confecciones S.R.L. viene a ser la nueva versión de la anterior empresa familiar de Don Manuel Ocas Mantilla y Doña Tomasa Salas Orosco con más de 10 años de actividad.

- 2000.** Delta Confecciones inició su participación en licitaciones estatales, conllevando a cambios estructurales y económicos en la empresa.
- 2005.** Fue realizada la compra de tres máquinas de bordados computarizados de la marca MELCO, representado un costo de inversión aproximado de US\$ 60,000.00 cada una, financiadas mediante el sistema Leasing Financiero.
- 2007.** Se adquirió un local comercial, ubicado en el Jr. Sebastián Barranca N° 1574 TDA, de 44 m² (Damero de Gamarra), destinado al servicio de bordados computarizados.
- 2010.** Comenzó la construcción de la planta de producción y acabados de 2 pisos, comprendiendo un espacio de 700 m².
- 2015.** Se realizó la compra de un sistema de ploteo de moldes computarizados.
- 2019.** Se reemplazó el total de máquinas mecánicas de confección por máquinas electrónicas automáticas con acabado sin merma de hilo de costura.

1.7. Organigrama

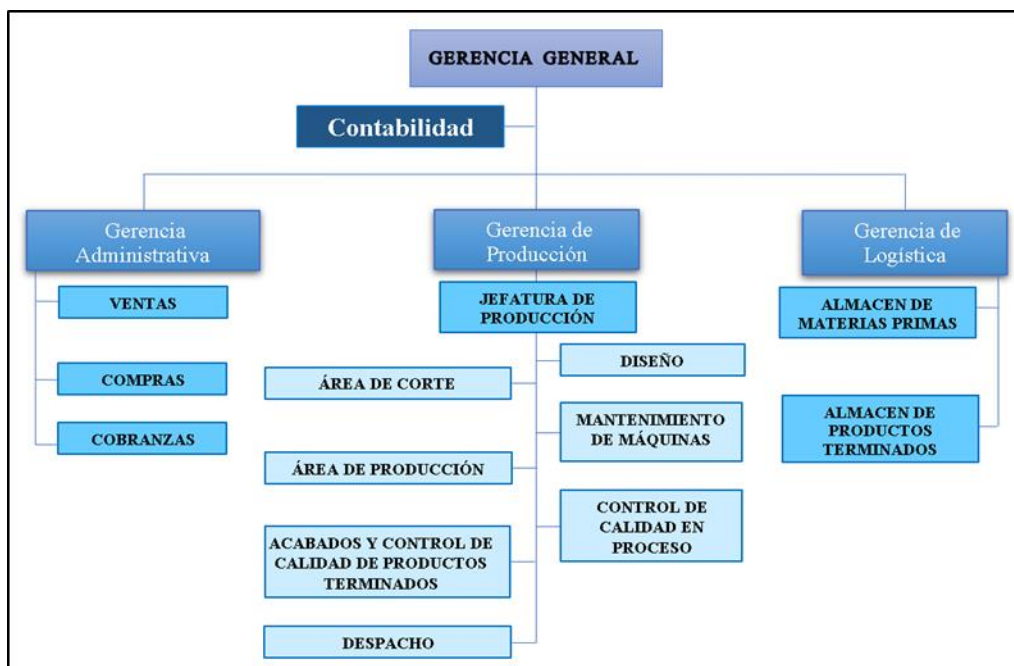


Figura 3. Organigrama General de la empresa Delta Confecciones S.R.L.

Fuente: Delta Confecciones S.R. L. (2020)

De acuerdo a la figura 3, se representó la Estructura Organizacional de la empresa Delta Confecciones SRL, liderada por el Gerente General a quien le reporta de forma directa el área de Contabilidad, permitiéndole tener de primera mano el contexto económico de la empresa. De igual manera, le reportan de forma directa tres áreas claves como son: Gerencia Administrativa, Gerencia de Producción y Gerencia de Logística, quienes, a su vez, deben supervisar de manera directa las subcategorías asignadas a su cargo, para garantizar el óptimo funcionamiento de los procesos internos y en función de ello, brindar un producto de calidad al cliente final.

1.8. Misión, Visión y Políticas

1.8.1. Misión

Satisfacer las necesidades de clientes internos y externos a través del cumplimiento de sus requerimientos en la cantidad, calidad y tiempo previsto, brindando una atención oportuna y garantía en productos y servicios.

1.8.2. Visión

Lograr la consolidación de la empresa como líder en confección de ropa industrial y minera, teniendo como meta proveer artículos de excelente calidad, demostrando profesionalismo y óptimo servicio al cliente.

1.8.3. Políticas de Calidad

- ✓ Asegurar la identificación, atención y satisfacción de nuestros clientes, entregando productos que cumplan con los requerimientos y/o especificaciones que sean requeridas.
- ✓ Crear consciencia en el personal en general sobre la importancia de brindar un producto de calidad al cliente.
- ✓ Programar la producción proyectada dando un plazo prudencial para el cumplimiento de fechas de entrega requeridas por el cliente.
- ✓ Asignar recursos humanos, además de los implementos técnicos necesarios para lograr la consecución de los objetivos inmediatos.
- ✓ Atender con sentido de prioridad las no conformidades notificadas por el cliente a través de reclamaciones y/o quejas, garantizando su pronta solución.

1.9. Productos y clientes

1.9.1. Productos

- ✓ Casacas Térmica Minera con Aislante Térmico - Norma ANSI –ISEA 107-2015



- ✓ Pantalón Térmico Minero - Norma ANSI –ISEA 107-2015



- ✓ Casacas Acolchadas



- ✓ Chalecos Drill Clase II-III



✓ Overol Drill Clase II-III



✓ Conjunto drill (chaqueta + pantalón) / Pantalón Denim / Camisa Denim



1.9.2. Clientes



MOTA-ENGIL PERU S.A.



SGS DEL PERU S.A.C.



MINERA YANACOCHA



REMICSA DRILLING



MUNICIPALIDAD DE LA MOLINA



FONCODES



FUERZA AEREA DEL PERU – SEINT



SEDAPAL

Fuente: Delta Confecciones S.R.L (2020).

1.10. Premios y certificaciones

- ✓ **2019:** Certificado concedido por cumplir los estándares de calidad en la confección de sus prendas de seguridad, por parte de la empresa transnacional 3M (Región Andina).



Figura 4. *Certificado de Calidad 3M para Delta Confecciones, S.R.L.*

Fuente: Delta Confecciones S.R.L (2020).

- ✓ **2005.** Certificado de Cotecna otorgado por cumplir satisfactoriamente el proceso de homologación de proveedores en el área de Confecciones en General.

FC-40-43-10

COTECNA

ACREDITA QUE

DELTA CONFECCIONES S.R.L.TDA

HA CULMINADO SATISFACTORIAMENTE EL PROCESO DE
HOMOLOGACIÓN DE PROVEEDORES

ACTIVIDAD HOMOLOGADA:

CONFECCIONES EN GENERAL

- Obteniendo la siguiente calificación:

Aspecto Evaluado	Puntuación
Organización	85
Capacidad Operativa	84
Gestión de Calidad	82
Gestión Comercial	95

PROVEEDOR UBICADO EN LA ESCALA C DE PUNTUACIÓN

LA AUDITORÍA DE HOMOLOGACIÓN FUE REALIZADA EL DÍA 18 DE OCTUBRE
DEL PRESENTE AÑO; EN LAS INSTALACIONES DE LA EMPRESA, UBICADA EN:

JR. STA. CAROLINA 325, URB. PALAO, SAN MARTÍN DE PORRES

Fecha de Emisión: **05 de Noviembre, 2005**



ERIKA CAVERO PAZ
Gerente de Desarrollo
COTECNA DEL PERÚ S.A.

Código de Servicio: **I/2005/40-R-003**

Validez: **01 Año**

Rev. 0.1
11/04/2005

Pág. 1 de 1

Figura 5. Certificado de reconocimiento por homologación de proveedores.

Fuente: Delta Confecciones S.R.L (2020)

- ✓ 2005. Certificado de Cotecna otorgado por cumplir satisfactoriamente el proceso de homologación de proveedores para el cliente Talma Menzies, S.R.L., en el área de Confecciones en General.

FC-40-43-09

COTECNA

ACREDITA QUE

DELTA CONFECCIONES S.R.L.TDA

HA CULMINADO SATISFACTORIAMENTE EL PROCESO DE HOMOLOGACIÓN DE PROVEEDORES, PARA SU CLIENTE:

TALMA MENZIES S.R.L.

ACTIVIDAD HOMOLOGADA:

CONFECCIONES EN GENERAL

- Obteniendo la siguiente calificación:

Aspecto Evaluado	Puntuación
Organización	85
Capacidad Operativa	84
Gestión de Calidad	82
Gestión Comercial	95

PROVEEDOR UBICADO EN LA ESCALA C DE PUNTUACIÓN

LA AUDITORÍA DE HOMOLOGACIÓN FUE REALIZADA EL DÍA 18 DE OCTUBRE DEL PRESENTE AÑO; EN LAS INSTALACIONES DE LA EMPRESA, UBICADA EN:

JR. STA. CAROLINA 325, URB. PALAO, SAN MARTÍN DE PORRES

Fecha de Emisión: **05 de Noviembre, 2005**


ERIKA CAVERO PAZ
Gerente de Desarrollo
COTECNA DEL PERÚ S.A.

Código de Servicio: **I/2005/40-R-003**
Validez: **01 Año**

Rev 01
11/04/2005

Pág. 1 de 1

Figura 6. Certificado de reconocimiento por homologación de proveedores para el cliente Talma Menzies, S.R.L

Fuente: Delta Confecciones S.R.L (2020).

1.11. Relación de la empresa con la sociedad

Delta Confecciones S.R.L. como empresa ambiental y socialmente responsable ha diseñado una política ambientalista para garantizar la sostenibilidad del entorno donde se desenvuelve. Los objetivos son los siguientes:

- Mejorar y priorizar los temas relacionados al tratamiento de residuos ocasionados en procesos productivos.
- Definir el uso mínimo de plástico en procesos de producción, así como en la comercialización de producto final, usando además como alternativa bolsas de transporte renovables.
- Controlar de forma permanente el consumo de energía eléctrica, compensándolo con el uso de herramientas y/o equipos alternativos garantizando la continuidad operativa.
- Controlar de forma permanente el consumo del agua potable, red sanitaria y puntos de abastecimiento, garantizando su buen uso.
- Limitar el uso de papel y sus derivados en el área administrativa, dándole un segundo uso y reciclándolo.
- Difundir la política ambiental, formar y concientizar al personal, haciéndoles partícipe del control y protección ambiental en todas las actividades de la Empresa.

Capítulo II. Planteamiento del Problema

2.1. Descripción de la realidad problemática

El desarrollo de la industria textil va de la mano con la globalización y en ese sentido, adapta sus procesos con nuevas herramientas, maquinarias, procesos y recurso humano calificado, basado en satisfacer demandas del mercado, para cubrir necesidades de vestido, ya sean básicas, por moda o institucional (uniformes y prendas de protección personal).

Ciertamente, las exigencias actuales de consumidores voraces, así como las exigencias regulatorias del entorno se convierten cada día en un reto a superar. Tal como ocurrió en el mercado europeo, donde la participación de España en la Comunidad Económica Europea derivó en nuevos retos para las empresas del ramo textil, los cuales afectaron su calidad y competitividad. Una de las desventajas fue la liberalización comercial como parte de los acuerdos pactados por la CEE y adicionalmente, el incremento de las importaciones del sector textil, lo cual ocasionó un impacto negativo en los índices de productividad y rentabilidad significativos (Sojo, 2015, p.41).

En ese sentido, las empresas textiles deben llevar a cabo procesos productivos eficientes donde impere calidad al menor costo, respetando políticas internas y externas de la empresa, favoreciendo la producción nacional y vigilando de cerca la competencia.

En el año 2018 la producción textil en Estados Unidos siguió en baja a diferencia de la producción textil China, ello a pesar de las diversas regulaciones y restricciones al mercado asiático. Entre los problemas identificados en los productores de USA destaca los precios bajos con que llegan los productos chinos, así como la variedad de los mismos. Ello genera bajas en la producción, cierre de grandes talleres y despido de empleados. Aunque es importante señalar que en el sector de ropas de lujo (alta calidad) la industria de Estados Unidos sigue por encima de los productos asiáticos (Luque, Hernández & Heredero, 2019, p.7).

Basado en ello, debe considerarse en el sector textil las amenazas de factores externos para poder subsanar situaciones adversas, mejorando procesos productivos, ampliando canales de comunicación y marketing de acuerdo a las tendencias actuales.

En el contexto de América Latina, datos recientes de la industria textil de Colombia reflejan una tendencia favorable para la comercialización de prendas de vestir y garantizar el sostenimiento de la industria, basado en la aplicación de Tratados de Libre Comercio. Así como la implementación de nuevas tecnologías en sus procesos productivos. Estas estrategias permitirán a la vez, afrontar la fuerte competencia internacional, concretamente de China. Unido a ello, se dará un paso adelante al contar con mecanismos de logística eficientes y diseñando procesos de exportaciones para lograr obtener costos competitivos (Avendaño & Silva, 2018, p.11).

Por lo anterior, avances tecnológicos, así como la ampliación de canales de logística e información, serán herramientas que permitirán potenciar los procesos productivos y brindar respuestas rápidas a los clientes, lo cual será determinante para las empresas textiles.

La actividad textil en el Perú, al igual que otros países, se ve afectada por la competencia del mercado chino. Por consiguiente, en la búsqueda de mayor competitividad se orienta en el desarrollo de talleres y plantas industriales, no siempre obteniendo menor costos en sus procesos. Otro factor adverso es la aplicación de tecnologías lo cual conlleva a incrementar costos, sin embargo, va de la mano con brindar mejor calidad a los clientes. Un aspecto resaltante es que a diferencia de otros países de la región el Perú cuenta con una alta calidad de fibra de algodón, aspecto que los diferencia también en las prendas, pero a pesar de este valor, aún persisten fallas, deficiencias, limitaciones y falencias en la calidad del proceso productivo, es decir, se cuenta con prendas de calidad en insumo, pero con mal acabado y en muchos casos defectuoso. Si se mejora este aspecto la industria textil peruana podría convertirse en una de las mejores del mundo (Muñoz, 2006, p.13).

Un punto de reflexión respecto a lo anterior es promover por parte del Estado la protección a la industria nacional, a través de medidas que frenen la importación de textiles y promuevan el desarrollo del mercado interno, apalancado en el desarrollo de nuevos productos, así como la eficiencia de procesos internos para obtener un alza en la demanda de producto textil nacional.

En ese sentido, este estudio se basó en desarrollar una propuesta de mejora del proceso productivo en la confección de casacas de la industria minera en una empresa textil, a fin de reducir prendas defectuosas, enfocado en la eficiencia y reducción de costos, garantizando productos textiles de alta calidad.

Por lo descrito se analiza las características generales de la empresa Delta Confecciones S.R. L. y sobre todo los diversos problemas observados en el proceso de confección que genera prendas defectuosas.

Descripción de la empresa

La empresa Delta Confecciones SRL, cuenta con un espacio de 700 m², subdividido por áreas de producción, de corte, acabados y control de calidad. Estas instalaciones están debidamente acondicionadas, dando pleno cumplimiento a las normas de seguridad requeridas.

Respecto al área de producción, reúne la siguiente maquinaria:

- 22 máquinas de costura recta electrónicas
- 5 máquinas de costura plana electrónicas (02 agujas)
- 2 máquinas de cerradora industrial de 03 agujas
- 1 máquina cerradora camisera de 02 agujas
- 3 máquinas de remalle electrónicas

De igual manera, se muestra a continuación el detalle de empleados del área de producción y sus principales funciones, según la tabla 1:

Tabla 1
Empleados del área de producción y su función

CARGO	CANTIDAD	FUNCIÓN
Jefe de taller	1	Control de producción, control de calidad (fichas técnicas)
Operarios de máquinas Rectas, Planas, pretinadora	22	Costura de Prendas según ficha técnica
Habilitadora	4	Habilitado de prendas y atención a los operarios de maquina recta
Operario de máquinas Cerradoras	1	Cerrador de prendas con triple costura
Operario de máquinas Remalladoras	2	Remallado de prendas

Fuente: Delta confecciones, S.R.L (2020)

En ese orden, se muestra en la imagen 7 y 8, los planos de distribución del área de Producción y del área de Corte y Acabados de Delta Confecciones, S.R.L.

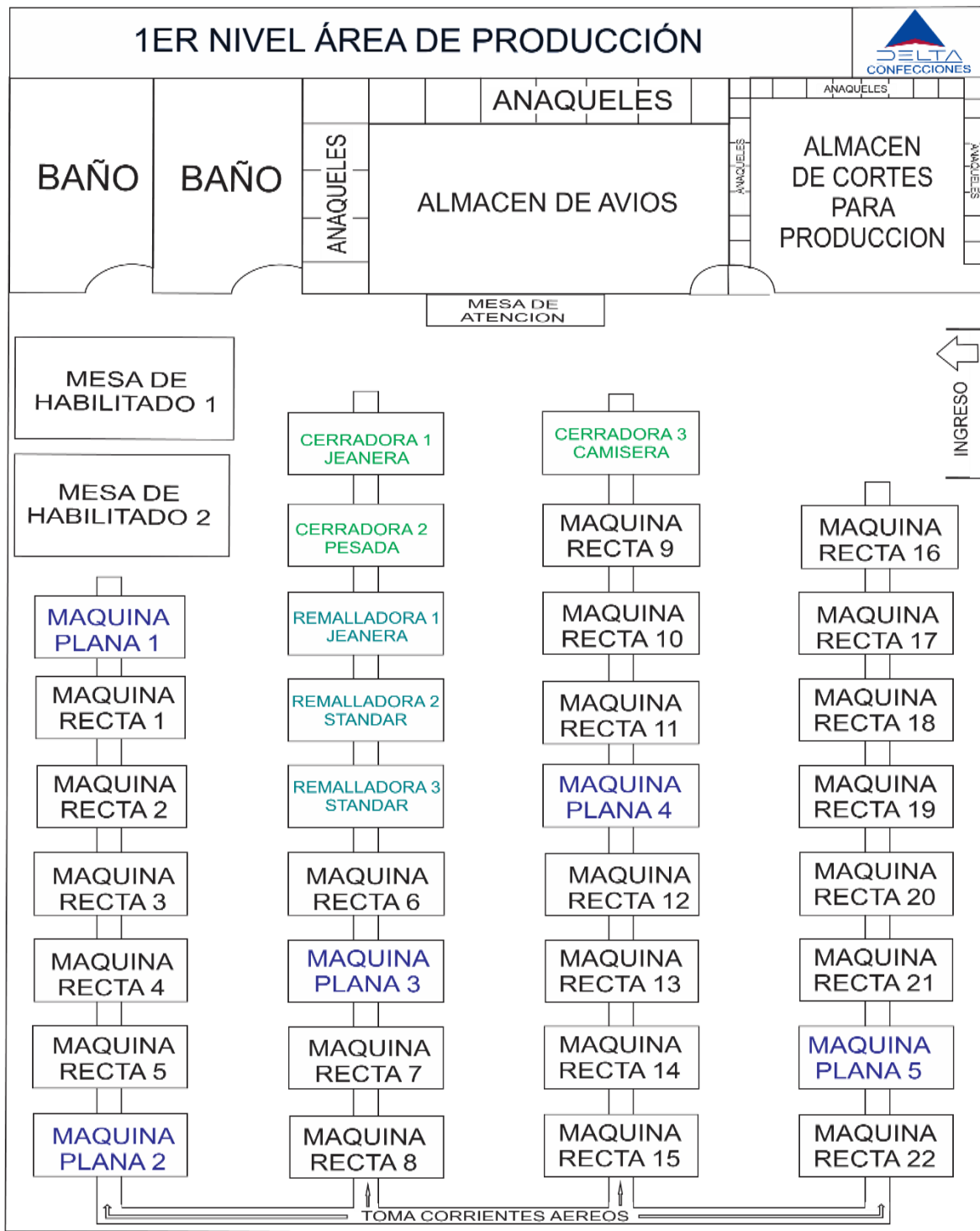


Figura 7. Plano de distribución física del área de Producción

Fuente: Delta Confecciones, S.R.L (2020)

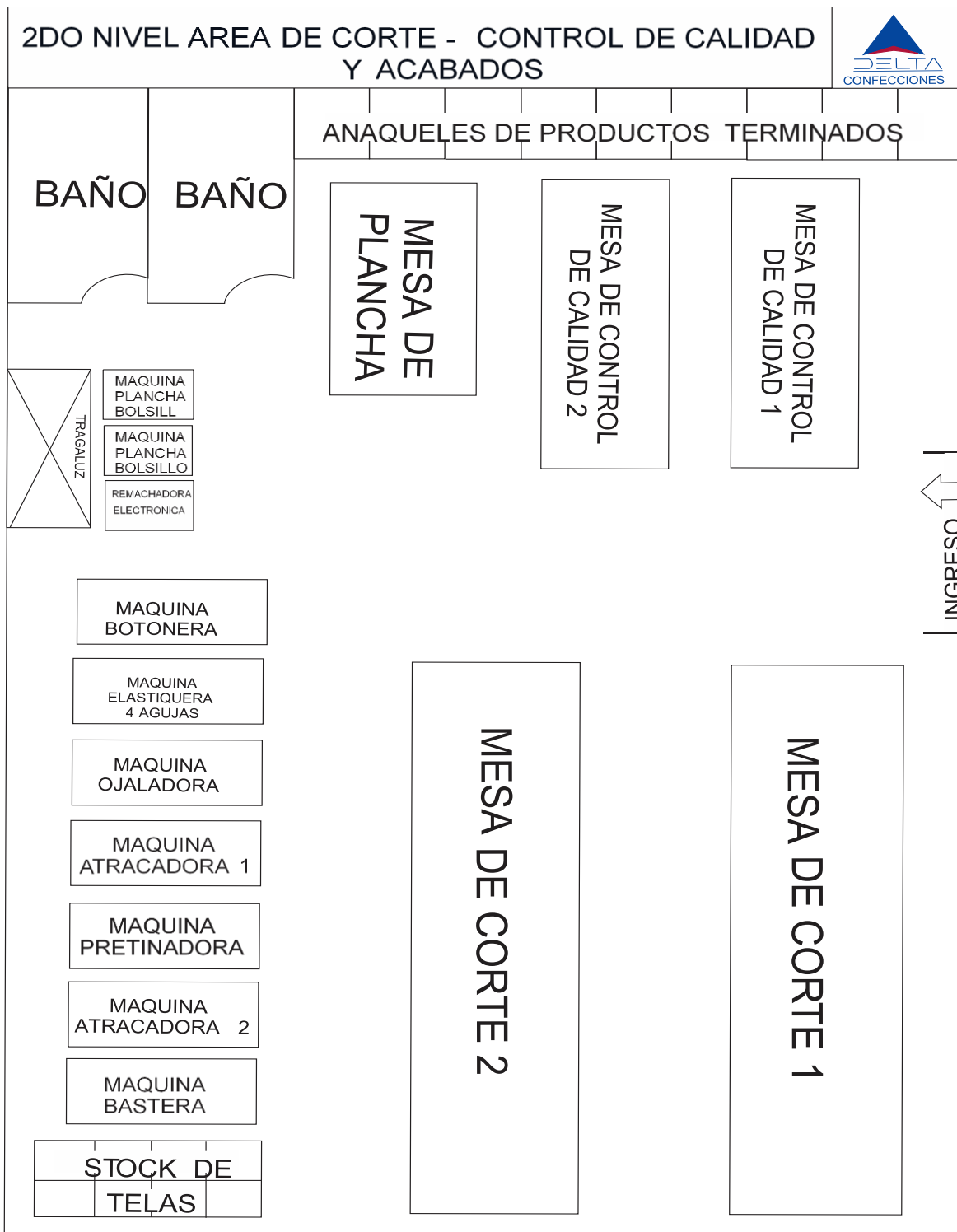


Figura 8. Plano de distribución física del área de Corte y Acabados

Fuente: Delta Confecciones, S.R.L (2020)

Basado en lo anterior, se refleja la competitividad de la empresa Delta Confecciones S.R.L., dentro de la industria textil, siendo su principal rubro la ropa industrial / minera, por lo tanto, ha participado en licitaciones públicas, donde obtiene frecuentemente la conformidad del cliente.

EN DELTA CONFECCIONES SRL se toma como prioridad la producción de casacas térmicas ya que es el producto con mayor porcentaje de ventas anuales, representando en no menos del 30% anual de ventas de los años 2017, 2018, 2019 para lo cual detallamos los siguientes cuadros estadísticos.

ESTADÍSTICAS DE VENTAS ANUALES

Tabla 2
Ventas anuales año 2017

AÑO 2017	
MES	Monto S/,
ENERO	150.000,00
FEBRERO	220.000,00
MARZO	200.000,00
ABRIL	180.000,00
MAYO	250.000,00
JUNIO	270.000,00
JULIO	200.000,00
AGOSTO	300.000,00
SETIEMBRE	300.000,00
OCTUBRE	280.000,00
NOVIEMBRE	200.000,00
DICIEMBRE	150.000,00
VENTA ANUAL	2.700.000,00

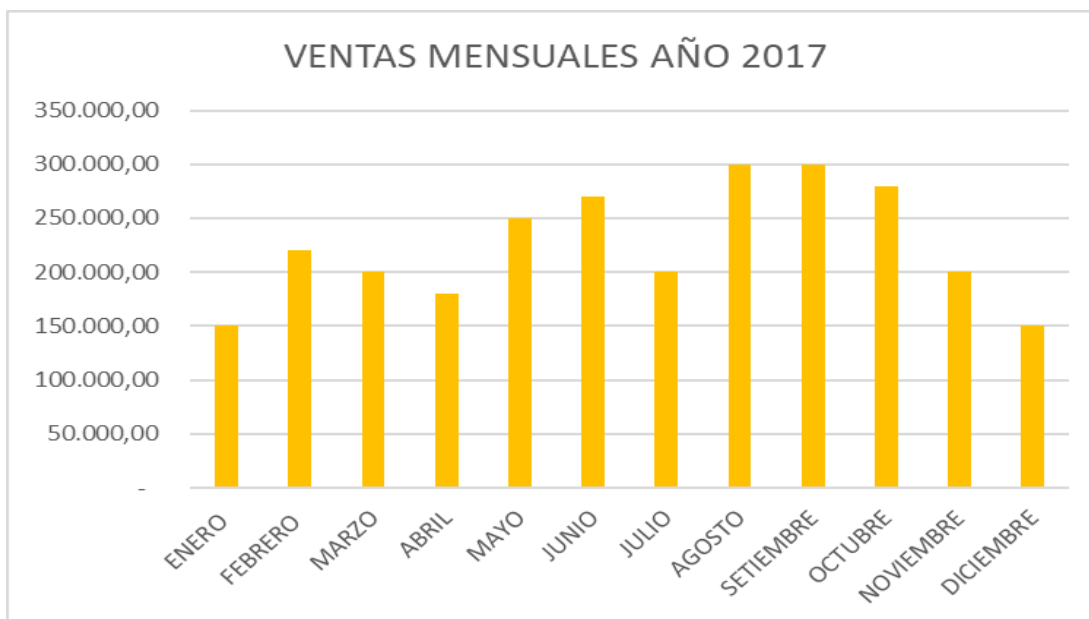


Figura 9. Venta anual año 2017

Fuente: Delta Confecciones, S.R.L (2020)

Tabla 3
Ventas anuales año 2018

AÑO 2018	
MES	Monto S/,
ENERO	180.000,00
FEBRERO	200.000,00
MARZO	400.000,00
ABRIL	250.000,00
MAYO	270.000,00
JUNIO	280.000,00
JULIO	190.000,00
AGOSTO	340.000,00
SETIEMBRE	400.000,00
OCTUBRE	150.000,00
NOVIEMBRE	250.000,00
DICIEMBRE	200.000,00
VENTA ANUAL	3.110.000,00

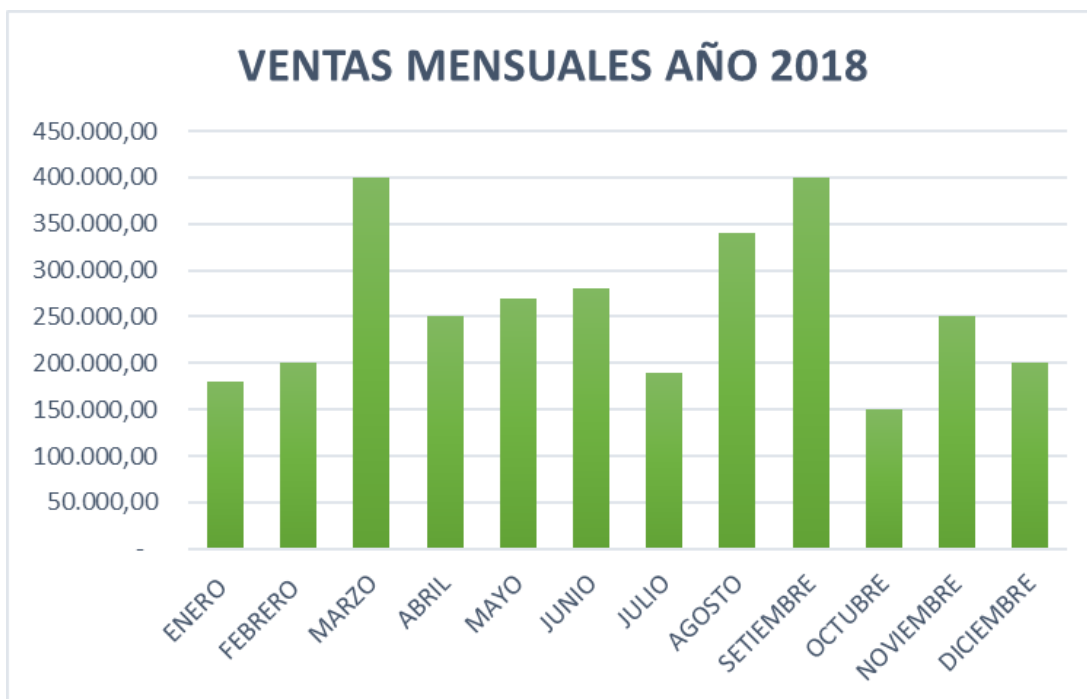


Figura 10. Venta anual año 2018

Fuente: Delta Confecciones, S.R.L (2020)

Tabla 4
Ventas anuales año 2019

AÑO 2019	
MES	Monto S/,
ENERO	250.000,00
FEBRERO	270.000,00
MARZO	300.000,00
ABRIL	250.000,00
MAYO	200.000,00
JUNIO	270.000,00
JULIO	250.000,00
AGOSTO	400.000,00
SETIEMBRE	240.000,00
OCTUBRE	265.000,00
NOVIEMBRE	250.000,00
DICIEMBRE	280.000,00
VENTA ANUAL	3.225.000,00

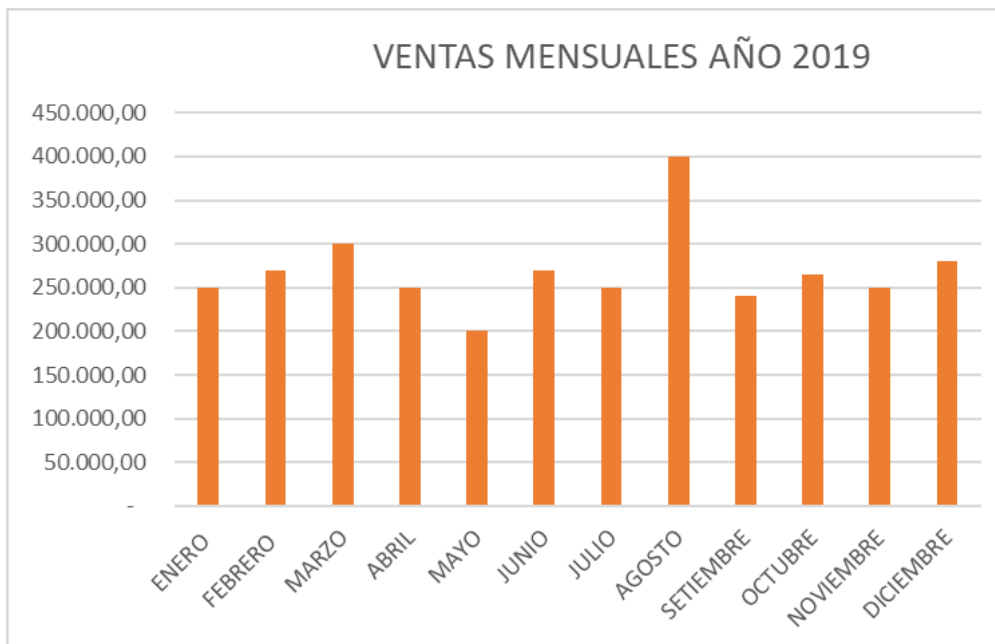


Figura 11. Venta anual año 2019

Fuente: Delta Confecciones, S.R.L (2020)

PRODUCTOS MÁS VENDIDOS

Tabla 5

Venta anual de artículos más vendidos año 2017

PORCENTAJE DE VENTAS DE LOS ARTÍCULOS MÁS VENDIDOS 2017	
ARTICULO	Porcentaje
UNIFORME DRILL	15%
OVEROLES DRILL	10%
CHALECOS	5%
OVEROLES TÉRMICOS	12%
CASACAS TÉRMICAS	30%
CASACAS ACOLCHADAS	10%
GUARDAPOLVOS	5%
UNIFORME DENIM	6%
ROPA ANTIFLAMA	7%
TOTAL	100%

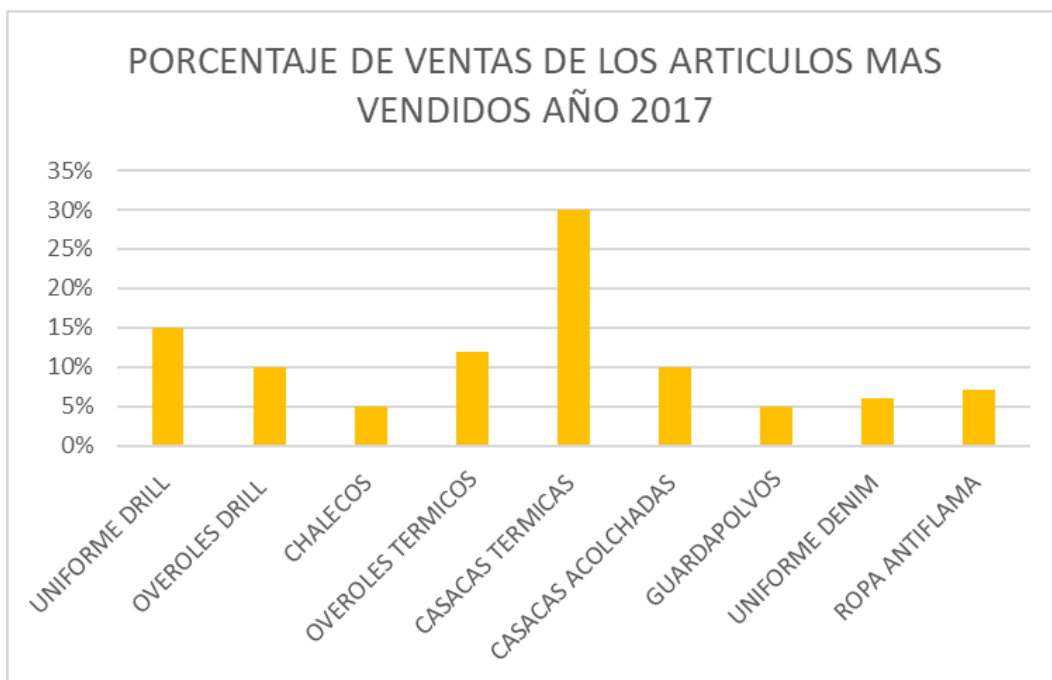


Figura 12. Venta anual de artículos más vendidos año 2017

Fuente: Delta Confecciones, S.R.L (2020)

Tabla 6

Venta anual de artículos más vendidos año 2018

PORCENTAJE DE VENTAS DE LOS ARTÍCULOS MÁS VENDIDOS 2018	
ARTICULO	Porcentaje
UNIFORME DRILL	19%
OVEROLES DRILL	10%
CHALECOS	5%
OVEROLES TÉRMICOS	12%
CASACAS TÉRMICAS	25%
CASACAS ACOLCHADAS	15%
GUARDAPOLVOS	5%
UNIFORME DENIM	6%
ROPA ANTIFLAMA	3%
TOTAL	100%

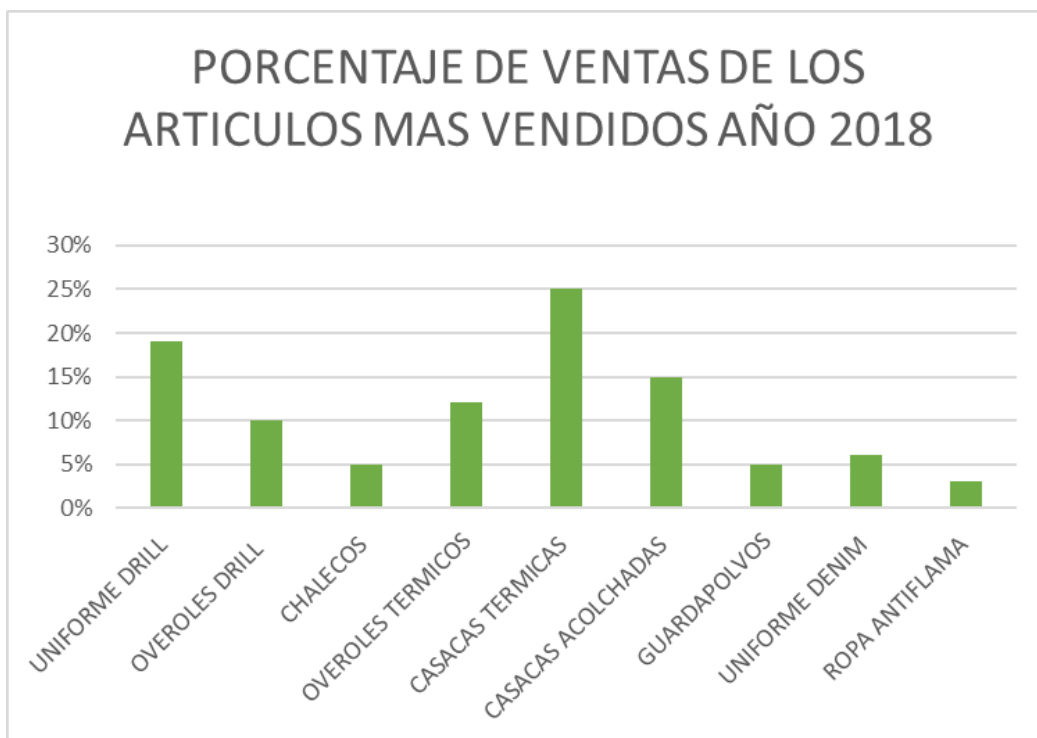


Figura 13. Venta anual de artículos más vendidos año 2018

Fuente: Delta Confecciones, S.R.L (2020)

Tabla 7
Venta anual de artículos más vendidos año 2019

PORCENTAJE DE VENTAS DE LOS ARTÍCULOS MÁS VENDIDOS 2019	
ARTICULO	Porcentaje
UNIFORME DRILL	15%
OVEROLES DRILL	14%
CHALECOS	5%
OVEROLES TÉRMICOS	10%
CASACAS TÉRMICAS	32%
CASACAS ACOLCHADAS	15%
GUARDAPOLVOS	3%
UNIFORME DENIM	6%
ROPA ANTIFLAMA	0%
TOTAL	100%

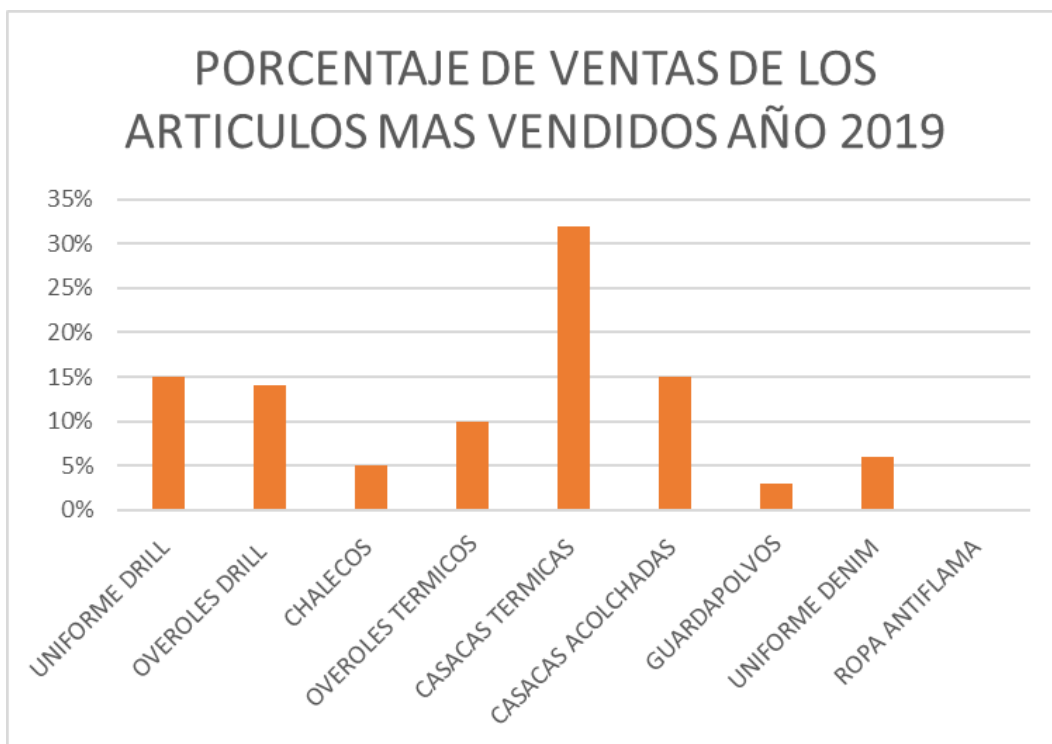


Figura 14. Venta anual de artículos más vendidos año 2019

Fuente: Delta Confecciones, S.R.L (2020)

En la evaluación realizada a los procesos de producción de casacas térmicas, necesitamos determinar donde se encuentran los procesos críticos que ocasionan productos con acabados defectuosos, para corregir esto y lograr la disminución de los productos defectuosos, bajo los argumentos señalados nace la necesidad del control de calidad y el cumplimiento de la ficha técnica en la confección de la casaca térmica minera a fin de reducir prendas defectuosas.

Defectos encontrados en la fabricación de 1500 prendas (CASACAS TÉRMICAS)

1. Incumplimiento de ficha técnica	60 u
2. Fallas de costura	40 u.
3. Fallas de tela	10 u.
4. Limpieza	<u>10 u.</u>
	120 u.

Tabla 8
Estadísticas de defectos encontrados en la fabricación de 1500 prendas

N°	Defectos Encontrados	Frecuencia	%	% Acumulado
1	Incumplimiento de ficha técnica	60	50%	50%
2	Fallas de costura	40	33%	83%
3	Fallas de tela	10	8.50%	91.50%
4	Limpieza	10	8.50%	100%

DIAGRAMA DE PARETO

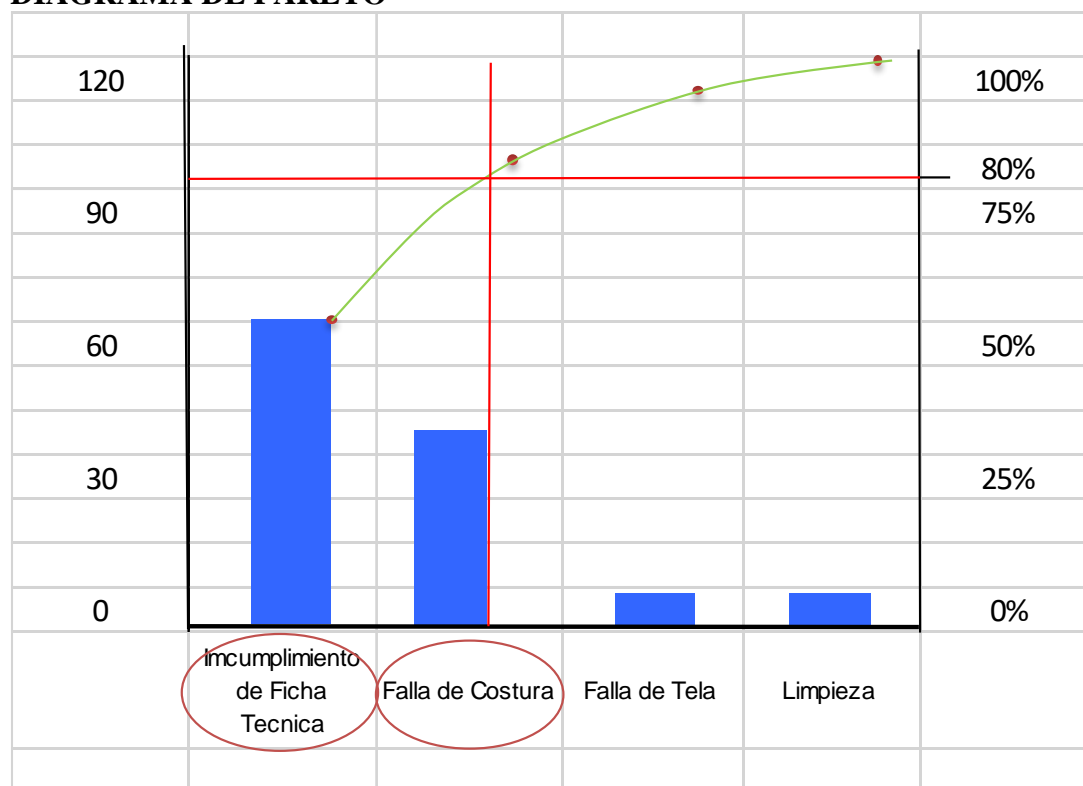


Figura 15. Diagrama de Pareto

Fuente: Delta Confecciones, S.R.L (2020)

Como se observa en el diagrama de Pareto de la empresa DELTA CONFECCIONES S.R.L. existen 4 problemas o causas principales que originan las prendas defectuosas en el proceso productivo, por tanto, se hace necesario implementar un estudio de métodos que optimice los

procesos que involucre en si todas las áreas relacionadas con la producción de las casacas térmicas mineras.

A partir del año 2017, se ha reportado el incremento de prendas defectuosas, según datos registrados por el área de servicio al cliente. En ese sentido, luego de reunir al personal de las áreas competentes, se identificaron diversos problemas y/o factores, tales como:

- Incumplimiento de la ficha técnica
- Fallas de costura
- Fallas de materia prima
- Maquinaria mal operada
- Personal no calificado
- Falta de mantenimiento de la maquinaria
- Condiciones del ambiente de trabajo no adecuadas

Lo señalado anteriormente fue plasmado en el siguiente análisis de causa-raíz, elaborado bajo el Diagrama de Ishikawa. (Figura N° 16)

DIAGRAMA ISHIKAWA



Figura 16. *Diagrama de Ishikawa* Fuente: Elaboración propia

En las tablas 9 y 10 se observa el registro de 2 de los problemas principales que originan prendas defectuosas en el proceso de confección, como son:

- El incumplimiento de la ficha técnica
- Fallas de costura.

Tabla 9
Tendencia de fallas en la producción de casacas por semana, agosto 2019

Ítem/Tiempo	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Total de fallas
Fallas de producción de casacas térmicas, por incumplimiento de la ficha técnica	37	38	40	35	150
Fallas de producción de casacas térmicas, por falla de costura	15	23	9	16	60
TOTAL, FALLAS	52	61	49	51	213

Fuente: Delta Confecciones, S.R.L (2020)

Tabla 10
Tendencia de fallas en la producción de casacas por mes año 2019

Ítem/Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total de fallas
Fallas de producción de casacas térmicas, por incumplimiento de la ficha técnica	60	75	90	60	76	80	90	150	80	85	90	100	1036
Fallas de producción de casacas térmicas, por falla de costura	33	25	50	33	25	42	49	63	41	35	43	56	495
TOTAL, FALLAS	99	100	160	99	101	122	139	213	121	120	133	156	1563

Fuente: Delta Confecciones, S.R.L (2020)

ANÁLISIS POR AÑO DE PRENDAS DEFECTUOSAS

Después de realizar un análisis a la empresa Delta Confecciones S.R.L., tanto en el producto que ofrece, como en los procesos que sigue en la confección y sus principales clientes, se identificó la cantidad de prendas defectuosas que se generan durante la elaboración de la casaca térmica, resaltando que el mayor porcentaje de defectos se debe a: incumplimiento de ficha técnica y falla de costura. Muchos de estos defectos en los productos son identificados durante el proceso de producción, y un porcentaje menor llega a los clientes, lo que origina devoluciones y reclamos de estos productos.

Por lo anterior, se calculó el total de productos defectuosos de casacas térmicas elaborados durante los años 2017, 2018 y 2019, comparándola con la cantidad de producción vs los productos defectuosos.

Tabla 11

Producción vs. prendas defectuosa de casacas térmicas año 2017

PRODUCCIÓN DEFECTUOSA DE CASACAS TÉRMICAS AÑO 2017												
Ítems/Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Producción	409	600	545	410	681	736	411	818	818	412	545	409
Prendas defectuosas	41	66	81	57	115	147	82	245	204	82	81	40

Fuente: Delta Confecciones, S.R.L (2020)

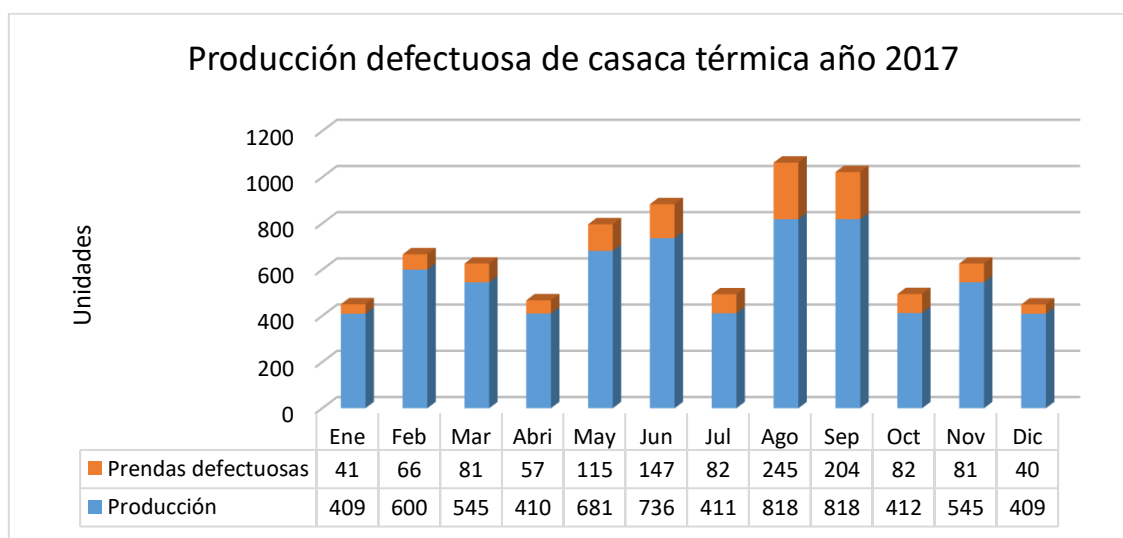


Figura 17. *Producción vs. prendas defectuosas de casacas térmicas año 2017*

Tabla 12

Porcentaje de producción defectuosa de casacas térmicas año 2017

PORCENTAJE DE PRODUCCIÓN DEFECTUOSA EN EL AÑO 2017												
Ítems/Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Prendas defectuosas	41	66	81	57	115	147	82	245	204	82	81	40
% de prendas defectuosas	10%	11%	15%	14%	17%	20%	20%	30%	25%	20%	15%	10%

Fuente: Delta Confecciones, S.R.L (2020)

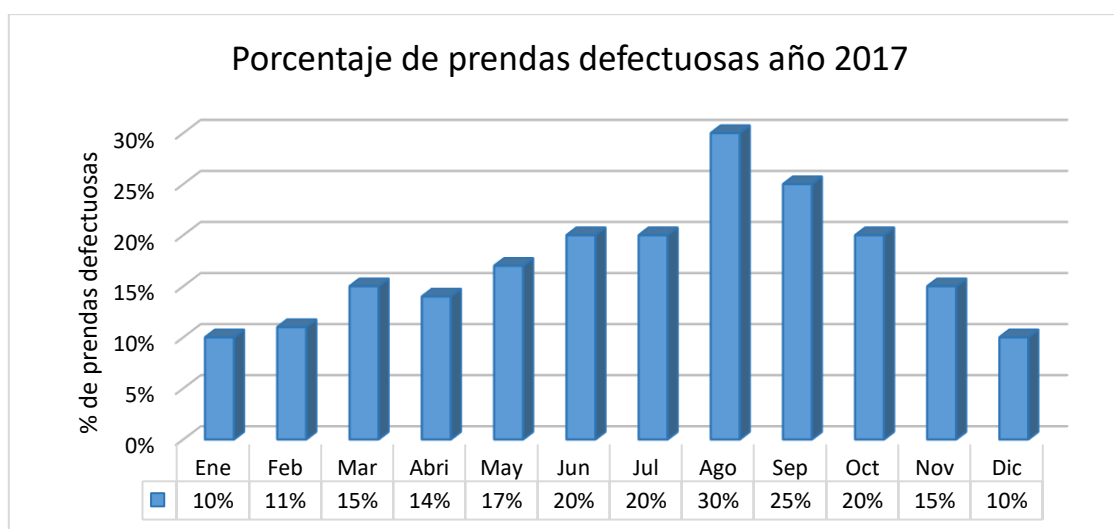


Figura 18. *Porcentaje de prendas defectuosas año 2017*
Promedio Mensual 17%

Tabla 13

Producción vs. prendas defectuosa de casacas térmicas año 2018

PRODUCCIÓN DEFECTUOSA DE CASACAS TÉRMICAS AÑO 2018												
Ítems/Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Producción	409	454	909	568	613	636	431	772	909	340	568	454
Prendas defectuosas	49	49	136	68	98	89	77	131	136	47	85	68

Fuente: Delta Confecciones, S.R.L (2020)

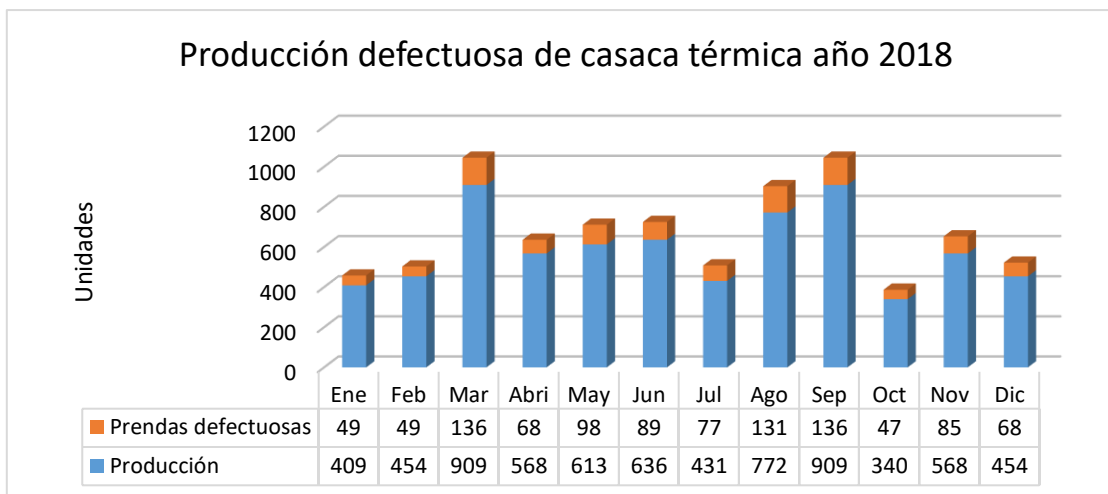


Figura 19. *Producción vs. prendas defectuosa de casacas térmicas año 2018*

Tabla 14

Porcentaje de producción defectuosa de casacas térmicas año 2018

PORCENTAJE DE PRODUCCIÓN DEFECTUOSA EN EL AÑO 2018												
Ítems/Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Prendas defectuosas	49	49	136	68	98	89	77	131	136	47	85	68
% de prendas defectuosas	12%	11%	15%	12%	16%	14%	18%	17%	15%	14%	15%	15%

Fuente: Delta Confecciones, S.R.L (2020)

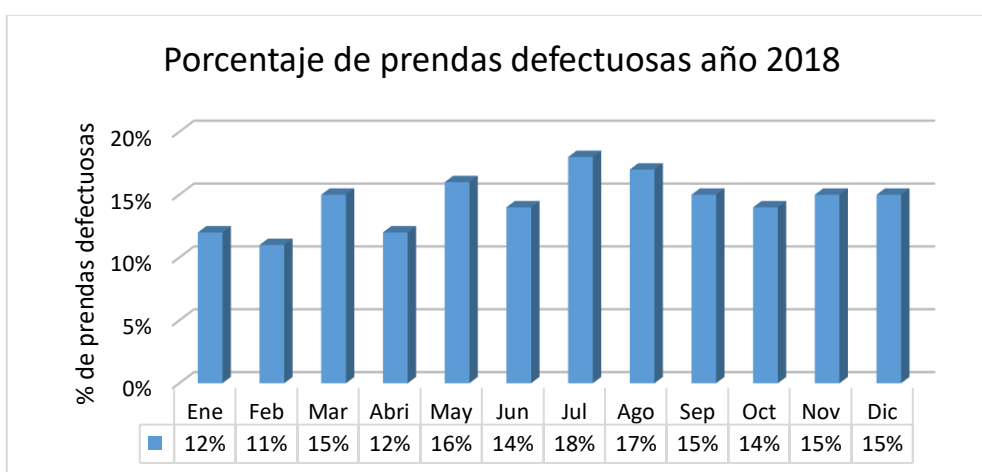


Figura 20. *Porcentaje de prendas defectuosas año 2018*
Promedio Mensual 16%

Tabla 15

Producción vs. prendas defectuosa de casacas térmicas año 2019

PRODUCCIÓN DEFECTUOSA DE CASACAS TÉRMICAS AÑO 2019												
Ítems/Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Producción	666	720	800	666	533	720	666	1066	640	706	666	746
Prendas defectuosas	99	100	160	99	101	122	139	213	121	120	133	156

Fuente: Delta Confecciones, S.R.L (2020)

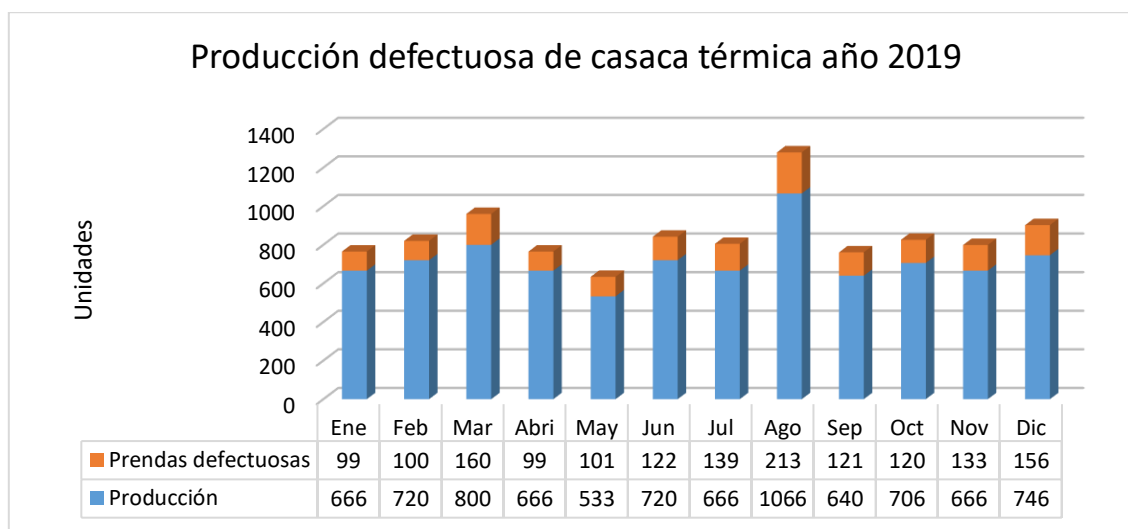


Figura 21. *Producción vs. prendas defectuosa de casacas térmicas año 2019*

Tabla 16

Porcentaje de producción defectuosa de casacas térmicas año 2019

PORCENTAJE DE PRODUCCIÓN DEFECTUOSA EN EL AÑO 2019												
Ítems/Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Prendas defectuosas	99	100	160	99	101	122	139	213	121	120	133	156
% de prendas defectuosas	15%	14%	20%	15%	19%	17%	21%	20%	19%	17%	20%	21%

Fuente: Delta Confecciones, S.R.L (2020)

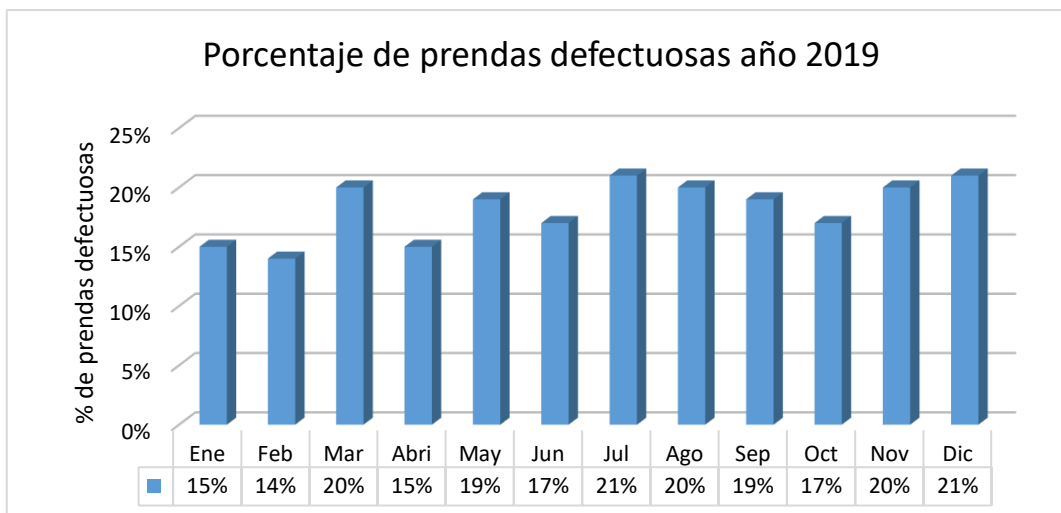


Figura 22. *Porcentaje de prendas defectuosas año 2019*
Promedio Mensual 18%

INDICADORES DE PORCENTAJE DE DEVOLUCIÓN DE CLIENTES

Luego del análisis de producción de casacas térmicas de la empresa DELTA Confecciones, se determinó el porcentaje de prendas defectuosas, las cuales se dividen en dos categorías: por una parte, están los identificados durante el proceso de fabricación por la empresa y los que son devueltos por los clientes.

Tabla 17
Unidades de prendas defectuosas año 2017

DEVOLUCIONES DE PRENDAS POR DEFECTOS - AÑO 2017												
Ítems/Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Detectados por la empresa	41	66	79	56	110	144	82	243	199	82	81	40
Devueltos por el cliente	0	0	2	1	5	3	0	2	5	0	0	0
Total prendas defectuosas	41	66	81	57	115	147	82	245	204	82	81	40

Fuente: Delta Confecciones, S.R.L (2020)

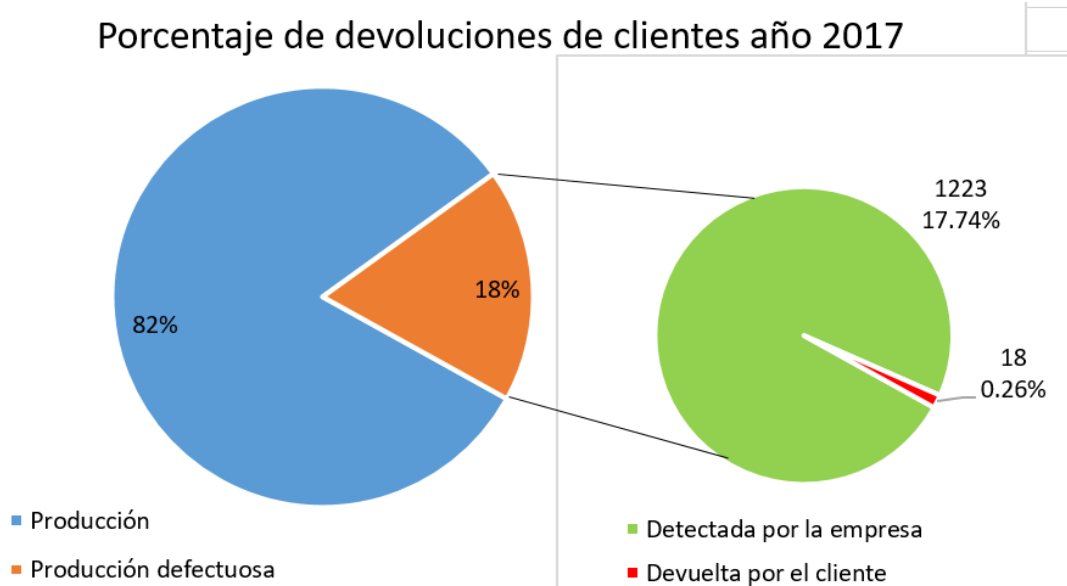


Figura 23. *Porcentaje de devoluciones de clientes año 2017*

Tabla 18
Unidades de prendas defectuosas año 2018

DEVOLUCIONES DE PRENDAS POR DEFECTOS - 2018												
Ítems/Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Detectados por la empresa	47	49	136	68	98	87	73	128	132	47	85	68
Devueltos por el cliente	2	0	0	0	0	2	4	3	4	0	0	0
Total prendas defectuosas	49	49	136	68	98	89	77	131	136	47	85	68

Fuente: Delta Confecciones, S.R.L (2020)

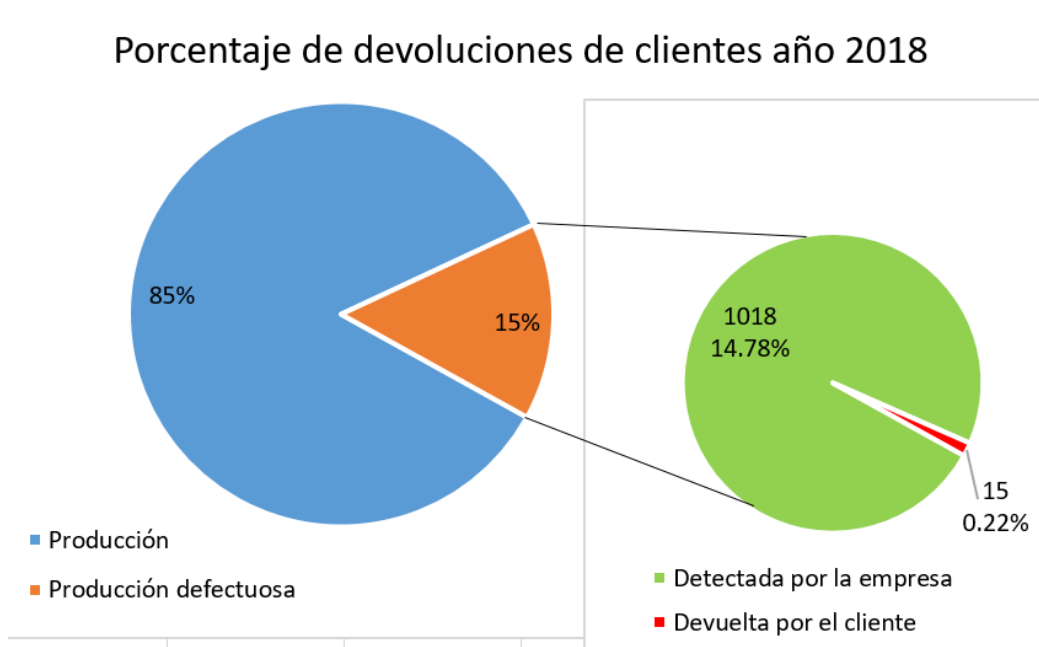


Figura 24. *Porcentaje de devoluciones de clientes año 2018*

Tabla 19
Unidades de prendas defectuosas año 2019

DEVOLUCIONES DE PRENDAS POR DEFECTOS - 2019												
Ítems/Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Detectados por la empresa	97	97	155	99	101	120	137	213	117	120	133	156
Devueltos por el cliente	2	3	5	0	0	2	2	0	4	0	0	0
Total prendas defectuosas	99	100	160	99	101	122	139	213	121	120	133	156

Fuente: Delta Confecciones, S.R.L (2020)

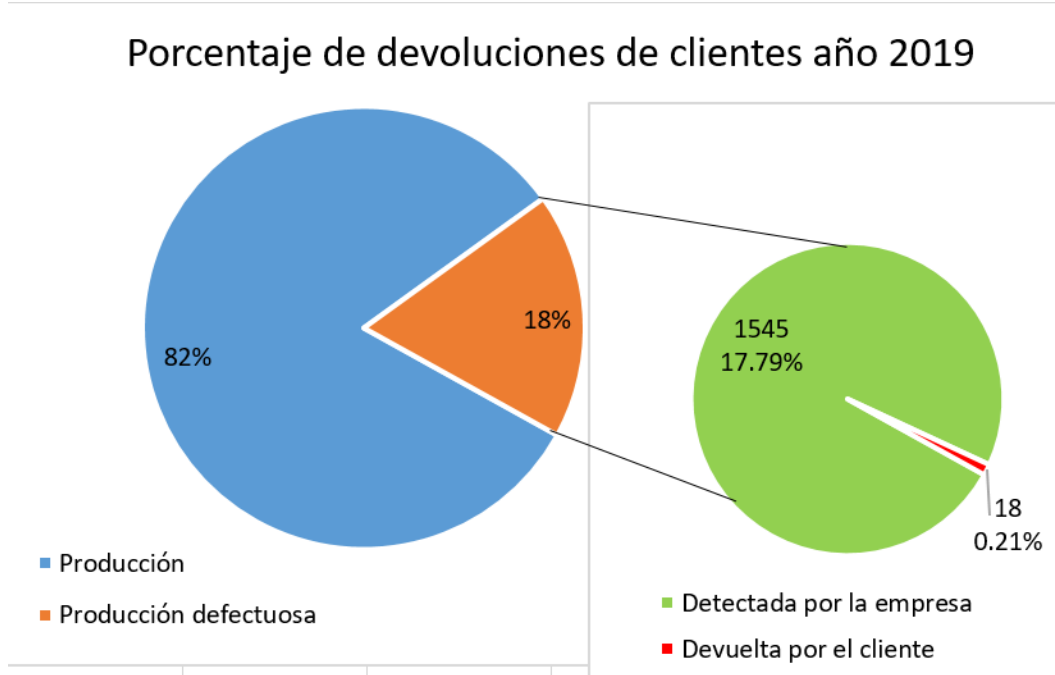


Figura 25. *Porcentaje de devoluciones de clientes año 2019*

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, no todas las prendas defectuosas son detectadas por la empresa durante la producción, varias de estas son detectados por los clientes, lo que trae como consecuencia la devolución del producto, generando pérdidas ya que se deja de percibir la ganancia de estos artículos.

2.2. Formulación del problema general y específicos

2.2.1. Problema General

- ¿Es necesario realizar la propuesta de mejora en la confección de casaca térmica minera de la empresa DELTA CONFECCIONES S.R.L. a fin de reducir prendas defectuosas?

2.2.2. Problemas Específicos

- ¿Es necesario documentar la forma actual de llevar a cabo la confección de casaca térmica minera a fin de reducir prendas defectuosas?

- ¿Es necesario identificar oportunidades de mejora en la confección de casacas térmica minera a fin de reducir prendas defectuosas?

- ¿Es necesario documentar las acciones de mejora en la confección de casaca térmica minera a fin de reducir prendas defectuosas?

2.3. Objetivo general y objetivos específicos

2.3.1. Objetivo General

Proponer la mejora en la confección de casacas térmicas para industria minera en la empresa Delta confecciones SRL a fin de reducir prendas defectuosas

2.3.2. Objetivos Específicos

- Documentar la forma actual de llevar a cabo la confección de la casaca térmica minera a fin de reducir prendas defectuosas
- Documentar las acciones de mejora en la confección de la casaca térmica minera a fin de reducir prendas defectuosas
- Identificar oportunidades de mejora en la confección de casacas térmicas minera a fin de reducir prendas defectuosas

2.4. Delimitación del estudio

El presente estudio se desarrolló basado en la siguiente premisa:

- Mejorar el proceso de confección de la confección de casacas térmica.
- Aplicar el estudio de métodos para la reducción de prendas defectuosas.

2.5. Justificación e Importancia de la Investigación

La justificación del presente estudio se sustentó desde el punto de vista teórico, de acuerdo a la bibliografía empleada, las cuales fueron relevantes y de fuentes reconocidas, dando veracidad al mismo. En ese sentido, podrá servir como antecedente para futuras investigaciones relacionadas al tema. Asimismo, se cumplieron los esquemas desde el aspecto metodológico investigativo durante su desarrollo, por lo que los resultados obtenidos son confiables y podrán ser usados por la empresa en estudio, para la toma de decisiones. Finalmente, desde el punto de vista práctico es de suma importancia, basado en la propuesta de mejora en la confección de la casaca térmica ya que permitirá reducir prendas defectuosas aplicando un estudio de métodos, reducir sobre costos causados por reprocesos y devolución

de prendas, generando avances positivos en el proceso productivo de una empresa textil, de acuerdo a las sugerencias y mejoras planteadas en esta investigación.

2.6. Alcance y Limitaciones

2.6.1. Alcance

El presente estudio, abarcó las áreas de corte y el área de producción, de la empresa textil Delta Confecciones S.R.L. siendo este último motivo de estudio del presente proyecto, según el diagrama de Pareto del capítulo 2.1 figura N° 15 con la finalidad de desarrollar la propuesta de mejora en la confección de casacas térmicas de la industria minera, en concordancia con los objetivos planteados en esta investigación y así garantizar un producto de excelente calidad.

2.6.2. Limitaciones

Entre las limitaciones para la realización de este estudio se mencionan las siguientes;

- Se cuenta con poco personal técnico por parte de la empresa textil, la mayoría del personal son empíricos por lo que no se posee mucha información con relación a esta área para complementar datos necesarios.
- Se evidencia resistencia del personal de las áreas de estudio, ante la implementación de nuevos sistemas de mejora productiva.
- El personal no toma la importancia debida a la ficha técnica de confección de la casaca térmica.
- No se posee información sobre políticas de calidad establecidas, capacitación al personal, registros de incidencias de trabajo.
- Los indicadores de niveles de productividad y calidad no poseen un registro histórico significativo.
- La información económica y administrativa de la empresa textil es confidencial, por lo que no está ampliada en este estudio.

Capítulo III. Marco Teórico

3.1. Bases teóricas

3.1.1. Estudio del trabajo

El estudio del trabajo es la investigación, mediante un sistema consistente del trabajo realizado en una organización para lograr la mejor utilización de los recursos, tales como materiales, máquinas, hombres y dinero. Todas las tecnologías y sistemas de gestión están relacionados con la productividad (Andrade, Del Río & Alvera, 2019, p.8).

El estudio del trabajo es una de las técnicas básicas para mejorar la productividad. Para resolver este aspecto, el estudio de trabajo apunta a: Analizar el trabajo para lograr la simplificación del trabajo y, por lo tanto, mejorar la productividad del sistema; Tener una utilización óptima de los recursos; Evaluar el contenido del trabajo a través de la medición del trabajo; Establecer estándares de tiempo para varios trabajos (Andrade, Del Río & Alvera, 2019, p.9).

3.1.2. Estudio de métodos

El estudio de métodos se realiza básicamente para simplificar el trabajo o los métodos de trabajo y debe dirigirse hacia una mayor productividad. Siempre es deseable realizar la función requerida con el objetivo deseado de consumo mínimo de recursos. El método significa cómo se debe hacer un trabajo, es decir, una descripción de cómo consumimos los recursos para lograr nuestro objetivo (Medina, et al, 2019, p.6)

Por lo tanto, los métodos pueden determinar la cantidad de materiales de entrada, tiempo, energía y dinero consumidos. Por lo tanto, los métodos pueden considerarse el núcleo donde se puede intentar reducir el consumo de recursos, reduciendo así el costo por unidad de producción mediante la utilización de métodos adecuados. El diseño del método puede decidir el costo y la calidad de la producción producida (Montaño, et al, 2018, p.9).

3.1.3. Estudio de tiempos

Un estudio de tiempo en manufactura esencialmente examina cada paso en su proceso de manufactura y determina cuánto tiempo toman en promedio. Luego, mediante un examen cuidadoso de cada paso en el proceso y cuánto tiempo toman, es posible determinar dónde se pierden las cantidades de tiempo más significativas y cómo estos períodos de tiempo pueden mejorarse, acortarse y hacerse más eficientes.

El estándar de terminología de Ingeniería Industrial, define el estudio del tiempo como "una técnica de medición del trabajo que consiste en la medición cuidadosa del tiempo de la tarea con un instrumento de medición del tiempo, ajustado por cualquier variación observada del esfuerzo o ritmo normal y para dar tiempo adecuado para elementos tales como elementos extraños, retrasos inevitables o de la máquina, descanso para superar la fatiga y las necesidades personales".

3.1.4. La distribución

La distribución está relacionada con la cadena de suministro. Los elementos de una cadena de suministro incluyen todas las funciones que comienzan con la recepción de un pedido para satisfacer la solicitud del cliente. Estas funciones incluyen el desarrollo de productos, marketing, operaciones, redes de distribución, finanzas y servicio al cliente.

La gestión de la cadena de suministro es una parte muy importante del proceso comercial. Hay muchos eslabones diferentes en esta cadena que requieren habilidad y experiencia. Cuando la gestión de la cadena de suministro es efectiva, puede reducir los costos generales de una empresa y aumentar la rentabilidad. Si un enlace se rompe, puede afectar al resto de la cadena y puede ser costoso.

3.1.5. La calidad

La calidad de un producto o servicio no es lo que el proveedor pone. Es lo que el cliente obtiene y está dispuesto a pagar. Puede ser cierto que los clientes deciden si obtienen resultados de calidad, pero en el mundo práctico de los negocios, debe incorporar la calidad en los productos y servicios para que los clientes puedan experimentarla.

Los clientes pueden juzgar la calidad a través de sus percepciones, pero la opinión del cliente no es lo que es la calidad. La satisfacción del cliente es el efecto secundario de la calidad.

Debido a que los clientes no pueden especificar claramente en valores medibles de ingeniería qué los satisface, la mejora de la calidad se convierte en un proceso iterativo de prueba, prueba y retroalimentación sobre el rendimiento cuando es utilizado por el cliente.

3.1.5.1. El ciclo de la calidad de Deming

El ciclo de Deming es un modelo de mejora continua de la calidad que consta de una secuencia lógica de cuatro etapas clave: planificar, hacer, estudiar y actuar. El enfoque de Deming estaba en los procesos de producción industrial, y el nivel de mejoras que buscaba estaba en el nivel de producción. En la empresa postindustrial moderna, este tipo de mejoras aún son necesarias, pero los verdaderos impulsores del rendimiento a menudo ocurren en el nivel de la estrategia comercial. El despliegue estratégico es otro proceso, pero tiene variaciones relativamente a más largo plazo porque las grandes empresas no pueden cambiar tan rápidamente como las pequeñas unidades de negocios. Aun así, las iniciativas estratégicas pueden y deben colocarse en un ciclo de retroalimentación, completo con mediciones y planificación vinculadas en un ciclo PDCA.

Se usa el ciclo de Deming:

- Comenzando un nuevo proyecto de mejora
- Desarrollar un diseño nuevo o mejorado de un proceso, producto o servicio
- Definiendo un proceso de trabajo repetitivo
- Planificación de la recopilación y análisis de datos para verificar y priorizar problemas o causas fundamentales
- Implementando cualquier cambio
- Trabajando hacia la mejora continua

3.1.5.2. Indicadores de calidad

3.1.5.2.1 Eficacia de los procesos

La eficacia de un proceso es la medida de cuán relevante es el resultado final para los objetivos de la calidad. Para ser efectivo, un proceso debe entregar el resultado deseado al tiempo que cubre las necesidades de los clientes de manera satisfactoria. Para ser más precisos, un proceso verdaderamente eficaz hará felices a los clientes al proporcionar todo

bien: los resultados correctos en el lugar, el tiempo y el costo correcto (Das, Venkatadri, & Pandey, 2014, p. 210).

Asimismo, la eficacia consta de la medición de elementos claves en el proceso productivo, tales como capacidad operativa (maquinaria), cumplimiento de políticas de calidad (estándares) y disponibilidad de recurso material y humano, a través de indicadores que evidencien la situación actual y permitan tomar acciones que garanticen la continuidad productiva y minimicen impactos en el producto final (pérdidas) (Aqlana & Al-Fandib, 2018, p.39).

3.1.5.2.2 Eficiencia de los procesos

La eficiencia del proceso, por otro lado, es un concepto medible que actúa como un factor vital para determinar la productividad. Es esencialmente la relación de “producción útil a entrada total”, lo que garantiza la optimización de los recursos (principalmente el costo y el tiempo) junto con la máxima reducción de residuos (Cakmakci, 2009 p. 169).

La eficiencia se considera un término de suma importancia en todo el ciclo de vida de la gestión de procesos de negocio. Todos los procesos terminan con algunos problemas o brechas en el tiempo, que pueden afectar la eficiencia del proceso de manera negativa. Sin embargo, para deshacerse de ellos y estar bien organizado, un proceso comercial debe ser lo suficientemente efectivo.

3.1.6. Producto Defectuoso

Es causado por fallas operativas o desviaciones del procedimiento ocurridas en el proceso productivo, no siendo detectadas por el área de inspección técnica y calidad. Como consecuencia, se afecta la calidad del producto terminado, por lo tanto, al cumplir el ciclo de ventas, es rechazado y retornando al fabricante, para su reposición según lo determine las políticas de protección al consumidor establecidas por la organización y entes estatales. Esto afecta seriamente los indicadores de satisfacción del cliente, ventas y cuentas por pagar (Wempe, 2005, p.220).

Dicho producto defectuoso impacta las finanzas de la empresa significativamente por el pago de horas extras al personal y también transporte y logística, entre otros. Adicional a ello, el prestigio e imagen corporativa decaen, tomando en cuenta que dichas devoluciones crean

desconfianza entre los consumidores. Ante estos casos la gerencia debe tomar acciones enfocadas en promover la mejora continua, orientados en elevar la eficiencia, productividad y servicio al cliente dentro del cumplimiento de especificaciones técnicas (Cuatrecasas, 2017, p.57).

3.1.7. Estándares de Producción

Corresponden a un modelo o formato que engrana distintas etapas de fabricación empleando recurso humano y material previamente establecido, para dar como resultado un producto final, cumpliendo la cantidad, calidad y tiempo requerido por el cliente. En ese sentido, es un procedimiento que al cumplir sus facetas dará el resultado esperado. Los elementos medibles en este proceso garantizarán la eficiencia, tales como: tiempo de ejecución (fechas de entrega), cantidad producida vs programada (cumplimiento), calidad (cumplimiento de especificaciones) y pérdidas o desperdicio (costos) (García, 1997, p.65).

Los estándares de producción son políticas preestablecidas por la empresa, convertidas en indicadores para cuantificar los resultados del proceso productivo, los cuales demuestran de acuerdo a ciertos parámetros, si los resultados son los esperados. En ese sentido, pueden generarse reportes que sirvan al área financiera, para la toma de decisiones, en función de corregir posibles fallas y elevar la rentabilidad del negocio (Ruvalcaba & Hernández, 2004, p.3).

3.1.8. Mejora de procesos

Son acciones enfocadas en reactivar el área operativa y técnica de la organización para hacerla más eficiente, renovando maquinarias, capacitando al personal, diseñado planes de producción de acuerdo a la capacidad real, empleando herramientas necesarias por el personal para la realización de labores en menor tiempo y con calidad (Olivieri, 2005, p.52).

También corresponde al desarrollo de nuevos productos, adquisición de materias primas de mejor calidad, diseño de manuales de procedimiento, entre otros, en favor de garantizar resultados positivos que sean palpables en la calidad del producto terminado, los índices de rentabilidad del negocio y un sano clima laboral (Guerra, 2007, p.38).

3.1.9. Mejora continua

Corresponde a metodologías aplicadas en organizaciones indistintamente de su actividad económica, con la finalidad de erradicar fallas existentes, basados en la introducción de procesos de innovación para mejorar sistemas y procesos en función de garantizar productos de calidad a precios competitivos.

3.1.10. Matriz Ishikawa

Esta herramienta de análisis de causa se considera una de las siete herramientas básicas de calidad. El diagrama de espina de pescado identifica muchas causas posibles para un efecto o problema. Se puede usar para estructurar una sesión de lluvia de ideas. Inmediatamente clasifica las ideas en categorías útiles (Gándara, 2014, p.18).

Un diagrama de espina de pescado, también llamado diagrama de causa y efecto o diagrama de Ishikawa, es una herramienta de visualización para clasificar las posibles causas de un problema con el fin de identificar sus causas fundamentales. Típicamente utilizado para el análisis de causa raíz, un diagrama de espina de pescado combina la práctica de lluvia de ideas con un tipo de plantilla de mapa mental (Gándara, 2014, p.18).

3.2. Investigaciones

Como parte del estudio se exploraron diversas investigaciones (antecedentes) a nivel internacional e internacional que guardan relación con el tema expuesto. De esa forma sustentar el interés en diversos ámbitos en la aplicación de métodos para mejorar la confección de productos textiles.

Investigaciones internacionales

Mejía (2018) presentó el estudio “*Calidad de los procesos de producción de la empresa textil creaciones Marnan*”. Tesis para optar el título de Ingeniería Comercial en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Se propuso como objetivo mejorar la calidad de los procesos de producción textil, para ello el tipo de estudio fue aplicado de diseño experimental, la calidad se midió a través de establecer modificaciones en el tiempo de entrega, disminución de prendas defectuosas, uso de recursos en forma eficiente y disminución de las devoluciones. Concluyendo que la calidad en el proceso de producción mejoró en su calidad

de 46% a 87% en la etapa inicial, es decir si se sigue implementado la calidad en los procesos, la producción de alto estándar debería llegar cerca al 100%.

De igual forma **Chico (2015)** desarrolló la investigación “Análisis, control y mejoramiento del proceso de confección de pantalones en la empresa Innovamoda”. Tesis para alcanzar el grado de Magíster en Administración de empresas en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Cuyo objetivo fue hacer las mejoras pertinentes al proceso de confección de pantalones, empleando diversas herramientas como las 5 s, Pareto, diagrama de Ishikawa, etc. Por lo que se trabajó bajo el enfoque cuantitativo de diseño experimental. Entre los instrumentos de recolección de datos destaca la ficha de observación de datos. Concluyendo que la eficacia de costos en la producción mejoró de 0,969 a 0,972 y la eficacia incrementó de incrementó de 0,993 a 0,995, asimismo, las prendas defectuosas disminuyeron de e 2,942 a 2,637.

Investigaciones nacionales

Castellanos (2018) en su estudio “*El ciclo Deming para mejorar la productividad en los procesos de una empresa textil*”. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial en la Universidad Peruana de los Andes. Propuso como objetivo aplicar el ciclo de Deming para mejorar la productividad en una empresa textil. La metodología fue aplicada de diseño experimental, la muestra analizó 30 días de producción con el instrumento de la ficha de recolección de datos. Concluyendo que la aplicación del ciclo de Deming incrementó la productividad de un 11.70% a un 56.30%.

Por su parte, **Arias (2017)** presentó la investigación “*Aplicación de la metodología PHVA para mejorar la productividad en el área de acabado de casacas de hombre en la empresa textil Mantilla S.A.C, San Juan de Lurigancho*”. Tesis para optar el título de Ingeniería Industrial en la Universidad César Vallejo. Su objetivo central fue aplicar la metodología PHVA para elevar la productividad de la empresa analizada. La metodología fue de tipo aplicada y diseño cuasi experimental, cuya técnica de recolección fue la observación de datos y el instrumento la ficha de recolección de datos. Concluyendo que la metodología PHVA incrementó la productividad en 40.93%, la eficiencia en 28.12% y la eficacia en 18.55%.

Sacha (2018), en su tesis titulada “*Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en una empresa textil*”. Su objetivo principal fue aplicar el estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa textil Sirius Sport. La metodología fue de tipo aplicada y diseño cuasi-experimental. Se realizó un diagnóstico preliminar con las variables del estudio, posteriormente se aplicó cada uno de los pasos del estudio de métodos y estudio de tiempos. Concluyendo que la aplicación del estudio en la empresa específicamente en el área de producción, mejora significativamente de 60.8% a 93.5% la productividad, incrementándose en un 32.6%.

Narro (2017), en su trabajo de investigación titulado “*Aplicación de la ingeniería de métodos para incrementar la productividad en la confección de casacas en la empresa SIALDENI, La Victoria, 2017*”. Tuvo como objetivo principal determinar como la ingeniería de métodos aumenta la producción en la confección de casacas de la empresa. La investigación fue de tipo aplicada, descriptiva y explicativa. La técnica de recolección de datos fue la observación mediante el uso de diferentes instrumentos (formatos) como: formato de tiempo cronometrado, Diagrama de Análisis del Proceso –DAP, para medir las variables de la investigación. Concluyendo que la implementación de la ingeniería de métodos aumenta la productividad en la confección de casacas en la empresa SIALDENI de 86% a 91% después de la aplicación de la ingeniería de métodos.

Capítulo IV. Metodología

4.1. Tipo y Nivel de investigación

4.1.1. Tipo de investigación

La investigación se inserta dentro de un estudio aplicado. Es aplicado ya que el objetivo principal del estudio es proponer la mejora en la confección de casacas térmicas para industria minera en la empresa Delta confecciones SRL para reducir las prendas defectuosas, dicha mejora se realizó con la aplicación de la metodología del estudio de métodos y tiempos, de esa manera disminuir el porcentaje de prendas defectuosas.

4.1.2. Nivel de investigación

La investigación corresponde al tipo descriptivo. La cual tiene como objetivo describir la propuesta e implementarla.

En el caso puntual la investigación se desarrolló en la empresa “Delta confecciones”, específicamente en la confección de casacas térmicas, para lo cual se recogió información del proceso de confección de este tipo de casacas y el porcentaje de productos defectuosos.

La empresa tiene un procedimiento de atención de órdenes de trabajo que comienza con el corte de las telas (área de corte) como segundo paso es el trasladado al área de producción, se ha notado falencias en los procedimientos de estas dos áreas, reportándolo a la gerencia general para que tenga en cuenta las mejoras que se sugieren a fin que brinde el presupuesto y financiamiento para solucionar el problema detectado. A partir de dicho diagnóstico se propone aplicar la metodología del estudio de métodos y tiempos. Con el fin de disminuir los productos defectuosos.

4.2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica

Según Sampieri (2015), la observación es un método de recolección de datos que consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamientos y situaciones observables, a través de un conjunto de categorías y subcategorías. (p.260)

De acuerdo con lo anterior, la técnica de investigación empleada en la recolección de datos de información fue la observación directa y el análisis documental (reportes suministrados

por la empresa), procesos encaminados en mejorar los métodos de trabajo, indicadores relacionados a los productos defectuosos en la fabricación de casacas térmicas.

Instrumento

El instrumento utilizado fue la ficha de observación, la cual permitió recopilar datos pertinentes sobre el desarrollo del proceso de confección de casacas térmicas, pudiendo obtener estadísticas de las casacas defectuosas.

4.1.4. Procesamiento de datos

Luego de la recopilación y clasificación de datos, se procedió al procesamiento de los mismos utilizando el programa Excel para calcular los datos estadísticos, gráficos, etc., que muestran los porcentajes de casacas térmicas defectuosas, así como también la disminución de ellas a partir de la propuesta de la implementación de la metodología del estudio de métodos y tiempos.

Capítulo V: Análisis crítico y planteamiento de alternativas (Alternativas de solución, Evaluación de alternativas).

5.1. Determinación de alternativas de solución

El problema establecido en el proceso de confección de casacas térmicas de la empresa “Delta confecciones”, está vinculado al incremento de productos defectuosos, lo cual genera pérdidas a la empresa, por el no adecuado control de calidad en el proceso productivo, debiendo usar más recursos como personal y tiempo para alcanzar evitar productos defectuosos y producir casacas de calidad que requieren los clientes.

Mejorar el proceso de confección y garantizar la calidad de las mismas, requiere analizar los procesos de producción para obtener la menor cantidad de prendas defectuosas y lograr la mayor producción en términos de cantidad. Para alcanzarlo se requiere aplicar las metodologías de procesos ya que, al hacer un seguimiento de cada uno de los pasos en la confección de casacas, se podrá identificar qué aspectos se está fallando, por ello es necesario diagnosticar los procesos actuales, planificar las actividades, acorde al tipo de pedido (tiempo/volumen), realizar y controlar el proceso de confección, y finalmente verificar la calidad y cantidad de las prendas. Teniendo en cuenta esto proponemos aplicar:

- Estudio de métodos y tiempo
- El ciclo de Deming (PHVA)
- Sixsigma

5.2. Evaluación de alternativas de solución

Acorde a lo descrito en el ítem anterior, la metodología que ayudara y optimizara y sobre todo garantiza la cantidad y calidad de las prendas en todo el proceso de confección son:

5.2.1 ESTUDIO DE MÉTODO DE TIEMPOS

El Estudio de Métodos es la técnica por excelencia para minimizar la cantidad de trabajo, eliminar los movimientos innecesarios y substituir métodos. La medición del trabajo a su vez, sirve para investigar, minimizar y eliminar el tiempo improductivo, es decir, el tiempo durante el cual no se genera valor agregado.

Una función adicional de la Medición del Trabajo es la fijación de tiempos estándar (tiempos tipo) de ejecución, por ende es una herramienta complementaria en la misma Ingeniería de Métodos, sobre todo en las fases de definición e implantación. Además de ser una herramienta invaluable del costeo de las operaciones.

Así como en el estudio de métodos, en la medición del trabajo es necesario tener en cuenta una serie de consideraciones humanas que nos permitan realizar el estudio de la mejor manera, dado que lamentablemente la medición del trabajo, particularmente el estudio de tiempos, adquirieron mala fama hace algunos años, más aún en los círculos sindicales, dado que estas técnicas al principio se aplicaron con el objetivo de reducir el tiempo improductivo imputable al trabajador, y casi pasando por alto cualquier falencia imputable a la dirección.

En el proceso de fijación de los tiempos estándar quizá sea necesario emplear la medición para:

- Comparar la eficacia de varios métodos, los cuales en igualdad de condiciones el que requiera de menor tiempo de ejecución será el óptimo.
- Repartir el trabajo dentro de los equipos, con ayuda de diagramas de actividades múltiples, con el objetivo de efectuar un balance de los procesos.
- Determinar el número de máquinas que puede atender un operario.

Una vez el tiempo estándar (tipo) se ha determinado, este puede utilizarse para:

- Obtener la información de base para el programa de producción.
- Obtener información en qué basar cotizaciones, precios de venta y plazos de entrega.
- Fijar normas sobre el uso de la maquinaria y la mano de obra.
- Obtener información que permita controlar los costos de la mano de obra (incluso establecer planes de incentivos) y mantener costos estándar.

TÉCNICAS DE MEDICIÓN DEL TRABAJO

Cuando mencionábamos que el término Medición del Trabajo no era equivalente al término Estudio de Tiempos, nos referíamos a que el Estudio de Tiempos es tan solo una de las técnicas contenidas en el conjunto «Medición». Las principales técnicas que se emplean en la medición del trabajo son:

- Muestreo del Trabajo
- Estimación Estructurada

- Estudio de Tiempos
- Normas de Tiempo Predeterminadas
- Datos Tipo

VENTAJAS

- Permite obtener un competitivo tiempo estándar de producción
- Permite estimar el tiempo normal de operación al medirlo directamente
- Obliga a enfrentarse con mejoras continuas y constantes
- La empresa se vuelve competitiva con relación a otras empresas
- El registro de toda operación para hacer uso comparativo en los costos de operaciones
- Su implementación no es costosa y la empresa lo puede asumir sin dificultad
- Los operarios aprenden a controlar sus tiempos

DESVENTAJAS

- Son aplicables a empresas cuya planta de producción es racionalmente organizada
- Necesita mayor control de calidad en planta ya que se busca el incremento de producción, que puede conllevar al descuido de la calidad del producto
- Molestia de los operarios pues se sienten bajo presión al tratar de conseguir los estándares
- Requieren que la línea de producción este siempre operativa

5.2.2 EL "CICLO DE DEMING"

El "Ciclo de Deming", fue desarrollada por el reconocido consultor de gestión Dr. William Edwards Deming en la década de 1950. El mismo Deming lo llamó el "Ciclo Shewhart ", ya que su modelo se basó en una idea de su mentor, Walter Shewhart. Deming quería crear una forma de identificar qué causaba que los productos no cumplieran con las expectativas de los clientes. Su solución ayudó a las empresas a desarrollar hipótesis sobre lo que necesita cambiar y luego probarlas en un ciclo de retroalimentación continua.

Esta mentalidad de mejoramiento será la base para poder lograr aumentos significativos en la eficiencia y la productividad. La puesta en práctica de este modelo parte de la identificación de eventos susceptibles de mejora y del establecimiento de los objetivos a alcanzar.

Posteriormente se dan los procesos de planificación y ejecución de las actividades, verificación de los resultados y toma de acciones sobre lo aprendido. Este círculo, popularizado por el Dr. W. E. Deming, considera que la gestión de rendimiento debe estar integrada a las actividades operativas.

Las cuatro fases son:

Planificar: identificar y analizar el problema u oportunidad, desarrollando hipótesis sobre cuáles pueden ser los problemas, así decidir cuál probar.

Hacer: probar la solución potencial, idealmente a pequeña escala, y medir los resultados.

Verificar: estudiar el resultado, medir la efectividad y decidir si la hipótesis es compatible o no.

Actuar: si la solución fue exitosa, implementarla.

Estos cuatro pasos garantizarían la calidad de los procesos. Pero hay un consenso entre los especialistas que promueven esta metodología, que la calidad según el ciclo de Deming se puede sintetizar en medir la eficiencia y eficacia de los procedimientos. Ya que al buscar alcanzar la eficiencia y eficacia se tendría que aplicar los cuatro pasos del círculo de calidad. Por ello, para medir la calidad, acorde al ciclo de Deming, se tiene que valorar medir los siguientes indicadores:

Eficiencia: $(\text{Resultado alcanzado}/\text{costo real}) * \text{Tiempo}$

Eficacia: $(\text{Resultado alcanzado} * 100) / (\text{Resultado previsto})$

VENTAJAS

- El carácter iterativo del círculo permite una atención continua para mejorar la calidad.
- Debido a que todos forman parte del proceso general, se produce un sentimiento de integración que afecta positivamente a toda la organización.
- Su aplicabilidad es ilimitada. Debido a que el círculo de Deming es una metodología dividida en cuatro pasos bien delimitados, es ajustable a cualquier tipo de objetivos y situaciones.
- Puede emplearse tanto en la resolución de problemas de liderazgo empresarial como en los procesos de fabricación de productos, correspondientes al área de producción y control de calidad.

- Permite que una empresa pruebe en pequeña escala el cambio que desea implementar antes de gastar en algún método que pudiera no funcionar o requerir un ajuste.
- Luego de que se verifica y analiza con éxito un nuevo método de proceso, la empresa puede extender su aplicación a otros departamentos, con la garantía de que proporcionará los beneficios esperados.

DESVENTAJAS

- Funciona mejor cuando las condiciones son perfectas, no teniendo cabida aquellas variables que puedan surgir durante el desarrollo del proyecto.
- Podría no ser el enfoque adecuado para enfrentar una emergencia, ya que con los cuatro pasos que se deben cumplir el avance suele ser lento. El círculo es más metódico que otros planes operativos, lo que lo hace ineficiente si se necesita implementar una acción rápida.
- Un proyecto puede permanecer demasiado tiempo en las primeras etapas, analizando la situación a la que se va a aplicar. El exceso de análisis es una forma efectiva de matar un proyecto. Si bien el ciclo permite una planificación cuidadosa, el trabajo real solo se produce en la fase de acción final.
- Con frecuencia el resultado final queda relegado al proceso. En una organización los procesos son importantes, pero son los resultados los que harán tangible los beneficios del cambio implementado.
- En cada una de las etapas de este círculo se hace gran énfasis al trabajo en equipo. Esto dificulta enormemente la evaluación del rendimiento individual de los trabajadores.

5.2.3 SIX SIGMA

Six Sigma es un método basado en datos que examina los procesos repetitivos de las empresas y tiene por objetivo llevar la calidad hasta niveles cercanos a la perfección. Es más, se propone una cifra: 3.4 errores o defectos por millón de oportunidades. Y se distingue de otros métodos en el hecho de que corrige los problemas antes que se presenten.

Six Sigma constituye un modelo de gestión de calidad que también se conoce como DMAIC, siglas de las palabras en inglés: define, measure, analyze, improve y control. En español: definir, medir, analizar, mejorar y controlar. Estas son las cinco fases que se han de aplicar en cada proceso.

Definir: se procede a definir el proceso o los procesos, que serán objeto de evaluación por parte de la dirección de la empresa. También se define el equipo de trabajo que realizará el proyecto. Finalmente, se definen los objetivos de mejora.

Medir: es importante entender el estado actual del problema o defecto por el que atraviesa el proceso objeto de mejora. Cada parte del proceso es clasificada y evaluada, identificándose las variables relacionadas con el mismo y se procede a medirlas.

Analizar: se analizan e interpretan los resultados de la medición, contrastando la situación actual con el historial del proceso. Es aquí donde podemos averiguar las causas del problema.

Mejorar: se realizan las acciones que se consideren necesarias para mejorar el proceso.

Control: se aplican las medidas necesarias que garanticen la eficacia y continuidad del proceso, el mismo que será adecuado a los nuevos objetivos.

VENTAJAS

- Control de calidad orientado al cliente.
- Mejora en la calidad de los productos y servicios.
- Margen de error disminuido: 3 o 4 defectos por 1 millón de procesos de servicios o productos.
- Constante desarrollo de mejoras, incluso antes de detectarse nuevos fallos.
- Ahorro y disminución de costos.

DESVENTAJAS

- Las capacitaciones para obtener la certificación Six Sigma tienen un costo muy elevado.
- Hace falta un conocimiento profundo de Six Sigma para conseguir buenos resultados.

Capítulo VI: Prueba de diseño

6.1. Justificación de la Propuesta Elegida

Se elige el estudio de **Métodos y Tiempos** por las siguientes razones:

- Se refiere especificar al estudio de la mejora en el proceso de producción que es el tema del estudio.
- Nos permite costear realmente nuestra Mano de Obra para poder realizar una estructura de costos de nuestros productos.
- Su aplicación y mejora del estudio de métodos y tiempos en el área productiva nos hace ser muy competitivos.
- Nos permite la capacidad de tener más operadores en un área crítica, para tener máxima utilización de las maquinarias.
- La detección temprana de prendas defectuosas en la línea producción, nos permite incrementar la calidad del producto y disminuir el porcentaje de productos devueltos.
- Delta Confecciones integra el grupo de las PYMES, por tanto, no tiene la capacidad de implementar un sistema con elevado costo por el cual el estudio de métodos y tiempos es el más viable y adecuado.
- El estudio de métodos y tiempos nos va a permitir ver donde están nuestras falencias optimizarlas y por tanto evitar sobre costos de producción que se ve reflejado en el precio final de venta.
- Evitar prendas defectuosas, por consiguiente, en el reproceso de confección esto disminuye el sobre costo económico o gasto que realiza la empresa.
- Mejorando los procesos de producción donde existan fallos, se logrará aumentar el nivel de eficiencia de la empresa, así como también los plazos de entrega de los productos a los clientes.

6.2. Desarrollo de la Propuesta Elegida

El estudio de métodos y tiempos, ayudara con el análisis de las diferentes formas que se puede realizar una actividad en cada proceso, con la finalidad de realizar mejoras tanto en el proceso de corte como en el de confección de la casaca térmica. Además, el objetivo principal del estudio de Métodos es la aplicación de métodos más simples y eficientes para

reducir las prendas defectuosas y aumentar la productividad de cualquier línea operativa, en este caso el área de producción.

Para aplicar el estudio de Métodos se siguen los pasos que se mencionan a continuación:

6.2.1. FASE 1: SELECCIONAR

Para el presente trabajo se ha seleccionado el proceso de confección de casacas térmicas para la industria minera donde se describe los procesos de confección a fin de observar donde se puede ocasionar las fallas en prendas defectuosas.

En la figura N°15 del Diagrama de Pareto, se registran los defectos de mayor relevancia en la fabricación de las casacas térmicas, tomado de una muestra de 1500 casacas se evidencia que cerca de 50% de los defectos encontrados, corresponden al incumplimiento de la Ficha Técnica, mientras que 33% de los defectos, son por falla de costura.

6.2.2 FASE 2: REGISTRAR

Para conseguir la información del proceso actual de confección de las casacas térmicas de la empresa DELTA CONFECCIONES S.R.L. se ha realizado lo siguiente:

- Acciones de observación directa
- Reuniones con el personal a cargo
- Reuniones con el personal en general
- Descripción de los procesos, para lo cual diagramaremos los procesos de corte y producción de la casaca térmica.

6.2.2.1 Diagrama de Operaciones (DOP) y Diagrama de Análisis (DAP) de los procesos actuales

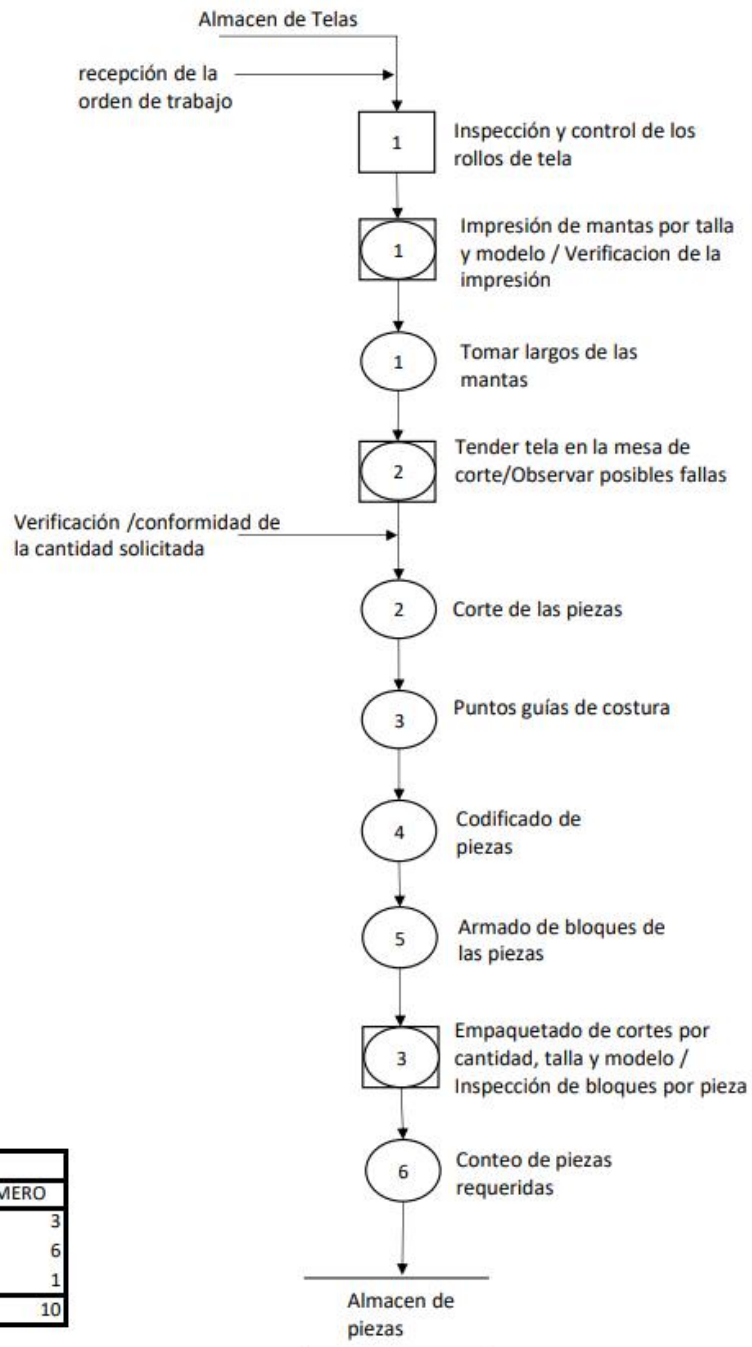
Usando la técnica de observación en el área de corte y producción de la empresa DELTA CONFECCIONES S.R.L. a continuación podemos describir cómo se lleva a cabo los siguientes procesos:

- Proceso de Corte de la casaca térmica
- Proceso de Producción de la casaca térmica

6.2.2.2 PROCESO ACTUAL DEL ÁREA DE CORTE

Para describir la forma en la que se viene realizando el actual proceso de corte, hemos elaborado el siguiente flujo de procesos.

DOP ÁREA DE CORTE



RESUMEN	
ACTIVIDAD	NÚMERO
Combinada <input checked="" type="checkbox"/>	3
Operación <input type="checkbox"/>	6
Inspección <input type="checkbox"/>	1
TOTAL	10

Figura 26. Diagrama de operaciones del proceso de corte de la casaca térmica

DAP ÁREA DE CORTE

Diagrama N°1		Hoja N°1		RESUMEN			
OBJETIVO: Casaca Térmica				ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA	ECONOMÍA
Proceso: de manufactura				Operación	11		
Metodo: actual				Transporte	2		
Lugar: Area de corte				Espera	1		
Operario: Ficha N°:				Inspección	4		
				Almacén	2		
Compuesto por: Fecha:				Costo			
Aprobado por: Fecha:				Mano de obra			
				Material			
				TOTAL			
Descripción		Símbolo				Observaciones	
		●	➔	◐	◑	▼	
1	Almacen de telas						
2	Recepcion de la orden de trabajo						
3	Transporte de la tela al area de corte						
4	Inspeccion y control de los rollos de tela						
5	Impresion de mantas por talla y modelo						
6	Revision y verificado de la impresion de las mantas						
7	Tomar Largos de las mantas						
8	Tender la tela en la mesa de corte según cantidas solicitada						
9	Observacion de posibles fallas de tela						
10	Verificacion de la cantidad solicitada						
11	conformidad de la cantidad solicitada						
12	Se procede a realizar el corte						
13	Se realiza los puntos guias de costura para el maquinista						
14	codificacion de las piezas cortadas						
15	Armado de bloques de las piezas de las prendas						
16	Reunion de cortes por cantidad, tallas y modelo						
17	Inspeccion de los bloques de las piezas						
18	Se cuentan las cantidades requeridas						
19	Transporte al area de produccion						
20	Almacen de piezas						

Figura 27. Diagrama de Análisis del proceso del área de corte

Habiendo graficado el proceso actual de corte de la casaca térmica, describiremos como se realizan las actividades.

Tabla 20

Descripción de actividades del proceso actual de corte

ÍTEM	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN
01	Recepción de orden de trabajo	Jefe de Corte	El jefe de corte es el encargado de recepcionar la orden de trabajo donde se detalla cliente, prendas, detalle de la prenda como color, material, adicional como bordados, cintas Reflectivas, detalles mínimos de confección.
02	Transporte de rollos de tela	Ayudantes de corte	El ayudante de corte es el encargado del transporte del material (telas) a los aparadores donde se coloca los rollos de telas para el tendido
03	Inspección de rollos de tela	Jefe de Corte	El jefe de corte es el encargado de verificar los metrajes de tela a usar, verificar las características de las telas que se especifican en la orden de trabajo, medida de los anchos de tela para impresión de la manta a cortar.
04	Inspección de la manta para corte	Encargado de ploteo e impresión	El encargado de ploteo es quien opera la máquina impresora de las mantas para la mesa de corte.
05	Preparación de la mesa de corte	Jefe de corte	El jefe de corte mide el largo total de la manta para el tendido de la tela.
06	Verificación de la manta impresa	Jefe de corte	De la última revisión, comprobar ancho de la impresión con los rollos de tela verificar si hay alguna observación en la impresión.
07	Tendido de las mantas	Jefe y ayudante de corte	El jefe de corte y 02 ayudante proceden al tendido de las mantas según cantidad del pedido en la orden de trabajo.
08	Observación de posible falla de tela	Ayudantes de corte	Los ayudantes de corte se ubican en los extremos de la mesa, al momento de tender las telas observan cualquier falla de tela.

09	Verificar la cantidad solicitada	Ayudante de corte	En este procedimiento se confirma la cantidad de las mantas solicitada en la Orden de Trabajo
10	Conformidad de las cantidades	Jefe de corte	De estar conforme con el proceso anterior se procede con el corte y si no se sigue tendiendo las mantas hasta lo solicitado.
11	Proceso de corte	Jefe de Corte	Es el proceso más importante donde se requiere concentración realizando por el encargado de corte tomando un tiempo entre 1.45 h a 2 h con una máquina de corte línea de 8”
12	Puntos (Agujeros de costura)	Ayudante	Son puntos que se hacen con una maquina puntilladora, estos puntos se hacen en piezas requeridas de la prenda que servirá como referencia de costura para la colocación de bolsillos, etiquetas, tapas, etc.
13	Codificación de las piezas	Ayudante	Con una maquina codificadora que impregna un estiquer en cada tela de las piezas enumerándolas correlativamente, esto se realiza para no tener problemas con las tonalidades de los rollos de telas.
14	Armado de piezas de las prendas	Ayudantes	Se amarra cada pieza de las prendas que se corta agrupándola por talla.
15	Inspección de los bloques de las piezas de tela	Jefe de Corte	Se verifica que las piezas están aseguradas correctamente por modelo y tallas para colocarlo en un empaque
16	Transporte al área de producción	Ayudantes	Se llevan los empaques de los cortes realizados donde se especifica modelo y cantidad que a su vez es acompañado con la conformidad de la orden de trabajo.

- Luego de haber realizado el diagrama de flujos del proceso actual del área de corte, se observa: que el jefe de corte no es muy proactivo le falta comunicación con sus ayudantes no permite que los ayudantes aprendan la revisión de las mantas.
- Los ayudantes realizan observación de posibles fallas de tela en forma muy somera no se les ve concentrados en esa actividad y falta instalar un contometro para la cuenta del tendido de las mantas ya que fácilmente se distraen en el conteo y pierden tiempo en volver a verificar las cantidades.
- Al momento de usar la máquina puntilladora el ayudante demora mucho tiempo en realizar este proceso.
- En el proceso de codificación solo existe 2 personas encargadas de este procedimiento y se debería coordinar en qué lugares de los cortes se colocaría los estiquer de codificación para no colocarlos en un lugar donde llevara costura.
- No hay un procedimiento establecido para el armado de los paquetes.

6.2.2.3 PROCESO ACTUAL PARA EL ÁREA DE PRODUCCIÓN

Para describir el proceso actual de confección en el área de producción hemos elaborado el siguiente flujo de procesos de confección de la casaca térmica revisar Figura N°28.

DOP CASACA TÉRMICA

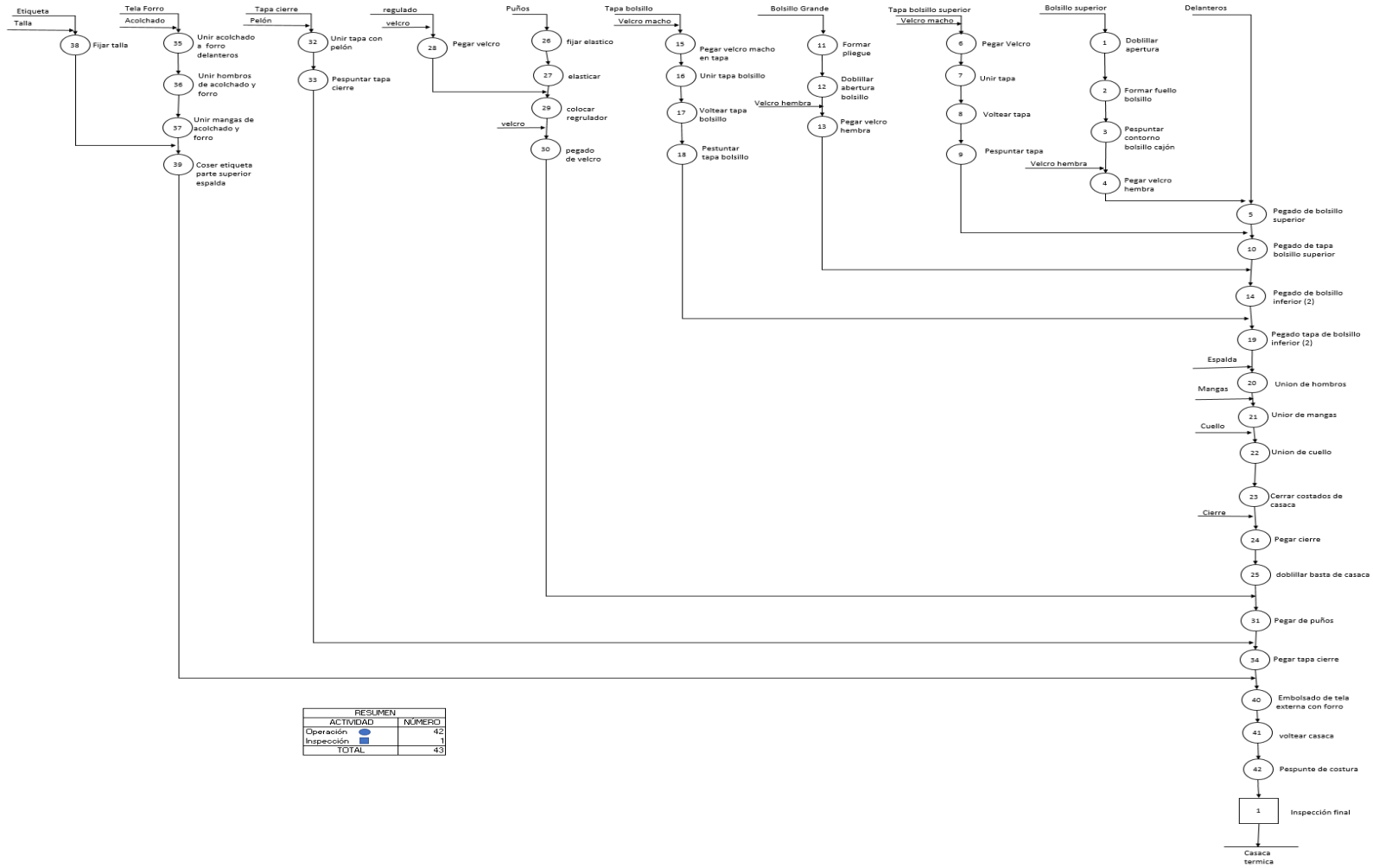


Figura 28. Diagrama de Operaciones de Proceso (actual) de confección de la casaca térmica

DAP CASACA TÉRMICA

Diagrama N°1		Hoja N°1		RESUMEN			
OBJETIVO: Casaca Térmica				ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA	ECONOMÍA
Proceso: de manufactura				Operación	42		
Método: actual				Transporte	7		
Lugar: Todo el taller				Espera	2		
Operario: Ficha N°:				Inspección	1		
				Almacén	2		
Compuesto por: Fecha:				Costo			
Aprobado por: Fecha:				Mano de obra			
				Material			
				TOTAL			
Descripción				Símbolo			Observaciones
1	Almacen de Piezas			●			
2	Traslado al área de costura			→			
3	Espera de material			■			
4	Doblillado de abertuta de bolsillo superior			▼			
5	Formado fuello bolsillo			●			
6	Pespuntar contorno bolsillo superior			●			
7	Pegado velcro hembra			●			
8	Llevar hacia los delanteros			→			
9	Pegado de bolsillo superior al delantero			●			
10	Pegar Velcro macho (tapa superior)			●			
11	Unir tapa bolsillo superior			●			
12	Volteado de tapa bolsillo superior			●			
13	Pespuntar tapa			●			
14	Llevar hacia los delanteros			→			
15	Pegado de tapa al delantero bolsillo superior			●			
16	Formar pliegue para bolsillo grande			●			
17	Doblillar abertura bolsillo			▼			
18	Pegar velcro hembra al bolsillo grande			●			
19	Llevar hacia los delanteros			→			
20	Pegado de bolsillo grande al delantero			●			
21	Pegado de velcro macho a tapa de bolsillo grande			●			
22	Unir tapa bolsillo			●			
23	Voltear tapa del bolsillo			●			
24	Pespuntar tapa bolsillo inferior			●			
25	Llevar hacia los delanteros			→			
26	Pegado de tapa bolsillo grande			●			
27	Llevar espalda a delanteros			→			
28	Union de hombros			●			
29	Union de mangas			●			
30	Union de cuello			●			
31	Cerrar costado de casaca			●			
32	Pegar cierre			●			
33	Doblillar basta de casaca			▼			
34	Traslado a maquina elastiquera			→			
35	Esperar el habilitado de maquina elastiqueta			■			
36	Fijado de elastico en puños			●			
37	Elasticado de puños			●			
38	Pegado velcro en regulador de puño			●			
39	Colocado de regulador en puño			●			
40	Pegado de Velcro al puño			●			
41	Pegado de puños			●			
42	Union de tapa cierre con pelon			●			
43	Pespuntado de tapa cierre			●			
44	pegado de tapa cierre			●			
45	Unión de acolchado a forro delanteros			●			
46	Unión de hombros de acolchado y forro			●			
47	Unión mangas de acolchado y forro			●			
48	Fijado de talla a etiquetas			●			
49	Coser etiqueta parte superior espalda			●			
50	Embolsado de tela externa con forro			●			
51	voltear casaca			●			
52	Pespuntado de costura de casaca			●			
53	Control de Calidad			●			
54	Almacen de PT			●			

Figura 29. Diagrama de Análisis de Proceso (actual) de manufactura de la casaca térmica

Después de graficar el proceso de confección de la casaca térmica, describiremos como se realizan las actividades

Tabla 21

Descripción de actividades del proceso actual de confección de la casaca térmica

ÍTEM	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN
1	Recepción de cortes de tela de la casaca térmica (tela externa, tela de forro y tela acolchada)	JEFA DE PRODUCCION	Se recibe y verifica las piezas de las casacas, piezas de tela exterior, tela de forro y tela de acolchado según la orden de trabajo.
2	Habilitado	04 ASISTENTES DE HABILITADO	Se procede con el habilitado, que es la marcación de los puntos que servirán como referencia de costura para el maquinista.
3	Separación de paquetes	02 ASISTENTES DE HABILITADO	Se procede con la separación de los cortes por paquetes de cantidades de prendas que se distribuyen a los maquinistas
4	Solicitud de Avíos	01 ASISTENTES DE HABILITADO	Se solicita al almacén de avíos lo necesario para el armado de las casacas térmicas como hilos, elásticos, cierres, etiquetas.
5	Recepción de Avíos	01 ASISTENTES DE HABILITADO	Se reciben los avíos solicitados y se entregan a cada maquinista.
6	Entrega de paquetes al maquinista	JEFA DE PRODUCCION	Se entrega los paquetes con cortes de tela de la casaca térmica por cantidades asignadas a cada maquinista.
7	Entrega de Ficha Técnica	JEFA DE PRODUCCION	Se entrega la ficha técnica de la casaca con las recomendaciones de confección
8	Inicio de confección	MAQUINISTA	Se procede con la confección de casacas térmicas

9	Costura de los bolsillos superior y costura de basta	MAQUINISTA	Se comienza con la costura de 02 bolsillos superiores
10	Armado y embolsado de tapa del bolsillo superior	MAQUINISTA	Se cose los contornos marcados por las asistentes de habilitado para luego voltear la tapa embolsada
11	Pespunte de tapa del bolsillo superior	MAQUINISTA	Una vez que se haya volteado la tapa embolsada, esta necesita una costura de fijación llamada pespunte que se realiza con un ancho de $\frac{1}{4}$ de costura en los bordes
12	Costura de 02 bolsillos superiores	MAQUINISTA	Como en el anterior proceso se hizo la basta del bolsillo, se procede con la costura del bolsillo al pecho teniendo como referencia los puntos de costura del habilitado.
13	Pegado de Tapa del bolsillo superior	MAQUINISTA	Se procede a coser la tapa colocándola en la parte superior del bolsillo
14	Costura de los bolsillos inferiores	MAQUINISTA	Se comienza con la costura de 02 bolsillos inferiores
15	Armado y embolsado de tapa de los bolsillos inferiores	MAQUINISTA	Se cose los contornos marcados por las asistentes de habilitado para luego voltear la tapa embolsada
16	Pespunte de tapa de los bolsillos inferiores	MAQUINISTA	Una vez que se haya volteado la tapa embolsada, esta necesita una costura de fijación llamada pespunte que se realiza con un ancho de $\frac{1}{4}$ de costura en los bordes
17	Costura de 02 bolsillos inferiores	MAQUINISTA	Como en el anterior proceso se hizo la basta del bolsillo, se procede con la costura del bolsillo al pecho teniendo como referencia los puntos de costura del habilitado.

18	Pegado de Tapa	MAQUINISTA	Se procede a coser la tapa colocándola en la parte superior del bolsillo
19	Elasticado, fijado del puño al elástico	MAQUINISTA	Se procede con la costura de fijado de la tela del puño con el elástico.
20	Llevar a la maquina elastiquera el puño	MAQUINISTA	Se lleva a la maquina elastiquera de 4 agujas para el elasticado de la pieza
21	Retorno de las piezas elasticadas	MAQUINISTA	Se retorna a la maquina recta para los siguientes procesos de confección
22	Armado de regulador de puño con costura de velcro	MAQUINISTA	Se realiza el embolsado del regulador del puño y se coloca el velcro (regulador de puño)
23	Armado de puño	MAQUINISTA	Se une la parte elasticada con la otra pieza del puño así mismo se coloca el regulador al puño
24	Unión de pecho y espalda	MAQUINISTA	El maquinista une los hombros de los pechos con el de la espalda dando un respunte de $\frac{1}{4}$ en la parte externa
25	Unión de mangas	MAQUINISTA	El maquinista une las de los pechos y espalda por la parte de la sisa y dando un respunte de $\frac{1}{4}$ en la parte exterior
26	Unión de costados del cuerpo externo	MAQUINISTA	El maquinista une los 2 costados del cuerpo de la casaca y le da un respunte de $\frac{1}{4}$ en la parte exterior
27	Costura de acople del forro con acolchado	MAQUINISTA	Se realiza 04 costuras horizontales, 03 verticales a la pieza del forro con el acolchado pechos (02) , mangas (02) y espalda (01)

28	Colocación de etiqueta	MAQUINISTA	Se cose la etiqueta en la parte superior de la espalda del forro
29	Unión de piezas del forro	MAQUINISTA	Unión del pecho con la espalda y manga
30	Unión de costado de forro	MAQUINISTA	Unión de los laterales o costados del forro
31	Unión de cuello y puño al cuerpo externo	MAQUINISTA	Se une el cuello y puños al cuerpo externo
32	Confección del tapacierre y cierre	MAQUINISTA	El maquinista coloca el tapacierre con el cierre en el pecho de la casaca embolsada con el forro
33	Embolsado y acople de cuerpo externo y el forro	MAQUINISTA	Se une el cuerpo con el forro por la parte interna que lo llaman embolsado
34	Volteado de cuerpo	ASISTENTE DE HABILITADO	El asistente de habilitado voltea la casaca que el maquinista ha embolsado por el revés por un bolsillo abierto
35	Pespunte de costura	MAQUINISTA	Una vez volteada la casaca el maquinista, tiene que realizar el pespunte de $\frac{1}{4}$ al cuello, pecho, puños y basta de la casaca
36	Llevado de prendas al área de acabados	ASISTENTE DE HABILITADO	Se procede a llevar la casaca térmica al área de acabados.

Luego de haber realizado el diagrama de flujos del proceso actual de producción se observa: que los maquinistas no toman muy en cuenta las recomendaciones de la jefa de taller, la constancia en la confección de este modelo de casacas térmica hace que no tengan que revisar la ficha técnica, no existe amonestación verbal ni económica cuando realizan fallas de costura, no tienen buena comunicación con la jefatura de taller, los maquinistas no son

proactivos en la proyección de posibles errores de costura , no se realiza adecuadamente el trabajo en equipo.

En la siguiente tabla 22 se muestra la cantidad de prendas defectuosas durante el año 2019, así como también el porcentaje de los defectos que fueron subsanables y cuantos no, lo que trae como consecuencia un incremento en los costos en el área de producción. (Tabla 23)

Tabla 22

Prendas defectuosas durante el año 2019 (casacas térmicas)

Año 2019	Cantidad defectuosa	Defectos Subsable	Defectos No Subsables
Enero	99	94	5
Febrero	100	95	5
Marzo	160	159	1
Abril	99	94	5
Mayo	101	96	5
Junio	122	116	6
Julio	139	132	7
Agosto	213	203	10
Septiembre	121	115	6
Octubre	120	114	6
Noviembre	133	126	7
Diciembre	156	148	8
Total Anual	1563	1492	71
Porcentaje	100%	95%	5%

La siguiente tabla muestra los costos del proceso actual del área de producción.

Tabla 23
Costos del proceso actual del área de producción

Costos de producción	S/.
Costos por reproceso*	7,100.00
Horas extras de trabajo**	20,142.00
Costos del empaquetado del producto	0.00
Sub total	27,242.00
Costos de inspección de los procesos	S/.
Costo de auditorías externas	0.00
Costos de inspecciones en la línea de producción	0.00
Sub total	0
Costos de prevención	S/.
Costos de auditorías en proceso	1,600.00
Costos de capacitación del personal	6,000.00
Costos de mantenimiento de maquinarias y equipos	3,000.00
Sub total	10,600.00
TOTAL	37,842.00

Fuente: Delta Confecciones, S.R.L (2020)

* Costo unitario de casaca S/. 100.00

** Tiempo aproximado de reparación: 1.5 horas por casaca, el costo por hora S/.9.00

La tabla 23 muestra los costos que genera el proceso de producción de casacas defectuosas, por reproceso y horas extras de trabajo. Asimismo, se tienen los costos de prevención destinados a las auditorías en el proceso, capacitación de personal calificado en las áreas sensibles y mantenimiento de máquinas y equipos.

Formato Ficha Técnica

Es un formato donde se registran los detalles técnicos que el fabricante debe tener en cuenta al momento de confeccionar el producto. Asimismo, sirve para definir las

características más resaltantes de una prenda, se detalla información del patrón y los pasos para su posterior confección.

De acuerdo con lo anterior, la ficha técnica de la casaca minera de la empresa Delta confecciones, según la Norma ANSI/ISEA N°107-2015 Tipo R Clase 3 contiene: información detallada del diseño exterior delantero, diseño exterior posterior, diseño interior pecho, diseño interior espalda, descripción del tipo de tela utilizada (exterior), tipo de acolchado, descripción de la tela de forro, materiales extras (etiquetas, hilos, cierres, elásticos), detalles de confección (modelo, costura, puños), disposición de bolsillos en la prenda, ubicación y color del logotipo, finalmente el empaque de presentación del producto.

FICHA TECNICA CASACA TERMICA MINERA NORMA ANSI/ISEA N°107-2015 TIPO R CLASE 3	
1. DESCRIPCIÓN DE LA TELA EXTERIOR	
Nombre	Taslan
Composición	100% Poliéster
Peso gr/m	138 g/m ²
2. DESCRIPCIÓN DEL ACOLCHADO	
Nombre	Fibra Poliester
Composición	100% Poliéster
Peso gr/m	110 gr
3. DESCRIPCIÓN DE LA TELA DE FORRO	
Nombre	Micro Polar Antialérgico
Composición	100% poliéster
Peso	150 gr/m ² +/- 5%
Solidez a la luz	4
4. OTROS MATERIALES (AVIOS)	
Hilos de costura	Poliéster 20/2
Etiqueta fabricante, marca, codificación	1 (Marca del fabricante, talla, instrucciones de uso-lavado y codificación de prenda)
Ubicación de etiqueta	parte superior interna central de la espalda.
Cierre Central	Tipo tractor color azul
Cierre accesorios	Tipo nylon color azul
Elasticos	Mercedizado de 5 cm (puños)
CONFECCIÓN:	
Modelo	Casaca Cuello alto
Costura	Dobles (maquina plana) hombros, sisa, canesú, pestañas, tapas
Detalle de confección:	
Cerrado de pecho	Con cremallera color azul, la cual sera cubierta por 01 tapa cierre vertical ubicado a todo lo largo de la casaca y cerrado con 04 broches plásticos color azul
Puños	*Elasticados (maquina elastiquera de 4 agujas), con regulador velcro.
Bolsillos:	
Superiores	*02 bolsillos tipo parche con tapa
Inferiores	*02 bolsillos tipo bolsa con fuelle y tapa
Detalle de forro	
	*Cuerpo: Costuras de acople con la fibra 02 verticales y 02 horizontales
	* Mangas : Costuras de acople con la fibra 02 verticales y 02 horizontales.
	*Bolsillo: 01 tipo vista horizontal ubicado en el pecho izquierdo (Ver Grafico N° 3)
LOGOTIPO	
Ubicación:	- Logo bordado en el bolsillo superior izquierdo
Color:	- Segun Corresponda
Cintas Reflectivas:	
Medida	Cinta reflectiva 3M cod. 8912 2".
Ubicación	- 01 contorno de cuerpo - 01 contorno en ambas mangas - 02 tirantes verticales (Ver Gráfico N° 1 y N°2)
PRESENTACION	
	En bolsa transparente debidamente sellada



Figura 30. Formato de ficha técnica
Fuente: Delta Confecciones, S.R.L (2020)

Formato Orden de Trabajo

La orden de trabajo es el formato donde se detallan todas las instrucciones a seguir para la confección de la casaca térmica. En este se especifica la fecha de asignación de la orden

6.2.2.5 ENTREVISTA A LOS TRABAJADORES ENCARGADOS DEL PROCESO DE CORTE Y CONFECCIÓN

En la observación directa efectuado a los trabajadores del área de corte y producción, se han elaborado las preguntas para el formato de la entrevista a los encargados de las áreas en el desarrollo de las diferentes actividades, las preguntas permiten que se puedan conocer las principales fallas en las dos áreas, lo importante que se ha obtenido son las propuestas de mejora que aportan el presente proyecto.

Cuestionario de entrevistas aplicado al personal de corte y producción de la empresa DELTA CONFECCIONES S.R.L. Tabla N°24

El presente cuestionario está dirigido con el único objetivo de recoger información para analizarla, hemos realizado preguntas relacionadas a los procesos de corte y confección con el objetivo de obtener su visión de gestión respecto a los procesos, los alcances y conocimientos nos ayudaran a analizar la propuesta de mejora del presente proyecto para la empresa DELTA CONFECCIONES S.R.L. Los datos que usted suministre serán exclusivamente para fines académicos y de investigación por lo que se agradece su colaboración .

Tabla 24

Entrevista a los trabajadores del proceso de corte y confección

PREGUNTAS DE ENTREVISTA	CONCLUSIÓN
<u>MÉTODO DE TRABAJO DEL ÁREA DE CORTE Y PRODUCCIÓN</u>	
1. ¿Existen políticas de calidad establecidas?	El personal responde que no se les ha hecho conocer adecuadamente.
2. ¿Las ordenes de trabajo y las fichas técnicas son suficientemente claras para no cometer errores?	El personal responde que las Ordenes de Trabajo están claras pero las fichas técnicas no, porque falta mayor claridad en los procesos de costura y no tienen capacitación adecuada para leer fichas técnicas lo que puede inducir a error.

CORTE

- | | |
|--|---|
| 1. ¿Existe un manual de políticas de calidad en el proceso de corte? | Existe un manual muy simple y genérico como política de calidad que no lo aplican. |
| 2. ¿Se informan los inconvenientes de trabajo? | No se informan los inconvenientes del trabajo algunas veces porque son solucionables y otras porque son provocadas por ellos y no se informa por temor a una sanción. |
| 3. ¿Existe un registro con los reportes de fallas o errores del trabajo? | Existe un registro de incidencias, pero por lo general solo es utilizado para informar fallas en la materia prima. |
| 4. ¿Existe algún método para la revisión de posibles fallas en las telas? | El método es visual realizados por los 2 ayudantes de corte al momento del tendido de las mantas y tiene mucha importancia. |
| 5. ¿Pueden indicarles cuales son los problemas actuales en el área de corte? | Indican que el jefe de corte no es una persona comunicativa y no comparte responsabilidades con los asistentes de corte. |
| 6. ¿cuál crees que es el proceso que está demorando? | En el proceso de codificación También detallan que necesitan 1 asistente más para el proceso de codificación porque es muy tedioso. |

PRODUCCIÓN

- | | |
|---|---|
| 1. ¿Existe o tienen conocimiento de políticas de calidad en el proceso de producción? | Tienen conocimiento de la política de calidad, pero solo una minoría lo tiene claro, otros no le dan mucha importancia o no lo conocen. |
|---|---|

-
2. ¿Revisan la ficha técnica de confección? Si lo revisan, pero como el modelo de la casaca térmica es constante en la producción, apelan a su práctica siendo esto el principal problema que conlleva a los productos defectuosos.
3. ¿La orden de trabajo es clara y detallada para la producción? Si, la orden de trabajo es revisada incluso antes que baje del área de corte.
4. ¿Existe un registro con los reportes de fallas, errores y los inconvenientes en el área de producción? Si existe un cuaderno de reporte diario que es llenado por la jefa de taller, pero no lleva un adecuado control de las incidencias.
5. ¿El personal es colaborador acepta fácilmente las indicaciones y/o recomendaciones de la jefa de taller? Si existe colaboración en las recomendaciones que hace la jefa de taller, pero hay un pequeño grupo que se resiste a las observaciones que se les hace.
6. ¿Existe capacitación de personal? Las capacitaciones no son muy frecuentes.
7. ¿Los maquinistas saben operar correctamente las máquinas? Si, los maquinistas saben operar correctamente las máquinas, pero también sería necesario capacitación al personal.
8. ¿El personal de habilitado hace correctamente su trabajo? Hay muchos reclamos por parte de los maquinistas ya que su avance depende de la habilitación rápida en los procesos.

6.2.2.5.1 DEBILIDADES ENCONTRADAS EN BASE A LA ENTREVISTA A LOS TRABAJADORES DEL ÁREA DE CORTE Y PRODUCCIÓN

En base a la entrevista realizada a los trabajadores referenciales del área de corte y producción se puede sacar las siguientes conclusiones:

- No tienen una información adecuada sobre la política de calidad de la empresa
- La ficha técnica no es tomada como parte muy importante para la confección de la casaca térmica, este punto es el más observado.
- No se hace un registro adecuado o no se da la importancia debida a los reportes e incidencias en las áreas de trabajo
- No hay una adecuada capacitación en el ámbito personal y de trabajo en equipo
- Las capacitaciones en el uso de maquinaria no son constantes.
- El personal de habilitado no se abastece para atención de todas las maquinas

6.2.2.5.2 SUGERENCIAS DE MEJORAS EN BASE A LA ENTREVISTA A LOS TRABAJADORES DEL ÁREA DE CORTE Y PRODUCCIÓN

En base a la entrevista realizada a los trabajadores referenciales del área de corte y producción se sugieren las siguientes alternativas de mejora:

- Establecer y formalizar las políticas de calidad de la empresa en los procesos de corte y producción
- Establecer la suma importancia de la ficha técnica para la confección de las casacas térmicas, siguiendo los detalles técnicos y de confección siendo este el principal problema observado en los productos defectuosos.
- Establecer y controlar adecuadamente, el registro de los reportes e incidentes en las áreas de trabajo.
- Capacitaciones continuas para el personal en el ámbito de desarrollo personal y grupal.
- Capacitaciones técnicas para el uso adecuado de la maquinaria y equipo.
- Ver la posibilidad de contratar más personal, asistentes para el área de corte y asistentes de habilitado para el área de producción.

6.2.2.6 ENTREVISTA AL GERENTE DE PRODUCCIÓN

Para la entrevista al gerente de producción hemos realizado preguntas relacionadas al área de corte y producción con el objetivo de obtener la visión de gestión respecto a los procesos, los alcances y conocimientos que nos ayudaran a alimentar la propuesta de mejora en el presente proyecto.

A continuación, exponemos el formato con las respuestas que obtuvimos del gerente de producción de la empresa DELTA CONFECCIONES S.R.L.

El presente cuestionario está dirigido con el único objetivo de recoger información para analizarla, hemos realizado preguntas relacionadas a los procesos de corte y confección con el objetivo de obtener su visión de gestión respecto a los procesos, los alcances y conocimientos nos ayudaran a analizar la propuesta de mejora del presente proyecto para la empresa DELTA CONFECCIONES S.R.L. Los datos que usted suministre serán exclusivamente para fines académicos y de investigación por lo que se agradece su colaboración .

Tabla 25

Entrevista al gerente de producción

PREGUNTAS DE ENTREVISTA	CONCLUSIÓN
<u>MÉTODO DE TRABAJO DEL ÁREA DE CORTE Y PRODUCCIÓN</u>	
1. ¿Existe una política de calidad establecida en el área de corte y producción?	Existe nuestra política de calidad, pero no está debidamente establecida.
2. ¿Tiene conocimiento que la ficha técnica de producción no puede ser interpretada por algunos maquinistas?	No se me ha informado debidamente
3. ¿Tiene conocimiento que la Ficha técnica no se le da la importancia en producción?	Estamos tratando de concretar al operario maquinista que lea la ficha técnica y se haga responsable de su producción, para eso hemos creado un número de código de maquinista

4. ¿Tiene conocimiento que el jefe de corte no es muy comunicativo con su personal?	Si tenemos conocimiento que el jefe de corte no coordina fácilmente con sus ayudantes, están tratando de hacerle entender que tiene que cambiar.
5. ¿Tiene conocimiento que la jefa de producción no tiene buen trato con los maquinistas?	Tengo conocimiento de este tema, pero por el cargo de ella siempre es difícil tratar con los maquinistas, para esto la estamos capacitando en manejo de personal.

CORTE

1. ¿Cuál cree usted que es su principal problema en el área de corte?	La falta de comunicación entre los encargados del proceso.
2. ¿Cree usted que su personal es colaborador?	Si son colaboradores, pero les falta el trabajo en equipo
3. ¿Cree usted que el proceso de tendido de tela es el adecuado?	Para el nivel de empresa si es el adecuado, todo el proceso es manual porque automatizarlo sería muy costoso para la empresa.
4. ¿Cree que se realiza de forma adecuada la detección de posibles fallas de tela en el proceso de tendido?	Para el nivel de empresa que somos si es el adecuado bajo el proceso de observación en el tendido.
5. ¿Es posible contratar un asistente más para el apoyo del área de corte?	Si es posible lo estamos evaluando ya que existe un índice en el incremento de la producción.

PRODUCCIÓN

1. ¿Cuál cree usted que es el principal problema en el área de producción?	Nuestra evaluación del principal problema es que el personal no cumple con la ficha técnica de producción.
2. ¿Cree usted que el personal de producción es proactivo?	Nuestro personal es muy colaborador, entienden las prioridades.
3. ¿Cree usted que los formatos de las fichas técnicas son los adecuados?	Nuestras Fichas Técnicas son muy claras y totalmente entendibles para el maquinista.

-
- | | |
|--|---|
| 4. ¿Por qué no son constantes las capacitaciones? | No son constantes por falta de programación, estamos proyectando tener más regularidad con esto. |
| 5. ¿La máquina y equipo está operativo siempre o tienen reportes de falla constante? | Nuestra maquinas son modernas de última generación por tanto no tienen reporte de fallas mayores, como toda maquinaria existen reportes los cuales son atendidos por nuestro personal técnico de forma inmediata. |
-

6.2.2.6.1 DEBILIDADES ENCONTRADAS EN BASE A LA ENTREVISTA AL GERENTE DE PRODUCCION

- No se ha implementado una política de calidad definida
- La no exigencia del cumplimiento de la ficha técnica como factor determinante para evitar productos defectuosos
- El no seguimiento constante de los reportes de corte y producción
- La falta de capacitaciones a los jefes de área en manejo de personal
- La falta de capacitación a los trabajadores en el trabajo grupal.

6.2.2.6.2 SUGERENCIAS DE MEJORA EN BASE A LA ENTREVISTA AL GERENTE DE PRODUCCION

- Implementar y cumplir la política de calidad establecida
- Definir como indispensable el cumplimiento de la ficha técnica
- Hacer el seguimiento constante de los reportes de corte y producción
- Implementar las capacitaciones a los jefes de área en manejo de personal
- Implementar las capacitaciones a los trabajadores en el trabajo grupal.

6.2.2.7 ENTREVISTA A LOS PRINCIPALES CLIENTES

De acuerdo a los datos obtenidos con relación al porcentaje de productos defectuosos se realiza la siguiente entrevista a nuestros principales clientes a fin de conocer la calidad de servicio que ofrece la empresa DELTA CONFECCIONES S.R.L. y con los resultados proponer mejoras. Tabla N°26

Cuestionario de entrevistas aplicado a los principales clientes:

- SGS DEL PERU S.A.C.
- MOTA-ENGIL PERU S.A.
- SEDAPAL

El presente cuestionario está dirigido con el único objetivo de recoger información para analizarla, hemos realizado preguntas relacionadas con la atención de sus requerimientos con el objetivo de medir el grado de satisfacción de acuerdo a ello proponer las mejoras necesarias que nos ayudaran a analizar la propuesta de mejora del presente proyecto para la empresa DELTA CONFECCIONES S.R.L. Los datos que usted suministre serán exclusivamente para fines académicos y de investigación por lo que se agradece su colaboración.

Tabla 26

Entrevista a los principales clientes

<u>ENTREVISTA CLIENTES</u>	
SGS DEL PERU S.A.C. - MOTA-ENGIL PERU S.A.	
<u>CLIENTE: SGS DEL PERU S.A.C.</u>	
1. ¿Desde cuándo ustedes son clientes de la empresa DELTA CONFECCIONES?	Delta Confecciones es nuestro proveedor de uniformes en general, mantenemos una relación comercial desde el año 2000 a la fecha, para lo cual renovamos contrato cada 2 años.
2. ¿Cómo califica la atención de sus requerimientos de su proveedor DELTA CONFECCIONES?	La calificamos como Buena, teniendo que poner mayor énfasis en el cumplimiento de las fechas, la garantía del producto es por 12 meses, además que cada artículo consta con una ficha técnica con características de materiales y de confección lo que sirve

	como referencia para la atención de los productos.
3. ¿Cómo califica la comunicación de la empresa DELTA CONFECCIONES?	La calificamos como Buena, normalmente nuestra comunicación es fluida, nuestras consultas o solicitudes son atendidas en el mismo día.
4. ¿Cómo califica la atención de Post-Venta de la empresa DELTA CONFECCIONES?	La calificamos como Buena, como se hizo referencia en la pregunta anterior en nuestro contrato hay una cláusula específica de la atención de Post Venta que de acuerdo al detalle será atendida entre las 24 y 72 horas posteriores al reclamo.
5. ¿Puede proponer alguna mejora relacionada con la atención DELTA CONFECCIONES?	Nuestra propuesta seria: -Mantener stock de cada artículo con mayor rotación -Tener mayor cuidado cuando existen prendas con reporte.

CLIENTE: MOTA-ENGIL PERU S.A.

1. ¿Desde cuándo ustedes son clientes de la empresa DELTA CONFECCIONES?	Delta Confecciones es nuestro proveedor de uniformes industriales y mineros, mantenemos una relación comercial desde el año 1998 a la fecha, nuestra relación laboral se da por contratos anuales, para lo cual realizamos licitaciones con otros proveedores.
2. ¿Cómo califica la atención de sus requerimientos de su proveedor DELTA CONFECCIONES?	La calificamos como Buena nuestros requerimientos son atendidos de acuerdo a la fecha programada según la orden de compra.
3. ¿Cómo califica la comunicación de la empresa DELTA CONFECCIONES?	La calificamos como Buena, normalmente nuestra comunicación es fluida, nuestras consultas o solicitudes son atendidas en el mismo día.

4. ¿Cómo califica la atención de Post-Venta de la empresa DELTA CONFECCIONES?	Es Buena, no hemos tenido mayor reporte de prendas en mal estado, ni devoluciones de artículos ya que cumplen con los requerimientos de las fichas técnicas, que son requeridas por nuestras obras.
5. ¿Puede proponer alguna mejora relacionada con la atención DELTA CONFECCIONES?	Siempre tenemos obras en el cual nos dan muy poco tiempo de equiparnos con los epps y uniformes, lo que no hace presionar a nuestro proveedor en tiempos, para lo cual proponemos que se nos de la importancia debida en alguno de estos casos.

6.2.2.7.1 DEBILIDADES ENCONTRADAS EN BASE A LA ENTREVISTA A LOS PRINCIPALES CLIENTES:

- Falta de control con las fechas estimadas de entregas.
- La falta de stock de artículos de mayor rotación.
- La falta de control de calidad de las prendas que llevan a reclamos de POST VENTA.
- La demora de los reclamos de POST VENTA.

6.2.2.7.2 SUGERENCIAS DE MEJORA EN BASE A LA ENTREVISTA A LOS PRINCIPALES CLIENTES

- Mantener coordinación con el área de ventas, corte, producción para estimar tiempos reales de entrega.
- Realizar cuadros estadísticos por cliente de sus artículos de mayor rotación para realizar el stock de prendas de contingencia de órdenes de compra urgentes.
- Realizar acciones de mejora en el proceso de producción como: mayor control de calidad en procesos para evitar los productos defectuosos y evitar al mínimo reclamos de Post Venta.
- Dar suma importancia a la atención de los reclamos de post venta, se recomienda dado el caso cambiar la prenda.

6.2.3 FASE 3 EXAMINAR

Con la información obtenida en las fases anteriores en base a las entrevistas realizadas a los jefes de área, al personal y al gerente de producción se procederá a realizar un análisis

profundo de todos los procesos y actividades se podrá identificar los problemas de los métodos actuales.

OBSERVACIÓN DEL ÁREA:

- No hay procedimiento establecido donde se indique al personal como debe trabajar y como debe proceder ante un problema en la producción, por lo tanto, se concluye que no hay una metodología de trabajo.
- No hay una persona que se encargue del control de calidad en el proceso de confección esto ayudaría a prevenir los defectos en la producción, por las diversas ocupaciones de la jefa de taller no lo hace correctamente.
- No hay información correcta con el planeamiento de la producción con relación a los tiempos de entrega lo que ocasiona exigir al operario avances rápidos lo que pueda conllevar a errores de producción.

REALIZACIÓN DEL DIAGRAMA DE ISHIKAWA

De acuerdo a las observaciones encontradas se realizó el diagrama de Ishikawa donde se toman en cuenta las causas de mano de obra, método de trabajo, medio ambiente, materiales, máquina y equipo, medio ambiente y mantenimiento.



Figura 32. Diagrama de Ishikawa

REALIZACIÓN DE DIAGRAMA DE PARETO

Del resultado de la encuesta se toma como referencia para la realización del diagrama de Pareto

Tabla de Pareto:

Defectos encontrados en la fabricación de 1500 prendas (CASACAS TERMICAS)

1. Incumplimiento de ficha técnica	60 u
2. Fallas de costura	40 u.
3. Fallas de tela	10 u.
4. Limpieza de prenda	<u>10 u.</u>
	120 u.

Tabla 27

Defectos encontrados en la fabricación de 1500 prendas

N°	Defectos Encontrados	Frecuencia	%	% Acumulado
1	Incumplimiento de ficha técnica	60	50%	50%
2	Fallas de costura	40	33%	83%
3	Fallas de tela	10	8.50%	91.50%
4	Limpieza de Prenda	10	8.50%	100%

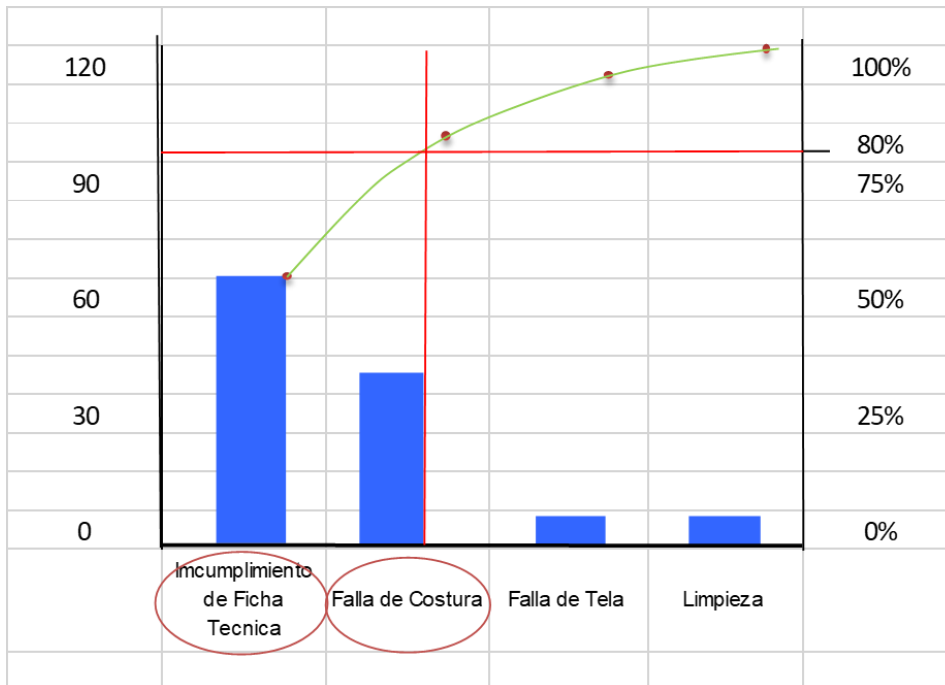


Figura 33. *Diagrama de Pareto*

Fuente: Elaboración propia

Resultado del diagrama de Pareto

El diagrama de Pareto nos indica que debemos concentrarnos en lo siguiente:

Como se puede apreciar la mayor incidencia se encuentra en el incumplimiento de la ficha técnica y la falla de costura, siendo estos los principales defectos.

6.2.4 FASE 4: ESTABLECER EL MÉTODO

Con la evaluación de la información obtenida en las debilidades descritas en las entrevistas cuyo informe ha sido proporcionado por los responsables de las áreas de corte y producción, más los análisis de los diagramas estudiados, se llega a determinar que existe la necesidad de acciones concretas para mejorar los procesos.

Con relación a las diversas ideas se debe establecer nuevos lineamientos, políticas y procedimientos, nuevos o mejores métodos, así como el empleo del estudio **de métodos y tiempos en el proceso de producción**.

- Establecer las políticas de calidad y formalizarlas difundiendo en las áreas relacionadas a este proceso, que se entienda que esto funciona desde la captación del cliente potencial hasta el cierre de la venta.
- Establecer controles más definidos en el proceso de producción o estandarizar el método. Para definir o estandarizar los métodos de las operaciones del proceso de producción se evaluará el método a los trabajadores más eficientes con la finalidad de capacitarlos con la información recopilada.

- Realización del Procedimiento

Con la información obtenida se analizará el diagrama de flujo actual para poder implementar un procedimiento que ayude a la mejora en la producción para evitar los productos defectuosos, cabe mencionar que el personal será capacitado.

- Control de calidad:

Las mejoras propuestas con respecto al control de calidad se basan en los defectos encontrados en el proceso de producción, establecer la importancia debida de la ficha técnica para su cumplimiento.

- Implementación de mejoras con respecto al control de calidad

Auditoria en el proceso de producción

Se implementará una auditoria de calidad en el proceso de producción ya que solamente de esta manera se va prevenir problemas de reproceso.

La auditoría del control de calidad en el proceso se va a fundamentar en lo siguiente:

Muestra de producción

Es la muestra elaborada que servirá como referencia para la producción por tanto esta muestra cumple con todos los requerimientos de la ficha técnica, esta muestra se elabora antes de la producción y deberá ser revisada y aprobada con la siguiente finalidad:

- El personal de producción conozca el grado de dificultad de las operaciones.
- El personal de control de calidad tenga en cuenta en qué operaciones deberá concentrarse o incidir en la auditoria del proceso.

el método y los tiempos (tipos) por cada una de las actividades en todo el proceso del área de estudio.

$$IAV = \frac{\Sigma \text{Actividades AV}}{\Sigma \text{Total de Actividades}} \times 100$$

Donde:

IAV= Índice de actividades que agregan valor.

TAV= Todas las actividades que agregan valor.

Estudio de tiempos

Conociendo los tiempos y dinámicas de trabajo en cada tarea, se calcula en diferentes y determinadas condiciones los datos para su análisis, con la finalidad de determinar el tiempo requerido para realizar esa tarea de acuerdo con la norma de ejecución establecida por la empresa.

Para la aplicación adecuada del estudio de tiempos es necesario cumplir con las siguientes etapas: primero, se realiza una preparación del estudio de los tiempos seleccionando la operación que se va a evaluar, se selecciona el trabajador que tenga disponibilidad de cooperación, habilidad, demuestre esfuerzo y tenga suficiente experiencia en el área, análisis de la comprobación del método de trabajo, mediante el registro temporal de las actividades de operaciones estandarizadas. Segundo, se hará la ejecución del estudio de tiempos: obtener y registrar la información, desglose de las actividades en elementos más simples para su identificación, medición o cronometraje, varias observaciones para determinar el valor promedio de cada etapa del proceso. Tercero, evaluación del ritmo de trabajo, el cual dependerá de factores como la habilidad, esfuerzo, condiciones, consistencia de la operación por el trabajador. Cuarto, complemento del estudio de tiempos debido a mantenimientos de la maquinaria o por fatigas del operador.

$$TC = \frac{\Sigma \text{Tiempos observados}}{\Sigma \# \text{ de Ciclos Observados}}$$

Donde:

TN= TC promedio x factor valor

TS= TN x (1+S)

TC= Tiempo de ciclo, TN=Tiempo Normal

TS= Tiempo estándar, S= Suplemento

6.2.5 FASE 5: EVALUAR EL MÉTODO PROPUESTO

Como resultado de las mejoras en el área de producción aplicando el cumplimiento de la ficha técnica de producción, muestra de producción , así como también la implementación del Diagrama de Análisis de Proceso mejorado, al igual que control de calidad en los procesos de producción se tiene lo siguiente:

Dentro de las actividades identificadas durante el proceso de confección de la casaca térmica (figura 35) se tienen los diferentes procesos y subprocesos: armar los delanteros, unión de mangas, cuello, armado y embolsado de forro, pegado de puños, unión con el cuerpo principal, elaboración de bolsillos, finalmente la verificación del producto y su almacenamiento como producto terminado.

De acuerdo con lo anterior, en la figura 35 del DAP actual (pre-test), se detallan todas las actividades realizadas durante el proceso de confección de la casaca térmica, los tiempos de ejecución en cada actividad y una columna para identificar las actividades que agregan valor y las que no agregan valor, al proceso productivo. Es importante evaluar si las operaciones e inspecciones son necesarias durante el proceso, de otra forma se sugiere aplicar un nuevo método de trabajo utilizando los recursos disponibles en el área. Con la siguiente fórmula calcularemos el porcentaje de actividades que agregan valor a las actividades:

$$AAV = \frac{\Sigma \text{Actividades AV}}{\Sigma \text{Total de Actividades}} \times 100$$







DELTA CONFECCIONES		Diagrama de Análisis del proceso				Código		DAP-01		Imagen referencial			
Diagrama N°		Área: PRODUCCIÓN				Página		1 de 1					
Fecha de realización		RESUMEN											
Proceso		Actividad		Actual		Propuesto		Económico					
Actividad		Operación		Cant.	Tiempo	Cant.	Tiempo	Cant.	Tiempo				
Tipo de Diagrama		Inspección		42	67.85								
		Transporte		1	4.00								
		Demora		7	3.50								
		Almacenamiento		2	1.25								
Método		Actual (X)		2	1.00								
Elaborado por		Propuesto ()		40.65	54								
		Distancia Total											
		Tiempo Total											
Descripción		Símbolos				Distancia (m)		Tiempo (s)		Tiempo (min)		Actividad Agrega valor	
N°		    										SI NO	
1	Almacen de piezas					-	-	-	-	-	-		X
2	Traslado al área de costura					8.3	10.00	0.17	X				
3	Espera de material					-	60.00	1.00				X	
4	Doblillado de abertura de bolsillo superior					3.2	20.00	0.33	X				
5	Formado fuello bolsillo					-	30.00	0.50	X				
6	Prespuntar contorno bolsillo superior					-	60.00	1.00	X				
7	Pegado velcro hembra					-	15.00	0.25	X				
8	Llevar hacia los delanteros					1.75	10.00	0.17				X	
9	Pegado de bolsillo superior al delantero					-	120.00	2.00	X				
10	Pegar velcro macho (tapa superior)					-	30.00	0.50	X				
11	Unir tapa bolsillo superior					-	60.00	1.00	X				
12	Volteado de tapa bolsillo superior					-	60.00	1.00	X				
13	Pespuntar tapa					-	60.00	1.00	X				
14	Llevar hacia los delanteros					2.2	15.00	0.25				X	
15	Pegado de tapa al delantero bolsillo superior					-	120.00	2.00	X				
16	Formar pliegue para bolsillo grande					-	40.00	0.67	X				
17	Doblillar abertura bolsillo					-	20.00	0.33	X				
18	Pegar velcro hembra al bolsillo grande					-	15.00	0.25	X				
19	Llevar hacia los delanteros					1.75	15.00	0.25				X	
20	Pegado de bolsillo grande al delantero					-	120.00	2.00	X				
21	Pegado de velcro macho a tapa de bolsillo grande					-	25.00	0.42	X				
22	Unir tapa bolsillo					-	60.00	1.00	X				
23	Voltear tapa de bolsillo					-	60.00	1.00	X				
24	pespuntar tapa de bolsillo inferior					-	60.00	1.00	X				
25	Llevar hacia los delanteros					2.2	15.00	0.25				X	
26	Pegado de tapa bolsillo grande					1.85	90.00	1.50	X				
27	Llevar espalda a delanteros					1.9	120.00	2.00				X	
28	Unión de hombros					2.3	120.00	2.00	X				
29	Unión de mangas					-	120.00	2.00	X				
30	Unión de cuello					-	140.00	2.33	X				
31	Cerrar costado de casaca					-	180.00	3.00	X				
32	Pegar cierre					-	480.00	8.00	X				
33	Doblillar basta de casaca					2.3	180.00	3.00	X				
34	Traslado a máquina elástica					2.2	25.00	0.42				X	
35	Esperar el habilitado de máquina elástica					1.5	15.00	0.25				X	
36	Fijado de elastico en puños					-	12.00	0.20				X	
37	Elasticado de puños					-	8.00	0.13	X				
38	Pegado velcro en regulador de puño					-	15.00	0.25	X				
39	Colocado de regulador en puño					-	8.00	0.13	X				
40	Pegado de velcro al puño					-	18.00	0.30	X				
41	Pegado de puños					-	110.00	1.83	X				
42	Unión de tapa cierre con pelon					-	120.00	2.00	X				
43	Pespuntado de tapa cierre					-	60.00	1.00	X				
44	Pegado de tapa cierre					-	60.00	1.00	X				
45	Unión de acolchado a forro delantero					-	340.00	5.67	X				
46	Unión de hombros de acolchado y forro					-	240.00	4.00	X				
47	Unión mangas de acolchado y forro					-	180.00	3.00	X				
48	Fijado de tallas a etiquetas					-	5.00	0.08				X	
49	Coser etiqueta parte superior espalda					-	60.00	1.00	X				
50	Embolsado de tela externa con forro					-	320.00	5.33	X				
51	Voltear casaca					-	90.00	1.50	X				
52	Pespuntado de costura de casaca					-	120.00	2.00	X				
53	Control de calidad					-	240.00	4.00	X				
54	Almacen de PT					9.2	60.00	1.00					X

Figura 35. Diagrama de Análisis del Proceso -DAP actual (pre-test)

Fuente: elaboración propia

El proceso de elaboración de la casaca térmica tiene en total 42 operaciones, 1 inspección, 2 demoras, 7 transportes, y 2 almacenamientos para un total de 54 actividades. Es importante mencionar que, realizar muchos transportes crea improductividad durante el proceso de fabricación, desperdiciando tiempo que puede ser productivo. Después de analizar el DAP actual, se observa que hay 42 actividades que agregan valor y 12 que no agregan valor al proceso de fabricación de casaca.

$$AAV = \frac{42}{54} \times 100 = 77.77$$

El porcentaje de actividades que agregan valor al proceso es de 77.77%, mientras que el 22.23% representa las actividades que no agregan valor. Es importante mencionar que el tiempo empleado durante todo el proceso de confección de una casaca es 77.27 minutos en el Diagrama de Análisis de Proceso actual.

Realizando un análisis crítico del método actual de trabajo en el proceso de fabricación de la casaca térmica, nos permite examinar si son necesarias realizar las actividades que no agregan valor al proceso productivo. De lo cual se obtiene un Diagrama de Análisis del Proceso – DAP mejorado (post-test).

DELTA CONFECCIONES		Diagrama de Análisis del proceso		Código	DAP-02		Imagen referencial				
Diagrama N°		Área: PRODUCCIÓN		Página		1 de 1					
Fecha de realización		RESUMEN									
Proceso		Actividad		Actual		Propuesto		Económico			
Actividad		Confección		Cant.		Tiempo					
Tipo de Diagrama		Operación		37		58.64					
		Material ()		7		5.50					
		Máquina ()		7		4.17					
		Operario (X)		0		0.00					
Método		Actual ()		2		1.00					
		Propuesto (X)		39.15		53					
Elaborado por		Ocas Salas		Tiempo Total							
Descripción				Símbolos		Distancia (m)		Tiempo (s)	Tiempo (min)	Actividad Agrega valor	
				● → ◐ ◑ ▼						SI	NO
1	Almacen de piezas							-	-		X
2	Verificar la Ficha Tecnica y revisar de la muestra de produccion							-	80.00	1.33	X
3	Traslado al área de costura							8.3	10.00	0.17	X
4	Doblillado de abertura de bolsillo superior							3.2	20.00	0.33	X
5	Formado fuello bolsillo							-	30.00	0.50	X
6	Pespuntar contorno bolsillo superior							-	40.00	0.67	X
7	Pegado velcro hembra							-	15.00	0.25	X
8	Inspeccionar bolsillo							-	15.00	0.25	X
9	Llevar hacia los delanteros							1.75	10.00	0.17	X
10	Pegado de bolsillo superior al delantero							-	110.00	1.83	X
11	Pegar Velcro macho (tapa superior)							-	30.00	0.50	X
12	Unir y voltear tapa bolsillo superior							-	55.00	0.92	X
13	Pespuntar tapa							-	60.00	1.00	X
14	Llevar hacia los delanteros							2.2	55.00	0.92	X
15	Pegado de tapa al delantero bolsillo superior							-	15.00	0.25	X
16	Formar pliegue para bolsillo grande							-	105.00	1.75	X
17	Doblillar abertura bolsillo							-	40.00	0.67	X
18	Pegar velcro hembra al bolsillo grande							-	20.00	0.33	X
19	Inspeccionar bolsillo							-	25.00	0.42	X
20	Llevar hacia los delanteros							1.75	15.00	0.25	X
21	Pegado de bolsillo grande al delantero							-	15.00	0.25	X
22	Pegado velcro macho tapa de bolsillo grande							-	105.00	1.75	X
23	Unir y voltear tapa bolsillo							-	80.00	1.33	X
24	Pespuntar tapa bolsillo inferior							-	60.00	1.00	X
25	Llevar hacia los delanteros							2.2	15.00	0.25	X
26	Pegado de tapa bolsillo grande							1.85	80.00	1.33	X
27	Llevar espalda a delanteros							1.9	120.00	2.00	X
28	Union de hombros							2.3	105.00	1.75	X
29	Union de mangas							-	120.00	2.00	X
30	Union de cuello							-	130.00	2.17	X
31	Cerrar costado de casaca							-	160.00	2.67	X
32	Coincidencia de lados/control de calidad							-	40.00	0.67	X
33	Pegar cierre							-	310.00	5.17	X
34	Doblillar basta de casaca							2.3	130.00	2.17	X
35	Traslado a máquina elastiquera							2.2	25.00	0.42	X
36	Elasticado de puños							-	8.00	0.13	X
37	Colocado de regulador en puño							-	8.00	0.13	X
38	Pegado de Velcro al puño							-	18.00	0.30	X
39	Inspeccionar puños							-	15.00	0.25	X
40	Pegado de puños							-	110.00	1.83	X
41	Union de tapa cierre con pelon							-	120.00	2.00	X
42	Pespuntado de tapa cierre							-	60.00	1.00	X
43	pegado de tapa cierre							-	60.00	1.00	X
44	Unión de acolchado a forro delanteros							-	315.00	5.25	X
45	Unión de hombros de acolchado y forro							-	230.00	3.83	X
46	Unión mangas de acolchado y forro							-	175.00	2.92	X
47	Control de calidad							-	25.00	0.42	X
48	Fijar talla /Coser etiqueta parte superior							-	60.00	1.00	X
49	Embolsado de tela externa con forro							-	315.00	5.25	X
50	voltear casaca							-	85.00	1.42	X
51	Pespuntado de costura de casaca							-	120.00	2.00	X
52	Inspección final							-	130.00	2.17	X
53	Almacen de PT							9.2	60.00	1.00	X

Figura 36. Diagrama de Análisis del Proceso -DAP mejorado (post-test)

Fuente: elaboración propia

En la figura 36 del Diagrama de Análisis de Proceso mejorado, se tienen en total 37 operaciones, 7 inspecciones, 0 demoras, 7 transportes y 2 almacenamientos para un total de 53 actividades durante el proceso de fabricación de una casaca térmica. Después de analizar el DAP mejorado, se observa que hay 44 actividades que agregan valor y 9 que no agregan valor al proceso de fabricación de casaca. En este caso el porcentaje de actividades que agregan valor será:

$$AAV = \frac{44}{53} \times 100 = 83.02$$

El porcentaje de actividades que agregan valor al proceso es de 83%, mientras que el 17% representa las actividades que no agregan valor. Es importante mencionar que el tiempo empleado durante todo el proceso de confección de una casaca es 69.32 minutos el Diagrama de Análisis de Proceso mejorado.

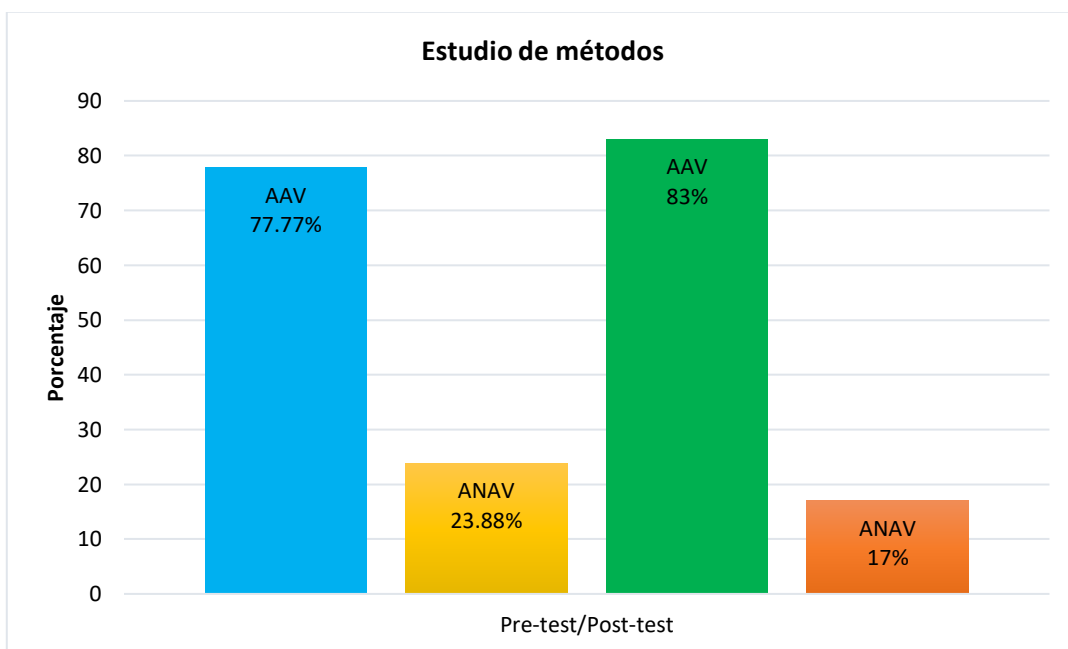


Figura 37. Resultados del estudio de métodos pre-test y post-test

En la figura 37 se observa los resultados del pre-test y post-test del estudio de métodos los cuales mejoran significativamente, aumentando en un 5.23% las actividades que agregan valor (productividad) y disminuyendo un 6.88% en las actividades que no agregan valor al proceso de confección de casacas térmicas.

Diagrama de operaciones del proceso mejorado e implementado en la confección de la casaca térmica minera

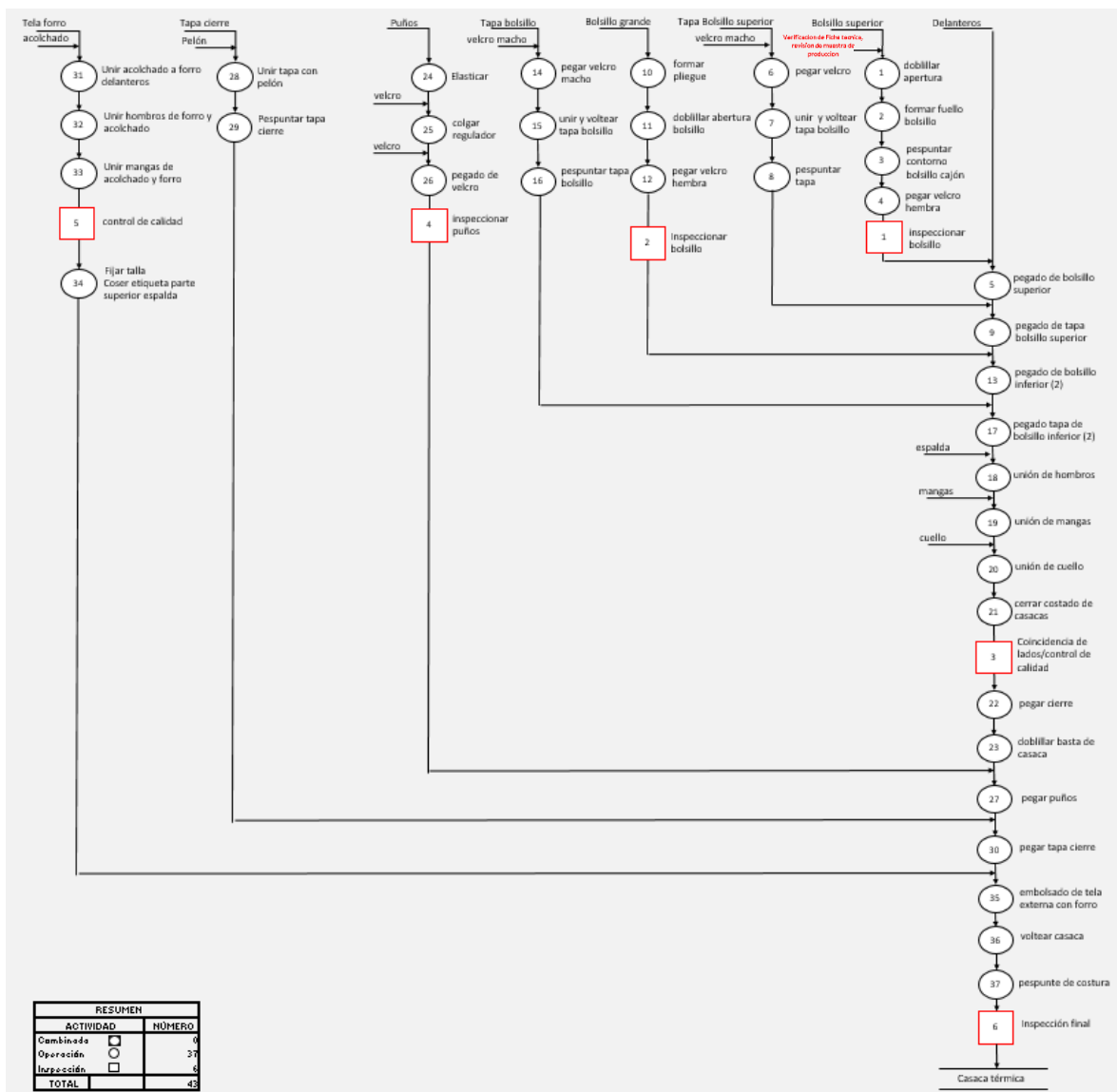


Figura 38. Diagrama de operaciones del Proceso de confección casaca térmica (mejorado)

Se analizó el proceso de confección de la casaca térmica implementando el nuevo Diagrama de Operaciones del Proceso –DOP, con 6 inspecciones durante el proceso (control de calidad) y la revisión de la ficha técnica de la casaca térmica antes del inicio de operaciones de confección.

DIAGRAMA BIMANUAL DE OPERACIONES DEL PROCESO						
Diagrama N°1		RESUMEN				
OBJETIVO: Piezas de casaca térmica	ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO	Tiempo 1	Tiempo 2	ECONOMÍA
Proceso: de manufactura	Operación	Cant. 42	Cant. 37			Cant.
Método: Actual y propuesto	Transporte	7	7			
Lugar: Todo el taller	Espera	2	0			
Operario: Ficha N°	Inspección	1	7			
	Almacén	2	2			
		54	53			
Compuesto por:	Fecha:	Costo				
Aprobado por:	Fecha:	Mano de obra				
		Material				
		TOTAL				
Descripción izquierda (actual)	Símbolo		Símbolo		Descripción derecha (propuesto)	
1 Almacen de piezas	●	→	●	→		Almacen de piezas
2 Traslado al área de costura	●	→	●	→		Verificar la Ficha Técnica y revisar de la muestra de producción
3 Espera de material	●	→	●	→		Traslado al área de costura
4 Doblillado de abertura de bolsillo superior	●	→	●	→		Doblillado de abertura de bolsillo superior
5 Formado fuello bolsillo	●	→	●	→		Formado fuello bolsillo
6 Prespuntar contorno bolsillo superior	●	→	●	→		Pespuntar contorno bolsillo superior
7 Pegado velcro hembra	●	→	●	→		Pegado velcro hembra
8 Llevar hacia los delanteros	●	→	●	→		Inspeccionar bolsillo
9 Pegado de bolsillo superior al delantero	●	→	●	→		Llevar hacia los delanteros
10 Pegar velcro macho (tapa superior)	●	→	●	→		Pegado de bolsillo superior al delantero
11 Unir tapa bolsillo superior	●	→	●	→		Pegar Velcro macho (tapa superior)
12 Volteado de tapa bolsillo superior	●	→	●	→		Unir y voltear tapa bolsillo superior
13 Pespuntar tapa	●	→	●	→		Pespuntar tapa
14 Llevar hacia los delanteros	●	→	●	→		Llevar hacia los delanteros
15 Pegado de tapa al delantero bolsillo superior	●	→	●	→		Pegado de tapa al delantero bolsillo superior
16 Formar pliegue para bolsillo grande	●	→	●	→		Formar pliegue para bolsillo grande
17 Doblillar abertura bolsillo	●	→	●	→		Doblillar abertura bolsillo
18 Pegar velcro hembra al bolsillo grande	●	→	●	→		Pegar velcro hembra al bolsillo grande
19 Llevar hacia los delanteros	●	→	●	→		Inspeccionar bolsillo
20 Pegado de bolsillo grande al delantero	●	→	●	→		Llevar hacia los delanteros
21 Pegado de velcro macho a tapa de bolsillo grande	●	→	●	→		Pegado de bolsillo grande al delantero
22 Unir tapa bolsillo	●	→	●	→		Pegado velcro macho tapa de bolsillo grande
23 Voltear tapa de bolsillo	●	→	●	→		Unir y voltear tapa bolsillo
24 Pespuntar tapa de bolsillo inferior	●	→	●	→		Pespuntar tapa bolsillo inferior
25 Llevar hacia los delanteros	●	→	●	→		Llevar hacia los delanteros
26 Pegado de tapa bolsillo grande	●	→	●	→		Pegado de tapa bolsillo grande
27 Llevar espalda a delanteros	●	→	●	→		Llevar espalda a delanteros
28 Unión de hombros	●	→	●	→		Union de hombros
29 Unión de mangas	●	→	●	→		Union de mangas
30 Unión de cuello	●	→	●	→		Union de cuello
31 Cerrar costado de casaca	●	→	●	→		Cerrar costado de casaca
32 Pegar cierre	●	→	●	→		Coincidencia de lados/control de calidad
33 Doblillar basta de casaca	●	→	●	→		Pegar cierre
34 Traslado a máquina elástica	●	→	●	→		Doblillar basta de casaca
35 Esperar el habilitado de máquina elástica	●	→	●	→		Traslado a máquina elástica
36 Fijado de elastico en puños	●	→	●	→		Elasticado de puños
37 Elasticado de puños	●	→	●	→		Colocado de regulador en puño
38 Pegado velcro en regulador de puño	●	→	●	→		Pegado de Velcro al puño
39 Colocado de regulador en puño	●	→	●	→		Inspeccionar puños
40 Pegado de velcro al puño	●	→	●	→		Pegado de puños
41 Pegado de puños	●	→	●	→		Union de tapa cierre con pelon
42 Unión de tapa cierre con pelon	●	→	●	→		Pespuntado de tapa cierre
43 Pespuntado de tapa cierre	●	→	●	→		pegado de tapa cierre
44 Pegado de tapa cierre	●	→	●	→		Unión de acolchado a forro delanteros
45 Unión de acolchado a forro delantero	●	→	●	→		Unión de hombros de acolchado y forro
46 Unión de hombros de acolchado y forro	●	→	●	→		Unión mangas de acolchado y forro
47 Unión mangas de acolchado y forro	●	→	●	→		Control de calidad
48 Fijado de tallas a etiquetas	●	→	●	→		Fijar talla /Coser etiqueta parte superior
49 Coser etiqueta parte superior espalda	●	→	●	→		Embolsado de tela externa con forro
50 Embolsado de tela externa con forro	●	→	●	→		voltear casaca
51 Voltear casaca	●	→	●	→		Pespuntado de costura de casaca
52 Pespuntado de costura de casaca	●	→	●	→		Inspección final
53 Control de calidad	●	→	●	→		Almacen de PT
54 Almacen de PT	●	→	●	→		

Figura 39. Diagrama bimanual de operaciones del Proceso de confección casaca térmica

Toma de tiempos pre-test

Para dicho proceso, se realizó el registro de tiempo actual en las 54 actividades de la línea de producción, tomando 10 unidades de prendas (casacas térmicas) como se muestra en la tabla 28, para luego calcular el tiempo estándar del proceso de confección actual de la casaca en la empresa Delta de Confecciones S.R.L.

Tabla 28

Toma de tiempos para el proceso de confección de casacas térmicas (pre-test)

TOMA DE TIEMPOS DEL PROCESO DE CONFECCIÓN CASACA TÉRMICA PRE-TEST												
Ítem	Actividad	Tiempo observado en minutos										
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	Promedio
1	Almacen de piezas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	Traslado al área de costura	0.17	0.16	0.12	0.16	0.14	0.16	0.17	0.16	0.15	0.16	0.15
3	Espera de material	1.00	0.99	0.98	1.00	0.99	1.00	0.98	1.00	1.00	0.97	0.99
4	Doblillado de abertura de bolsillo superior	0.33	0.31	0.28	0.31	0.31	0.33	0.3	0.32	0.32	0.31	0.31
5	Formado fuello bolsillo	0.50	0.48	0.49	0.51	0.46	0.50	0.48	0.50	0.50	0.45	0.49
6	Prespuntar contorno bolsillo superior	1.00	0.99	0.98	1.00	0.99	1.00	0.98	1.00	1.00	0.97	0.99
7	Pegado velcro hembra	0.25	0.23	0.23	0.25	0.20	0.22	0.24	0.25	0.26	0.22	0.24
8	Llevar hacia los delanteros	0.17	0.16	0.12	0.16	0.14	0.16	0.17	0.16	0.15	0.16	0.16
9	Pegado de bolsillo superior al delantero	2.00	1.95	2.00	1.98	1.95	2.00	1.99	1.98	1.99	2.00	1.98
10	Pegar velcro macho (tapa superior)	0.50	0.48	0.49	0.51	0.46	0.50	0.48	0.50	0.50	0.45	0.49
11	Unir tapa bolsillo superior	1.00	0.99	0.98	1.00	0.99	1.00	0.98	1.00	1.00	0.97	0.99
12	Volteado de tapa bolsillo superior	1.00	0.99	0.98	1.00	0.99	1.00	0.98	1.00	1.00	0.97	0.99
13	Pespuntar tapa	1.00	0.99	0.98	1.00	0.99	1.00	0.98	1.00	1.00	0.97	0.99
14	Llevar hacia los delanteros	0.25	0.23	0.23	0.25	0.20	0.22	0.24	0.25	0.26	0.22	0.24
15	Pegado de tapa al delantero bolsillo superior	2.00	1.95	2.00	1.98	1.95	2.00	1.99	1.98	1.99	2.00	1.98
16	Formar pliegue para bolsillo grande	0.67	0.62	0.62	0.63	0.65	0.62	0.64	0.63	0.67	0.61	0.64
17	Doblillar abertura bolsillo	0.33	0.31	0.28	0.31	0.31	0.33	0.3	0.32	0.32	0.31	0.31
18	Pegar velcro hembra al bolsillo grande	0.25	0.23	0.23	0.25	0.20	0.22	0.24	0.25	0.26	0.22	0.24
19	Llevar hacia los delanteros	0.25	0.23	0.23	0.25	0.20	0.22	0.24	0.25	0.26	0.22	0.24
20	Pegado de bolsillo grande al delantero	2.00	1.95	2.00	1.98	1.95	2.00	1.99	1.98	1.99	2.00	1.98
21	Pegado de velcro macho a tapa de bolsillo grande	0.42	0.39	0.41	0.42	0.39	0.41	0.38	0.39	0.38	0.41	0.40
22	Unir tapa bolsillo	1.00	0.99	0.98	1.00	0.99	1.00	0.98	1.00	1.00	0.97	0.99
23	Voltear tapa de bolsillo	1.00	0.99	0.98	1.00	0.99	1.00	0.98	1.00	1.00	0.97	0.99

24	pespuntar tapa de bolsillo inferior	1.00	0.99	0.98	1.00	0.99	1.00	0.98	1.00	1.00	0.97	0.99
25	Llevar hacia los delanteros	0.25	0.23	0.23	0.25	0.20	0.22	0.24	0.25	0.26	0.22	0.24
26	Pegado de tapa bolsillo grande	1.50	1.49	1.48	1.47	1.48	1.49	1.51	1.47	1.53	1.47	1.49
27	Llevar espalda a delanteros	2.00	1.95	2.00	1.98	1.95	2.00	1.99	1.98	1.99	2.00	1.98
28	Unión de hombros	2.00	1.95	2.00	1.98	1.95	2.00	1.99	1.98	1.99	2.00	1.98
29	Unión de mangas	2.00	1.95	2.00	1.98	1.95	2.00	1.99	1.98	1.99	2.00	1.98
30	Unión de cuello	2.33	2.3	2.31	2.29	2.28	2.29	2.31	2.27	2.36	2.29	2.30
31	Cerrar costado de casaca	3.00	2.98	2.99	2.97	2.95	2.94	2.97	2.99	2.96	2.97	2.97
32	Pegar cierre	8.00	7.99	7.95	7.91	7.99	7.95	8.01	7.94	7.99	7.95	7.97
33	Doblillar basta de casaca	3.00	2.98	2.99	2.97	2.95	2.94	2.97	2.99	2.96	2.97	2.97
34	Traslado a máquina elástica	0.42	0.41	0.39	0.38	0.38	0.41	0.38	0.39	0.43	0.37	0.40
35	Esperar el habilitado de máquina elástica	0.25	0.23	0.23	0.25	0.20	0.22	0.24	0.25	0.26	0.22	0.24
36	Fijado de elástico en puños	0.20	0.19	0.18	0.19	0.21	0.18	0.17	0.17	0.19	0.18	0.186
37	Elasticado de puños	0.13	0.11	0.11	0.12	0.11	0.11	0.12	0.13	0.14	0.12	0.12
38	Pegado velcro en regulador de puño	0.25	0.23	0.23	0.25	0.20	0.22	0.24	0.25	0.26	0.22	0.24
39	Colocado de regulador en puño	0.13	0.11	0.11	0.12	0.11	0.11	0.12	0.13	0.12	0.12	0.12
40	Pegado de velcro al puño	0.30	0.28	0.27	0.28	0.27	0.29	0.27	0.28	0.25	0.26	0.275
41	Pegado de puños	1.83	1.79	1.78	1.77	1.79	1.81	1.80	1.79	1.83	1.77	1.80
42	Unión de tapa cierre con pelon	2.00	1.95	2.00	1.98	1.95	2.00	1.99	1.98	1.99	2.00	1.98
43	Pespuntado de tapa cierre	1.00	0.99	0.98	1.00	0.99	1.00	0.98	1.00	1.00	0.97	0.99
44	Pegado de tapa cierre	1.00	0.99	0.98	1.00	0.99	1.00	0.98	1.00	1.00	0.97	0.99
45	Unión de acolchado a forro delantero	5.67	5.65	5.63	5.63	5.61	5.62	5.61	5.61	5.68	5.58	5.63
46	Unión de hombros de acolchado y forro	4.00	3.99	3.98	3.98	3.97	3.95	3.93	3.97	3.96	3.97	3.97
47	Unión mangas de acolchado y forro	3.00	2.98	2.99	2.97	2.95	2.94	2.97	2.99	2.96	2.97	2.97
48	Fijado de tallas a etiquetas	0.08	0.06	0.08	0.07	0.06	0.07	0.07	0.08	0.07	0.08	0.07
49	Coser etiqueta parte superior espalda	1.00	0.99	0.98	1.00	0.99	1.00	0.98	1.00	1.00	0.97	0.99
50	Embolsado de tela externa con forro	5.33	5.31	5.29	5.28	5.29	5.31	5.32	5.30	5.36	5.28	5.31
51	Voltear casaca	1.50	1.48	1.47	1.49	1.47	1.48	1.45	1.47	1.52	1.47	1.48

52	Pespuntado de costura de casaca	2.00	1.95	2.00	1.98	1.95	2.00	1.99	1.98	1.99	2.00	1.98
53	Control de calidad	4.00	3.99	3.98	3.98	3.97	3.95	3.93	3.97	3.98	3.97	3.97
54	Almacen de PT	1.00	0.99	0.98	1.00	0.99	1.00	0.98	1.00	1.00	0.97	0.99
TIEMPO TOTAL POR UNA CASACA (Min)		77.27	76.09	76.16	76.47	75.58	76.39	76.19	76.51	77.02	75.83	76.35

En la tabla 28 se observan los tiempos correspondientes al proceso actual (pre-test), el registro se hace en minutos (min), los tiempos de fabricación obtenidos son del proceso de confección de 10 unidades de casaca térmica, donde se observa que, el promedio de tiempo total para la elaboración de una casaca es de 76.35 minutos para todo el proceso de producción.

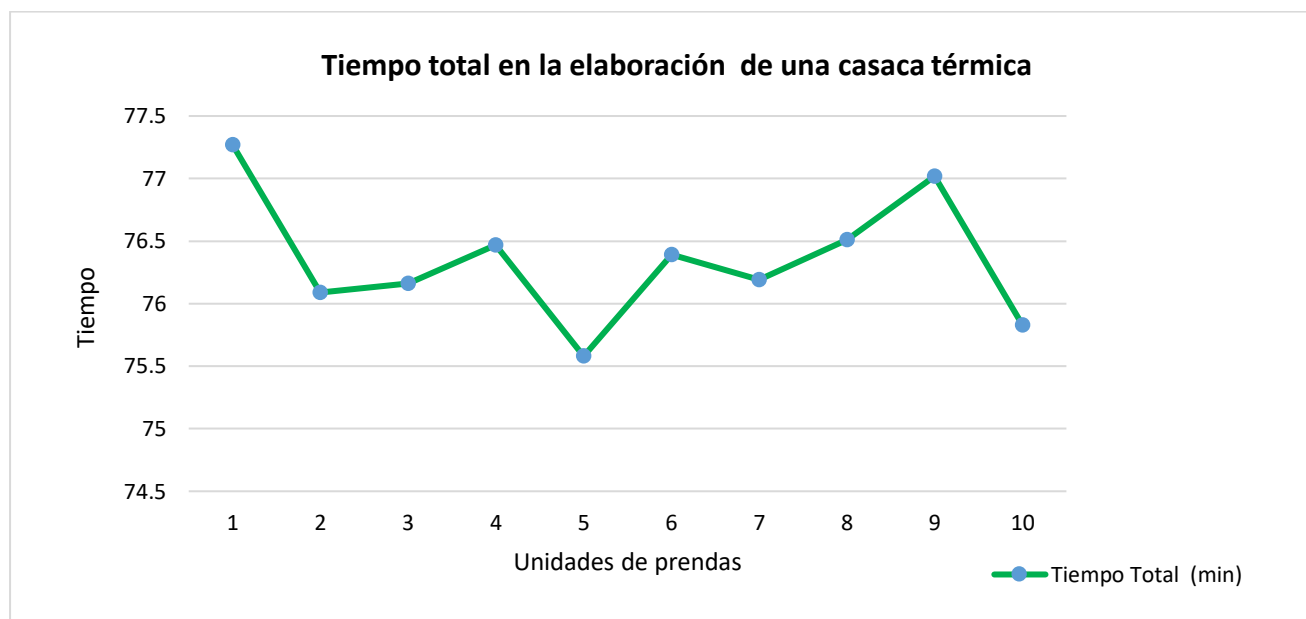


Figura 40. Registro de tiempos del proceso de fabricación actual de casaca térmica (pre-test)

En la figura 40, se observa que el tiempo menor empleado para la fabricación de una prenda de casaca fue de 75.58 minutos en la prenda N°5, mientras que el tiempo mayor fue de 77.27 para la prenda N°1, se deduce una diferencia de tiempo de 1.69 min, entre ambos días, por tal motivo se realiza un estudio de trabajo y de tiempos en la línea de producción de la empresa Delta Confecciones. El cálculo del estudio de tiempos tiene importancia significativa, ya que, a través de este, se puede determinar el tiempo estándar de todo el proceso de confección de casacas.

$$TC = \frac{\sum \text{Tiempos observados}}{\sum \# \text{ de Ciclos Observados}}$$

Donde:

TN= TC promedio x factor valor

TS= TN x (1+S)

TC= Tiempo de ciclo, TN=Tiempo Normal

TS= Tiempo estándar, S= Suplemento

Los suplementos (S) que se contemplan para el estudio pre-test son: la fatiga, trabajo de pie, fuerza y monotonía física, de igual manera estableceremos un tiempo de 0.15 min correspondiente a estos suplementos.

$$TS= TN \times (1+S) = 76.35 \times (1+0.15) = 76.50$$

Para el estudio pre-test, el tiempo estándar calculado para la confección de una casaca térmica fue de 76.50 minutos, es decir 1.28 horas por prenda. La producción por hora será:

$$\text{Producción} = \frac{1 \text{ hora}}{1.28 \text{ casaca/hora}} = 0.78 \text{ casacas/hora}$$

Toma de tiempos post-test

Para dicho proceso, se realizó el registro de tiempo actual en las 53 actividades de la línea de producción, tomando 10 unidades de prendas (casacas térmicas) como se muestra en la tabla 29, para luego calcular el tiempo estándar del proceso de confección actual de la casaca en la empresa Delta de Confecciones S.R.L.

Tabla 29

Toma de tiempos para el proceso de confección de casacas térmicas (post-test)

TOMA DE TIEMPOS DEL PROCESO DE CONFECCIÓN CASACA TÉRMICA POST-TEST												
Tiempo observado en minutos												
Ítem	Actividad	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	Promedio
1	Almacen de piezas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	Verificación de ficha técnica -Muestra de Producción	1.33	1.29	1.31	1.29	1.31	1.30	1.33	1.32	1.29	1.28	1.31
3	Traslado al área de costura	0.17	0.15	0.16	0.15	0.17	0.15	0.16	0.16	0.14	0.18	0.16
4	Doblillado de abertura de bolsillo superior	0.33	0.28	0.31	0.31	0.30	0.33	0.32	0.31	0.31	0.29	0.31
5	Formado fuello bolsillo	0.50	0.47	0.48	0.48	0.47	0.5	0.51	0.49	0.52	0.49	0.49
6	Pespuntar contorno bolsillo superior	0.67	0.65	0.63	0.67	0.31	0.66	0.65	0.63	0.68	0.68	0.62
7	Pegado velcro hembra	0.25	0.25	0.24	0.23	0.24	0.25	0.22	0.26	0.22	0.23	0.24
8	Inspeccionar bolsillo	0.25	0.25	0.24	0.23	0.24	0.25	0.22	0.26	0.22	0.23	0.24
9	Llevar hacia los delanteros	0.17	0.15	0.16	0.15	0.17	0.15	0.16	0.16	0.14	0.18	0.16
10	Pegado de bolsillo superior al delantero	1.83	1.8	1.81	1.79	1.80	1.82	1.83	1.80	1.79	1.78	1.81
11	Pegar Velcro macho (tapa superior)	0.50	0.47	0.48	0.48	0.47	0.5	0.51	0.49	0.52	0.49	0.49
12	Unir y voltear tapa bolsillo superior	0.92	0.90	0.91	0.92	0.91	0.93	0.91	0.92	0.92	0.89	0.91
13	Pespuntar tapa	1.00	0.98	1.00	0.99	1.00	0.98	1.00	1.00	0.97	0.97	0.99
14	Llevar hacia los delanteros	0.92	0.90	0.91	0.92	0.91	0.93	0.91	0.92	0.92	0.89	0.91
15	Pegado de tapa al delantero bolsillo superior	0.25	0.24	0.23	0.24	0.25	0.22	0.26	0.22	0.23	0.22	0.24
16	Formar pliegue para bolsillo grande	1.75	1.73	1.76	1.73	1.73	1.75	1.75	1.73	1.73	1.72	1.74
17	Doblillar abertura bolsillo	0.67	0.65	0.63	0.67	0.31	0.66	0.65	0.63	0.68	0.68	0.62
18	Pegar velcro hembra al bolsillo grande	0.33	0.28	0.31	0.31	0.30	0.33	0.32	0.31	0.31	0.29	0.31
19	Inspeccionar bolsillo	0.42	0.41	0.40	0.39	0.38	0.39	0.41	0.38	0.39	0.40	0.40
20	Llevar hacia los delanteros	0.25	0.25	0.24	0.23	0.24	0.25	0.22	0.26	0.22	0.23	0.24
21	Pegado de bolsillo grande al delantero	0.25	0.25	0.24	0.23	0.24	0.25	0.22	0.26	0.22	0.23	0.24
22	Pegado velcro macho tapa de bolsillo grande	1.75	1.73	1.76	1.73	1.73	1.75	1.75	1.73	1.73	1.72	1.74
23	Unir y voltear tapa bolsillo	1.33	1.29	1.31	1.29	1.31	1.30	1.33	1.32	1.29	1.28	1.31

24	Pespuntar tapa bolsillo inferior	1.00	0.98	1.00	0.99	1.00	0.98	1.00	1.00	0.97	0.97	0.99
25	Llevar hacia los delanteros	0.25	0.25	0.24	0.23	0.24	0.25	0.22	0.26	0.22	0.23	0.24
26	Pegado de tapa bolsillo grande	1.33	1.29	1.31	1.29	1.31	1.30	1.33	1.32	1.29	1.28	1.31
27	Llevar espalda a delanteros	2.00	2.00	1.98	1.95	2.00	1.99	1.98	1.99	2.00	1.97	1.99
28	Union de hombros	1.75	1.73	1.76	1.73	1.73	1.75	1.75	1.73	1.73	1.72	1.74
29	Union de mangas	2.00	2.00	1.98	1.95	2.00	1.99	1.98	1.99	2.00	1.97	1.99
30	Union de cuello	2.17	2.16	2.15	2.14	2.18	2.15	2.16	2.17	2.18	2.17	2.16
31	Cerrar costado de casaca	2.67	2.65	2.64	2.68	2.66	2.67	2.68	2.65	2.66	2.64	2.66
32	Coincidencia de lados/control de calidad	0.67	0.65	0.63	0.67	0.66	0.66	0.65	0.63	0.68	0.68	0.66
33	Pegar cierre	5.17	5.12	5.14	5.12	5.16	5.14	5.18	5.16	5.14	5.14	5.15
34	Doblillar basta de casaca	2.17	2.16	2.15	2.14	2.18	2.15	2.16	2.17	2.18	2.17	2.16
35	Traslado a máquina elástica	0.42	0.41	0.40	0.39	0.41	0.39	0.41	0.38	0.39	0.39	0.40
36	Elasticado de puños	0.13	0.11	0.12	0.11	0.13	0.12	0.11	0.13	0.11	0.10	0.12
37	Colocado de regulador en puño	0.13	0.11	0.12	0.11	0.12	0.12	0.11	0.13	0.11	0.10	0.12
38	Pegado de Velcro al puño	0.30	0.26	0.27	0.28	0.31	0.28	0.31	0.29	0.28	0.29	0.29
39	Inspeccionar puños	0.25	0.25	0.24	0.23	0.24	0.25	0.22	0.26	0.22	0.22	0.24
40	Pegado de puños	1.83	1.8	1.81	1.79	1.82	1.82	1.83	1.80	1.79	1.78	1.81
41	Union de tapa cierre con pelon	2.00	2.00	1.98	1.95	2.00	1.99	1.98	1.99	2.00	1.97	1.99
42	Pespuntado de tapa cierre	1.00	0.98	1.00	0.99	1.00	0.98	1.00	1.00	0.97	0.96	0.99
43	pegado de tapa cierre	1.00	0.98	1.00	0.99	1.00	0.98	1.00	1.00	0.97	0.96	0.99
44	Unión de acolchado a forro delanteros	5.25	5.20	5.23	5.21	5.25	5.26	5.28	5.20	5.22	5.21	5.23
45	Unión de hombros de acolchado y forro	3.83	3.82	3.81	3.80	3.82	3.78	3.82	3.81	3.80	3.79	3.81
46	Unión mangas de acolchado y forro	2.92	2.90	2.91	2.93	2.94	2.88	2.89	2.91	2.91	2.89	2.91
47	Control de calidad	0.42	0.41	0.40	0.39	0.41	0.39	0.41	0.38	0.39	0.40	0.40
48	Fijar talla /Coser etiqueta parte superior	1.00	0.98	1.00	0.99	1.00	0.98	1.00	1.00	0.97	0.97	0.99
49	Embolsado de tela externa con forro	5.25	5.20	5.23	5.21	5.25	5.26	5.28	5.20	5.22	5.21	5.23
50	voltear casaca	1.42	1.40	1.39	1.38	1.41	1.41	1.40	1.39	1.42	1.38	1.40
51	Pespuntado de costura de casaca	2.00	2.00	1.98	1.95	2.00	1.99	1.98	1.99	2.00	1.97	1.99

52	Inspección final	2.17	2.16	2.15	2.14	2.18	2.15	2.16	2.17	2.18	2.17	2.16
53	Almacen de PT	1.00	0.98	1.00	0.99	1.00	0.98	1.00	1.00	0.97	0.97	0.99
TIEMPO TOTAL POR UNA CASACA (Min)		69.32	68.31	68.54	68.15	68.20	68.69	68.92	68.66	68.41	68.02	68.52

En la tabla 29 se observan los tiempos correspondientes al proceso mejorado (post-test), el registro se hace en minutos (min), los tiempos de fabricación obtenidos son del proceso de confección de 10 unidades de casaca térmica, donde se observa que, el promedio de tiempo total para la elaboración de una casaca es de 68.52 minutos para todo el proceso de producción.

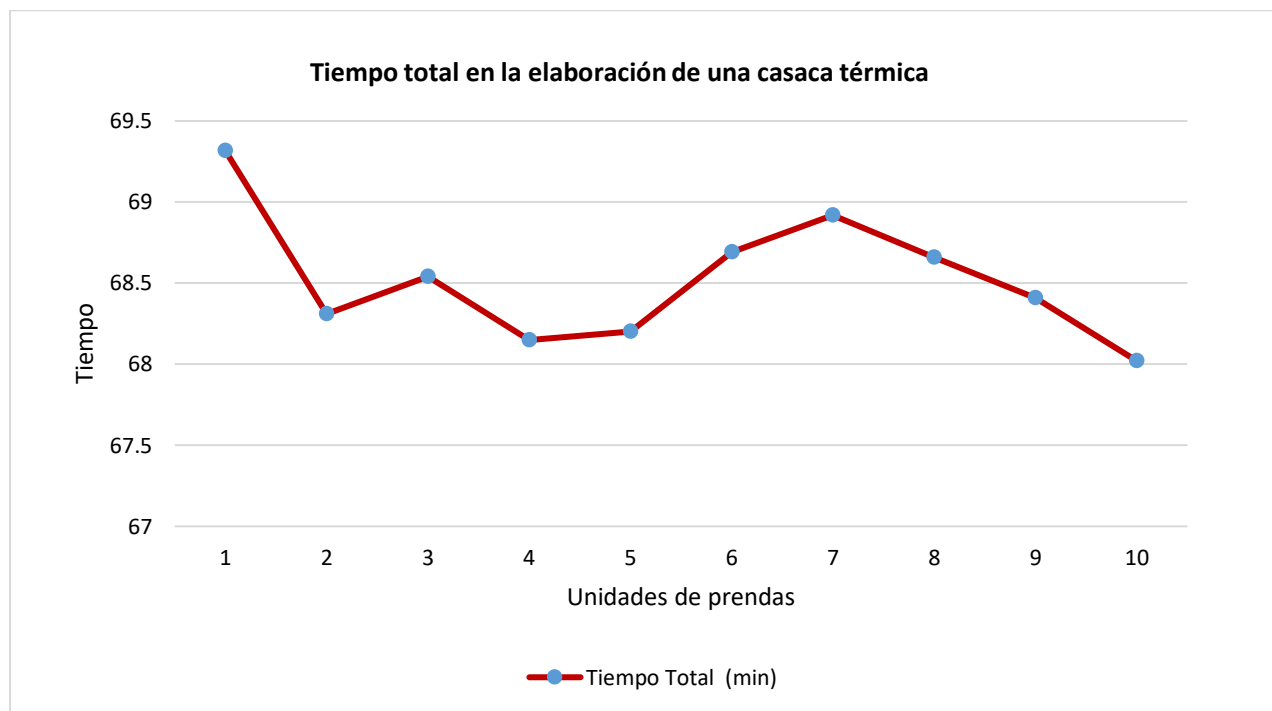


Figura 41. Registro de tiempos del proceso de fabricación actual de casaca térmica (post-test)

En la figura 41, se observa que el tiempo menor empleado para la fabricación de una prenda de casaca fue de 68.02 minutos en la prenda N°10, mientras que el tiempo mayor fue de 69.32 para la prenda N°1, se deduce una diferencia de tiempo de 1.30 min, entre ambos días, por tal motivo se realiza un estudio de trabajo y de tiempos en la línea de producción de la empresa Delta Confecciones. El cálculo del estudio de tiempos tiene importancia significativa, ya que, a través de este, se puede determinar el tiempo estándar de todo el proceso de confección de casacas.

Igualmente, los suplementos (S) que se contemplan para el estudio post-test son: la fatiga, trabajo de pie, fuerza y monotonía física, de igual manera estableceremos un tiempo de 0.15 min correspondiente a estos suplementos.

$$TS = TN \times (1+S) = 68.52 \times (1+0.15) = 68.67$$

Para el estudio post-test, el tiempo estándar calculado para la confección de una casaca térmica fue de 68.67 minutos, es decir 1.14 horas por prenda. La producción por hora será:

$$Producción = \frac{1 \text{ hora}}{1.14 \text{ casaca/hora}} = 0.88 \text{ casacas/hora}$$

EVALUCION DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS DE LOS PROCESOS MEJORADOS

Tabla 30

Producción Defectuosa por semana de casaca Térmica Agosto y Setiembre 2020

PRODUCCION DEFECTUOSA DE CASACAS TERMICAS MES DE AGOSTO- SETIEMBRE DEL AÑO 2020										
MES	AGOSTO					SETIEMBRE				
Item / Semana	1	2	3	4	TOTAL, MES	1	2	3	4	TOTAL, MES
Producción	80	100	70	150	400	50	150	170	130	500
Productos Defectuosos	7	10	6	12	35	6	10	12	8	36

Tabla 31

Porcentaje de Producción Defectuosa mes de agosto y Setiembre 2020

PORCENTAJE DE PRODUCCION DEFECTUOSA DEL MES DE AGOSTO - SETIEMBRE DEL AÑO 2020		
Item/ Mes	AGOSTO	SETIEMBRE
Prendas Defectuosas	35	36
% Prenda Defectuosa	8%	7%

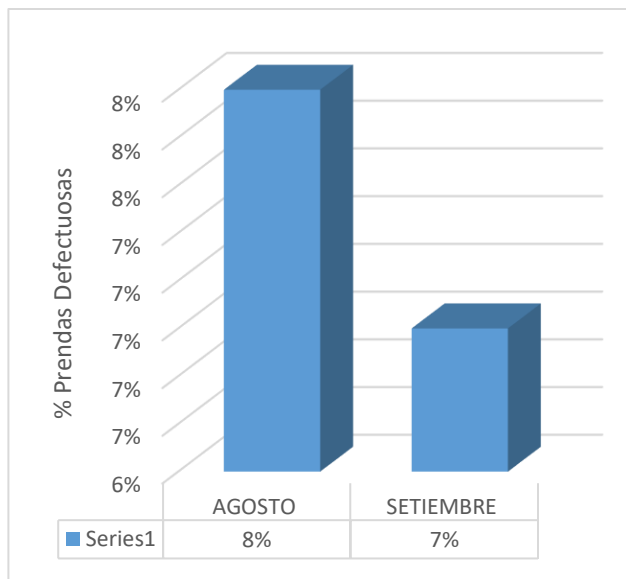


Figura 42. *Porcentaje de prendas defectuosas año Agosto-Setiembre 2020 Promedio Mensual 7%*

De acuerdo a la tabla 30 y tabla 31 se observa que el porcentaje de los productos defectuosos de los meses de agosto y setiembre del año 2020 está en 8% y 7% respectivamente comparado con el promedio mensual de productos defectuosos del año 2019 que estuvo en el 18%, si bien es cierto es solo un análisis por 2 meses nos da una perspectiva de cambio, esto como resultado de las mejoras en el área de producción donde se viene aplicando el uso y cumplimiento de la ficha técnica, revisión de la muestra de producción por parte de los operarios así como también la implantación del control de calidad en el proceso de producción de la casaca térmica minera, desarrollados también en el DAP Mejorado (Figura 36) y en el DOP Mejorado (Figura 38).

Por otro lado, los costos de reproceso y horas extras de trabajo (costos de producción) del año 2019 según la tabla 23 suman S/ 27,242.00, donde se tiene un promedio del 18% de producción defectuosa mensual (Figura 22), con las mejoras aplicadas y teniendo como referencia los meses de agosto y setiembre se proyecta que el porcentaje mensual de prendas defectuosas de las casacas térmicas mineras estarían en un rango promedio del 7% lo que nos daría un reducción significativa en los costos de reprocesos y horas extras de trabajo para el año 2020.

6.2.6 FASE 6: DEFINIR E IMPLANTAR EL MÉTODO PROPUESTO

Después de haber realizado el Diagrama de Análisis de Proceso mejorado y eliminado los tiempos improductivos que se generaban durante el proceso de fabricación de la casaca térmica, así como también el cumplimiento de la ficha técnica y la implantación del auditor de calidad en el proceso de producción se procede a:

Definir y establecer las acciones pertinentes para realizar el método de procedimiento que corresponda implantar

Con respecto al personal:

En coordinación con el gerente de producción, la jefa de área y el auditor de calidad se realizarán reuniones con el personal de producción con la finalidad de establecer los procedimientos de cambio, realizar el estudio de métodos a implantar.

Con respecto al procedimiento:

Se realizará una reunión con el gerente de producción, jefa de área y el auditor de calidad con el fin de presentar el procedimiento, validar su información y aprobarlo.

Después de la aprobación del procedimiento se elaborará un programa de capacitación con la finalidad que el personal conozca sus funciones y sepa las actividades y operaciones correctas que debe realizar.

En ese orden de ideas, se propone que el método de trabajo sea mediante la producción en línea o serie, ya que tiene las siguientes ventajas: facilitar la producción de mayor volumen de casacas (repetición de actividades operativas), aumento en el rendimiento de la mano de obra operativa, debido que los operadores al estar especializados en actividades repetitivas

harán las operaciones de confección de manera más sencilla, menos espacio requerido por el flujo continuo de procesos, lo que permite ahorrar costos y tiempos de producción.

La implantación del nuevo método de trabajo requiere de mucho compromiso, responsabilidad, perseverancia y sobre todo participación del personal que labora en el proceso de fabricación de casacas, ya que, la experiencia y el tiempo que lleve realizando un método adoptado crea apego y costumbre, lo que genera resistencia al cambio propuesto para mejorar.

Por lo expuesto anteriormente, se propone buscar la mejor manera de incentivar el cambio propuesto, así como también de involucrarlos en el alcance y logro de los objetivos de la empresa. Una vez estandarizados los programas o métodos de actividades de producción, se obtendrá una reducción de los costos de producción, los tiempos, lo que traerá un mayor margen de ganancias. A partir de los Diagramas de Operación y Análisis de procesos propuestos se observará el beneficio en la implementación de esta herramienta.

Capítulo VII: Implementación de la propuesta

7.1 Propuesta económica de la implementación

Para la implementación de la propuesta en las mejoras en el área de producción materia de estudio de este proyecto, se deberá realizar lo siguiente:

- Capacitar a un personal de la empresa para que se encargue en la auditoria o al control de calidad en el proceso de producción
- Capacitar al maquinista del trabajo en equipo
- Capacitación a los maquinistas en procedimientos y métodos

Tabla 32
Propuesta económica de la implementación

Institución	Curso/Taller	Participantes	Duración	Costo S/.	Costo Total S/.
SENATI	Control de Calidad de prendas de vestir	-Jefe de Corte -Jefe de Producción -02 Asistentes	3 meses	1,200.00 Mensual	3,600.00
TECSUP	Liderazgo a través de la Inteligencia Emocional	-Jefe de Corte -Jefe de Producción -Gerente de Producción	1 mes	1,500.00 Mensual	1,500.00
ING. JORGE CORNEJO	Capacitación en trabajo en equipo	-Operarios en General	6 horas	60 Hora	360
ING. JORGE CORNEJO	Capacitación en procedimientos y métodos	-Operarios en General	9 horas	60 Hora	540
INVERSION TOTAL					60,000.00

7.2 Calendario de actividades y recursos

Actividades	MES 1				MES 2				MES 3			
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Evaluar y Analizar el area a trabajar mediante encuestas y reuniones	■											
Elaboracion del DOP,DAP , Distribucion de Planta y procedimiento actual		■										
Examinar informacion para encontrar los principales problemas y dar las soluciones a plantear		■	■									
Estudio de metodos, elaboracion de DAP propuesto, Elaboraciob de un nuevo procedimiento				■	■							
Capacitacion sobre procedimientos y metodos a los Jefes de areas encargados						■	■					
Capacitacion de trabajo en equipo a los operarios en general								■				
Capacitacion a los maquinistas en procedimientos y metodos									■			
Monitorear y Controlar el cumplimiento del metodo implantado										■	■	
Presentacion de indicadores y acciones a mejorar												■

Capítulo VIII: Conclusión y Recomendaciones

8.1 Conclusión

Las conclusiones más resaltantes de la investigación: “Propuesta de mejora en la confección de casacas térmicas para la industria minera en la empresa Delta Confecciones SRL a fin de reducir prendas defectuosas”, se ha obtenido lo siguiente:

1. La implementación de nuevos métodos mejora significativamente la parte productiva de la empresa Delta Confecciones, mediante el uso del estudio de métodos y tiempos, donde se observa que la mejora realizada en el Diagrama de Análisis del Procesos – DAP y el Diagrama de Operaciones del Proceso - DOP en la reducción de actividades operativas que no generan valor, disminuye el tiempo de productividad estándar observado en el pre-test una producción de 0.78 casacas/hora, mientras que el post-test la productividad mejora a 0.88 casacas/hora.
2. El uso del método de estudio de trabajo contribuye en la eficiencia de la empresa Delta Confecciones, de esta manera se determina que mediante las mediciones de trabajos (estudio de tiempos) en el proceso de productividad de la casaca térmica, se logra reducir el tiempo estándar de fabricación de 76.50 minutos por prenda (pre-test) a 68.67 minutos por casaca (post-test), ganando 7.83 minutos por casaca térmica fabricada, generando eficiencia en el incremento de producción y calidad.
3. Como parte de la propuesta en la mejora de los procesos de confección de las casacas térmicas, se estableció el uso correcto de la ficha técnica, la muestra de producción, se incrementó el proceso de control de calidad y capacitación del personal operativo, con la finalidad de monitorear la elaboración del producto durante todo el proceso para ayudar a los operarios a la identificación correcta de las fallas en línea para disminuir la cantidad de productos defectuosos fabricados en la empresa.

8.2 Recomendaciones

- Se recomienda la aplicación del método propuesto de manera progresiva pero firme, ya que esto demuestra que las ganancias económicas de la empresa aumentarían, habrá una disminución en la cantidad de prendas defectuosas y mejorará el ambiente laboral. Permitiendo el crecimiento de la empresa Delta Confecciones, para convertirse en líder en el área textil ganando reconociendo entre sus clientes.
- Se recomienda que la empresa Delta Confecciones SRL reconozca el trabajo de los operadores con reconocimientos o incentivos económicos, debido que la motivación en este personal es de suma importancia para la aplicación de la propuesta. Asimismo, la empresa contará con trabajadores dispuestos a ejecutar las tareas asignadas con mayor responsabilidad, empeño y dedicación.
- Es recomendable la evaluación de nuevos proveedores que cumplan los estándares de calidad que tiene la empresa Delta Confecciones, a fin de evitar la compra de materia prima que genere prendas defectuosas durante el proceso de confección.
- Se sugiere capacitación continua y reuniones con el personal operativo y los jefes a cargo del área de producción, en estas reuniones se mostrarán los resultados de los indicadores propuestos para la mejora del proceso de confección. De igual manera, se escucharán opiniones y sugerencias del personal encargado de la fabricación de las prendas, respecto a las actividades que se vienen realizando en la empresa y como pueden mejorarse.

Referencias

- Andrade, A. M., A. Del Río, C. y Alvera, D. L. (2019). Estudio de Tiempos y Movimientos para Incrementar la Eficiencia en una Empresa de Producción de Calzado. *Información tecnológica*, 30 (3), 4-18. https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642019000300083
- Aqlana, F., & Al-Fandib, L. (2018). Prioritizing process improvement initiatives in manufacturing environments. *International Journal of Production Economics*. 196, 261-268. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2017.12.004>
- Arias, B. A. (2017). *Aplicación de la metodología PHVA para mejorar la productividad en el área de acabado de casacas de hombre en la empresa textil Mantilla S.A.C, San Juan de Lurigancho*. [Tesis de grado, Universidad César Vallejo, Lima, Perú]. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/10360>
- Avendaño, E. y Silva, H. (2018). Análisis de los cuellos de botella en la logística internacional de las Pymes de confecciones en Colombia. *TeloS*. 20 (3), 1-17. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/993/99357002009/html/index.html>
- Cakmakci, M. (2009). Process improvement: performance analysis of the setup. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*. 41 (1), 168-179. DOI: 10.1007 / s00170-008-1434-4
- Castellanos, I. A. (2018). *El ciclo Deming para mejorar la productividad en los procesos de una empresa textil*. [Tesis de grado, Universidad Peruana de los Andes, Huancayo, Perú]. URI: <http://repositorio.upla.edu.pe/handle/UPLA/962>
- Chico, C. M. (2015). *Análisis, control y mejoramiento del proceso de confección de pantalones en la empresa Innovamoda*. [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador]. URI: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/11016>
- Cuatrecasas, L. (2017). *Ingeniería de Procesos y de Planta*. Barcelona: Profit.

- Das, B. Venkatadri, U. & Pandey, P. (2014). Applying lean manufacturing system to improving productivity of air conditioning coil manufacturing. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*. 71, 307-323. DOI: 10.1007 / s00170-013-5407-x
- Gándara, F. de J. (2014). Herramientas de calidad y el trabajo en equipo para disminuir la reprobación escolar. *Conciencia Tecnológica*, 48 (2), 17-24. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=94432996003>
- García, R. (1997). *Estudio del trabajo; medición del trabajo*. México: McGraw-Hill, Inc.
- González, A. L. (2018). Elementos que favorecen la producción textil transnacional y relación con su responsabilidad social empresarial. *Cuadernos Latinoamericanos de Administración*, 14 (26), 1-15. https://www.researchgate.net/publication/335150793_Elementos_que_favorecen_la_produccion_textil_transnacional_y_relacion_con_su_responsabilidad_social_empresa
- Guerra, I. (2007). *Evaluación y Mejora Continua: Conceptos y Herramientas Para la Medición y Mejora del Desempeño*. Bloomington, AuthorHouse.
- Luque, A. Hernández, J. Heredero, C. (2019). Fortalezas dentro de los procesos de mundialización textil y relación con la RSE. *Revista Galega de Economía*. 25 (1), 5-32. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=39146518001>
- Medina, A., Nogueira, D., Hernández, A. y Comas, R. (2019). Procedimiento para la gestión por procesos: métodos y herramientas de apoyo. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 27 (2), 2-18. https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-33052019000200328
- Mejía, M. G. (2018). *Calidad de los procesos de producción de la empresa textil “creaciones Marnan” en la ciudad de Manta*. [Tesis de grado, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Manta, Ecuador]. <https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/1007/1/ULEAM-ADM-0027.pdf>

- Montaño, K., Preciado, J. M., Robles, J. M. y Chávez, L. I. (2018). Métodos de trabajo para mejorar la competitividad del sistema de uva de mesa sonoreense. *Estudios sociales. Revista de alimentación contemporánea y desarrollo regional*. 28 (52), 3-25. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2395-91692018000100009
- Muñoz, W. (2006). *Perú: Tradición textil y competitividad internacional Perú: Tradición textil y competitividad*. Lima: Fondo Editorial de la Universidad Católica Sedes Sapientiae. <https://www.ucss.edu.pe/images/fondo-editorial/publicaciones-descargables/peru-tradicion-textil-y-competitividad-internacional.pdf>
- Narro, M. R. (2017). *Aplicación de la ingeniería de métodos para incrementar la productividad en la confección de casacas en la empresa SIALDENI, La Victoria, 2017*". [Tesis de grado, Universidad César Vallejo]. <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/12160?locale-attribute=en>
- Olivieri, M. A. (2005). Excelencia operacional mediante la innovación y el mejoramiento continuo de los procesos: experiencia en la industria venezolana de autopartes, *Academia*, 34 (1), 47-61. <https://www.redalyc.org/pdf/716/71603404.pdf>
- Ruvalcaba, L. G. y Hernández, R. (2004). Propuesta de Instrumento de Valoración de Tiempos Industriales (SETI). *Conciencia Tecnológica*, 1(26), 1-11. <https://www.redalyc.org/pdf/944/94402603.pdf>
- Sacha, Y. R. (2018). *Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en una empresa textil*. [Tesis de grado, Universidad Peruana Los Andes]. <http://repositorio.upla.edu.pe/handle/UPLA/826>
- Sampieri, R., Collado, C., Baptista, P. (2015). *Metodología de la Investigación*. México, McGRAW-HILL
- Sojo, F. J. (2015). Evolución y mejora en la competitividad de las empresas del sector textil-confección. *Revista Economía Industrial*, 3(41), 39-45. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4085694>
- Wempe, J. (2005). Ethical entrepreneurship and fair trade. *Journal of Business Ethics*, 60 (3), 211-220. DOI: 10.1007 / s10551-005-0129-0