

Universidad Católica de Santa María
Facultad de Ciencias e Ingenierías Físicas y
Formales
Escuela Profesional de Ingeniería Industrial



**PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE CONFECCION DE ABRIGOS DE
TEJIDO PLANO PARA LA REDUCCION DE COSTOS EN UNA EMPRESA
TEXTIL EN LA CIUDAD DE AREQUIPA 2019**

Tesis presentada por la Bachiller:

Obando Vergara, Alessandra Daniela

Para optar el Título Profesional de

Ingeniero Industrial

Asesor:

Dr. Valencia Becerra, Rolardi

Arequipa – Perú

2021

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
INGENIERIA INDUSTRIAL
TITULACIÓN CON TESIS
DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 17 de Enero del 2021

Dictamen: 002568-C-EPII-2021

Visto el borrador de tesis del expediente 002568, presentado por:

2013701162 - OBANDO VERGARA ALESSANDRA DANIELA

Titulado:

**PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE CONFECCION DE ABRIGOS DE TEJIDO PLANO PARA
LA REDUCCION DE COSTOS EN UNA EMPRESA TEXTIL EN LA CIUDAD DE AREQUIPA 2019**

Nuestro dictamen es:

APROBADO

1779 - RODRIGUEZ SALAZAR OSWALDO RENE
DICTAMINADOR



1780 - VALENCIA BECERRA ROLARDI MARIO
DICTAMINADOR



1987 - VALDIVIA PORTUGAL CESAR
DICTAMINADOR

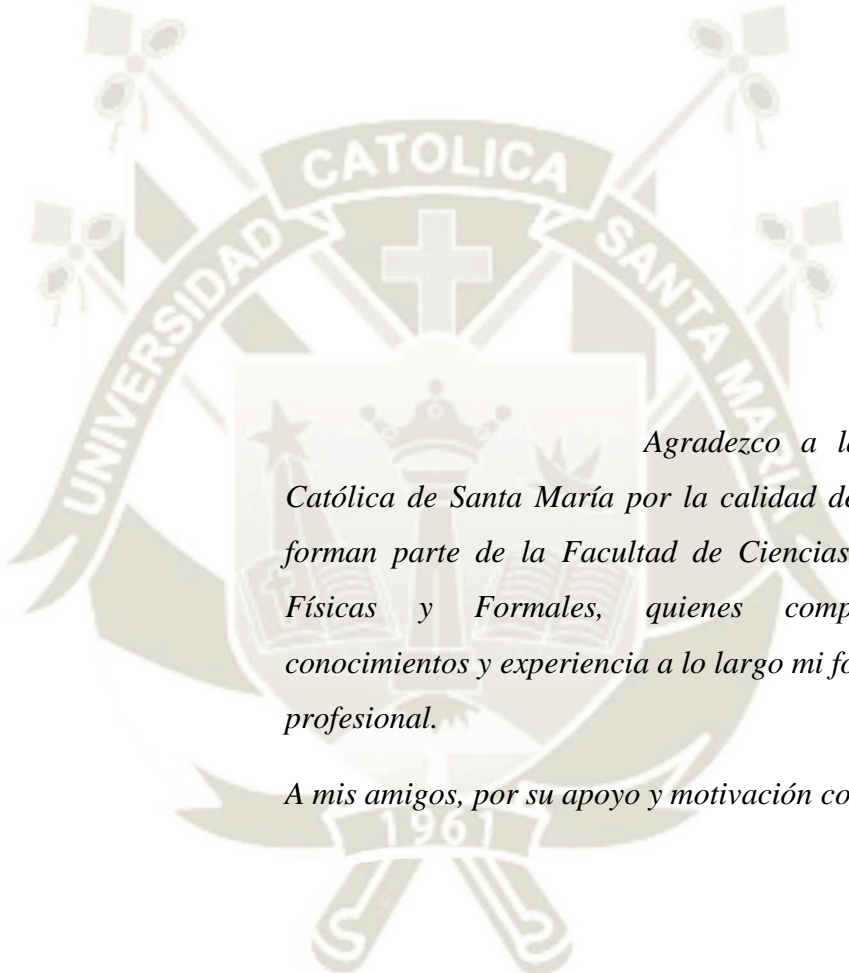


Dedicatorias

Dedico este trabajo de investigación a mi familia, a mis padres: Rómulo y Medalit. A mis abuelos: Rómulo, Jorge, Hilda y Natividad, por ser mi mayor ejemplo de superación, por su amor incondicional y soporte a lo largo de toda mi vida, son una de mis más grandes motivaciones para seguir adelante.



Agradecimiento



Agradezco a la Universidad Católica de Santa María por la calidad de docentes que forman parte de la Facultad de Ciencias e Ingenierías Físicas y Formales, quienes compartieron sus conocimientos y experiencia a lo largo mi formación como profesional.

A mis amigos, por su apoyo y motivación constante.

RESUMEN

La línea de confección de abrigos en tela plana de alpaca viene presentando problemas en el proceso, se evidenciaron altos costos de producción, uso excesivo de horas extra, altos niveles de reprocesos y valores bajos en eficiencia de los trabajadores.

Se realizó el análisis de la situación actual del proceso de confección de abrigos en tela plana de alpaca, se identificó una eficiencia global del 67%, 20% de merma de la materia prima (tela de alpaca) en corte, costo de reprocesos de S/110,907.02, sobreutilización de horas extra por S/137, 713.80, se observó desorden en las diferentes áreas, anaqueles que almacenaban productos en proceso, principalmente en el área de acabados y confección, por otro lado, se incumplen tiempos de entrega en 4 de cada 10 contratos de producción, el reproceso es del 58%. Se identificó que mantener un inventario de productos en proceso tiene una incidencia del 80% en el total de áreas. Luego de aplicar herramientas ingenieriles para la identificación de problemas y causas raíz como el diagrama de árbol, diagrama de afinidad, espina de Ishikawa y el diagrama de Pareto, finalmente se identificaron los problemas y causales de las deficiencias: Altos tiempos de espera, sobreutilización de horas extras, alto nivel de reproceso, baja eficiencia de los trabajadores y la deficiencia en la comunicación y coordinación interna. La propuesta de mejora está conformada por herramientas de Lean Manufacturing: Aplicación de las 5'S, Matriz RACI, aplicación de HOSHIN KANRI, Plan de Capacitaciones y finalmente la Adquisición de un Software especializado de materia prima. El costo total de la propuesta en el periodo de un año asciende a S/. 27,336.30. Los beneficios de aplicar la propuesta de mejora del proceso responden a la mejora de los indicadores del proceso, con la mejora de la calidad del proceso de 67% a 72%, con respecto al servicio, el cumplimiento de entrega mejoró en un 20%, mientras que la eficiencia de los trabajadores incrementaría debido a la aplicación de las capacitaciones técnicas y de mejora de ambiente laboral incrementando de 67% a 76%. Finalmente, se realizó un análisis Costo-Beneficio de la propuesta con una utilidad de S/311, 156.57, índice B/C 12.15 y ROI de 1085%.

Palabras claves:

Proceso de Confección, Abrigos de Alpaca, Reducción de costos, 5'S

ABSTRACT

The line for making coats in flat alpaca fabric has been presenting problems in the process: high production costs, excessive use of overtime, high levels of reprocessing and low values in worker efficiency were evidenced.

An analysis of the current situation of the process of making coats in flat alpaca fabric was carried out, an overall efficiency of 67% was identified, 20% reduction of raw material (alpaca fabric) in cut process, reprocessing cost amounts to S / 110,907.02, overuse of overtime for S / 137, 713.80, disorder was observed in different areas, shelves that stored products in process, mainly in the area of finishing and clothing, on the other hand, delivery times are missed on 4 out of 10 production contracts, reprocessing is 58%. It was identified that maintaining an inventory of products in process has an incidence of 80% in all areas.

After applying engineering tools for the identification of problems and root causes such as the tree diagram, affinity diagram, Ishikawa thorn and the Pareto diagram, finally the problems and causes of deficiencies were identified: High waiting times, overuse of overtime, reprocessing high level, low workers efficiency, poor communication, and internal coordination.

The improvement proposal is made up of Lean Manufacturing tools: Application of the 5'S, RACI Matrix, HOSHIN KANRI application, Training Plan and the Acquisition of a specialized raw material Software. The total cost of the proposal in a period of one-year amounts to S / 27,336.30. The benefits of applying the process improvement proposal respond to the improvement of the process indicators, with the improvement of the quality of the process from 67% to 72%, with respect to the service, delivery compliance improved by 20%, while the efficiency of workers would increase due to the application of technical training and improvement of the work environment, increasing from 67% to 76%. Finally, a Cost-Benefit analysis of the proposal was carried out, with a profit of S / 311, 156.57, a B / C index of 12.15 and ROI of 1085%.

Keywords:

Manufacturing Process, Alpaca Coats, Cost reduction, 5'S

INTRODUCCIÓN

La empresa textil objeto de estudio se encuentra en la ciudad de Arequipa, es una empresa reconocida en el sector por la calidad en la materia prima usada y los altos estándares en las prendas que produce y exporta al extranjero. Sin embargo, se han identificado altos costos de producción y deficiencias en el desarrollo del proceso productivo. Por esta razón se tomó la decisión de identificar los problemas que generan sobrecostos en el proceso, mediante el uso de herramientas ingenieriles, de tal forma, una vez identificados tanto el problema como las causas raíz se realizará la propuesta de mejora en el proceso de confección de abrigos en tela plana de alpaca para la reducción de costos involucrando a todas las áreas operativas, jefatura de planta y gerencia.

El presente trabajo se ha estructurado bajo una secuencia lógica de actividades empezando con la identificación de la necesidad de mejora, para luego formular y sistematizar el problema, definir objetivos y justificar la elaboración del estudio y propuesta. En segundo lugar, se ha trabajado en un apartado que contiene fundamentos teóricos y conceptuales de los temas a considerar, luego se definió y diseñó la forma de investigación, con herramientas y técnicas a ser utilizadas. En el siguiente apartado se desarrolló el análisis situacional de la empresa objeto de estudio, con información y datos históricos proporcionados por los trabajadores y áreas involucradas en el proceso, con el apoyo de herramientas ingenieriles se ubicaron los problemas en el proceso y las causas que los originan. Luego se diseñó y elaboró la propuesta de mejora aplicando herramientas del Lean Manufacturing para la optimización del proceso y reducción de costos. A continuación, para consolidar la información previa, se realizó la evaluación de los beneficios de la propuesta de mejora como utilidad, considerando costos incurridos en un periodo de 12 meses al implementar la propuesta y los ingresos que la mejora del proceso generaría. Finalmente, los resultados obtenidos se presentaron en las conclusiones, además de recomendaciones para dar soporte y ampliar el alcance del presente estudio.

ÍNDICE

DICTAMEN APROBATORIO

DEDICATORIAS

AGRADECIMIENTO

1. RESUMEN	v
2. ABSTRACT.....	vi
3. INTRODUCCIÓN.....	vii
ÍNDICE.....	viii
INDICE DE TABLAS.....	xiii
4. INDICE DE FIGURAS	xv
INDICE DE FOTOGRAFÍAS.....	xviii
INDICE DE ANEXOS	xix
1. CAPITULO I PLANTEAMIENTO TEÓRICO	1
1.1. ANTECEDENTES.....	1
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.2.1. Descripción del problema.....	1
1.2.2. Formulación del problema.....	3
1.2.3. Sistematización del problema.....	3
1.3. OBJETIVOS.....	3
1.3.1. Objetivo general.....	3
1.3.2. Objetivos específicos.....	3
1.4. JUSTIFICACIÓN.....	4
1.4.1. Justificación Teórica.....	4
1.4.2. Justificación Metodológica.....	4
1.4.3. Justificación Práctica.....	4
1.5. DELIMITACIONES	5
1.5.1. Temático.....	5
1.5.2. Espacial.....	5
1.5.3. Temporal.....	5
1.6. HIPÓTESIS	5

1.7. VARIABLES E INDICADORES	1
1.8. ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	1
1.8.1. Técnicas	1
1.8.2. Instrumentos	1
1.8.3. Población	3
1.8.4. Estrategia	3
1.8.5. Metodologías y Herramientas.....	4
2. CAPITULO II MARCO DE REFERENCIA TEÓRICO	7
2.1. ANTECEDENTES DEL TEMA DE INVESTIGACIÓN	7
2.2. MARCO DE REFERENCIA CONCEPTUAL.....	9
2.3. MARCO DE REFERENCIA TEÓRICO	13
2.3.1. LEAN MANUFACTURING	13
2.3.2. 5'S.....	19
2.3.3. VSM.....	21
2.3.4. Los 8 Desperdicios del Proceso (Muda).....	24
2.3.5. Diagrama de árbol.....	28
2.3.6. Diagrama de Afinidad.....	29
2.3.7. Diagrama de Ishikawa	30
2.3.8. Matriz de Ponderación.....	32
2.3.9. Diagrama de Pareto.....	34
2.3.10. HOSHIN KANRI.....	36
2.3.11. Plan de Capacitaciones	37
2.3.12. Retorno sobre la Inversión (ROI)	39
2.3.13. Análisis Costo/Beneficio	40
3. CAPITULO III ANALISIS SITUACIONAL.....	41
3.1. LA EMPRESA	41
3.1.1. Rubro	41
3.1.2. Actividad Principal	41
3.1.3. Breve Reseña Histórica.....	41
3.1.4. Misión.....	42
3.1.5. Visión.....	42
3.1.6. Organigrama	42
3.1.7. Proceso Productivo	44
3.1.8. Principales Clientes	46
3.1.9. Líneas De Producción.....	47
3.2. ANALISIS DEL PROCESO DE TEJIDO PLANO.....	48
3.2.1. Descripción del Proceso	57
3.2.2. Diagrama de Bloques.....	61

3.2.3. Diagrama de Análisis del Proceso de Tejido Plano.....	63
3.2.4. Diagrama de Entradas y Salidas	66
3.2.5. Análisis de Recorrido	69
3.3. ANÁLISIS DE DATOS	72
3.3.1. Costos de Mermas.....	72
3.3.2. Costo de Reprocesos.....	73
3.3.3. Costo de Horas Extra.....	78
3.4. ANÁLISIS VISUAL	79
3.4.1. Cuellos de Botella Materia Prima.....	79
3.4.2. Cuellos de Botella Producto Terminado.....	81
3.4.3. Control De Calidad.....	82
3.5. ANALISIS DE CAPITAL HUMANO.....	83
3.5.1. Análisis de Puestos	83
3.5.2. Levantamiento de Información Primaria.....	86
3.5.3. Resultados del Análisis de Capital Humano.....	100
3.6. MEDICIÓN DE INDICADORES ACTUALES.....	101
4. CAPITULO IV IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS Y CAUSALES	104
4.1. APLICACIÓN DE VSM.....	104
4.1.1. Identificación del proceso.....	104
4.1.2. Cálculo del Takt Time	105
4.1.3. Construcción del Mapa de Flujo de Valor (VSM).....	106
4.1.4. Mapa de Flujo de Valor Actual del proceso objeto de estudio.....	107
4.2. ANALISIS DE 8 DESPERDICIOS	109
4.2.1. Identificación de los procesos.....	110
4.2.2. Identificación y análisis de los 8 desperdicios en el proceso objeto de estudio	114
4.2.3. Conclusión de los 8 desperdicios.....	115
4.3. ANALISIS DE LOS PROBLEMAS Y CAUSAS	115
4.3.1. Diagrama de Árbol	116
4.3.2. Diagrama de Afinidad.....	118
4.3.3. Diagrama de Ishikawa	119
4.3.4. Matriz de Ponderación.....	121
4.3.5. Diagrama de Pareto.....	123
5. CAPITULO V PROPUESTA DE MEJORA.....	126
5.1. OBJETIVO DE LA PROPUESTA	126
5.2. IDENTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA	126

5.2.1. Principales factores	126
5.2.2. Presentación de alternativas de solución	127
5.2.3. Selección de la mejor alternativa	129
5.3. DESARROLLO DE LA PROPUESTA	130
5.3.1. Aplicación de las 5's	130
5.3.2. Matriz RACI	143
5.3.3. Aplicación Hoshin Kanri	145
5.3.4. Plan De Capacitaciones	148
5.3.5. Adquisición del Software	155
5.3.6. Procedimiento Propuesto	157
5.4. CRONOGRAMA DE LA PROPUESTA	176
5.5. EQUIPO DE GESTIÓN	179
5.6. SEGUIMIENTO Y CONTROL	180
6. CAPITULO VI ANALISIS DE LA PROPUESTA	182
6.1. COSTO DE LA PROPUESTA	182
6.1.1. Costo de aplicación de las 5'S	182
6.1.2. Costo de la Matriz Raci	184
6.1.3. Costo de la aplicación Hoshin Kanri	185
6.1.4. Costo de Plan de Capacitaciones	186
6.1.5. Costo del Software AccuMark para patronaje	188
6.1.6. Costo de la Propuesta	188
6.2. BENEFICIO DE LA PROPUESTA	190
6.2.1. Estimación de Mejora de Indicadores	190
6.2.2. Beneficio Cuantitativo	192
6.2.3. Beneficio Cualitativo	194
6.3. COSTO - BENEFICIO DE LA PROPUESTA	195
6.4. ANALISIS DE LA HIPOTESIS	197
CONCLUSIONES	198
RECOMENDACIONES	199
REFERENCIA	200
ANEXOS	203



INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Variables e Indicadores	1
Tabla 1 Resumen del VSM para una compañía de suministros de moldeo arquitectónico.	24
Tabla 2 Cantidad de prendas producidas por cliente 2019 (Tejido Plano).....	46
Tabla 5 Prendas producidas en línea de tejido plano.....	51
Tabla 6 Modelos y Clientes de la Línea de confección plana año 2019	53
Tabla 7 Modelos objeto de estudio para la descripción del proceso de confección plano ..	56
Tabla 8 Diagrama de Análisis del Proceso	64
Tabla 9 Costo de mermas por consumo de tela	72
Tabla 10 Modelos de prendas resultado de análisis Pareto	73
Tabla 11 Tabla de análisis de datos de costo de reprocesos en Mano de Obra	75
Tabla 12 Porcentaje (%) que el costo de reproceso de M.O representa por prenda.....	76
Tabla 13 Costo de Materia Prima por reproceso	77
Tabla 14 Tabla resumen costo total de reproceso.....	77
Tabla 15 Costo total de horas extras durante el año 2019	78
Tabla 16 Análisis de Puestos	84
Tabla 17 Medición de Indicadores Actuales	102
Fuente: La empresa.....	102
Tabla 18 Operaciones para procesamiento	104
Tabla 19 Descripción de los desperdicios en los procesos.....	112
Tabla 20 Factores para elaboración de Matriz de Ponderación.....	121
Tabla 21 Matriz de Ponderación.....	122
Tabla 22 Escala de valoración	122
Tabla 23 Ponderación de factores.....	123

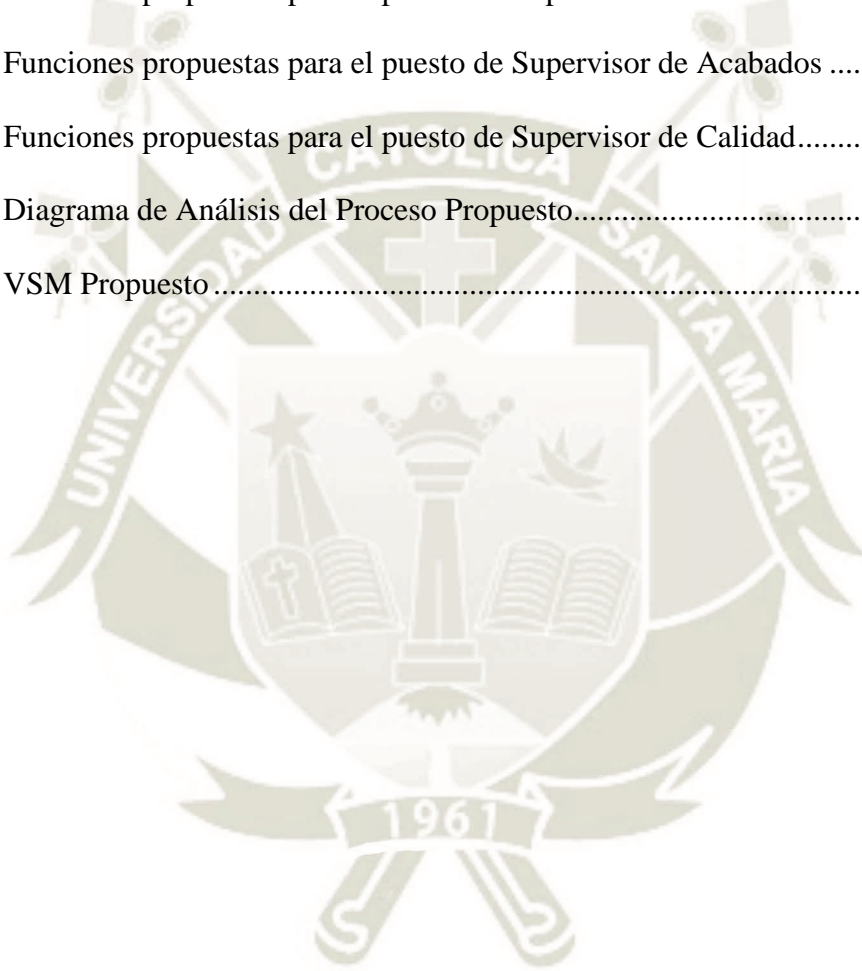
Tabla 24 Identificación de Factores.....	127
Tabla 25 Factores y Alternativas de solución.....	128
Tabla 26 Actividades previas	132
Tabla 27 Formato Tarjeta Roja.....	136
Tabla 28 Formato para procedimiento de orden y aseo.....	142
Tabla 29 Matriz RACI para el proceso de producción.....	144
Tabla 30 Aplicación Hoshin Kanri en la empresa objeto de estudio.....	147
Tabla 31 Cantidad de horas de capacitación por mes.....	152
Tabla 32 Cronograma de Capacitaciones	153
Tabla 33 Costo de capacitación por mes	154
Tabla 34 Resultados DAP Actual VS DAP Propuesto.....	173
Tabla 35 Cronograma de ejecución de la propuesta.....	177
Tabla 36 Conteo de actividades de la propuesta.....	181
Tabla 37 Tabla de costos de implementación de las 5'S.....	183
Tabla 38 Tabla de costos de aplicación de la Matriz RACI.....	185
Tabla 39 Tabla de costos de implementación de Hoshin Kanri	186
Tabla 40 Tabla de costos del Plan de Capacitaciones	187
Tabla 41 Tabla de costos del Software AccuMark.....	188
Tabla 42 Tabla de costo total de la propuesta	189
Tabla 43 Estimación de mejora de indicadores	191
Tabla 44 Beneficios Cuantitativos.....	193
Tabla 45 Cálculo Beneficio Costo.....	195
Tabla 46 Cálculo B/C	196
Tabla 47 Cálculo ROI.....	196

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Fases de las 5S	19
Figura 2 Tarjeta roja de identificación	20
Figura 3 Ejemplo de Mapa de flujo de valor	23
Figura 4 Ejemplo de diagrama de afinidad.....	30
Figura 5 Inicio de la espina de Ishikawa	31
Figura 6 Espina de Ishikawa con categorías.....	31
Figura 7 Ejemplo de diagrama de Ishikawa	32
Figura 8 Ejemplo de una Matriz de Ponderación	34
Figura 9 Ejemplo de Diagrama de Pareto.....	36
Figura 10 Los tipos de cambios de conducta por medio de la capacitación.....	38
Figura 11 Organigrama practica de la empresa objeto de estudio.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 12 Diagrama de Flujo del Proceso Actual.....	45
Figura 14 Gráfica de Pareto de prendas confeccionadas en tejido plano durante el 2019 ..	52
Figura 15 Gráfico de Pareto Facturación 2019 Línea de Confección Plano	54
Figura 16 Proceso de confección (nivel macro).....	58
Figura 17 Diagrama de entradas y salidas del proceso productivo	¡Error! Marcador no definido.
Figura 18 Diagrama de bloques.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 19 Diagrama de Análisis de recorrido.....	69
Figura 20 Ampliación del diagrama del recorrido	70
Figura 21 Por favor indique el área al que pertenece	88
Figura 22 En su área ¿Se fijan objetivos y/o metas semanales, mensuales, etc?	89

Figura 23 Cumplimiento de objetivos y/o metas trazadas.....	90
Figura 24 Capacitaciones en el área	91
Figura 25 ¿Qué tan importante/necesario considera ser capacitado para su trabajo?	92
Figura 26 ¿Qué aspectos mejoraría en su área para poder realizar un mejor trabajo?	93
Figura 27 Percepción de los trabajadores sobre de calidad del producto.....	94
Figura 28 Califica el desempeño de tu área en entrega del pedido a tiempo.	95
Figura 29 Califica el desempeño de trabajo en equipo y distribución de tareas	96
Figura 30 Desde su punto de vista y experiencia. ¿Qué problemas suceden con frecuencia en el proceso?	97
Figura 31 Si tuviera que elegir un área por su importancia crítica en todo el proceso ¿Cuál sería?.....	98
Figura 32 Con respecto al área elegida en la pregunta anterior. ¿Qué aspectos piensa deberían mejorarse?.....	99
Figura 33 En general ¿Cómo valorarías la comodidad de tu puesto de trabajo?.....	100
Figura 34 VSM Presente proceso de confección de abrigos en tela plana de alpaca	108
Figura 35 Diagrama de árbol	117
Figura 36 Diagrama de Afinidad	118
Figura 37 Espina de Ishikawa del proceso	120
Figura 38 Diagrama de Pareto	124
Figura 39 Pasos para la implementación de las 5S.....	131
Figura 40 Claves de la organización.....	139
Figura 41 Costo de licencia del Software para corte	156
Figura 42 Pantalla AccuMark 9.0.....	157
Figura 43 Organigrama Propuesto.....	159

Figura 44 Procedimiento propuesto de desarrollo de muestras	161
Figura 45 Procedimiento propuesto para compras	163
Figura 46 Funciones propuestas para el puesto de Asistente de Diseño	165
Figura 47 Funciones propuestas para el puesto de Jefe de Corte	166
Figura 48 Funciones propuestas para el puesto de Supervisor de Confección.....	167
Figura 49 Funciones propuestas para el puesto de Supervisor de Acabados	168
Figura 50 Funciones propuestas para el puesto de Supervisor de Calidad.....	169
Figura 51 Diagrama de Análisis del Proceso Propuesto.....	171
Figura 52 VSM Propuesto	174



INDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1 Prendas en espera en área de corte.....	80
Fotografía 2 Prendas en espera en el área de corte.....	80
Fotografía 3 Prendas en espera en el área de acabados	81
Fotografía 4 Tarjeta de control de una prenda para reproceso	82
Fotografía 5 Desorden en el área de corte	133
Fotografía 6 Desorganización en planta.....	134
Fotografía 7 Falta de organización en estantes.....	135
Fotografía 8 Rollos de tela apilados en zona de tránsito	137
Fotografía 9 Prendas en espera.....	137
Fotografía 10 Cajas con insumos sin identificar	138
Fotografía 11 Retazos en el área de corte.....	140
Fotografía 12 Hilos en el área de confección	141

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Cuestionario aplicado a los trabajadores del proceso objeto de estudio.....	204
Anexo 2 Análisis de los 5 Por qué.....	207
Anexo 3 Formato de reunión mensual.....	208
Anexo 4 Costo de Actividad 1. Presentación de presupuesto a Gerencia General	209
Anexo 5 Costo de Actividad 2. Sensibilización	210
Anexo 6 Costo de Actividad 2. Sensibilización	211
Anexo 7 Costo de Actividad 3. Formación de equipos de trabajo	212
Anexo 8 Costo de Actividad 4. Visita a áreas de trabajo	213
Anexo 9 Costo de Actividad 5. Designación de un líder de la organización	214
Anexo 10 Costo de Actividad 6. Facilitador de la implementación de 5's	215
Anexo 11 Costo de Actividad 6. Coordinación con los líderes de área	216
Anexo 11.1 Costo de Actividad 7. Coordinación y comunicación con líderes de área.....	217
Anexo 11.2 Costo de Actividad 7. Coordinación y comunicación con líderes de área.....	218
Anexo 12 Costo de Actividad 8. Capacitación en 5'S	219
Anexo 13 Costo de Actividad 9. Evaluación y Control	220
Anexo 14 Costo de Actividad 9. Evaluación y Control	221
Anexo 15 Costo de Actividad 10. Actividades de integración de personal	222
Anexo 16 Costo de Actividad 11. Capacitación sobre Matriz RACI.....	223
Anexo 17 Costo de Actividad 11. Capacitación sobre Matriz RACI.....	224
Anexo 18 Costo de Actividad 12. Evaluación y control	225
Anexo 19 Costo de Actividad 13. Evaluación y control	226
Anexo 20 Costo de Actividad 14. Introducción a la herramienta Hoshin Kanri.....	227
Anexo 21 Costo de Actividad 14. Introducción a la herramienta Hoshin Kanri.....	228

Anexo 22 Costo de Actividad 15. Definición de objetivos	229
Anexo 23 Costo de Actividad 16. Elaboración de Plan de Trabajo	230
Anexo 24 Costo de Actividad 17. Difusión con el personal	231
Anexo 25 Costo de Actividad 17. Difusión con el personal	232
Anexo 26 Costo de Actividad 18. Evaluación y Control	233
Anexo 27 Costo de Actividad 18. Evaluación y Control	234
Anexo 28 Costo de Actividad 19. Presentación y Evaluación de Presupuesto por GG....	235
Anexo 29 Costo de Actividad 20. Planificación de capacitaciones	236
Anexo 30 Costo de Actividad 21. Capacitaciones técnicas.....	237
Anexo 31 Costo de Actividad 22. Capacitaciones en habilidades blandas	238
Anexo 32 Costo de Actividad 23. Actividades de Integración de Personal	239
Anexo 33 Costo de Actividad 24. Evaluación y Control	240
Anexo 34 Costo de Actividad 24. Evaluación y Control	241
Anexo 35 Costo de Actividad 25. Adquisición de Licencia e instalación del Software ...	242
Anexo 36 Estimación de calidad el proceso.....	243
Anexo 37 Estimación de Mejora del servicio.....	244
Anexo 38 Estimación de eficiencia de los trabajadores	245
Anexo 39 Estimación mejora de costo por reprocesos.....	246
Anexo 40 Estimación de costos de horas extras.....	248
Anexo 41 Estimación nuevos costos de merma	249
Anexo 42 Estimación de prendas reprocesadas (Propuesta.....	250
Anexo 43 Utilización de Horas Extras (Propuesta).....	251
Anexo 44 Estimación mejora de Eficiencia	253
Anexo 45 Estimación de reducción de merma de tela (Propuesta)	255

CAPITULO I PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1.1. ANTECEDENTES

La empresa textil objeto de estudio ubicada en la ciudad de Arequipa se dedica a la confección de prendas de fibra de alpaca en tejido punto: chompas, chalinás, guantes, gorros y cuenta con una segunda línea de confección de abrigos en tela plana de alpaca, la cual es una línea con 4 años de antigüedad y que se encuentra en crecimiento debido a un incremento en las exportaciones del producto terminado, se utiliza el sistema de producción por lotes, en el cual se trabajan paquetes de piezas agrupadas y estos se mueven de una operadora a otra, realizando una sola operación cada una. En la línea de producción se presentan problemas de productividad en la confección de abrigos de tela de alpaca, se reflejaron altos costos de producción de acuerdo con la jefatura de planta, además de bajos niveles de eficiencia y desperdicios en el proceso.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1. Descripción del problema

EL PROBLEMA: ALTOS COSTOS DE PRODUCCION EN CONFECCION DE ABRIGOS DE TEJIDO PLANO DE ALPACA

Históricamente, el sector textil-confecciones ha sido un importante generador de empleo e ingresos para nuestro país, significa un 8.6% de la producción manufacturera y un 1.1% del PBI nacional, según cifras del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) (ComexPerú, 2019). Según el último reporte de Comercio Regional Arequipa-2018 emitido por el Mincetur, “Las exportaciones no tradicionales crecieron 6% en 2018, debido a mayores envíos de productos de lana y pelo fino (+23%), que alcanzaron un récord al superar los US\$200 millones” (DDPI-MINCETUR, 2018), debido a la mayor demanda de principalmente EE. UU., Italia y Noruega. Podemos observar un panorama positivo en lo que respecta a exportaciones en el sector textil, específicamente en productos

no tradicionales en este caso productos de pelo fino como el de alpaca, debido a las últimas tendencias en el mercado global.

La empresa Textil objeto de estudio se encuentra en Arequipa, produce un aproximado de 15 mil prendas en tejido plano anualmente, exportando a Europa y Estados Unidos principalmente, posee además contratos de producción con clientes al interior del país, los abrigos se caracterizan por su alta calidad en la tela de tejido plano de Baby Alpaca y por sus finos acabados. La línea de producción de tejido plano fue instalada hace 4 años iniciando como taller para una empresa que se encargaba de exportar abrigos, a lo largo de los años la cartera de clientes se expandió y la empresa ahora se dedica a contratos de producción para exportaciones modalidad conocida como “full-package”. Sin embargo, actualmente se presentan problemas en el proceso de confección de los abrigos de tejido plano en distintas etapas de este, la jefatura de planta evidenció un incremento en 20% de los costos de producción del 2017 al 2018 además de un uso excesivo de horas extra, altos niveles de reprocesos y cálculos inexactos en eficiencias de los trabajadores.

De tal forma se ve la necesidad de dar solución con el estudio de una propuesta de mejora a fin de resolver distintos aspectos y la problemática actual que afectan de forma directa la rentabilidad en la producción de la línea de confección de tejido plano pues permitirá controlar el proceso productivo, obtener veracidad en el cálculo de eficiencias en las distintas etapas del proceso, identificación de tiempos muertos que permita su eliminación, incremento en la rentabilidad, fluidez del proceso, reducción en costos y por lo tanto un incremento en la competitividad ya que el negocio de fabricación y exportación de prendas de vestir bajo el régimen “full package” es cada día más dinámico y complejo pues los clientes exigen productos de calidad, a precios menores y con plazos de entrega cada vez más cortos y por otro lado las condiciones macroeconómicas del Perú como el incremento en la remuneración básica y el estado actual de la economía obligan a las empresas a buscar soluciones para optimizar sus

operaciones y procesos para seguir siendo competitivos en el mercado actual.

En base a lo anteriormente descrito se ve la necesidad de realizar el presente estudio de investigación que permita realizar la mejora en el proceso de confección de abrigos de tejido plano para la reducción en costos.

1.2.2. Formulación del problema

¿La propuesta de mejora en el proceso de confección de abrigos de tejido plano logrará una reducción en los costos de producción de la empresa textil en la ciudad de Arequipa?

1.2.3. Sistematización del problema

- ¿Cuál será la situación actual del proceso de confección de abrigos de tejido plano en la empresa textil?
- ¿Qué problemas y causales generan altos costos de producción en el proceso de confección de abrigos de tejido plano?
- ¿Qué propuesta permitirá eliminar o mitigar los problemas identificados a partir del análisis de la situación actual del proceso?
- ¿Significará la propuesta un costo-beneficio positivo para la empresa textil?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo general

Realizar la propuesta de mejora en el proceso de confección de abrigos de tejido plano para la reducción de costos en una empresa textil en Arequipa

1.3.2. Objetivos específicos

- Realizar el análisis de la situación actual del proceso de confección de abrigos de tejido plano de una empresa textil en la ciudad de Arequipa
- Identificar los problemas y causales que generan altos costos de producción en el proceso de confección de abrigos de tejido plano

- Realizar la propuesta de mejora que permita eliminar o mitigar los problemas identificados
- Realizar el análisis costo-beneficio de la propuesta

1.4. JUSTIFICACIÓN

1.4.1. Justificación Teórica

Se justifica la necesidad de realizar el presente estudio de investigación con el objeto de aportar al conocimiento existente sobre el uso de diferentes herramientas de la Ingeniería Industrial, aplicadas a un análisis del proceso de confección de abrigos de tela plana en una empresa textil, cuyos resultados podrán sistematizarse en una propuesta de mejora que permita demostrar un aporte directo a la empresa con una reducción en costos y ver los resultados reflejados en el incremento de la rentabilidad.

1.4.2. Justificación Metodológica

Se justifica la necesidad de realizar el presente estudio de investigación ya que se aplicarán metodologías tales como: análisis del estado actual de la empresa y sus principales procesos productivos, diagnóstico del proceso a mejorar, propuesta de mejora y demostrar la efectividad de la metodología a través de la aplicación de un análisis económico de la propuesta que resulte en una reducción de costos de producción en el proceso de confección de abrigos de tela plana de alpaca.

1.4.3. Justificación Práctica

1.4.3.1. Política, Económica y/o Social.

Se justifica el presente estudio de investigación pues permitirá la reducción en costos de confección del proceso de confección de los abrigos de tela plana de alpaca en la empresa textil que es objeto de estudio, se espera que tal resultado se vea reflejado en un incremento en la rentabilidad lo que además permitirá generar un aporte social pues la empresa podrá encontrarse en condiciones de brindar mejores beneficios y capacitaciones al

personal, por otro lado, generar un aporte a la sociedad en la ciudad de Arequipa incrementando el nivel de competencia de la empresa en la industria textil.

1.4.3.2. Profesional, Académica y/o Personal.

Se justifica la realización del presente estudio ya que permitirá aplicar los conocimientos adquiridos durante los 5 años de la carrera de Ingeniería Industrial y afianzarlos con la obtención del título profesional, por otro lado, ofrecer un aporte a la empresa que es objeto de estudio en la presente investigación para lograr la optimización del proceso productivo en beneficio de los trabajadores y el empleador.

1.5. DELIMITACIONES

1.5.1. Temático.

El alcance del tema de investigación abarca la descripción de la situación actual del proceso de confección, para a partir de un análisis realizar una propuesta de mejora y evaluar cuánto significará la mejora en costos para el proceso de confección de abrigos en tejido plano de alpaca.

1.5.2. Espacial.

Se realizará el presente estudio en una empresa textil de Arequipa dentro del área de confecciones, abrigos de tela plana de alpaca.

1.5.3. Temporal.

La temporalidad es con data de los años 2018 y 2019

1.6. HIPÓTESIS

Dado que, se logre una mejora en el proceso de confección de abrigos de tejido plano; es posible que, se reduzcan los costos en el proceso en la empresa textil objeto de estudio en la ciudad de Arequipa.



1.7. VARIABLES E INDICADORES

Tabla 1 Variables e Indicadores

	VARIABLE	FORMULA
<u>Variable independiente:</u> Mejora del proceso de confección de abrigos de tejido plano.	Calidad del proceso	$\frac{\text{Total de prendas producidas} - \text{Prendas reprocesadas}}{\text{Total de prendas producidas}} \times 100$
	Mejora de servicio	$\frac{\text{N}^\circ \text{ contratos entregados a tiempo}}{\text{N}^\circ \text{ contratos solicitados}} \times 100$
	Eficiencia de los trabajadores	$\frac{\text{Horas de trabajo efectivas}}{\text{Horas de trabajo disponibles}} \times 100$
<u>Variable dependiente:</u> Reducción de costos.	Relación Costo de reproceso vs Costo de producción	$\frac{\text{Costo de reproceso por prenda}}{\text{Costo de producción por prenda}} \times 100$
	Costos de Hrs. Extra por prenda	$\frac{\text{Hrs. Extra}}{\text{Modelo}} \times \frac{\text{S/}}{\text{hora}}$
	Costo de merma	$\frac{\text{Costo de merma por prenda}}{\text{Costo de producción por prenda}} \times 100$

Fuente: Elaboración Propia

1.8. ASPECTOS METODOLÓGICOS

1.8.1. Técnicas

Se pretende recopilar la mayor cantidad de datos posibles y extraer de ellos la información necesaria para la investigación del problema objeto de estudio mediante su análisis y procesamiento, por lo que se hará uso de instrumentos tales como: encuesta, registros (informes de Planta) y observación. La implementación de estas técnicas servirá de apoyo para el trabajo realizado y para mejorar la investigación.

Es así que, para mostrar una visión de los instrumentos a ser usados en el presente estudio de investigación, se describirán brevemente.

1.8.2. Instrumentos

1.8.2.1. Encuesta

La encuesta es una técnica de investigación conformada por un conjunto de pasos, a través de los cuales se recopilan datos para luego analizarlos a partir de una muestra de la población, tiene por objeto, estudiar, describir o explicar sus características.

La encuesta por observación presenta las siguientes características:

- La información a través de la percepción de los encuestados, puede que no sea real al verse reflejada.
- Puede ser aplicada a gran cantidad de personas y son adecuadas para extender los resultados a comunidades.
- En la encuesta más allá de tener una importancia como individuo lo importante son las características de su población.
- Se puede aplicar a muchos temas diferentes.

- Para recoger la información se hace uso de un cuestionario estructurado (preguntas).

1.8.2.2. Observación

Mediante observación, se van a recolectar datos extras con respecto al flujo de producción que se mantiene en planta, además de realizar la recopilación de datos en el proceso de confección de determinadas prendas, se hará, además, observación de posibles problemas que se puedan presentar con el objetivo de detectar deficiencias, así como también los retrasos en la producción que puedan ocasionarse, la cual se ve reflejada en términos de pérdida de dinero.

1.8.2.3. Análisis documental

Se va a realizar el análisis de la información en datos de la empresa con la que se cuenta, en este caso:

- Informes de eficiencia semanal de los trabajadores (2019)
- Carga de producción mensual.
- Informes de costos de producción.
- Horas hombres disponibles en el año.
- Horas extras utilizadas.
- Horas hombre utilizadas.
- Hojas de especificaciones de los modelos.
- Hojas de secuencias y operaciones.

Se realizará el debido análisis de la información mencionada anteriormente en el 2018-2019, con el objetivo de obtener la información final y real respecto a la producción de abrigos de tela plana de alpaca, para evaluar la magnitud de las pérdidas y sobrecostos en término de dinero.

1.8.3. Población

Se tomarán en cuenta a todos los trabajadores del área correspondiente al proceso objeto de estudio que se encuentren involucradas, entre ellos:

- Operarios de Área:
 - Corte
 - Confección
 - Acabados
 - Control de Calidad
- Ingeniero de planeamiento
- Jefe de Planta
- Muestrita
- Asistente de Ing. Del Producto
- Jefe de Corte
- Supervisor de C. de Calidad
- Supervisor de Confección
- Supervisor de Acabado

Se aplicará la encuesta mencionada anteriormente para generar un panorama sobre el proceso de producción de abrigos.

1.8.4. Estrategia

Se formulan estrategias para estructurar el mecanismo de la investigación a realizar.

1.8.4.1. Contacto con la zona de estudio

- Alistar los instrumentos para la recopilación de datos.
- Hojas de datos, encuestas, reuniones con directivos, observación.
- Reunión con los jefes y el personal encargado del proceso a estudiar para familiarizarse con el procedimiento y sus métodos de trabajo.

1.8.4.2. Recolección de datos

- La recolección de datos debe ser completa para lograr la cantidad de información suficiente sobre el problema a investigar.

- Se deben cumplir con los tiempo y fechas previstas coordinadas entre el investigador y la empresa.
- Se realizará la clasificación de datos de acuerdo con el grupo poblacional al que perteneces tal como: áreas, grupos de trabajo, turnos de trabajo, entre otros.

1.8.4.3. Análisis y procesamiento de datos

Se van a procesar datos aplicando las técnicas, además se recopilará la información directamente de los involucrados en el proceso, la totalidad de data recabada se introducirá al Software Microsoft Office Excel, en donde se procesarán los datos y se realizará el análisis para la obtención de gráficas, tablas, relaciones entre datos, etc. Toda la información procesada servirá de evidencia para el diseño de la propuesta de mejora en el proceso.

Además, luego de la propuesta se estudiará el beneficio y el costo de esta para el posterior análisis de resultados.

1.8.4.4. Criterios para el manejo de resultados

Una vez procesada la información será presentada en gráficos, tablas y cuadros analizando cada uno de ellos para conocer el problema.

Una vez realizado el análisis de los datos previamente recolectados, se aplicarán herramientas de ingeniería de forma tal que se logre llegar a las conclusiones de acuerdo con los objetivos propuestos.

Los datos deberán ser trabajados haciendo uso de técnicas que permitan generar un panorama de lo que sucede actualmente, y luego se pueda plantear la propuesta que mejora el proceso de confección y que como consecuencia reduzca sus costos.

1.8.5. Metodologías y Herramientas

1.8.5.1. Lean Manufacturing

La Metodología, es un sistema que tiene como característica principal el uso de personal capacitado y que trabajan en equipos,

reconoce principalmente al trabajador, respetando sus ideas e iniciativas, para crear productos de alta calidad con bajos costos de producción y que se alinean a las necesidades del cliente, para asegurar su cadena de suministro construyen relaciones fuertes y duraderas con sus clientes y proveedores y continuamente mejoran (Womack & Jones, 1991).

El objetivo principal de Lean es eliminar todos los desperdicios en el proceso. Ohno considera desperdicio a todo aquello que exceda la cantidad mínima requerida recursos, tales como: equipos, materiales, partes, espacio, mano de obra (Ohno, 1988).

Los desperdicios un proceso según Ohno son siete. El octavo desperdicio fue añadido por Womack.

Los 8 desperdicios se han de identificar una vez realizado el análisis del flujo de valor:

- a) Sobreproducción
- b) Demoras o tiempo de espera
- c) Inventario
- d) Transporte
- e) Defectos
- f) Desperdicios de procesos
- g) Movimientos innecesarios
- h) Subutilización de personal.

1.8.5.2. HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING

I. VALUE STREAM MAPPING (VSM)

El VSM es un modelo gráfico que representa la cadena de valor, mostrando tanto el flujo de materiales como el flujo de información desde el proveedor hasta el cliente. (Hernández & Vizán, 2013)

El objetivo del VSM es mostrar un panorama general del sistema para su posterior optimización integral. Es una representación “puerta a puerta”, como diría (Rother & Shook, 2003) pues abarca

desde el despacho del producto terminado, hasta la recepción de la materia prima. Se pueden visualizar fácilmente los niveles de inventarios de productos en proceso y el tiempo de procesamiento. Para graficar el VSM de la situación futura se primero entendiendo el flujo del proceso presente para después se logre optimizar el flujo y volverlo continuo en todos los procesos.

II. 5'S

Busca la optimización del ambiente físico de trabajo para hacer más fácil y fluido el proceso permitiendo un flujo de materiales y personas, para de tal forma disminuir tiempo y defectos en el proceso. A continuación, se describen brevemente las 5'S.

- Organiza (Seiri), es acomodar materiales, máquinas y herramientas que intervienen en el proceso y separar los que son innecesarios o que se encuentran en desuso.
- Orden (Seiton), por ejemplo: de acuerdo con su frecuencia de uso, colocar los más frecuentemente usados cerca del operario para facilitar su trabajo y reducir tiempos.
- Limpieza (Seiso), mantener la limpieza en el área de trabajo y que cada trabajador sea responsable por el mismo.
- Estandarización (Seiketsu), Estandarizar el trabajo con las 5'S para que todos los operarios sigan de la misma forma la herramienta implementada.
- Disciplina (Shitsuke), es lograr que los trabajadores se acostumbren se formen las cultura de las 5'S para que lo hagan parte de su día a día.

CAPITULO II MARCO DE REFERENCIA TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DEL TEMA DE INVESTIGACIÓN

- **Título:** “ANÁLISIS DE PROPUESTA DE SISTEMAS DE MEJORA EN UNA EMPRESA TEXTIL APLICANDO HERRAMIENTAS PARA AUMENTAR SU PRODUCTIVIDAD”
- **Año:** 2017
- **Nombre de la Universidad:** Universidad Católica de Santa María
- **Autor:** Sergio Andrés Miranda Marroquín
- **Resumen:**

Se encontró que en la empresa textil objeto estudio, la secuencia de operaciones del proceso no era la adecuada, requieren de un rediseño para permitir fluidez en el proceso, el trabajo muestra un análisis de datos históricos de la empresa textil objeto de estudio con el objeto de evaluar el estado actual del proceso en cuanto a eficiencia y nivel reprocesos; presentan en el estado actual de la línea de producción de prendas y realiza un análisis de los motivos por los que se generan reprocesos y que conllevan a un incremento de costos, es así que a partir de un análisis del impacto la aplicación de herramientas de gestión de ingeniería industrial en la producción. (Miranda Marroquín, 2017)
- **TÍTULO DE LA TESIS:** “ANÁLISIS, DIAGNÓSTICO Y PROPUESTA DE MEJORA EN EL ÁREA DE CONFECCIONES DE UNA EMPRESA TEXTIL”
- **Año:** 2015
- **Nombre de la Universidad:** Pontificia Universidad Católica del Perú
- **Autor:** Carbonel Gonzáles, Piero Alonzo - Pietro Solimano, Miguel Santiago.
- **Resumen:**

El estudio tiene como principal objetivo mejorar la productividad del taller de confecciones de una empresa textil, se realiza un análisis, diagnóstico y desarrollo de la propuesta de optimización para mejorar el proceso productivo y el grado de

utilización de mano de obra, a través del análisis se encuentran oportunidades de mejora como sobreproducción, excesos de inventarios en procesos, flujo ineficiente y movimientos innecesarios causados por un balance de capacidades inadecuado y una distribución de planta ineficiente. Para optimizar el proceso se hicieron uso de diferentes herramientas tales como: 5'S, balance de línea, estudio de movimientos, cálculo de necesidades de espacio y redistribución de planta, con la validación mediante simulación por computadora se obtienen resultados positivos como incremento de 19% en la capacidad productiva, incremento en 12% de la productividad y además se elimina el pago de horas extras en un 100% (Carbonel González, 2015).

- **Título: “PROPUESTA DE MEJORA EN EL PROCESO DE CONFECCIÓN DE PRENDAS EN UNA EMPRESA TEXTIL”**

- **Año:** 2016

- **Nombre de la Universidad:** Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas

- **Autor:** Amado Arguelles, María Cecilia

- **Resumen:**

El estudio busca proponer una mejora del proceso de confección de prendas en una empresa textil, mediante un análisis del mismo se identifican pérdidas en términos de costos como productos defectuosos, costos de inventario, costos de oportunidad y costos de reproceso principalmente. A través del diagnóstico se identifican las principales causas de los problemas en el proceso como una inadecuada distribución de planta, la ausencia de una política de inventarios, problemas con el mantenimiento preventivo y falta de procedimientos, el estudio propone una nueva distribución de planta sobre la relación entre áreas y aplicar 5S's, elaborar un plan de mantenimiento de maquinaria y áreas de trabajo y finalmente establecer un área de calidad con procedimientos orientados a la mejora continua, se valida la información a través de un análisis financiero, con la el resultado de una TIR con 5 puntos porcentuales positivos (Amado Argüelles, 2016)

- **Título: “PROPUESTAS DE MEJORA EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE UNA EMPRESA TEXTIL”**
- **Año: 2017**
- **Nombre de la Universidad: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas**
- **Autor: Páez Yupanqui, Rodolfo Francisco**
- **Resumen:**

El estudio tiene por objeto realizar la implementación de una propuesta de mejora en el área de producción. Se analizan distintos aspectos entre ellos el más importantes es estudiar las razones de por qué no se logra satisfacer las necesidades de los clientes, y de por qué no se cumple con la demanda anual. Mediante un análisis se identificó la línea de producción crítica, además de realizar un cálculo del costo de oportunidad por el actual método de producción, la gestión de compras es deficiente y ocasiona problemas de abastecimiento, finalmente el desbalance de líneas provoca demoras en los subprocesos. Se propone aplicar herramientas como las 5S's, balance de las líneas de producción, nuevo procedimiento de compras y con el balance nuevo con un incremento de operarios en subprocesos críticos la eficiencia en la producción de prendas de vestir incrementaría, el estudio se valida con el uso de la simulación de sistemas y con la inversión se obtendrá un ahorro de casi 9 mil soles mensuales (Paez Yupanqui, 2017) .

2.2. MARCO DE REFERENCIA CONCEPTUAL

Proceso

El proceso es un conjunto y secuencia de actividades que desarrolla una organización para lograr un resultado específico que en muchos casos puede ser un producto o servicio (D'Alessio, 2008).

Manufactura

Obra hecha a mano o el apoyo de una máquina. la manufactura es el uso de procesos físicos y químicos para cambiar la forma, propiedades o apariencia de la materia prima con el objetivo de fabricar piezas o productos; la manufactura también incluye el ensamble de piezas múltiples para fabricar productos (Niebel & Freivalds, 2009).

Modalidad full-package

“Full Package” significa paquete completo, es decir, el cliente subcontrata con el taller textil no sólo la costura, también el taller debe encargarse de la compra de los materiales; por lo tanto, el taller de confecciones hace uso de su propia cadena logística para proveer al cliente con las prendas solicitadas. (Umair, 2012).

PBS Progressive Bundle System

Es un sistema en el cual cada trabajador recibe un paquete de prendas sin terminar y realiza una sola operación en cada prenda del paquete, después de terminar con su trabajo vuelve a atar el paquete y se lo pasa al siguiente operador, cada tarea tiene un tiempo objetivo (Textile School, 2018).

Diagrama de flujo del proceso

Presenta de manera gráfica un proceso de inicio a fin, desde la llegada de la materia prima, proceso de transformación y demás operaciones hasta finalizar con el despacho y distribución de los productos terminados al cliente. Permite realizar un análisis del proceso a través del tiempo, distancias recorridas (Niebel & Freivalds, 2009).

Diagrama de Ishikawa

Permite definir y descomponer un problema, identifica las causas y el problema central. Espinas y cabeza respectivamente. (Niebel & Freivalds, 2009).

Estudio de tiempos

Es la toma de tiempos usando cronómetros para estandarizar tiempos de las operaciones en los procesos, esta herramienta permite la estandarización de tiempos pues muestra el detalle de la recopilación de una muestra y una vez estudiado permite la optimización de tiempos y mejora del trabajo. (Janania, 2008).

Estudio de movimientos

Análisis de movimientos que realiza un trabajador al momento de producir una unidad, el objetivo es economizar la cantidad de movimientos mediante la eliminación de aquellos que no son considerados que aportan valor y la reducción de los movimientos que si (Janania, 2008).

Economía de movimientos

Para lograr un mejor trabajo, se deben de estudiar las capacidades físicas del individuo que realiza el trabajo productivo de forma tal que se reduzcan y eliminen aquellos movimientos considerados como ineficientes y que se aceleren los eficientes (Janania, 2008).

Justo a Tiempo (JIT)

Técnica del Lean Manufacturing que reduce los tiempos de preparación para lo cual necesita fuertes relaciones con los proveedores y asegurar sus plazos de entrega de materia prima y partes únicamente sea necesario, esto tiene como resultado la erradicación de altos niveles de inventarios (Palacios, 2016).

Estandarización de procesos

Para lograr conseguir resultados que se mantengan en el tiempo se necesita la estandarización de los procesos en donde se logre mantener las mismas condiciones para producir con los mismos resultados, incluyendo: materiales, máquina y equipo, métodos y procedimientos de trabajo, conocimiento y habilidad de la gente (Niebel & Freivalds, 2009).

Balance de línea

Se trata de calcular la cantidad ideal de trabajadores que deben ser asignados a una línea de producción, su objetivo fundamental es estandarizar tiempos en cada área del proceso (Niebel, 1998).

Reingeniería de procesos

Significa proponer nuevas formas para la ejecución de los procesos de forma de obtener mejoras y optimización en todo nivel. Rediseñar lo que se venía haciendo. (Chase, Richard, Aquilano, & Jacobs, 2009).

Eficiencia

Razón de la producción real sobre la producción estándar. También producción de luz por unidad de energía (Janania, 2008).

Productividad

Es la relación entre cierta producción y ciertos insumos, es una medida de lo bien que se han combinado y utilizado los recursos para cumplir los resultados específicos deseables (Romero, Muñoz, & Romero, 2008).

Rentabilidad

Relación existente entre los beneficios que proporciona una determinada operación o cosa y la inversión o el esfuerzo que se ha hecho; cuando se trata del rendimiento financiero; se suele expresar en porcentajes (Niebel, 1998).

Manufactura esbelta

Se centra en la eliminación de los desperdicios en un proceso de manufactura con el fin de lograr la reducción de costos y mejoras en el proceso para finalmente obtener una mejora en la productividad. (Correa, 2007).

Análisis Costo-Beneficio

Relación entre los costos que se incurren en un proyecto de inversión sobre los ingresos o beneficios que se obtendría. Permite visualizar la rentabilidad al comparar índices B/C en varios proyectos. (Romero, Muñoz, & Romero, 2008).

Costo de oportunidad

Es el valor al que se renuncia por utilizar un bien o servicio para un propósito del que no fue dado. En caso de que dicho uso implique el consumo del bien o servicio, el costo de oportunidad es igual al valor actual de los flujos de fondos que podría producir el mejor de los otros consumos posibles del bien (González, 2001).

Disposición de planta

Está relacionada con la disposición física de las unidades dentro de una planta para lograr los objetivos de producción, mediante niveles adecuados de calidad, productividad y utilización de recursos, debe de responder al sistema de producción que, estratégicamente ha adoptado la empresa (Everett & Ronald, 1991).

2.3. MARCO DE REFERENCIA TEÓRICO

2.3.1. LEAN MANUFACTURING

2.3.1.1. Los orígenes de la producción Lean

El término Lean en el ámbito manufacturero se refiere también al Sistema de Producción de Toyota (TPS, por sus siglas en inglés).

De acuerdo con Rinchart, Huxley y Robertson (1997) la filosofía ha sido implementada desde 1960, los padres del sistema fueron Sakichi Toyoda, sus hijos: Kiichiro Toyoda and Eiji Toyoda además de Taiichi Ohono, un ingeniero de manufactura. Sakichi por su parte quien en algún momento trabajo en la industria textil, inventó un dispositivo que detenía el telar cuando se rompía el hilo, e indicaba con una señal visual al operador que máquina se había detenido y que necesitaba atención, el mecanismo se convirtió después en la base para Jidoka (automatización de los defectos o automatización con enfoque humano), uno de los dos pilares sobre los que el TPS fue construido, gracias a la implementación del invento de Sakichi los defectos se redujeron y se elevó la capacidad de producción.

Sakichi Toyoda se encargó de visitar los Estados Unidos y se dió cuenta que la nueva era automotriz recién había comenzado hacia el año 1910, quedó particularmente fascinado con el sistema de producción de Ford que quien para el año 1913 introdujo la producción en serie de su automóvil, por su parte se implantaron algunos lineamientos en The Toyota Motor Company, sin embargo, en aquel entonces Japón sufrió una reducción en su demanda por lo que los diversos automóviles se tuvieron que producir en menores cantidades pero en las mismas líneas de montaje, de tal forma, para competir en la industria automotriz de producción en masa que ya había expandido su mercado hacia Europa y América, Toyota se vió obligado a cambiar sus métodos de producción.

Kiichiro Toyoda, entendió de inmediato que era obligatorio crear un proceso de producción rápido y flexible para que como resultado los clientes obtuvieran un producto de alta calidad y a un precio razonable, de tal forma empezó con los trabajos para construir el Sistema Just-in-time, que tenía como objetivo elevar la capacidad de producción y reducir los desperdicios al mínimo. Poco tiempo después Taiichi Ohno desarrolló otro concepto llamado: “producción pull-flow”, una antigua practica de los supermercados americanos, este sistema permitía generar tantos productos como eran posibles en el proceso productivo, esto a su vez facilitaría la reducción de la sobreproducción.

Sin embargo, el sistema de producción de Toyota no despertó ningún interés y no fue hasta 1973 en donde los niveles de producción se vieron reducidos que los gerentes japoneses y estadounidenses notaron resultados significativos de lo que Toyota había logrado.

2.3.1.2. Lean Manufacturing

Filosofía de manufactura que se centra en el cliente y a partir del mismo genera mejoras en su proceso. La idea clave es aumentar el

valor para los clientes mientras que se reducen el número de recursos consumidos y los tiempos de ciclo mediante la eliminación del desperdicio (Rother & Shook, 2003).

La filosofía incorpora una serie de técnicas y herramientas dentro del proceso con el fin de optimizar tiempo, recursos humanos, bienes y productividad, con alta calidad en lo que ofrece y con la creación de valor.

El término Lean Manufacturing fue acuñado en 1991 por James P. Womack, Daniel T. Jones y Daniel Roos del Instituto de Tecnología de Massachussets en su libro *The Machine That Changed the World*, compararon a las compañías japonesas y americanas, la más eficiente resultó ser Toyota Motor Company con su TPS Sistema de Producción Toyota que funcionaba con los lineamientos del Lean. En el 2001, James P. Womack y Daniel T. Jones publicaron *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*, en el que definieron con precisión los fundamentos de la filosofía Lean (Womack & Jones, 1991).

Lean Manufacturing es considerado como el sucesor del TPS, pues aplica instrumentos desarrollados antes por Toyota, establece además 5 principios para el mejor funcionamiento de la empresa.

2.3.1.3. Principios del Lean Manufacturing

Los 5 principios:

- Estudiar y hallar el valor del producto
- Analizar la Cadena de Valor: Es la secuencia de actividades necesaria para entregar al cliente un producto o servicio. Si analizamos la cadena de valor estaremos en la posibilidad de distinguir las actividades que agregan valor de las que no.
- Eliminar desperdicios
- Flujo continuo: El objetivo principal de las empresas debe ser que el producto fluya una pieza a la vez (one piece Flow). La creación

de lotes favorece la aparición de inventarios en diferentes lugares de plantas y los inventarios generan demoras y por lo tanto altos costos.

- El cliente “jala” (Customer pull): el sistema de producción debe hacer entrega de los productos en el momento preciso que los clientes deseen, con ellos realizar un uso eficiente de la materia prima, reduciendo inventarios y tiempos muertos en la producción. El programa de producción responde a la demanda del cliente y a las ventas.
- Mejora continua (Kaizen): La apasionada búsqueda de la perfección, Kaizen es la convicción de que los esfuerzos integrados a una mejora que nunca tiene fin, de ahí la importancia de la disciplina para poder permanecer en un avance continuo y mejoramiento para la empresa.

2.3.1.4. Estructura del Modelo de Implementación

- a. Kaizen (Mejora Continua):** Se centra en el respeto hacia la dignidad de la persona y para de esta forma explotar todo su potencial de inteligencia, experiencia y capacidades. Todos deben de trabajar en pro de la mejora continua tanto operarios, empleados y directivos.
- b. Mapa de la cadena de valor (VSM):** Permite a través del mapeo del proceso, presentar la información completa de: Tiempos del proceso, inventario, además del flujo de información, inventarios, entradas y salidas del proceso productivo, desde el ingreso y llegada de materia prima, su conversión en producto terminado y la entrega final al cliente. Permite visualizar las oportunidades mejora en el proceso ya que da una visión general de los desperdicios en tiempos muertos, inventario y existencias que resultan innecesarias, diferenciando el tiempo que agrega valor del que no y estudiándolos en base a su

proporción Lean Manufacturing concentra sus esfuerzos de mejora en los desperdicios.

c. Sistemas de trabajo flexibles: Es posible que se requiera organizar las estaciones de trabajo luego de ordenarlas en celdas, las cuales deben tener entre 4 y 12 estaciones de trabajo, y entre uno y siete trabajadores (Ohno, 1988). Este tipo de organización es vital para hacer uso de las herramientas del Lean Manufacturing pues permite que el trabajo que realiza el grupo de personas sea focalizado en la celda.

d. 5S: No sólo significa orden y limpieza en el trabajo. Una vez implementada los trabajadores estarán las condiciones de saber dónde va cada cosa en su lugar de trabajo, como optimizar el espacio para sus herramientas y materiales, la frecuencia de la limpieza de su espacio de trabajo y el mantenimiento de sus equipos. Las 5's generan sentido de pertenencia, disciplina y estandarización.

e. SMED: Lo importante de la herramienta SMED es reducir la pérdida de tiempo de producción de manera innecesaria, será posible si existe un lugar para cada cosa en el orden de la empresa. Reduce el tiempo de preparación.

f. Mantenimiento Productivo Total (TPM)

Conocimiento de las máquinas y procesos, para alcanzar un nivel de mantenimiento adecuado.

Aplicar 5'S, rutinas de limpieza, estandarización y mejora continua. Se requiere de personal especializado en mantenimiento ya que ciertos componentes requieren de atención especializada para la solución de problemas.

g. Jidoka: Permite revisar el proceso a profundidad para estudiarlo e identificar partes en las que ocurren los errores, una vez identificados proponer cambios y nuevos procedimientos en el grupo de trabajo y con ayuda de la automatización. Aplicación de las 5's para mantener el orden y limpieza pues un buen entorno reduce la posibilidad de cometer errores.

h. Justo a Tiempo (JIT): La reducción de lotes permite la entrega de producto terminado más frecuente y justo en el momento en el que el cliente lo necesita, y evitar inspecciones innecesarias.

i. Heijunka: Es preparar la máquina para la producción con mayor frecuencia (aplicación SMED), asegurar la calidad (Jidoka) y cumplir con la programación de la producción sin interrupciones (TPM). Con respecto a la metodología de implementación podemos concluir que la ganancia de conocimiento y aplicarlo en campo para la mejora continua.

2.3.1.5. Objetivos de la implementación

Alta calidad y reducción de costos, el sistema debe operar sobre la base de sus pedidos (pull), flexibilidad para la rápida respuesta, se debe:

- Eliminar las actividades que no aportan valor.
Eliminar o reducir inventarios de productos en proceso, sobreproducción, reducir esperas de materiales a procesar, de personas o equipos debido a preparaciones de máquinas, eliminar transportes innecesarios, suprimir movimientos innecesarios del personal, eliminar problemas de calidad, identificando y corrigiendo las causas.
- Diseñar un sistema que sea flexible para permitir que el programa de producción se adapte a las condiciones de la demanda y así lograr eliminar desperdicios y reducir inventarios innecesarios.

- Por otro lado, la flexibilidad en el proceso también permitirá cambiar rápidamente de un modelo a otro en producto.

2.3.2. 5'S

Es la implementación de los principios de orden y limpieza en la empresa, en cada uno de los puestos de trabajo.

Cada S corresponde a 5 diferentes palabras que empiezan “S”: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke, que significan: eliminar, ordenar, limpiar, estandarizar y disciplina. (Hernández & Vizán, 2013)

Para implantar las 5 “S” se siguen un proceso de 5 pasos, el desarrollo de este implica asignar recursos, implantar como cultura la herramienta y darles importancia a los trabajadores. La gerencia debe estar enterada y convencida de su implantación pues requiere de una inversión de tiempo por parte de los operarios y aparecerán nuevas actividades, las cuales deben mantenerse a lo largo del tiempo.

Los principios básicos y la implantación se presentan en 5 fases:

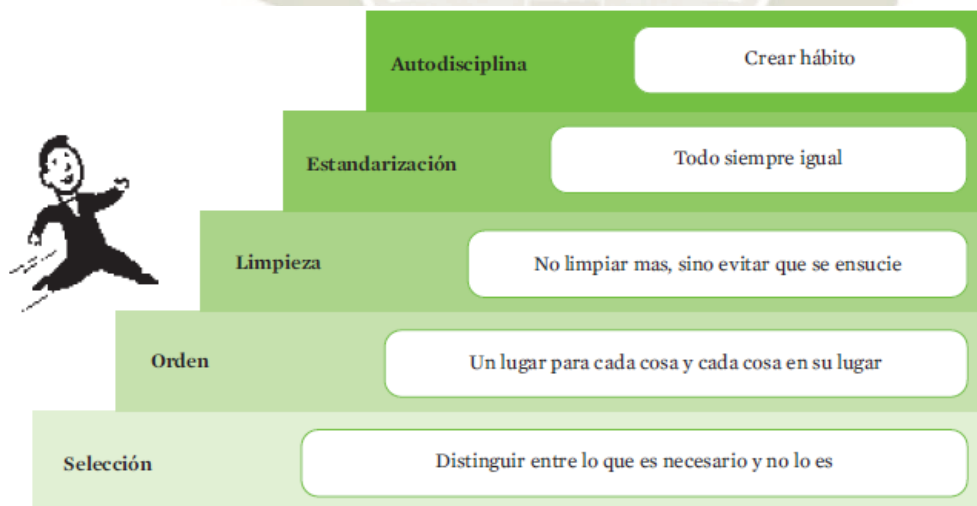


Figura 1 Fases de las 5S

Fuente: (Hernández & Vizán, 2013)

2.3.2.1. Eliminar (Seiri)

La primera S consiste en separar lo que sirve de lo que no. Clasificar. En la primera etapa se deben colocar tarjetas rojas con el fin de identificar elementos de los que se podría prescindir, para después definir si serán considerados como un deshecho.

TARJETA ROJA			
NOMBRE DEL ARTÍCULO			
CATEGORÍA	1. Maquinaria	6. Producto terminado	
	2. Accesorios y herramientas	7. Equipo de oficina	
	3. Equipo de medición	8. Limpieza	
	4. Materia Prima		
	5. Inventario en proceso		
FECHA	Localización	Cantidad	Valor
RAZÓN	1. No se necesita	5. Contaminante	
	2. Defectuoso	6. Otros	
	3. Material de desperdicio		
	4. Uso desconocido		
ELABORADA POR		Departamento	
FORMA DE DESECHO	1. Tirar	5. Otros	
	2. Vender		
	3. Mover a otro almacén		
	4. Devolución proveedor		
FECHA DESCHECHO			

Figura 2 Tarjeta roja de identificación

Fuente: (Hernández & Vizán, 2013)

2.3.2.2. Seiton (Orden)

Se debe seguir la frase: “un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”. Se trata de ordenar y colocar cada objeto en un espacio determinado y relacionarlo de acuerdo con su frecuencia de uso. Todo este trabajo permitirá mantener un ambiente de trabajo ordenado y libre. Por otro lado, si falta alguna herramienta en su espacio designado también será fácilmente visible. Como parte de esta S también se deben rotular cada una de los equipos y herramientas en sus respectivas ubicaciones (Rivera, 2015).

2.3.2.3. Seido (Limpieza)

Se trata de limpiar cada espacio de trabajo, maquinas, equipos y herramientas que se emplean para el trabajo. Resaltar la importancia

de destinar minutos del tiempo de trabajo para que cada trabajador se haga responsable por la limpieza de su espacio de trabajo antes de iniciar y al finalizar su jornada (Rivera, 2015).

2.3.2.4. Seiketsu (Estandarización)

La importancia de la organización de un trabajo y el orden para realizar determinada tarea, en este caso las actividades de orden y limpieza. Crear un estándar es la forma más práctica de mostrar un método para trabajar o realizar una actividad ya sea por medio de un estándar escrito, fotografías o un dibujo.

Los pasos para implantar una limpieza estandarizada son los siguientes:

- Asignación de responsabilidad a los trabajadores que participan de la implementación. Indicar expresamente la forma en la que deben realizar las actividades de las 3 primeras S
- Incluir dentro de las actividades normales de sus puestos, actividades que correspondan a las 5'S
- Seguimiento y control, una vez implantadas las 3 primeras S y definidas las responsabilidades se debe de medir el avance, eficiencia. (Wilson, 2010).

2.3.2.5. Disciplina (Shitsuke)

La última S se refiere a permanecer en la cultura de las 5'S mediante la disciplina y la mejora continua. Se llegará a un buen nivel cuando la aplicación de los principios de las 5'S se vean reflejados y que formen parte de la cultura de los trabajadores en su vida diaria y que se integre el orden, la limpieza y la disciplina en todos sus días (Rivera, 2015).

2.3.3. VSM

La técnica del VSM fue desarrollada originalmente por Toyota y luego popularizada por el libro: "Aprendiendo a ver" (The Lean Enterprise Institute, 1998), por Rother y Shook. El VSM se aplica para identificar desperdicios de tiempo, inventarios del flujo de valor. Una vez identificado, uno puede trabajar

para eliminarlo, su propósito es la mejora de procesos a un nivel sistema (Wilson, 2010).

El VSM es una herramienta del Lean Manufacturing que permite visualizar el proceso de manera global e identificar actividades que agregan valor y las que no, muestra gráficamente no solamente las actividades de los procesos, sino también los flujos de materiales e información, la relación entre los proveedores, la cadena de valor, y los requerimientos de los clientes. Otros elementos que pueden ser incluidos también en el mapa de flujo de valor son: tiempos de entrega, disponibilidad del proceso, métodos de programación de la producción, consumo energético, y el tiempo total de las actividades que agregan valor en comparación con el tiempo de entrega total (Quesada-Pineda, Haviarova, & Slaven, 2009).

La Figura 3 muestra un ejemplo de VSM de una compañía de suministros de moldeo arquitectónico. Dado que la demanda del cliente es 25,000 PT de producto terminado de moldeo arquitectónico, la fórmula (Quesada-Pineda, Haviarova, & Slaven, 2009):

$$\text{Ritmo de tiempo} = \frac{\text{Tiempo disponible para producción}}{\text{Demanda del cliente}}$$

Como resultado:

$$\text{Ritmo de tiempo} = \frac{22 \text{ días}}{25000 \text{ PT}} \times \frac{7.5 \text{ horas}}{1 \text{ día}} \times \frac{3600 \text{ segundos}}{1 \text{ hora}} = 23.76_{\text{PT}}^{\text{segundos}}$$

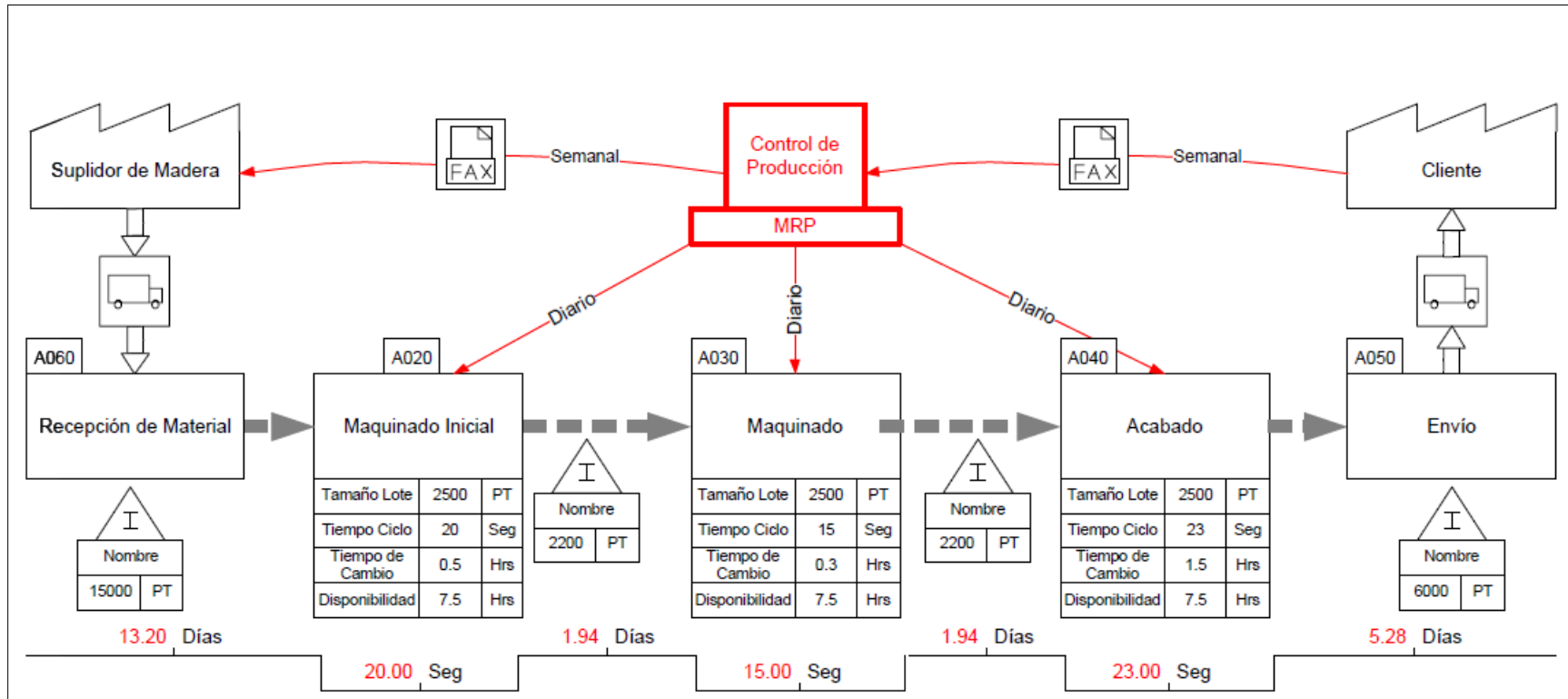


Figura 3 Ejemplo de Mapa de flujo de valor

Fuente: Quesada, Haviarova y Slaven (2009)

La Figura 3 es un ejemplo de Mapa de Flujo de Valor de una compañía de suministros para moldeo arquitectónico, el VSM permite a quienes los aplican evaluar el Flujo de valor de una empresa o producto dentro de ella

Tabla 1 Resumen del VSM para una compañía de suministros de moldeo arquitectónico

Ritmo de tiempo (seg.)	23.76	Tiempo total de no valor agregado (días)	22.350
Tiempo de Entrega total (días)	22.35	Tiempo total de valor agregado (seg.)	58.000
Días laborados/mes	22	% Valor agregado/ Tiempo de entrega total	0.010
Demanda diaria (PT)	11136.36	Demanda mensual (PT)	25000.000

Fuente: Quesada, Haviarova y Slaven (2009)

La línea inferior del diagrama VSM muestra el tiempo que corresponde a aquellas actividades que no agregan valor y la inferior a las que sí lo hacen.

El VSM para ser ideal debe de mostrar las cantidades y recursos necesarios para satisfacer de la mejor forma la demanda del cliente. Es común trazar primero el VSM de la situación actual para lograr la visión general del proceso para luego proponer la versión ideal y fijarlo como una visión a largo plazo que la organización puede tomar como punto de referencia para empezar a implementar mejoras y optimizaciones a lo largo de la cadena de valor.

2.3.4. Los 8 Desperdicios del Proceso (Muda)

La eliminación de residuos es el objetivo principal de cualquier sistema Lean. Muda es una palabra japonesa que significa “futilidad; inutilidad; ociosidad; superfluidad; desperdicio” y es un concepto clave en el Sistema de Producción Toyota (TPS). La reducción de residuos es una forma eficaz de aumentar la rentabilidad.

El desperdicio ocurre cuando se consumen más recursos de los necesarios para producir un bien o (Gandhi, 2018).

Se describen los 8 desperdicios de la producción a continuación:

2.3.4.1. Defectos

Este desperdicio generalmente se llama chatarra. Pero la frase que utiliza Ohno, “hacer piezas defectuosas”. Ohno va mucho más allá de esto. El no solo categoriza la pieza como chatarra, sino que

toma en cuenta el esfuerzo y los materiales para fabricarla. Ohno era un pensador natural de procesos. En este caso, no solo lamentaba la pérdida de una unidad de producto, sino el hecho de que las personas dedicaron tiempo, esfuerzo y energía valiosos a esta unidad defectuosa, todo eso se perdió, no solo la unidad de producción. (Gandhi, 2018)

2.3.4.2. Sobreproducción

Este es el más atroz de todos los desperdicios, ya que no solo es un desperdicio en sí mismo, si no que agrava los otros siete desperdicios. El volumen sobre producido debe ser transportado, almacenado, inspeccionado y probablemente también tenga algún material defectuoso. La sobreproducción no es solo la producción de un producto que no puede vender, sino que también se produce demasiado pronto (Wilson, 2010).

Los sistemas de manufactura Lean utilizan varias herramientas para combatir la sobreproducción, una de ellas es la aplicación del Takt Time que permite equilibrar las cantidades de la producción en base a los tiempos.

Entre las causas más frecuentes de este desperdicio están: Proceso poco confiable, deficiente PCP, mal pronóstico de la demanda, falta de automatización, tiempos de preparación.

2.3.4.3. Stock o Inventario

Este es el desperdicio clásico, pues mantener inventario cuesta. Ya sea por el espacio o por su tiempo de vida.

Todos los inventarios son desperdicios a menos que el inventario se traduzca directamente en ventas. Todo inventario es considerado como un desperdicio si no protege directamente las ventas (Geau, 2016).

Dentro de las causas más comunes para el inventario son: Sobreproducción, demoras en la producción, esperas, inventario de defectos, excesivos transportes.

2.3.4.4. Transporte

Ocurre entre los pasos de procesamiento, entre las líneas de procesamiento y ocurre cuando el producto se envía al cliente.

Aplicar el VSM y la redistribución del espacio en planta podrían resultar beneficiosos para la reducción de tiempos de transporte.

Las causas frecuentes del desperdicio: Layout mal diseñado, grandes tamaños de lote, múltiples lugares de almacenamiento, sistemas de producción mal diseñados.

2.3.4.5. Espera

Está referido a trabajadores no realizando sus funciones simplemente, por cualquier razón. Podría ser a corto plazo esperando, como lo que ocurre en una línea sin balance o esperas más largas por falta de existencias o averías en las máquinas.

Los costos de espera pueden transformarse en costos generales que pueden agregarse en costos de horas extras, maquinaria.

De las esperas además podría resultar que la producción completa se retrase por lo que los operarios se verán en la obligación de cumplir con sus cuotas de producción y para ello intentarán ponerse al día, apresurándose al trabajar, sin seguir las operaciones estandarizadas.

Dentro de las causas de este desperdicio un diseño deficiente del proceso tiene como resultado esperas, el cual podría solucionarse mediante una medición adecuada del Takt Time y la estandarización de los procesos.

Sus causas más comunes son: Tiempos muertos, tiempos de preparación, comunicación deficiente, falta de control de procesos, equipo inactivo y retrasos en la llega de insumos.

2.3.4.6. Sobre-procesamiento

Este es el desperdicio de procesar un producto más allá de lo que el cliente quiere. Ingenieros que elaboran especificaciones que van más allá de las necesidades del cliente a menudo crean este desperdicio en la etapa de diseño. La elección deficiente de

equipos o los equipos de procesamiento ineficientes también aumentan este tipo de desperdicio.

Las posibles causas de la sobreproducción: Mal diseño del proceso, una de las causas raíces es la falta de comunicación, errores en el proceso.

2.3.4.7. Movimiento

Los movimientos innecesarios se convierten en dinero tales como estirarse, agacharse, girar, moverse a un lado o levantar pues no generan valor agregado ni aportan valor al producto si no que incrementan el costo.

El mapeo del proceso debe tomar en cuenta de igual importancia el diseño de las instalaciones y de optimizar cada espacio de trabajo para que los operarios realicen de la mejor forma posible sus actividades, reduciendo al mínimo movimientos sin valor tales como la búsqueda de herramientas o girar su cuerpo para alcanzar algo.

Causas frecuentes: El puesto de trabajo no fue diseñado de acuerdo a las operaciones a realizar, no existe planificación o es deficiente, mal diseño del proceso, procesos no estandarizados.

2.3.4.8. Talento Humano

Este desperdicio es el único que está incluido como manufactura. Este último desperdicio no está relacionado al proceso productivo en sí, sino que se da cuando la empresa no utiliza todo el potencial de sus trabajadores de acuerdo con sus capacidades, conocimientos y experiencia.

Se da cuando a los trabajadores no se les asignan las tareas que les corresponden en base a su experiencia y conocimiento, dándose el desperdicio en talento desperdiciado.

Por ejemplo: No involucrar a las personas en el diseño y desarrollo del lugar de trabajo, falta o políticas inapropiadas, administración deficiente y falta de programas de capacitación.

2.3.5. Diagrama de árbol

Esta técnica permite identificar un problema y sus causas. Sistematiza las causas y consecuencias de un problema, es complementaria, es decir, no sustituye a la información base. El tronco del árbol es el problema central, las raíces sus causas y la copa los efectos o consecuencias del problema. (Martínez & Fernández, 2012).

El proceso para la elaboración de un árbol de problemas involucra 6 pasos:

2.3.5.1. Primer paso: El Problema Central

Se basa en definir el problema. Es posible llegar a la definición del problema a través de un análisis previo de la situación o de lo contrario mediante un consenso con personas calificadas y que llevan años de experiencia sobre el tema.

2.3.5.2. Segundo paso: exploración de efectos

Una vez definido el problema central se procede a identificar los efectos que trae.

Es indiferente el orden en el que se realice. Los efectos son las consecuencias del problema mientras que las causas es la raíz del problema. Se puede hacer uso de la lluvia de ideas para llegar a los efectos de la existencia del problema central.

2.3.5.3. Tercer paso: Identificación de causas

En este punto se plantea la pregunta: ¿Cuáles son las causas del problema?

Hacer lluvia de ideas para encontrar posibles causas, luego, a partir de las causas es necesario hallar las causas raíz es decir, causas de las causas y se representan en el gráfico, indicando los flujos de causalidad mediante flechas de abajo-arriba

El proceso se repite hasta llegar o hasta que se considere que se ha llegado a la identificación de causas básicas o “causas raíz”, las cuales se crea que son suficientes para tomar como referente para la propuesta de posibles soluciones.

2.3.5.4. Árbol del Problema

Una vez definidas tanto causas como efectos se unen en el gráfico de árbol del problema. En donde, las raíces serán las causas raíz mientras que las ramas corresponden a los efectos de este. (Ortegón, Pacheco, & Adriana, 2015).

2.3.6. Diagrama de Afinidad

Es una de las 7 herramientas de gestión, permite agrupar elementos. Se logra entender un problema gracias a su aplicación y luego de analizar afinidades que fueron definidas previamente. (Vargas Guevara, 2008).

2.3.6.1. Uso

Se aplica para ordenar ideas sobre lo que podría ser un problema y sus causas, estas a su vez se grafican y diagraman de forma tal que logran visualizarse agrupadas en diferentes categorías y que están relacionadas entre sí.

2.3.6.2. Agrupación

Cada posible causa del problema se dibuja sobre cuadros, para ser clasificados en diferentes categorías.

Se discute acerca de las posibles relaciones entre ellos y se revisa para su mejora (Gómez, 2020).

En la Figura 4 se muestra un ejemplo de agrupación de diagrama de afinidad.

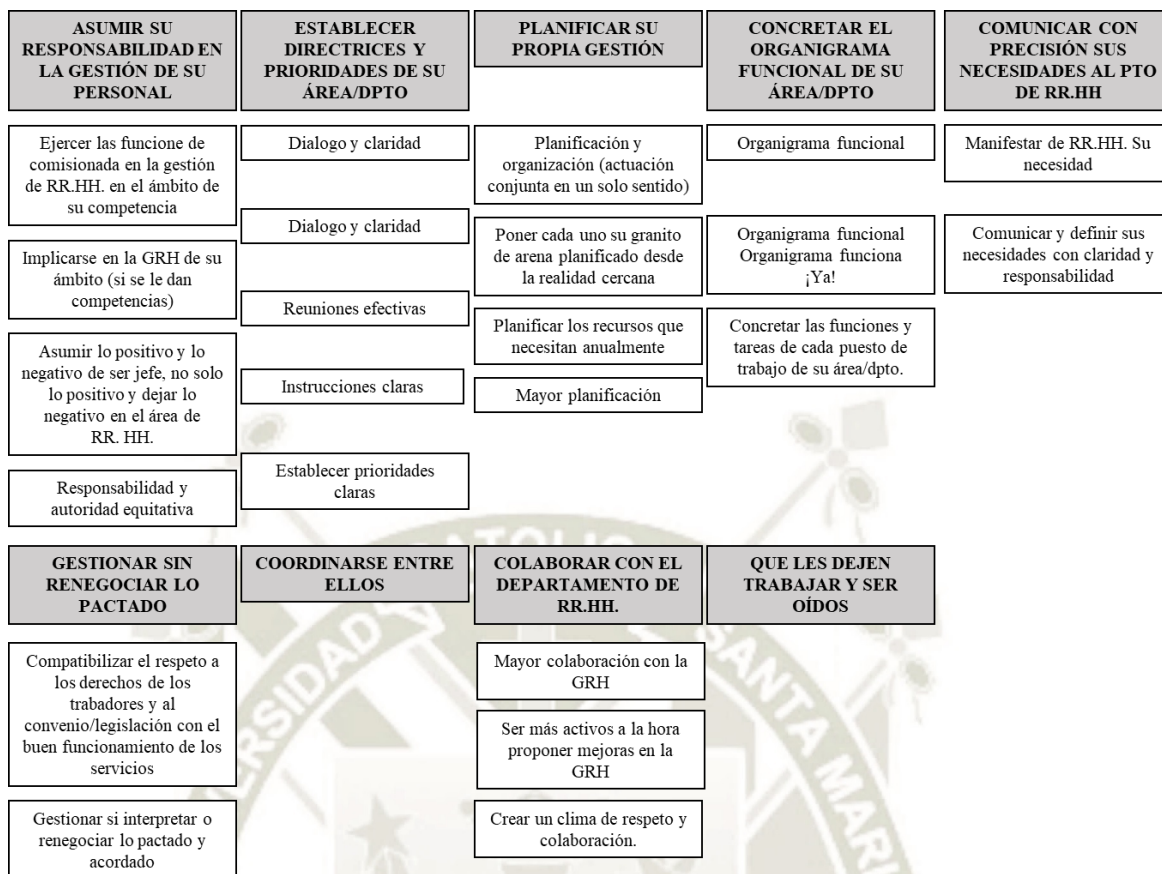


Figura 4 Ejemplo de diagrama de afinidad

Fuente: (Gómez, 2020)

Elaboración: (Gómez, 2020)

2.3.7. Diagrama de Ishikawa

Lleva su nombre gracias a Kaoru Ishikawa, la espina permite identificar un problema y sus relaciones causa-efecto, se usa para efectuar un diagnóstico de las posibles causas que generan ciertos efectos, los cuales pueden ser controlables una vez identificadas (Sociedad Latinoamericana para la Calidad, 2000).

El diagrama causa-efecto servirá para:

- Analizar las relaciones causas-efecto
- Comunicar las relaciones causas-efecto
- Facilitar la resolución de problemas desde la raíz, pasando por la causa hasta la solución.

2.3.7.1. Metodología

Las etapas para hacer un diagrama de causas-efecto son las siguientes:

- a. Decidir el efecto (por ejemplo, una característica de la calidad) que se quiere controlar y/o mejorar o un problema (real o potencial) específico.
- b. Colocar el efecto en un rectángulo en el extremo de una flecha.



Figura 5 Inicio de la espina de Ishikawa

Fuente: (Instituto uruguayo de Normas Técnicas, 2009)

Elaboración: (Instituto uruguayo de Normas Técnicas, 2009)

- c. Escribir los principales factores vinculados con el efecto sobre el extremo de flechas que se dirigen a la flecha principal (en general se considera aquí los factores de variabilidad más comunes). Cada grupo individual forma una rama.

Las categorías definidas en un diagrama de afinidades, derivado de un torbellino de ideas, puede ser utilizadas como contribuciones para estos factores principales.

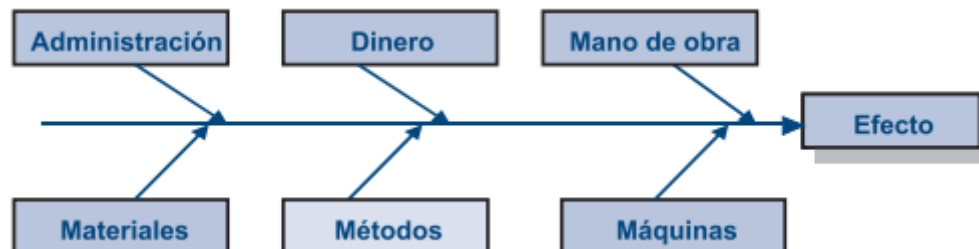


Figura 6 Espina de Ishikawa con categorías

Fuente: (Instituto uruguayo de Normas Técnicas, 2009)

Elaboración: (Instituto uruguayo de Normas Técnicas, 2009)

- d. Escribir, sobre cada una de estas ramas, los factores secundarios. Un diagrama bien definido tendrá ramas de al menos dos niveles y varias ramas tendrán tres o más niveles
- e. Continuar de la misma forma hasta agotar los factores.
- f. Completar el diagrama, verificando que todas las causas han sido identificadas. (Instituto uruguayo de Normas Técnicas, 2009)

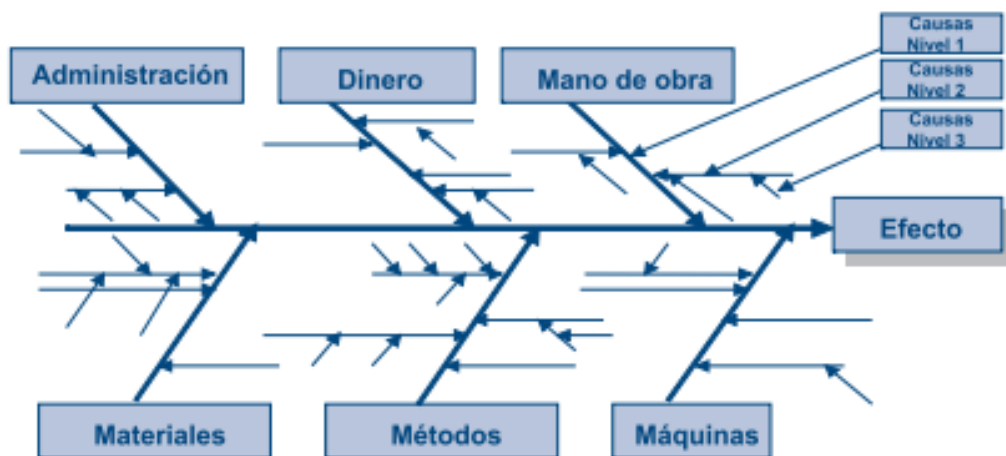


Figura 7 Ejemplo de diagrama de Ishikawa

Fuente: (Instituto uruguayo de Normas Técnicas, 2009)

Elaboración: (Instituto uruguayo de Normas Técnicas, 2009)

2.3.7.2. Las 4 “M” ó 5 “M”

- Máquinas, equipos y máquinas.
- Mano de obra, trabajadores.
- Método, que puede ser por ejemplo la forma de enseñanza en una institución o si se trata de una empresa, a los métodos, procedimientos usados en el trabajo.
- Materiales, insumos y materia prima
- Medio, es el lugar de trabajo y las condiciones (Garro, 2017).

2.3.8. Matriz de Ponderación

La matriz de ponderación es un instrumento, el cual es útil en el proceso de toma de decisiones. Éstas matrices, son bastante sencillas ya que poseen una estructura simple.

Lo usual es que, en la matriz de ponderación, en su forma general, en la primera columna se presenta las alternativas a ser evaluadas y en las siguientes columnas los criterios.

La matriz o método de ponderación se basa en la priorización de las variables en función a la elaboración de matrices y al cálculo de algunos valores que en forma consecuente indican que variables son las más importantes según su influencia hacia el resto y según su dependencia del resto (EAE Business School, 2017).

2.3.8.1. Metodología

- a. Paso 1: Definir el objetivo perseguido con la matriz ¿qué busco saber con la matriz de priorización?
- b. Paso 2: Identificar opciones
- c. Paso 3: Establece los criterios. Los criterios se obtienen a partir de las opciones. ¿Estas evaluando oportunidades de mejora para implementar? Los criterios pueden ser tiempo de implementación, complejidad, conocimiento requerido y recurso financiero.
- d. Paso 4: Pesos ponderados de los criterios. En este paso define el peso que tendrá cada criterio. Si el grupo de trabajo no llega a un acuerdo, se puede ir más al detalle y comenzar a cruzar cada criterio con los demás en una matriz en forma de L con base en una tabla de valores ya establecida.
- e. Paso 5: Enfrentar las opciones para el primer criterio. De nuevo, en una matriz tipo L teniendo como enfoque un solo criterio, toma una opción y crúzala con las demás. Nos preguntamos entonces: ¿La opción X (columna) es más importante que la opción Y (fila) teniendo en cuenta el criterio Z? El resultado será la calificación por opción para el criterio determinado.
- f. Paso 6: Enfrentar las opciones para los demás criterios. Repite el paso 5 para los demás criterios, es decir que enfrenta las opciones entre sí para cuanta cantidad de criterios exista (EAE Business School, 2017).

MATRIZ RESUMEN	SERVICIO DE URBANISMO	SERVICIO DE ATENCIÓN AL CIUDADANO	SERVICIO DE MANTENIMIENTO URBANO	SERVICIO DE DEPORTES	SERVICIO ECONÓMICOS
1 Impacto social	0,13	0,08	0,05	0,03	0,00
2 Procesos clave	0,13	0,09	0,02	0,05	0,00
3 Personal motivado hacia la mejora	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01
4 Imagen de la institución	0,03	0,12	0,08	0,05	0,00
5 Madurez organizativa	0,00	0,05	0,00	0,04	0,02
TOTALES	0,29	0,35	0,15	0,18	0,03

Figura 8 Ejemplo de una Matriz de Ponderación

Fuente: (Revista Logística del Paraguay, 2019)

2.3.9. Diagrama de Pareto

El diagrama de Pareto en un gráfico de barras ordenadas de mayor a menor. Las barras representan frecuencias de categorías que tienen un significado determinado. El gráfico de barras se presenta en una escala numérica absoluta y en una segunda escala se presenta una línea de porcentaje acumulado (Vargas Guevara, 2008).

Dicha proporción, en una gran mayoría de los casos, ha resultado ser de aproximadamente un 20% para los “pocos vitales” y de un 80% para los “muchos triviales”. Este 20% es el responsable de la mayor parte del efecto que se produce. Esta denominación se debe a Juran, quien a fines de la década de los 40 comprendió que se trata de un principio de carácter universal. Utilizando las curvas acumulativas de M.O. Lorenz se puede desarrollar un análisis de Pareto de fundamental interés en relación con la temática de la calidad.

El principio de Pareto es simultáneamente varias cosas:

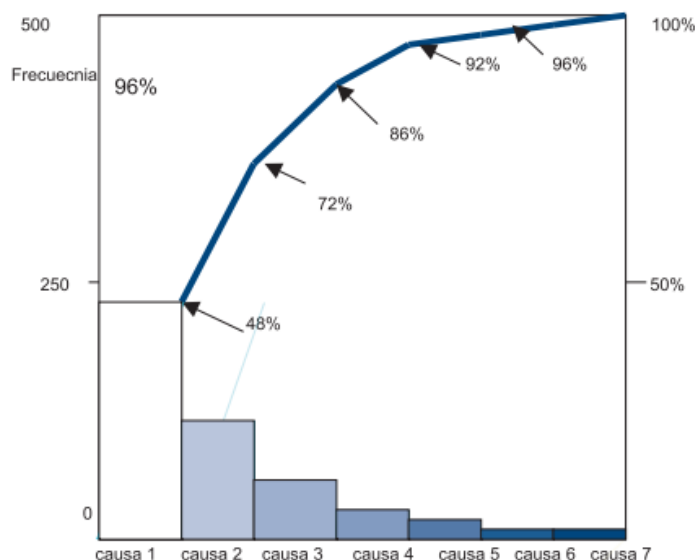
- es un estado de la naturaleza que se da en varias circunstancias,
- es una forma de llevar adelante proyectos (lo que puede denominarse una herramienta de gestión) y, también,
- es una manera de pensar con respecto a los problemas que afectan a todas las cosas (en la cual predomina el principio de la racionalización).

Si se distingue los elementos más importantes de los menos importantes, se ha de obtener la mayor mejora con el menor esfuerzo.

El diagrama de Pareto presenta, en orden decreciente, la contribución de cada elemento al efecto total. Dicha contribución relativa puede basarse en la cantidad de sucesos, en el costo asociado con cada elemento u otras mediciones de impacto sobre el efecto. Se usa bloques para indicar la contribución relativa de cada elemento. Se emplea una curva de frecuencias acumuladas para indicar la contribución acumulada de los elementos. El diagrama de Pareto es un ejemplo clásico de un histograma (Instituto uruguayo de Normas Técnicas, 2009).

2.3.9.1. Metodología

- a. Decida sobre la categoría que utilizará para acumular los datos.
- b. Decida cuales mediciones son apropiadas. Lo más común es usar frecuencias, costos y tiempo.
- c. Decida sobre el período de tiempo que usará, ¿una semana?, ¿un mes?, ¿un año?
- d. Recolecte los datos o recopílelos de datos ya existentes.
- e. Determine el total para cada categoría.
- f. Ordene las categorías de mayor a menor frecuencia.
- g. Calcule el porcentaje de cada categoría.
- h. Haga la suma acumulada de los porcentajes. Para cada categoría sume el porcentaje de esa categoría más el acumulado de las categorías anteriores.
- i. Grafique primero las barras de frecuencias por categoría (primera escala, a la izquierda).
- j. Grafique luego la línea de porcentajes acumulados (segunda escala, a la derecha) (Instituto uruguayo de Normas Técnicas, 2009)



Causa 1	Línea ruidosa
Causa 2	Línea abierta
Causa 3	Alarma
Causa 4	No responde
Causa 5	No suena
Causa 6	Falta mantenimiento
Causa 7	otros

Nota: El diagrama anterior indica que las líneas ruidosas y las líneas abiertas contabilizan el 72% de los informes de dificultades con los teléfonos y esto indica las mayores posibilidades de mejoramiento.

Figura 9 Ejemplo de Diagrama de Pareto

Fuente: (Garro, 2017).

2.3.10. HOSHIN KANRI

El término Hoshin Kanri se compone de dos caracteres chinos, el primero HO, que significa método o forma, y el segundo, SHIN, que significa aguja o compás brillante. Conjuntamente vienen a significar una metodología para llevar a cabo una dirección estratégica adecuada.

Es un proceso de planificación, ejecución y revisión, paso a paso, para dirigir el cambio (Giordani da Silveira, 2017).

Es una herramienta de planeación estratégica, y que tiene por objetivo alinear a la organización, la organiza de forma tal que se espera

que cada actividad de cada nivel de la empresa se desarrolle de manera adecuada. (Kanban Tool, 2020)

De tal forma que la metodología:

- Genera un enfoque estratégico a la organización
- Establece un modelo de trabajo en todos los niveles de la empresa
- Reduce todo esfuerzo en las actividades no consideradas como contribución
- Desarrolla planes de implementación.
- Revisiones periódicas.

2.3.11. Plan de Capacitaciones

Capacitación es el proceso educativo a corto plazo, se aplica de manera organizada y sistemática, a través de la cual las personas adquieren conocimientos, desarrollan habilidades y competencias en función de objetivos definidos (Chiavenato, 2011).

2.3.11.1. Contenido de la capacitación

El contenido de la capacitación puede incluir cuatro formas de cambio de la conducta, a saber:

- Transmisión de información.
- Desarrollo de habilidades.
- Desarrollo o modificación de actitudes.
- Desarrollo de conceptos (Chiavenato, 2011).

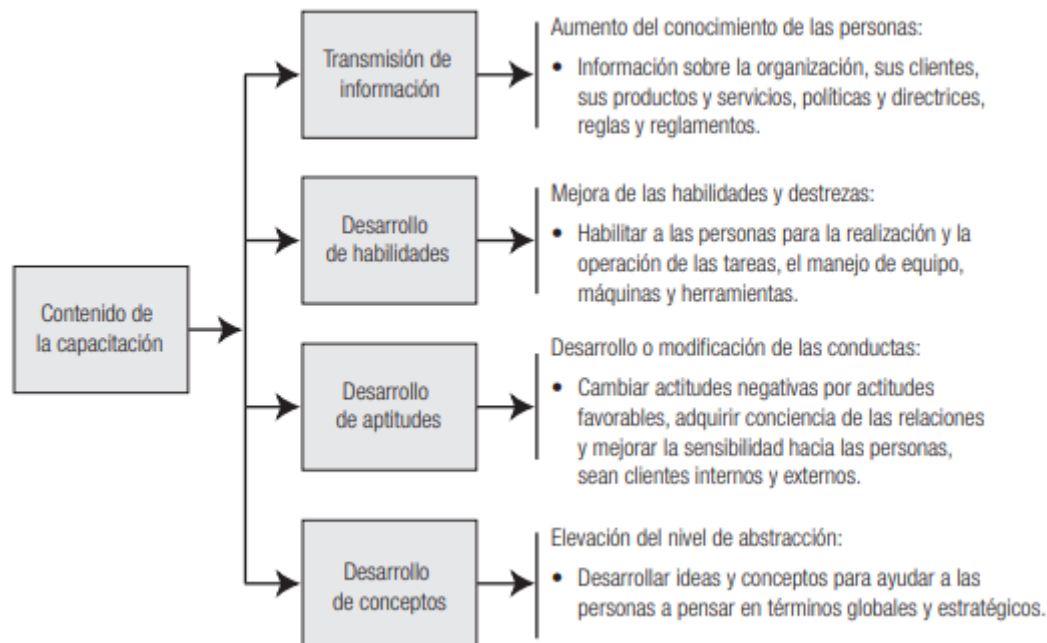


Figura 10 Los tipos de cambios de conducta por medio de la capacitación

Fuente: (Chiavenato, 2011)

De la Figura 10, con estos 4 tipos de contenido de la capacitación es importante que se pueden utilizar de forma aislada o conjunta, es decir, que se pueden unir de dos o más tipos para cumplir con el objetivo final de la capacitación.

2.3.11.2. Objetivos de la capacitación

Los principales objetivos de la capacitación son:

1. Preparar a las personas para la realización inmediata de diversas tareas del puesto.
2. Brindar oportunidades para el desarrollo personal continuo y no sólo en sus puestos actuales, sino también para otras funciones más complejas y elevadas.
3. Cambiar la actitud de las personas, sea para crear un clima más satisfactorio entre ellas o para aumentarles la motivación y volverlas más receptivas a las nuevas tendencias de la administración (Werther & Keith, 1998).

2.3.11.3. Plan de Capacitación

Para organizar un plan de capacitaciones es necesario:

1. Diagnosticar detectar las necesidades de capacitación.

2. Se debe identificar los elementos necesarios para una posterior evaluación, además de los objetivos que se desan alcanzar en desarrollo de los evaluados.
3. Diseñar el contenido
5. Evaluación que puede ser previamente, mientras o al final de las capacitaciones. (Werther & Keith, 1998)

2.3.12. Retorno sobre la Inversión (ROI)

El retorno sobre la inversión (ROI) es una de las muchas formas de evaluar la inversión sobre una materia, pues lo que hace es comparar el beneficio potencial con el costo de inversión. El ROI se calcula a partir de la proporción de los beneficios recibidos como resultado de la inversión sobre el valor de la inversión, este resultado se multiplica por cien para calcular un porcentaje y de tal forma usarlo como un indicador de desempeño.

Así como lo menciona Feibel: el “ROI es una medida de rentabilidad de la inversión, no una medida del tamaño de la inversión. Mide el porcentaje de retorno sobre una cantidad de gastos de capital” (Feibel, 2003).

2.3.12.1. Cálculo del ROI

“Para que el cálculo del ROI sea fiable, tendrás que medir los factores de inversión y beneficio generado en función dentro del mismo periodo, teniendo en cuenta datos arrojados o atribuidos a una misma fuente” (Gestrón, 2014)

$$\text{ROI} = \frac{\text{BENEFICIO DE LA INVERSION} - \text{COSTO DE LA INVERSION}}{\text{COSTO DE LA INVERSION}}$$

También Gestrón (2014) refiere que, como dato adicional, “si el valor del ROI es positivo, el proyecto es rentable y, por lo tanto, valido. Sin embargo, si el valor es negativo la inversión no es rentable y estarás perdiendo dinero” (Clara, 2019).

Es importante señalar las razones de su popularidad para estudios de factibilidad:

- Es simple y fácil para analizar.
- Cálculo sencillo si se cuenta con toda la información necesaria.
- Permite la comparación de rentabilidad entre diferentes proyectos gracias a su indicador de desempeño.

Por otro lado, existen aspectos que presentan ciertas limitaciones del ROI:

- “No tiene en cuenta el valor del dinero en el tiempo” (Clara, 2019).
- “No tiene en cuenta la rentabilidad que provocan en el futuro los beneficios generados en un año determinado (la rentabilidad está referida a un periodo, es decir, el beneficio bruto en un determinado periodo, con los recursos que había también en ese periodo)” (Clara, 2019).

2.3.13. Análisis Costo/Beneficio

Francis (1976) indicó que el análisis costo/beneficio es un método que tiene por objeto la cuantificación de los beneficios que se obtienen de una acción y logra expresar estos a un nivel financiero y deduce de ellos los costos del proyecto para finalmente analizar el resultado en términos monetarios. El uso del análisis costo/beneficio representa una metodología convincente para justificar un proyecto. De acuerdo con la literatura el análisis costo – beneficio de un proyecto específico, será rentable siempre y cuando la relación costo – beneficio sea mayor que la unidad.

La relación costo-beneficio (B/C), conocida también como índice neto de rentabilidad, es un cociente que se obtiene al dividir el Valor Actual Neto de los Ingresos totales netos o beneficios netos (VAN) entre el Valor Actual de los Costos de inversión o costos totales de un proyecto.

CAPITULO III ANALISIS SITUACIONAL

3.1. LA EMPRESA

3.1.1. Rubro

La empresa objeto de estudio se desarrolla dentro del rubro textil, cuya industria abarca actividades que van desde el tratamiento de las fibras textiles para la elaboración del hilado y continúa con la confección de prendas de vestir y otros artículos.

3.1.2. Actividad Principal

La empresa objeto de estudio produce prendas de tejido de punto y plano, accesorios, abrigos, mantas de alta calidad, haciendo uso de finas fibras de auquénidos sudamericanos, específicamente de alpaca y vicuña.

3.1.3. Breve Reseña Histórica

Alrededor del año 2006 la empresa inicia operaciones adquiriendo como principal actividad el tejido y confección de chompas y accesorios de alpaca, con el pasar de los años la empresa crece de manera gradual, diferenciándose por la alta calidad del hilado utilizado como materia prima y de sus buenos acabados, de esta forma logró contratos de exportación considerables con reconocidas empresas en Europa y Estados Unidos principalmente.

En el año 2016 se vio en la necesidad de instalar una nueva línea de confección de abrigos de tejido plano para su venta a una conocida marca arequipeña de exportación de manera exclusiva, nuevos clientes en el extranjero se vieron interesados por lo que la empresa objeto de estudio se vió en la necesidad de adquirir mayor maquinaria y mano de obra para cumplir con la demanda de los nuevos clientes y sus contratos de exportación de prendas de tejido plano de alpaca.

Actualmente se cuentan con tres líneas de confección para prendas de tejido punto, plano (llámese abrigos) y circular (polería). La última línea recién implementada en el año 2018 es una nueva tendencia en tela circular

hecha en una mezcla de algodón y fibra de baby alpaca muy solicitada por clientes en Europa para la confección de polos, swetchers y cárdigans .

3.1.4. Misión

La empresa objeto de estudio no cuenta actualmente con misión definida

3.1.5. Visión

La empresa objeto de estudio no cuenta actualmente con visión definida

3.1.6. Organigrama

La empresa objeto de estudio no cuenta con organigrama publicado, sin embargo, actualmente se trabaja bajo el siguiente organigrama práctico.

A continuación, en la Figura 11 se presenta el organigrama práctico de la empresa con el objetivo de explicar la magnitud y estructura bajo la cual se encuentra organizada, esta información fue levantada directamente de la empresa y por medio de observación se construyó el organigrama presentado.

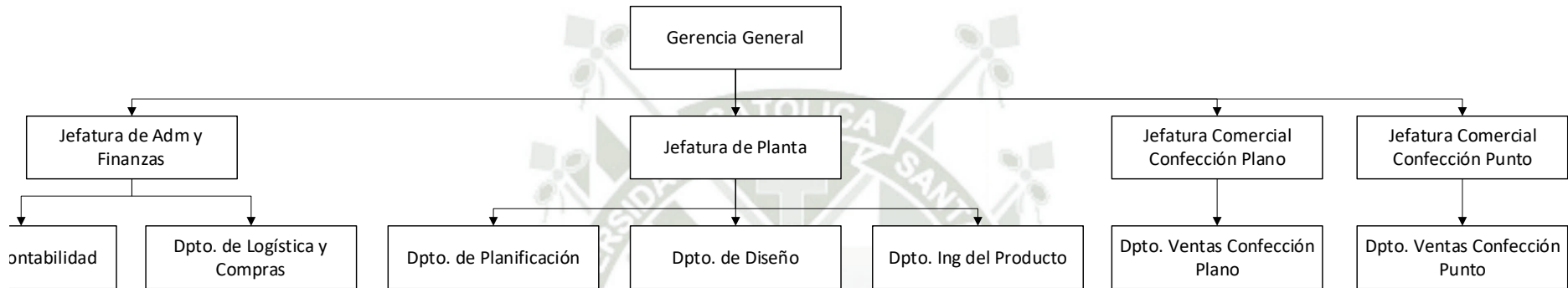


Figura 11 Organigrama práctico de la empresa objeto de estudio

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la Figura 11 se presenta el organigrama de estructura funcional vertical, de la Jefatura de Planta dependen 3 áreas importantes llámese Planificación, Ingeniería del Producto y Diseño, cuyas funciones son vitales en el proceso productivo de las prendas confeccionadas en planta, requieren de un alto nivel de comunicación y coordinación entre ellas para un adecuado flujo del proceso de confección de las prendas.

3.1.7. Proceso Productivo

La empresa objeto de estudio trabaja mediante órdenes de producción de acuerdo a lo requerido por el cliente, lo cual se trabaja en dos distintas áreas comerciales una derivada para generar las órdenes de venta de las prendas de tejido punto y la segunda para las órdenes de producción de prendas de tejido plano, los trabajadores del área comercial se encargan de especificar los requerimientos del cliente y redireccionan el pedido inmediatamente a planta en donde en el Dpto. de diseño se desarrolla el prototipo o “muestra” como es llamada en la empresa y el Dpto. de Ingeniería del producto se encarga del cálculo de consumo de materia prima ya sea hilado, en el caso de prendas de tejido punto o de consumo de tela para el caso de prendas de tela plana. Se procede entonces con la confección de las prendas de muestra para su aprobación por parte del cliente, una vez aprobados el contrato se convierte en una orden de producción para proceder con la confección de la totalidad de prendas solicitadas por el cliente.

La Figura 12 muestra un diagrama de flujo general del proceso productivo de la empresa objeto de estudio, permite obtener una idea más clara acerca del proceso actual y muestra la ruta que sigue desde que el cliente hace el requerimiento al área comercial, la construcción del prototipo, producción hasta su final almacenamiento y despacho.

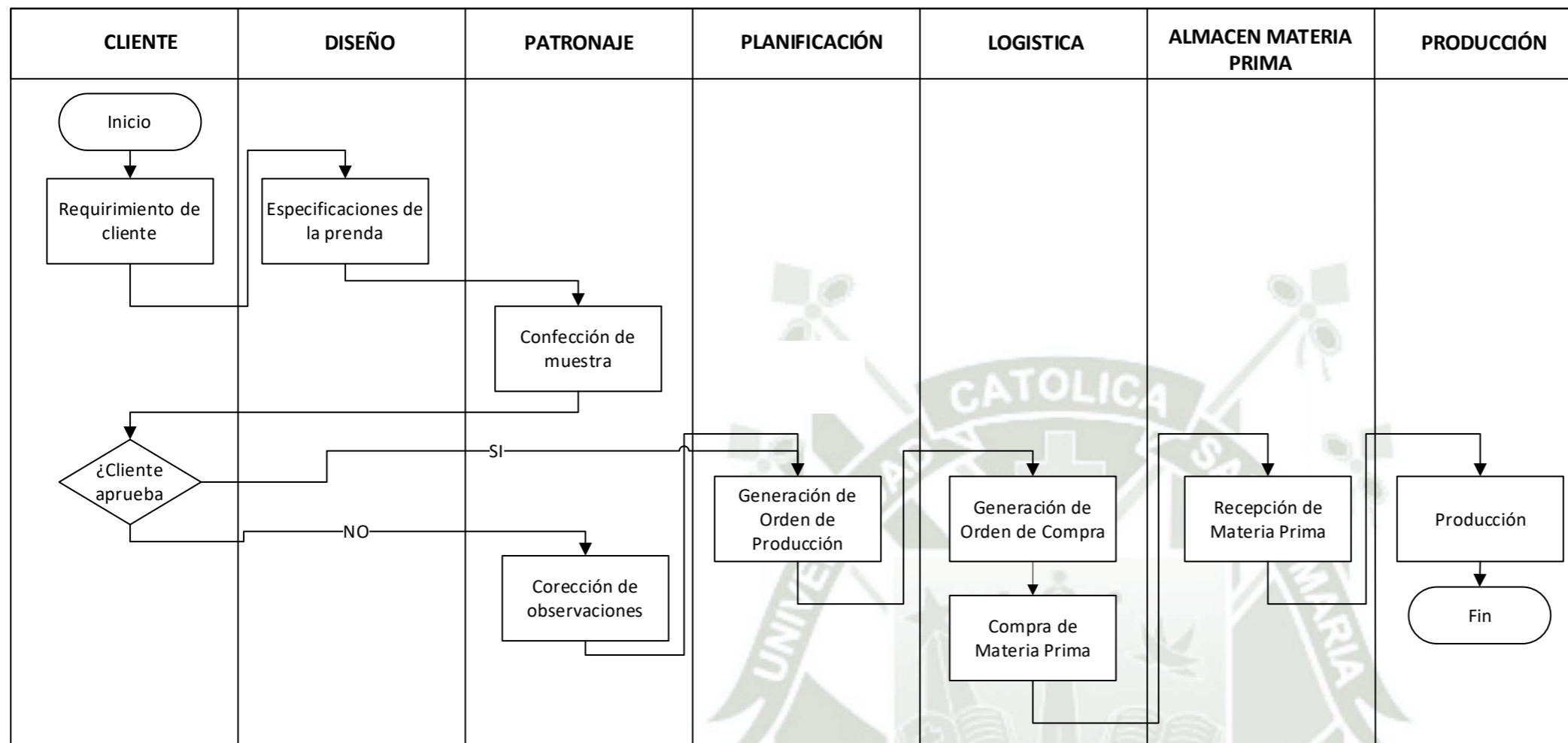


Figura 12 Diagrama de Flujo del Proceso Actual

Fuente: La empresa
Elaboración propia

El diagrama de flujo presentado nos permite observar de forma general el proceso interno, se observa la existencia de 2 líneas de producción tanto la de tejido punto como el de tejido plano, ambas siguen parecidas estructuras de operaciones en el proceso, desde el requerimiento del cliente en el dpto. comercial, el desarrollo del prototipo, generación de orden de producción, cálculo de consumo de materia prima, producción, controles de calidad y su final despacho a los clientes.

3.1.8. Principales Clientes

La empresa objeto de estudio cuenta con clientes en el extranjero y al interior del país.

Con respecto a la línea de producción de tejido punto en donde se confeccionan prendas tales como: chompas, cardigans, chalinas, guantes y gorros, los clientes varían de manera constante, sin embargo, entre los clientes frecuentes podemos nombrar a Urban Outfitters, Inc., Devanlay, Jhonston & Murphy, Sol Alpaca, Vineyard Vines y Vince.

Además, realiza ventas de su propia marca para exportación.

En tanto para prendas de tejido plano, línea de confección de tela plana, se confeccionan productos como: abrigos, casacas, mantas, ruanas y camisas.

La proporción de acuerdo con la cantidad de prendas producidas para cada cliente en el año 2019 se indica en la Tabla 2. La información se obtuvo de la base de datos de la empresa para la producción con el objetivo de visualizar la demanda por cliente.

Tabla 2 Cantidad de prendas producidas por cliente 2019 (Tejido Plano)

Cliente	%
Sol Alpaca	55%
Ruanas	16%
Marca Propia	14%
Mallkini	10%
Kuehnert	1%

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 2 se puede observar una concentración de más del 50% de la demanda de prendas de tejido plano para el cliente Sol Alpaca. Por lo que se reconoce la importancia de priorizar sus pedidos y el servicio brindado ya que con un promedio mensual de cerca de 20 mil prendas una cantidad de 11 mil prendas son destinadas para el cliente Sol Alpaca.

3.1.9. Líneas De Producción

La empresa objeto de estudio cuenta con 3 líneas de producción que se diferencian por el tipo de materia prima con la que se confeccionan las prendas, a continuación, una breve descripción para cada una de ellas.

- **LINEA DE CONFECCION PRENDAS Y ACCESORIOS DE TEJIDO PUNTO ALPACA:** Línea dedicada exclusivamente a la producción de prendas de tejido punto con hilado de fibra de alpaca de distintas calidades de acuerdo con los requerimientos del cliente, la planta inició sus operaciones con esta única línea, intervienen un aproximado de 50 operarios, se confeccionan prendas como: chompas, cardigans, guantes, gorros, mantas. El proceso inicia con la puesta de materia prima (hilado de fibra de alpaca) en las máquinas tejedoras programables para el tejido de paños de la prenda (partes), continúa con el control de calidad para su posterior confección en las máquinas de costura recta, pasa por planchas a vapor y finaliza con el embolsado y despacho de las prendas terminadas para los clientes. Intervienen distintas áreas en el proceso: Tejido computado, Programación, Control Calidad Paños, Lavandería, Vaporizado, Planchado, Confección, Control de Calidad Final, Etiquetado y Embolsado.
- **LINEA DE CONFECCION PRENDAS DE TELA CIRCULAR MEZCLA ALGODÓN Y BABY ALPACA:** Se cuenta con aproximadamente 20 operarios, esta línea de confección de prendas de tela circular es nueva, fue instalada a mitad del año 2018 en la misma se confeccionan polos, camisas, cardigans y otras prendas livianas hechas de tela plana circular cuya composición es de alpaca y algodón. En esta línea la tela circular plana ingresa a la línea para ser transformada en prenda para posteriormente pasar por el control de calidad y final embolsado y despachado de las prendas. La tela circular plana se teje en planta, se lleva a un tercero para su acabado y retorna para la confección de la prenda.
- **LINEA DE CONFECCION PRENDAS DE TEJIDO PLANO ALPACA:** En esta línea operan 45 personas, se producen prendas tales como: abrigos, ruanas, mantas, bufandas, casacas, edredones,

camisas. El proceso productivo inicia con el ingreso de tela plana de alpaca en su mayoría, dependiendo del requerimiento del cliente varía con respecto a calidades, pasa al área de corte en donde se hace el trazado y corte de tela, trabajándose por paquetes (lotes de 10) se agrupan las piezas y se trasladan al área de confección, en donde son armadas las prendas para finalmente ir al área de acabados y al posterior control de calidad para su embolsado y final despacho a los clientes.

3.2. ANALISIS DEL PROCESO DE TEJIDO PLANO

Por ser una línea prácticamente nueva y en constante crecimiento, se está tomando en cuenta la línea de producción de tejido plano ya que se han observado problemas a lo largo del proceso y en sus resultados.

La línea de producción tejido plano presenta una serie de problemas durante el desarrollo del proceso productivo, uno de ellos se reconoce como los bajos niveles de eficiencia de los trabajadores, además de evidenciarse sobreutilización de horas extra para cumplir con la demanda y los plazos.

Se muestra la tabla 4 que presenta datos de horas disponibles y horas prestadas por los trabajadores de la línea durante los años 2018 y 2019, para el cálculo de la eficiencia se hizo uso de la siguiente fórmula:

$$\text{Eficiencia del trabajador} = \frac{\text{Horas de trabajo Efectivas}}{\text{Horas de trabajo Disponibles}} \times 100$$

Tabla 3 Eficiencia mensual de los trabajadores de la línea de producción tejido plano en los años 2018 y 2019

	2018			2019		
	Hrs Efectivas	Hrs. Disp.	% Efic.	Hrs Efectivas	Hrs. Disp.	% Efic.
Enero	3413	3225	105.8%	2234	5201	43.0%
Febrero	2180	1865	116.9%	4432	7883	56.2%
Marzo	3224	4495	71.7%	5162	7985	64.7%
Abril	3420	6131	55.8%	5343	8360	63.9%
Mayo	5027	7087	70.9%	5920	9855	60.1%
Junio	5278	7714	68.4%	5552	10020	55.4%
Julio	5439	7962	68.3%	5933	9552	62.1%
Agosto	4597	5698	80.7%	5522	6780	81.4%
Septiembre	4524	4354	103.9%	4843	6314	76.7%
Octubre	3036	4401	69.0%	5176	5563	93.0%
Noviembre	3187	4302	74.1%	5970	6119	97.6%
Diciembre	3149	3170	99.3%	3694	4583	80.6%

Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar en la Tabla 3 que durante el año 2019 la diferencia de horas prestadas con respecto a las horas disponibles llega incluso a duplicarse en el mes de Junio (mes de mayor demanda) contando con una eficiencia de 55.4% que a pesar de mayor disponibilidad de horas, las cifras en eficiencia son menores a las del año pasado.

En la Tabla 4 se hace la comparación de las eficiencias globales de los años 2018 vs 2019 en donde se observa una diferencia de 12%, siendo el año 2018 más eficiente.

Tabla 4 Eficiencia trabajadores 2018 vs 2019

% Eficiencia de trabajadores 2018 vs 2019		
MESES	2018	2019
Enero	105.82%	42.96%
Febrero	116.92%	56.23%
Marzo	71.73%	64.66%
Abril	55.78%	63.91%
Mayo	70.94%	60.07%
Junio	68.42%	55.41%
Julio	68.31%	62.11%
Agosto	80.68%	81.45%
Setiembre	103.92%	76.71%
Octubre	68.98%	93.05%
Noviembre	74.07%	97.58%
Diciembre	99.35%	80.59%
PROMEDIO	82.08%	69.56%

Fuente La empresa

Elaboración propia

A continuación, en la Figura 13 se observa la tendencia de los porcentajes de eficiencia para fines del 2019, cuyos niveles van en descenso.

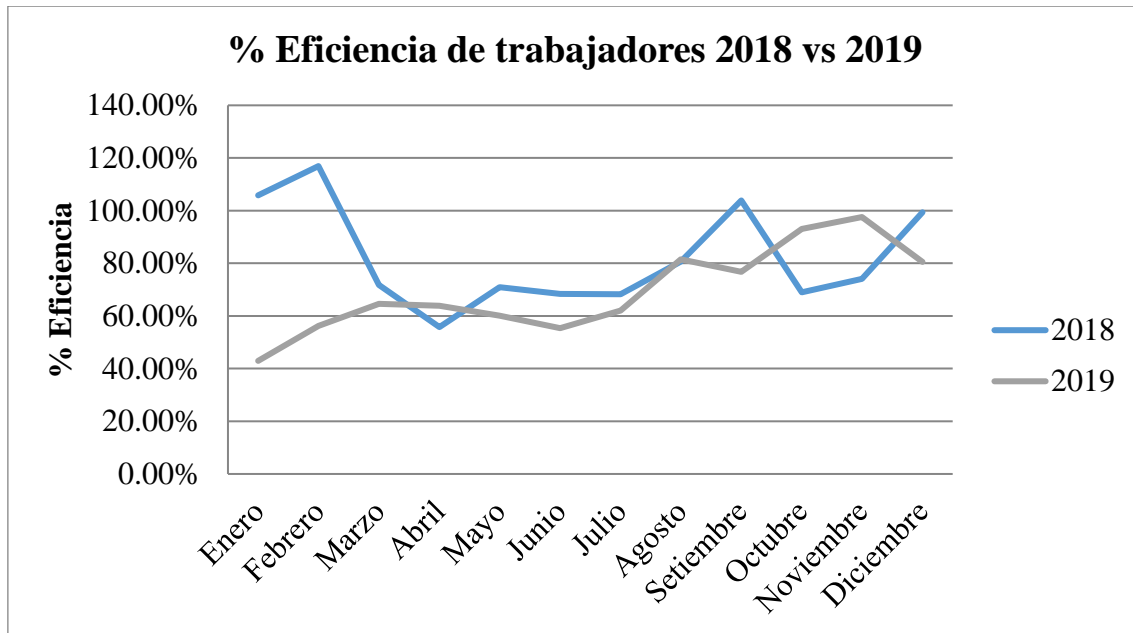


Figura 13 Eficiencia de los trabajadores 2018 vs 2019

Fuente: Elaboración propia

Por lo general, en la línea, la utilización de horas extras se da por el alto nivel de reprocesos en la confección de las prendas, pues, retornan constantemente desde el área de control de calidad a las áreas de corte y confección para arreglar los errores que se cometieron en el proceso y que no se corrigieron a tiempo.

A partir del análisis anterior es que se considera necesario elegir objeto de estudio el proceso de la línea de producción para confección de prendas de tela plana de alpaca, sin embargo, en esta línea se maneja variedad de prendas ya mencionadas anteriormente, pero que se presentan en la Tabla 5.

Tabla 5 Prendas producidas en línea de tejido plano

Prendas confeccionadas en línea de tejido plano
Abrigos
Ruanas
Ponchos
Edredones
Casacas
Camisas
Cárdigan Circular
Polos Circular
Chompa Circular

Fuente: Elaboración propia

Por lo anteriormente descrito el estudio estará dirigido a la línea de producción de prendas de tejido plano debido a la problemática que presenta y como se observó una cantidad considerable de horas de trabajo disponibles que por la demanda podrían aprovecharse de manera más eficiente y lograr mejores resultados.

A continuación, se muestra en la Figura 14 una gráfica de Pareto construida con los datos extraídos de las bases de datos de producción para el año 2019 de la línea de confección de prendas de alpaca de tejido plano, el objetivo es mostrar el tipo de prenda de tejido plano más producida.

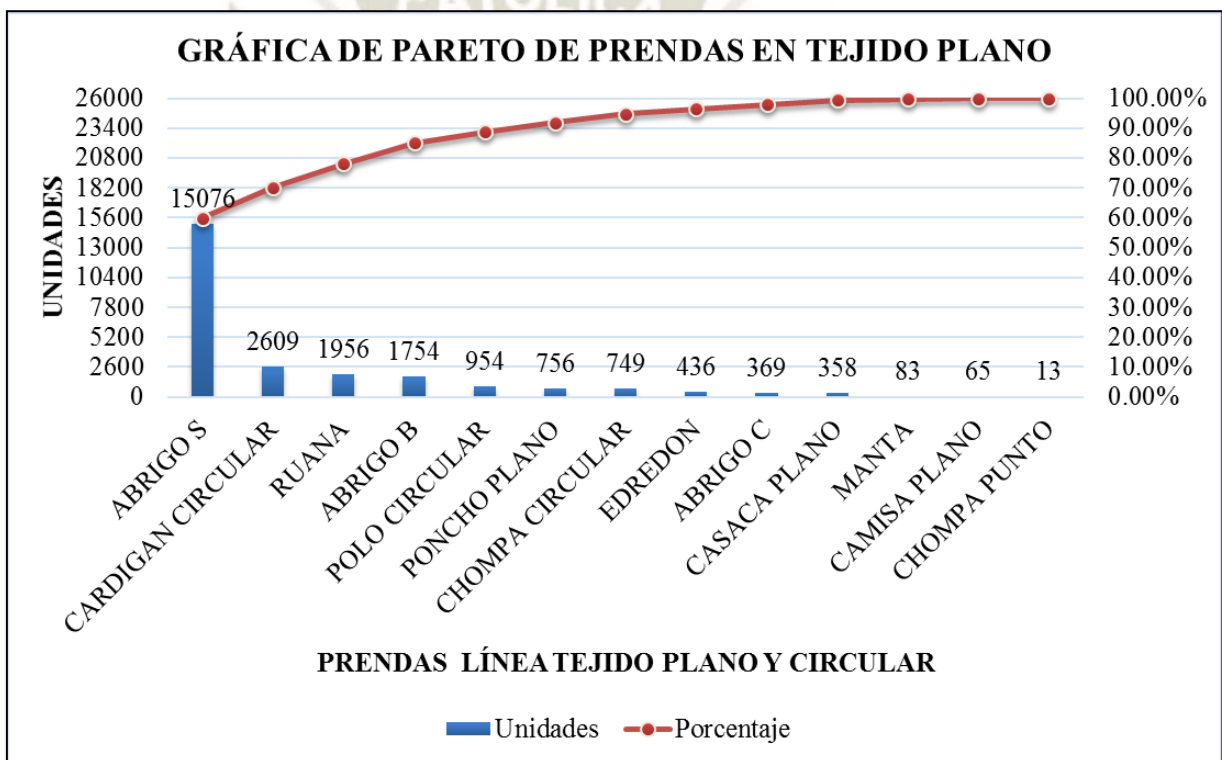


Figura 14 Gráfica de Pareto de prendas confeccionadas en tejido plano durante el 2019

Fuente: La empresa, elaboración propia

De acuerdo con lo anteriormente descrito podemos concluir que el principal producto de la línea de tejido plano son los abrigos y sacos con 15076 piezas confeccionadas las cuales representan un 60% de la producción por lo que para el desarrollo del presente estudio se utilizará el proceso de confección de estos para el análisis y evaluación de las propuestas de mejora.

Para definir el modelo de prenda a desarrollar para el estudio, se hizo uso de información del año 2019 referente a la facturación por modelo y por cliente en la línea de confección plana que se muestra en la Tabla 6.

Tabla 6 Modelos y Clientes de la Línea de confección plana año 2019

LINEA DE CONFECCION PLANA 2019					
Cliente	TIPO	Modelo	Precio US\$	Pedido (u)	SubTotal US\$
Sol Alpaca	Abrigo	O-S14578-20	\$30.80	3150	\$97,020.00
Sol Alpaca	Abrigo	O-S15539-20	\$140.00	540	\$75,600.00
Sol Alpaca	Saco	O-B15775-20	\$129.00	540	\$69,660.00
Sol Alpaca	Saco	O-B15053-20	\$167.40	200	\$53,568.00
Sol Alpaca	Abrigo	O-S15080-20	\$164.70	200	\$32,940.00
Sol Alpaca	Abrigo	O-S14786-20	\$156.60	200	\$31,320.00
Sol Alpaca	Ruana	WA12659-20	\$45.70	680	\$31,076.00
Sol Alpaca	Casaca	O-CS15781-20	\$150.00	200	\$30,000.00
Sol Alpaca	Abrigo	O-S15538-20	\$45.50	640	\$29,120.00
Sol Alpaca	Casaca	O-CS15541-20	\$144.00	200	\$28,800.00
Sol Alpaca	Abrigo	O-S15054-20	\$30.80	640	\$19,712.00
Sol Alpaca	Casaca	O-C15765-20	\$43.00	400	\$17,200.00
Sol Alpaca	Abrigo	O-S15518-20	\$10.05	1600	\$16,080.00
Kuehnert	Casaca	O-CM14174-21	\$119.00	102	\$12,138.00
Sol Alpaca	Poncho	O-J15172-20	\$43.70	250	\$10,925.00
Sol Alpaca	Ruana	WJ13045-20	\$43.70	250	\$10,925.00
Malkini	Saco	O-B15768-20	\$40.65	150	\$6,097.50
Malkini	Abrigo	O-S15767-20	\$27.95	200	\$5,590.00
Malkini	Abrigo	O-S15769-20	\$25.15	200	\$5,030.00
Malkini	Casaca	O-CS15950-20	\$30.95	150	\$4,642.50
Malkini	Abrigo	O-S15770-20	\$19.45	200	\$3,890.00
Malkini	Saco	O-B15792-20	\$37.05	75	\$2,778.75
Malkini	Saco	O-B15951-20	\$37.05	75	\$2,778.75
Kuehnert	Casaca	O-CS15176-20	\$112.00	15	\$1,680.00
Kuehnert	Casaca	O-CM15906-20	\$119.00	12	\$1,428.00
TOTAL					\$599,999.50

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 6 muestra el total de facturación anual para prendas de confección de tejido plano durante el 2019, diferenciándolas por tipo de prenda, modelo, cliente y cantidad de prendas.

En la Figura 15 se muestra un gráfico de Pareto de la tabla anterior, en detalle, los modelos de prendas para conocer cuales se encuentran dentro del 80% y enfocarnos en los mismos para el estudio del proceso.

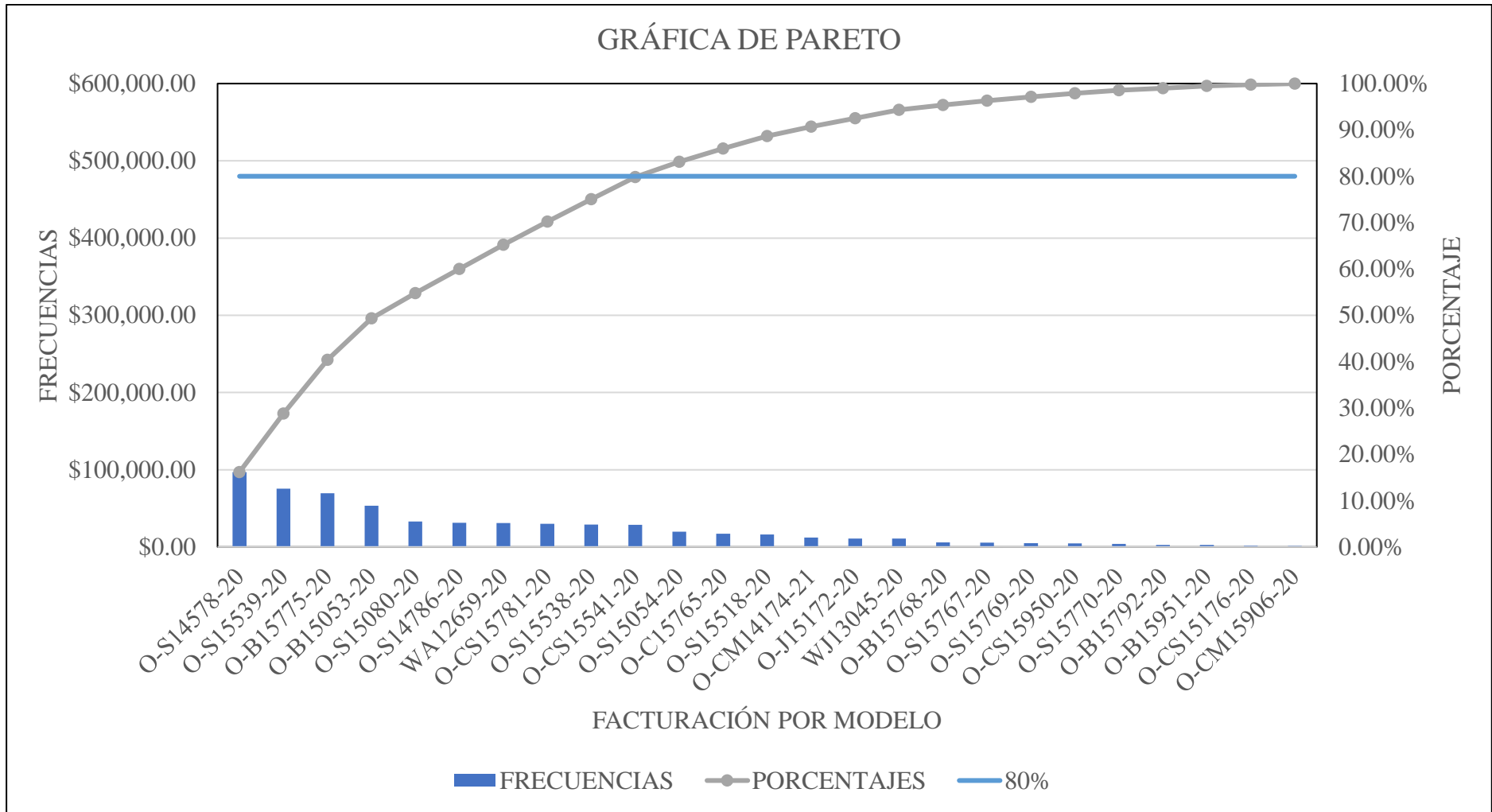


Figura 15 Gráfico de Pareto Facturación 2019 Línea de Confección Plano

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 15 el gráfico de Pareto muestra que existen 11 modelos entre sacos, abrigos y casacas que se encuentran dentro del 80% de la facturación total durante el año 2019, por lo tanto, son aquellos a los que debemos atender para desarrollar el estudio.

La Tabla 7 es el listado final de los modelos en base a los cuales se desarrollará el estudio del proceso, se extrajo la tabla de la preparación de información para el gráfico de Pareto.



Tabla 7 Modelos objeto de estudio para la descripción del proceso de confección plano

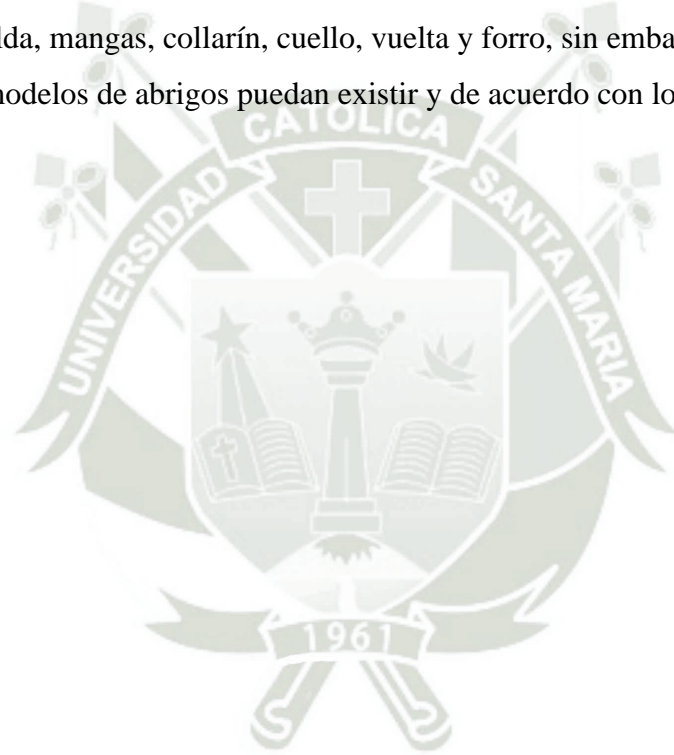
CLIENTE	Modelo	PRECIO US\$	PEDIDO	SubTotal US\$	%	ACUMULADO	% ACUMULADO
SOL ALPACA	O-S14578-20	\$30.80	3150	\$97,020.00	16.17%	\$97,020.00	16.17%
SOL ALPACA	O-S15539-20	\$140.00	540	\$75,600.00	12.60%	\$172,620.00	28.77%
SOL ALPACA	O-B15775-20	\$129.00	540	\$69,660.00	11.61%	\$242,280.00	40.38%
SOL ALPACA	O-B15053-20	\$167.40	200	\$53,568.00	8.93%	\$295,848.00	49.31%
SOL ALPACA	O-S15080-20	\$164.70	200	\$32,940.00	5.49%	\$328,788.00	54.80%
SOL ALPACA	O-S14786-20	\$156.60	200	\$31,320.00	5.22%	\$360,108.00	60.02%
SOL ALPACA	WA12659-20	\$45.70	680	\$31,076.00	5.18%	\$391,184.00	65.20%
SOL ALPACA	O-CS15781-20	\$150.00	200	\$30,000.00	5.00%	\$421,184.00	70.20%
SOL ALPACA	O-S15538-20	\$45.50	640	\$29,120.00	4.85%	\$450,304.00	75.05%
SOL ALPACA	O-CS15541-20	\$144.00	200	\$28,800.00	4.80%	\$479,104.00	79.85%
SOL ALPACA	O-S15054-20	\$30.80	640	\$19,712.00	3.29%	\$498,816.00	83.14%

Fuente: Elaboración propia

Podemos observar que los modelos en su mayoría son abrigos, por lo que se trabajará con la base de un modelo de abrigo con forro, que de ahora en adelante será llamado *abrigo*, el cual lleva diferentes componentes tales como: forro, delantera, espalda, mangas, bolsillos, cuello, collarín, entre otros, que se desarrollará a continuación.

3.2.1. Descripción del Proceso

El proceso de confección de abrigos en la línea de tejido plano inicia con la recepción de tela y forro, para su posterior tendido y cortado de piezas, a continuación, se ensamblan las piezas cortadas obteniendo una prenda. Las piezas básicas de un abrigo de alpaca son: delanteros, espalda, mangas, collarín, cuello, vuelta y forro, sin embargo, existen muchas variantes de dicha composición, tantas como modelos de abrigos puedan existir y de acuerdo con lo que un cliente puede requerir.



El ensamblaje de las partes del abrigo se realiza a través de una serie de operaciones de confección que se llevan a cabo mediante la utilización de máquinas de coser diferenciadas por el tipo de costura que se realiza sobre las prendas.

La Figura 16 muestra el proceso de confección del abrigo de tela plana de alpaca a nivel macro que nos ayudará a comprender el proceso de manera general desde su inicio en el área de corte hasta su confección completa y final despacho.

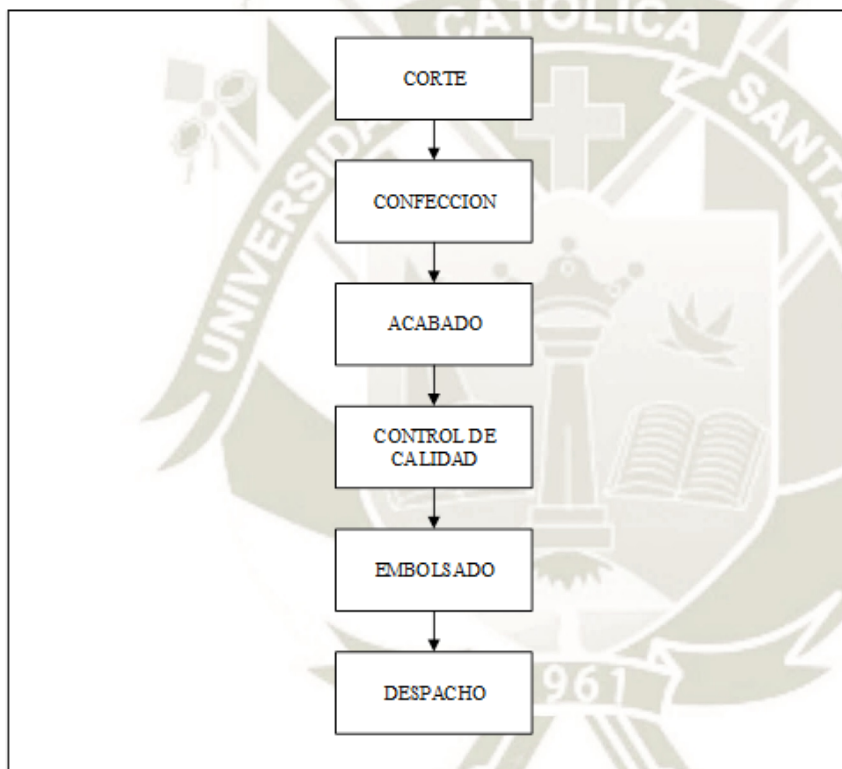


Figura 16 Diagrama de bloques del proceso

Fuente: Elaboración propia

Podemos observar de la Figura 16 que los principales subprocesos abarcan corte, confección, acabado y control de calidad, tales serán usados para el estudio.

3.2.1.1. Recepción de Materia Prima

Los rollos de tela llegan al almacén de materia prima, la frecuencia con la que llegan varía de acuerdo con los requerimientos que hagan los clientes y la carga de producción.

Los rollos de tela llegan desde un proveedor en Lima, que se encarga de los procesos de tejido y acabado de la tela plana, de acuerdo con las mezclas y colores que los clientes requieran.

Pasa con cierta frecuencia que el proceso se detiene porque la tela requerida no llegó a tiempo y no se cuenta con tela en stock para suplir las necesidades, ya que las telas varían por calidades y colores.

3.2.1.2. Corte

En el área trabajan 15 personas aproximadamente. Se da inicio al proceso con la recepción de tela desde almacén, los rollos de tela son acomodados y tendidos en la mesa para que sobre la misma se extiendan los patrones de los abrigos y así proceder con el cortado de las piezas en bloques haciendo uso de la cortadora vertical, las piezas se empaquetan por lotes de 10 y se etiquetan en lotes para ser trasladadas al área de confección.

Las prendas comprendidas en el estudio son confeccionadas en tela plana de color entero o reversible. No se trabajan telas con patrones que requieren mayor tiempo al momento de colocar los trazos pues los componentes de la prenda deben de necesariamente coincidir de acuerdo con los patrones de la tela y generar mermas más altas en el proceso de corte.

3.2.1.3. Confección

Las piezas ya cortadas llegan al área en paquetes de 10 (lotes), la línea de confección de abrigos de tela plana de alpaca está conformada por 15 personas, aquí la supervisora encargada asigna a los operarios paquetes con las piezas provenientes de corte para que empiecen con el ensamble. Cada trabajador recibe un paquete de prendas sin terminar y realiza una sola operación en cada prenda del paquete después de terminar con su trabajo y vuelve a atar el paquete

para pasarlo al siguiente operador hasta obtener prendas completas. Los abrigos se colocan en los racks y se pasan al área de acabado para realizar las operaciones correspondientes.

3.2.1.4. Acabado

En acabado trabajan 16 personas, en el área se realizan trabajos manuales y además se cuenta con 7 planchas a vapor exclusivas para prendas de tela plana de alpaca, las cuales deben de abastecerse para cumplir con las producciones. En acabados se hacen trabajos manuales tales como: Hilvanados, Pegado de botones a mano, etiquetado a mano, acabado interno, refileado, entre otros. Por lo general cuando un abrigo lleva forro, desde confección es enviado hacia acabados en donde se hace el acabado interno manual para realizar los atraques del forro con la tela y luego retorna a confección para culminar la prenda, en esta área se ha observado que se genera un cuello de botella debido a que las operaciones manuales de acabado interno anteriormente mencionadas demora un tiempo considerable por lo que se acumulan las prendas en el área y confección se queda sin carga de trabajo a la espera que acabado termine con su trabajo y el abrigo retorne para realizar las últimas operaciones a máquina sobre la prenda, generando esperas y por lo tanto tiempos muertos.

3.2.1.5. Control de Calidad

Una vez terminada la prenda es enviada al área de control de calidad final en donde trabajan 5 personas que deben abastecer para la revisión las prendas producidas en tejido plano, las prendas una a una pasan por un control visual y de medidas según la hoja de especificaciones que indica lo que el cliente ha requerido para su orden de compra, se ha observado que existe un alto nivel de reproceso, las prendas retornan al área de confección máquina y pocas veces los reprocesos regresan a acabado. El cambio de forro

tiene un alto nivel de incidencia que suele dañarse por manchas o por daños en el mismo.

3.2.2. Diagrama de Bloques

En el Diagrama de Bloques, Figura 17 se observa los principales procesos de fabricación del abrigo, existen 2 columnas debido a que ingresan rollos de tella y rollos de forro antes del embolsado que es donde se unen los componentes a la prenda.



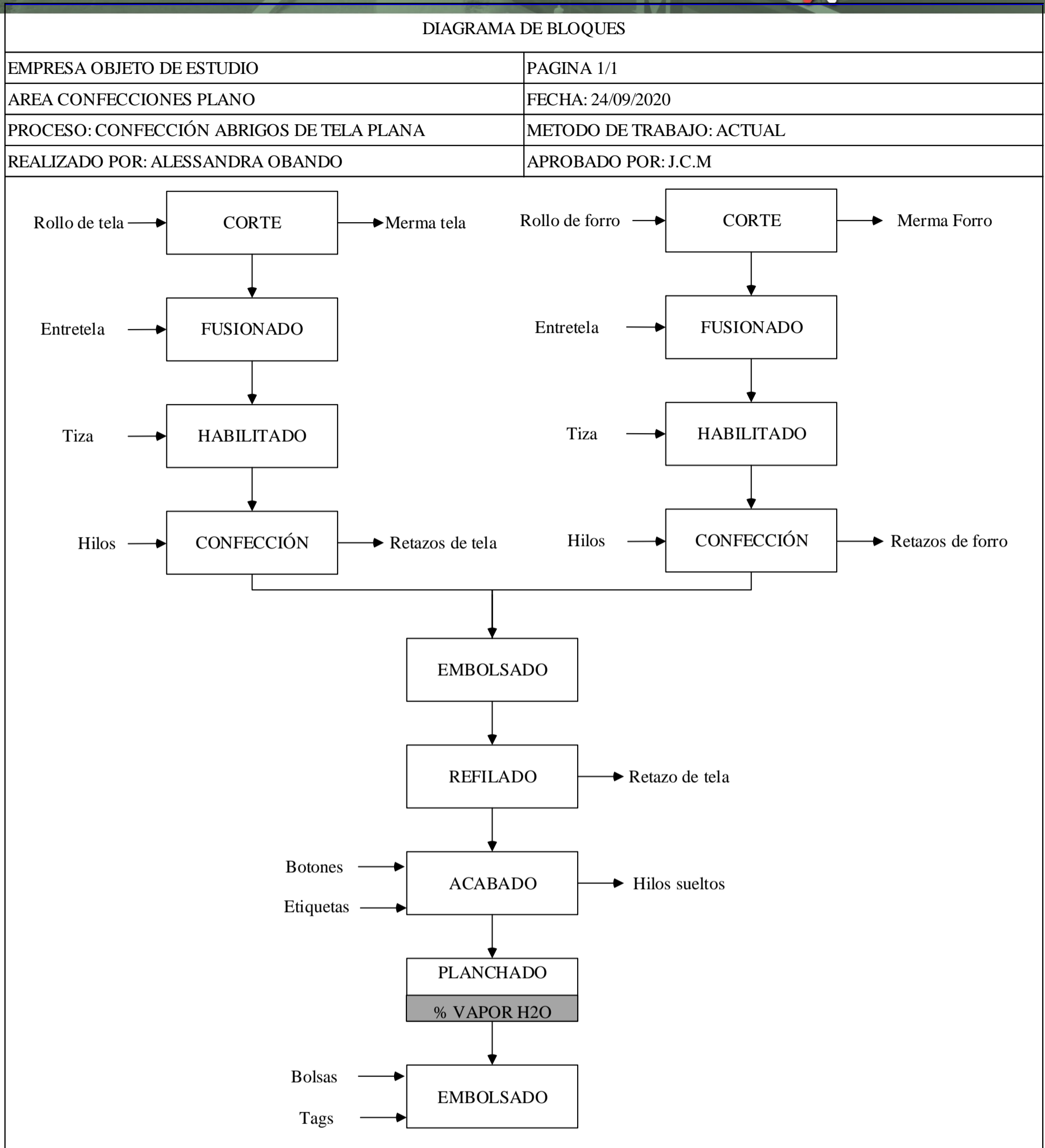


Figura 17 Diagrama de bloques

Fuente: La empresa
Elaboración: Propia

Del Diagrama de Bloques se concluye que el valor agregado a la prenda se da en las áreas de: corte, confección y acabados. Además, con el Diagrama de Bloques se identificaron los procesos de entradas y salidas a los que la prenda es sometida para determinar el funcionamiento interno, del cual se observa que las operaciones de corte, fusionado, habilitado y confección son operaciones que tanto la tela como el forro son sometidos y que presentan merma en la operación de corte.

3.2.3. Diagrama de Análisis del Proceso de Tejido Plano

En base a lo explicado anteriormente se realizó la elección de un modelo específico de prenda de tejido plano como objeto de estudio para la mejora del proceso, por lo que a continuación, se presenta el Diagrama de Análisis del Proceso para los abrigos de tela plana de alpaca.

Considerando la información del diagrama de procesos, a continuación, en la Tabla 8 se plasma el Diagrama de Análisis de Procesos (DAP).

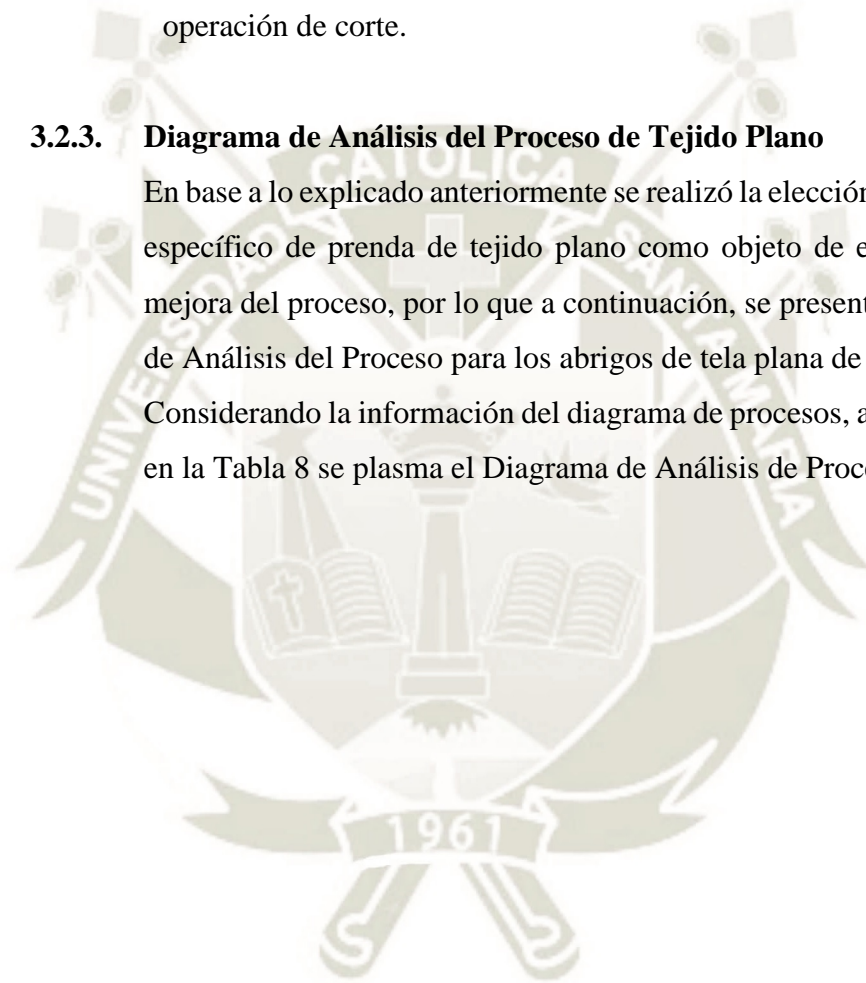


Tabla 8 Diagrama de Análisis del Proceso

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESO										
EMPRESA	EMPRESA TEXTIL AREQUIPA						PAGINA	1		
DEPARTAMENTO	PRODUCCIÓN						FECHA	1/12/2019		
PROCESO	CONFECCION ABRIGO DE TEJIDO PLANO DE ALPACA						METODO	ACTUAL		
ELABORADO POR	ALESSANDRA OBANDO						APROBADO			
ACTIVIDAD	C	D	T	SIMBOLOS						Observaciones
	u	m	M	○	⇒	□	◇	▽	⊗	
Almacenar tela								X		
A corte		58			X					
Preparar trazo tela			1	X						
Tender tela			3	X						
Cortar tela			4	X						
Etiquetar tela			2.2	X						
Fusionar tela			10	X						
Habilitar tela			8						X	
Separar paquete tela			0.5	X						10 veces
Espera traslado								X		
A confección plano		15			X					
Cuerpo										
Espera en confección								X		
Unir centro espalda			2	X						
Unir costados			4	X						
Unir hombros			2	X						
Cerrar mangas			3	X						
A plancha		15			X					
Abrir costuras cuerpo			3	X						
Planchar quiebre puño			1	X						
A confección		15			X					
Pegar mangas a cuerpo			6	X						
Hombreras										
Almacén de Avíos								X		
A confección					X					
Pegar hombreras			2	X						
Bolsillos abrigo										
Preparar vivos bolsillo			1.5	X						
Preparar tapa bolsillo			2	X						
A acabado		15			X					
Refilar+voltear tapas bolsillos			2	X						
A plancha		10			X					
Preformar tapa bolsillos			1	X						
A confección		10			X					
Pegar bolsillos a cuerpo			18	X						
Armar tablón			6	X						
Pespunte de sisas			6	X						
A plancha		15			X					
Planchar costuras cuerpo tela			2	X						
Marcar y planchar ruedo			2	X						
Espera traslado								X		
A confección		15			X					
Forro										
Almacén de Avios								X		
A corte		60			X					
Preparar trazo forro			1	X						
Tender forro			3	X						
Cortar forro			6	X						
Etiquetar forro			2	X						
Fusionar forro			9	X						
Habilitar forro			9						X	
Separar paquete forro			1	X						10 veces
Espera traslado								X		
A confección plano		15			X					
Espera estante								X		
Media Luna										

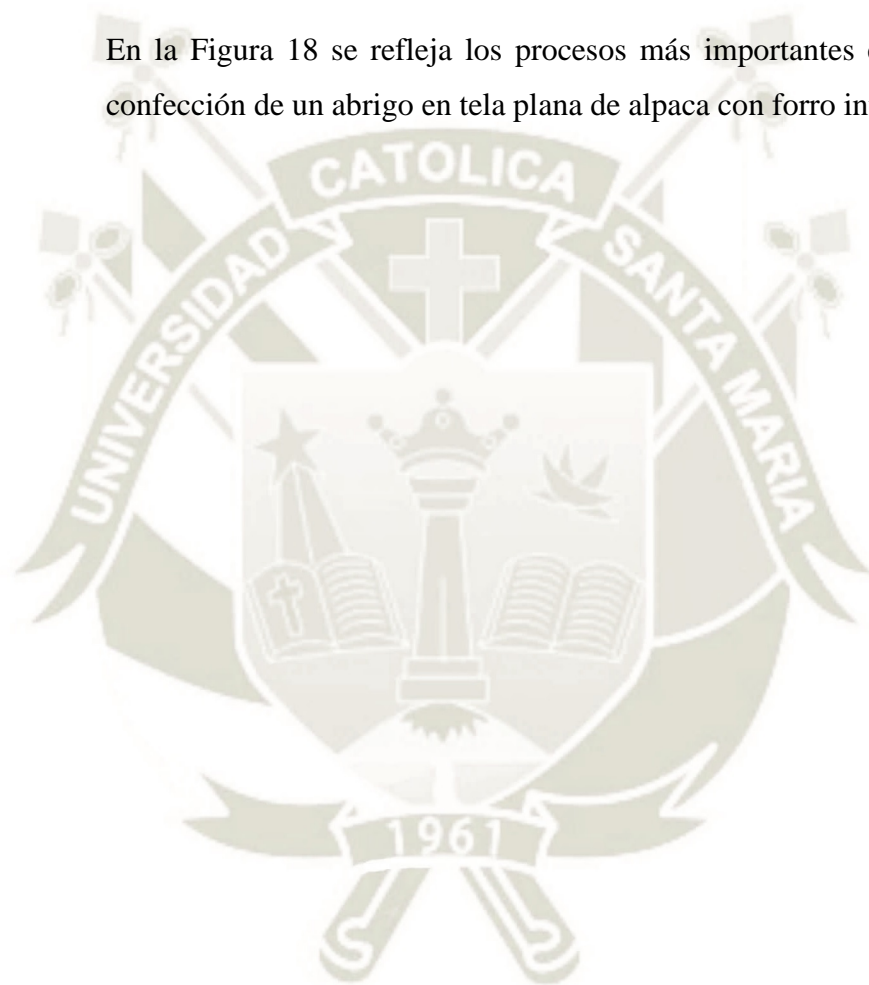
DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESO							
EMPRESA	EMPRESA TEXTIL AREQUIPA					PAGINA	1
DEPARTAMENTO	PRODUCCIÓN					FECHA	1/12/2019
PROCESO	CONFECCION ABRIGO DE TEJIDO PLANO DE ALPACA					METODO	ACTUAL
ELABORADO POR	ALESSANDRA OBANDO					APROBADO	
Pegar media luna			1	X			
Etiquetas							
Almacén de Avios						X	
A confección				X			
Pegar etiquetas			3.5	X			
Colgador							
Pegar colgador			1.5	X			
Armar forro			8	X			
Remallar sisas			3.5	X			
Orillar puño			2	X			
Orillar ruedo			2	X			
A plancha	15				X		
Planchar cuerpo forro			5	X			
A confección	15				X		
Embolsado de prenda							
Embolsado			12	X			
Cuello							
Preparar cuello			3	X			
A acabado	15				X		
Refilar+voltear cuello			4	X			
A confección	15				X		
Embolsado de cuello			1.5	X			
Pegar cuello a cuerpo			2	X			
Embolsar puños y delanteros			3	X			
Pespuntar quiebre delanteros			1.5	X			
Atracar hombros y sisas			2	X			
Embolsar ruedo			5	X			
A acabado	15				X		
Refilar bordes internos			3	X			
Limpieza stickers			1	X			
Acabar interior prenda			14	X			
Voltear prenda			2	X			
Limpiar hilos			5			X	
Acabar vuelta de prenda			10	X			
A plancha	10				X		
Planchar prenda			30	X			
A acabado	10				X		
Esperar traslado						X	
A control de calidad					X		
Inspeccionar prenda			30		X		
Esperar traslado						X	
A embolsado	55				X		
Embolsado			3.5				
Hang Tag, doblar, embolsar			7	X			
Esperar traslado						X	
A almacén de Producto Terminado	15				X		
Almacén de Producto Terminado							X

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 8 Diagrama de Análisis del Proceso, se observa que se tienen actividades de las cuales 63 son operaciones, 26 actividades de transporte, 1 inspección, 8 esperas, 3 de almacenamiento y finalmente 4 actividades de operación-inspección.

3.2.4. Diagrama de Entradas y Salidas

En la Figura 18 se refleja los procesos más importantes en el proceso de confección de un abrigo en tela plana de alpaca con forro interno embolsado.



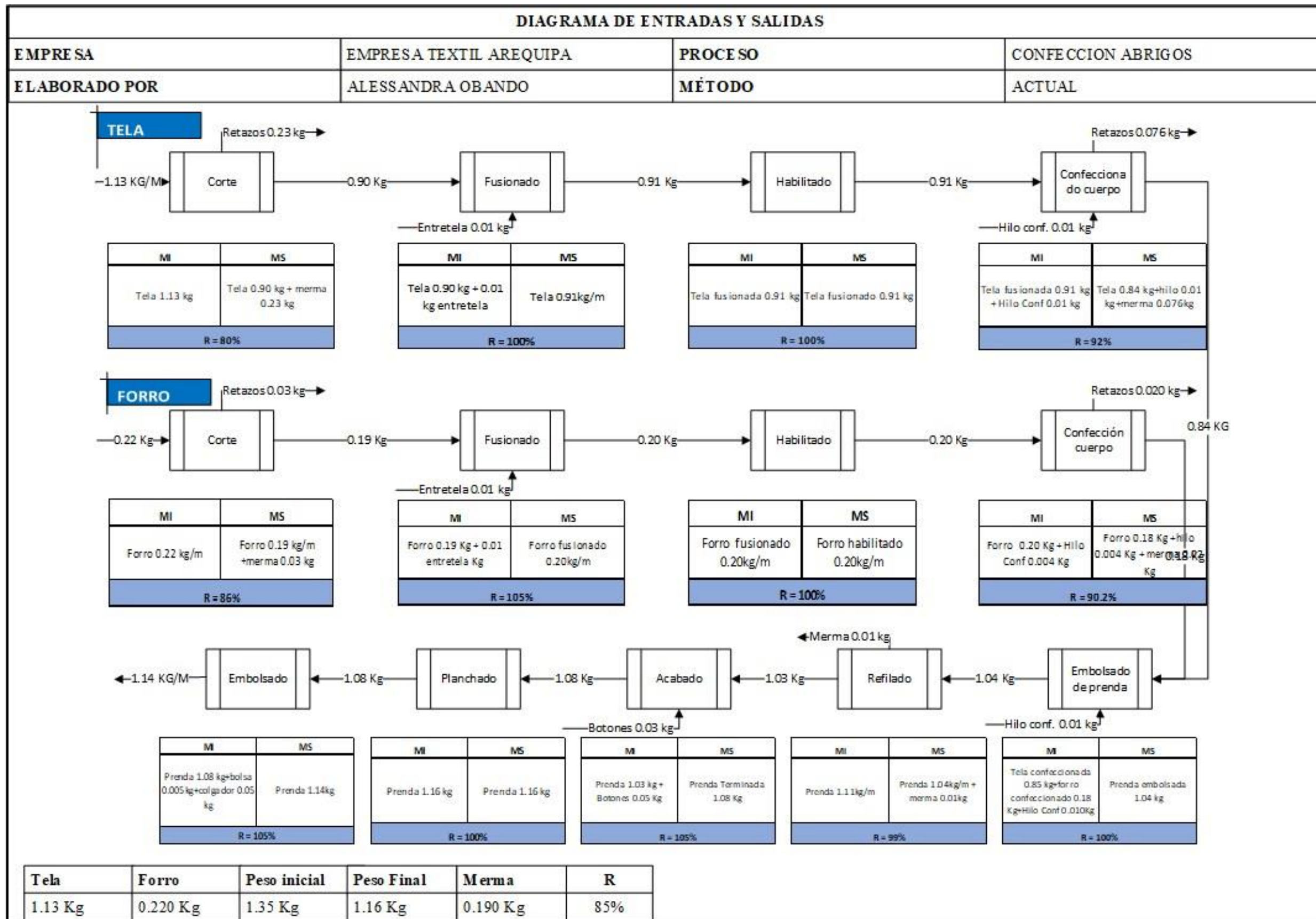


Figura 18 Diagrama de entradas y salidas del proceso productivo

Fuente: La empresa

Elaboración: Propia

En la Figura 18 se observa que mayor porcentaje de pérdida se da en el área de corte, área que constituye una de las 3 áreas principales junto a Confección y Acabado.

Actualmente la forma de trabajo genera cerca del 20% de merma sobre la utilización de la tela plana como materia prima, ya que los trazos los acomodan sobre la tela y no se hace uso de softwares especializados. Todas las telas tienen un ancho estándar de 1.30 m., mientras que el largo a cortar varía acorde el tamaño de la orden de producción. El patronista es el encargado de acomodar los componentes de la prenda a cortar, esto suscitaría una evaluación del área para determinar oportunidades de mejora y posible reducción la merma.



3.2.5. Análisis de Recorrido

La planta trabaja con una variedad de componentes, principalmente 2: el forro y la tela. El proceso se enmarca en cuatro áreas: corte, confección, acabado y plancha; el control de calidad se limita a realizarse una vez culminada la confección de la prenda y en base a ello se devuelve al área correspondiente para arreglar los errores. Las cuatro áreas están contiguas en el lado izquierdo de la Figura 19.

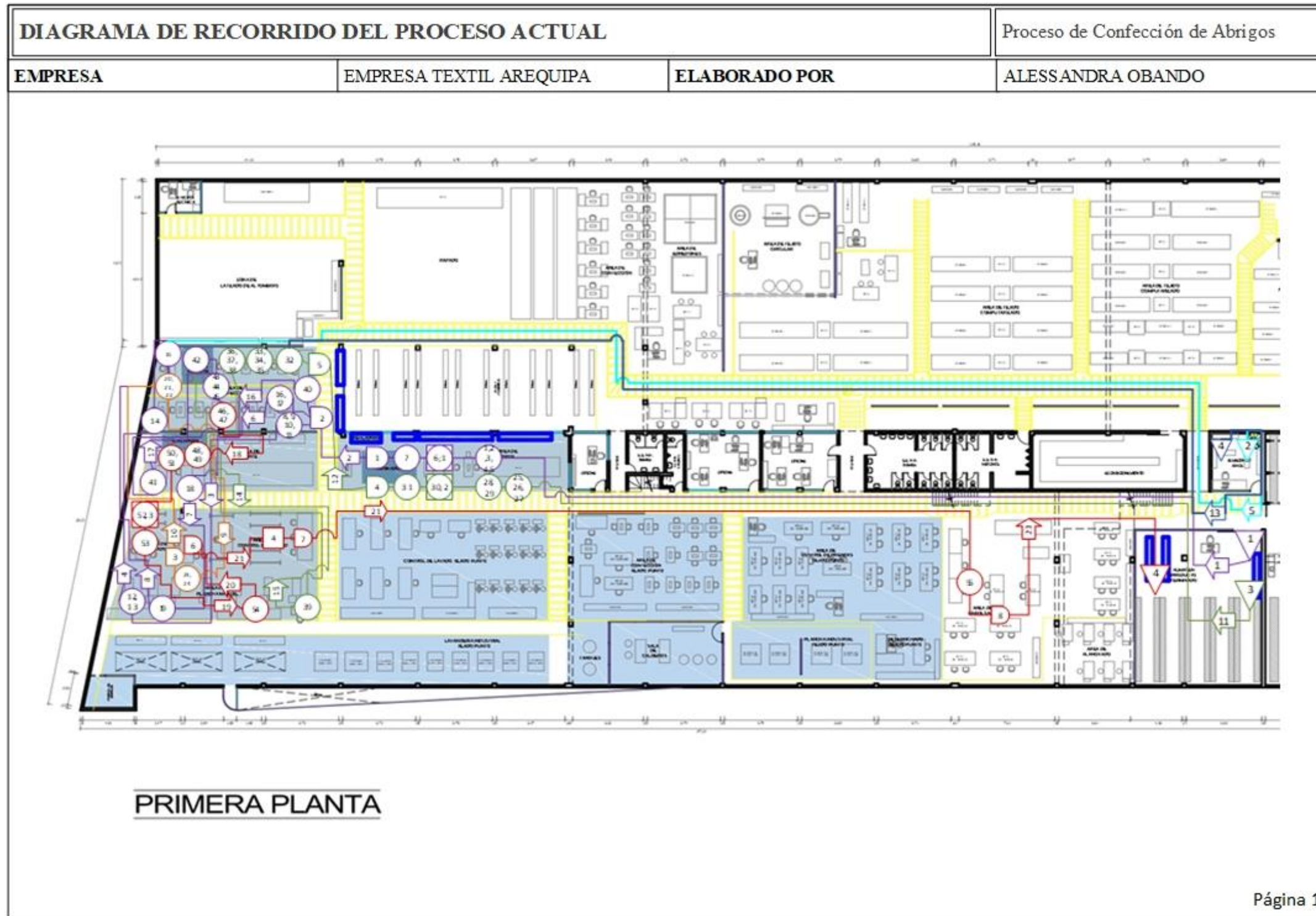


Figura 19 Diagrama de Análisis de recorrido
Fuente: La empresa, elaboración propia

Al observar la Figura 19 evidencia que el 99% de las operaciones se concentra en las cuatro áreas principales: corte, confección, acabado y plancha. La operación de embolsado y empaquetado se realiza una vez terminada la prenda. Del diagrama de recorrido también se puede inferir que el total de transportes, los cuales constituyen 23, junto con las 8 demoras, representan tiempo improductivo ya que en algunos casos se transportan para almacenarlo en un área y lo cual a su vez se ve representado como una demora.

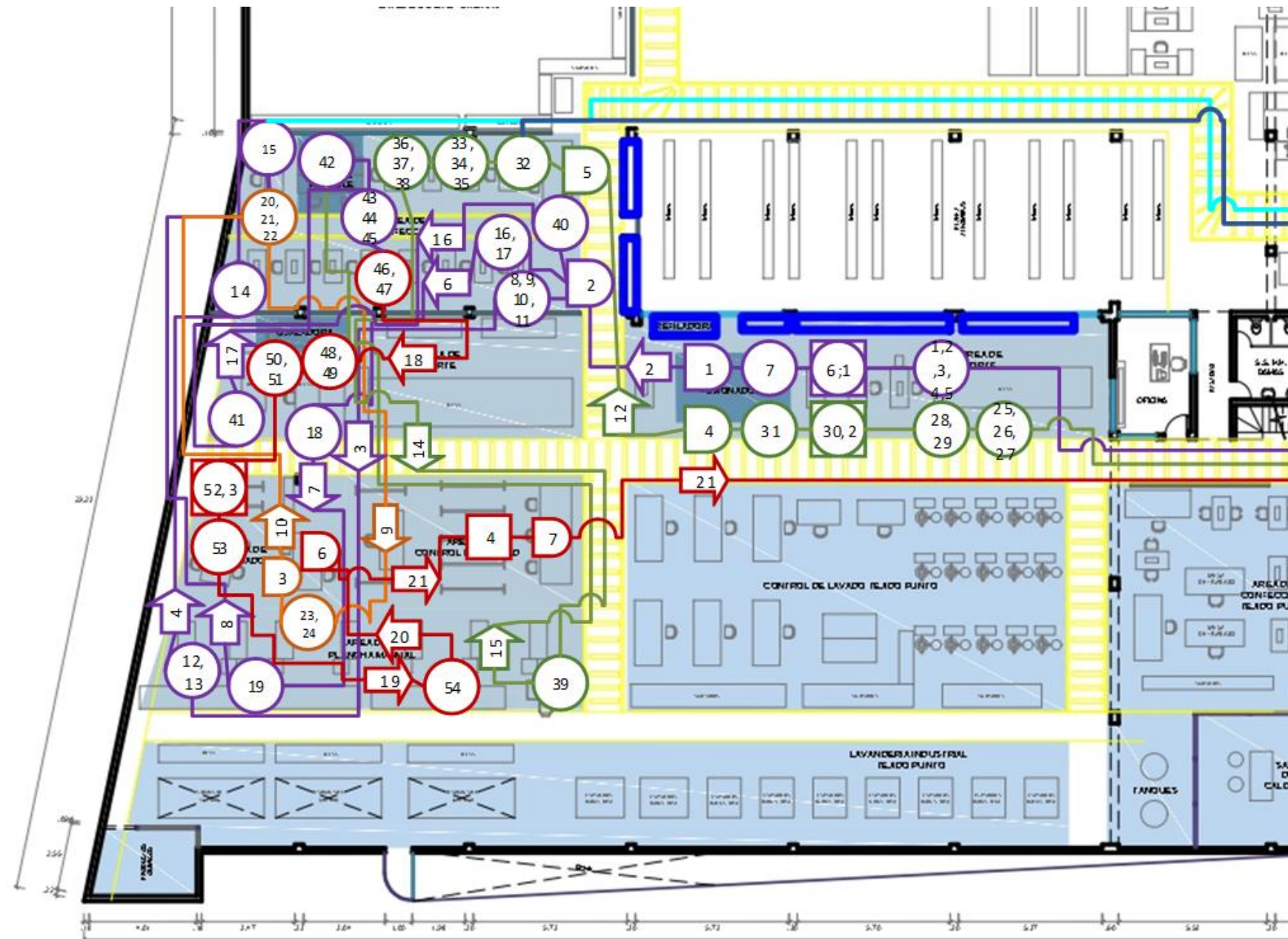


Figura 20 Ampliación del diagrama del recorrido

Fuente: Elaboración propia

En la ilustración 20 podemos observar con claridad que en las cuatro áreas (corte, confección y acabado) se concentran 52 de un total de 53 operaciones y 7 de las 8 demoras. En cuanto a los transportes, 17 de los 23 transportes se realizan en las cuatro áreas críticas.

Del punto 3.2 Análisis del proceso de tejido plano resaltar 4 puntos importantes:

- Se tienen 53 operaciones, 23 transportes, 4 controles de calidad, 8 demoras y 5 almacenajes.
- Se identificaron cuatro áreas críticas las cuales concentran más del 99% de operaciones, las cuales son: corte, confección, acabado y plancha.
- El 73% de los transportes para la realización de las prendas se concentran en las cuatro antes mencionadas.
- Podemos observar la cercanía entre las 4 áreas que más interactúan: corte, confección, acabado y planchado. Por otra parte, al lado centro derecho, del Lay Out están: embolsado, almacén de materias primas y almacén de productos terminados.

La eliminación de los tiempos improductivos, las demoras y transportes innecesarios, podría constituir la disminución de costos de mano de obra, transporte, en general, el coste del proceso de producción del producto. Del análisis de proceso también podemos añadir que se debería hacer un énfasis especial en el área de confección y acabado, ya que estas dos concentran mayor tiempo y operaciones.

Haciendo uso del Diagrama de recorrido, se observa que existen 4 áreas que se encuentran contiguas, en donde el producto en proceso puede mantener un flujo, sin embargo, se hizo el hallazgo de estantes en cada área que son usados continuamente por la existencia de tiempos muertos, se generan esperas en el proceso. En el punto 3.2.3 Análisis de recorrido se puede observar que la mayor cantidad de operaciones se daban en las 4 áreas críticas, del otro lado de la planta se encuentra el área específica para el producto terminado.

3.3. ANÁLISIS DE DATOS

El análisis que se realiza a continuación tiene como objetivo la medición cuantitativa de los costos de mermas, reprocesos y de horas extras a lo largo del proceso de confección de abrigos en la línea de tejido plano en la empresa objeto de estudio.

3.3.1. Costos de Mermas

La Tabla 9 muestra información extraída del área de corte y patronaje, de acuerdo con una reunión realizada con el Jefe de Corte quien también se encarga de los patrones de las prendas se consideró la merma del 20% por modelo, el trabajo es manual sobre una computadora, la persona busca la forma más eficiente de acomodar las piezas sobre la tela, imprime los trazos y los coloca sobre la tela tendida.

Tabla 9 Costo de mermas por consumo de tela

Modelo	Costo	Prendas (Q)	Consumo (m)	Merma (20%)	(\$ 35/kg + \$ 12.5/ m)	Costo Total Merma	Costo de Merma (%)
O-S14578-20	\$ 18.72	3150	2.20	0.00	\$ -	\$ -	0%
O-S15539-20	\$ 99.58	540	2.12	0.42	\$ 11.06	\$ 5,970.13	11%
O-B15775-20	\$102.79	540	2.10	0.42	\$ 10.95	\$ 5,913.81	11%
O-B15053-20	\$124.45	200	2.16	0.43	\$ 11.26	\$ 2,252.88	9%
O-S15080-20	\$112.80	200	2.20	0.44	\$ 11.47	\$ 2,294.60	10%
O-S14786-20	\$105.40	200	2.20	0.44	\$ 11.47	\$ 2,294.60	11%
WA12659-20	\$ 31.57	680	2.20	0.00	\$ -	\$ -	0%
O-CS15781-20	\$101.20	200	1.65	0.33	\$ 8.60	\$ 1,720.95	9%
O-S15538-20	\$ 29.77	640	1.63	0.00	\$ -	\$ -	0%
O-CS15541-20	\$101.20	200	2.00	0.40	\$ 10.43	\$ 2,086.00	10%
Total						\$ 22,532.97	

Fuente: La empresa
Elaboración: Propia

Por lo general existe una merma del 20% para cada uno de los contratos, ya que las prendas tienen componentes pequeños.

De los cálculos realizados en la Tabla 9, se observa que en promedio el costo de la merma representa un 11% del costo total de producción de los estudiados.

3.3.2. Costo de Reprocesos

El cálculo de costo por reprocesos se ha desglosado en dos categorías:

3.3.2.1. Costo de Reprocesos De M.O

Los modelos de prendas objeto de estudio se detallan en la Tabla 10, cada uno de los modelos es diferente entre sí, sin embargo, presentan características comunes y se diferencian en dos clases:

- Prendas Reversibles (Sin forro).
- Prendas con Forro.

Tabla 10 Modelos de prendas resultado de análisis Pareto

LINEA DE CONFECCION PLANA 2019								
CLIENTE	TIPO	Modelo	PRECIO US\$	PEDIDO	SubTotal US\$	%	ACUMULADO	% ACUMULADO
SOL ALPACA	ABRIGO	O-S14578-20	\$30.80	3150	\$97,020.00	16.17%	\$97,020.00	16.17%
SOL ALPACA	ABRIGO	O-S15539-20	\$140.00	540	\$75,600.00	12.60%	\$172,620.00	28.77%
SOL ALPACA	SACO	O-B15775-20	\$129.00	540	\$69,660.00	11.61%	\$242,280.00	40.38%
SOL ALPACA	SACO	O-B15053-20	\$167.40	200	\$53,568.00	8.93%	\$295,848.00	49.31%
SOL ALPACA	ABRIGO	O-S15080-20	\$164.70	200	\$32,940.00	5.49%	\$328,788.00	54.80%
SOL ALPACA	ABRIGO	O-S14786-20	\$156.60	200	\$31,320.00	5.22%	\$360,108.00	60.02%
SOL ALPACA	RUANA	WA12659-20	\$45.70	680	\$31,076.00	5.18%	\$391,184.00	65.20%
SOL ALPACA	CASACA	O-CS15781-20	\$150.00	200	\$30,000.00	5.00%	\$421,184.00	70.20%
SOL ALPACA	ABRIGO	O-S15538-20	\$45.50	640	\$29,120.00	4.85%	\$450,304.00	75.05%
SOL ALPACA	CASACA	O-CS15541-20	\$144.00	200	\$28,800.00	4.80%	\$479,104.00	79.85%

Fuente: La empresa.
Elaboración propia

El principal cliente y por lo tanto al cual se debe de prestar mayor atención y cuidado es Sol Alpaca pues como lo muestra la Tabla 10, el análisis de Pareto demostró que el 80% del total de ventas del 2019 se concentra en contratos para este cliente.

La Tabla 11 muestra el análisis con respecto al cálculo del costo de reprocesos en Mano de Obra, analizando en primer lugar el porcentaje de prendas por contrato que son reprocesadas.

Durante el proceso de observación se notó que todas las prendas devueltas por control de calidad pasan directamente para confección para su reprocesado, siguen después con acabado y regresan a control de calidad en promedio hasta en 3 ocasiones.

Cada porcentaje de reproceso por contrato se maneja en base a lo recopilado en el área de control de calidad.

Los tiempos estimados para el reproceso en confección y acabado se extrajeron de cada modelo respectivamente, diferenciando las prendas por: reversibles (sin forro), prendas con forro, además se muestran dos tipos de reprocesos: Por cambio de forro para las no reversibles y por respunte para las reversibles.



Tabla 11 Tabla de análisis de datos de costo de reprocesos en Mano de Obra

LINEA DE CONFECCION PLANA					REPROCESO (Q)	TIPO DE REPROCESO		CONFECCION	ACABADO	C. CALIDAD	COSTO DE REPROCESO			SUBTOTAL	COSTO UNITARIO
CLIENTE	Modelo	PRECIO US\$	PEDIDO	% REPROCESO		CAMBIO DE FORRO	PESPUNTE	TOTAL MIN	TOTAL MIN	TOTAL MIN	CONFECCION	ACABADO	C. CALIDAD		
SOL ALPACA	O-S14578-20	\$ 30.80	3150	60%	1890		2520	94500	75600	85050	\$ 5,512.50	\$ 3,150.00	\$ 3,543.75	\$ 12,206.25	\$ 3.88
SOL ALPACA	O-S15539-20	\$ 140.00	540	60%	324	324		19440	25920	14580	\$ 1,134.00	\$ 1,080.00	\$ 607.50	\$ 2,821.50	\$ 5.23
SOL ALPACA	O-B15775-20	\$ 129.00	540	60%	324	324		16200	25920	14580	\$ 945.00	\$ 1,080.00	\$ 607.50	\$ 2,632.50	\$ 4.88
SOL ALPACA	O-B15053-20	\$ 167.40	200	60%	120	120		6000	9600	5400	\$ 350.00	\$ 400.00	\$ 225.00	\$ 975.00	\$ 4.88
SOL ALPACA	O-S15080-20	\$ 164.70	200	60%	120	120		6000	9600	5400	\$ 350.00	\$ 400.00	\$ 225.00	\$ 975.00	\$ 4.88
SOL ALPACA	O-S14786-20	\$ 156.60	200	60%	120	120		6000	9600	5400	\$ 350.00	\$ 400.00	\$ 225.00	\$ 975.00	\$ 4.88
SOL ALPACA	WA12659-20	\$ 45.70	680	50%	340		340	17000	13600	15300	\$ 991.67	\$ 566.67	\$ 637.50	\$ 2,195.83	\$ 3.23
SOL ALPACA	O-CS15781-20	\$ 150.00	200	60%	120	120		7200	9600	5400	\$ 420.00	\$ 400.00	\$ 225.00	\$ 1,045.00	\$ 5.23
SOL ALPACA	O-S15538-20	\$ 45.50	640	50%	320		320	16000	12800	14400	\$ 933.33	\$ 533.33	\$ 600.00	\$ 2,066.67	\$ 3.23
SOL ALPACA	O-CS15541-20	\$ 144.00	200	60%	120	120		7200	9600	5400	\$ 420.00	\$ 400.00	\$ 225.00	\$ 1,045.00	\$ 5.23
													TOTAL USD \$	\$26,937.75	
													TOTAL S/.	S/ 88,894.58	

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a los datos en la Tabla 11, se obtiene el siguiente resultado: Se ha calculado un costo por reproceso en Mano de Obra un total de \$26,937 USD y el promedio de porcentaje de reprocesos de estos modelos es del 58%.

En la última columna de la Tabla 11 se muestra el costo unitario de reproceso por modelo, este costo unitario significa para la empresa una posible pérdida de oportunidad, pues pudiendo competir a mejores precios ofrece ese exceso en costos de la prenda confeccionada.

A continuación, en la Tabla 12 se muestran datos con respecto al costo de venta calculado para cada modelo por el área de Ingeniería del Producto, a este cálculo ingresan datos de consumo de materia prima, avío, mano de obra y otros gastos fijos.

Tabla 12 Porcentaje (%) que el costo de reproceso de M.O representa sobre el costo de venta por prenda

CLIENTE	MODELO	COSTO	COSTO UNITARIO DE REPROCESO	% DEL COSTO DE VENTA
SOL ALPACA	O-S14578-20	\$ 18.72	\$ 3.88	21%
SOL ALPACA	O-S15539-20	\$ 99.58	\$ 5.23	5%
SOL ALPACA	O-B15775-20	\$ 102.79	\$ 4.88	5%
SOL ALPACA	O-B15053-20	\$ 124.45	\$ 4.88	4%
SOL ALPACA	O-S15080-20	\$ 112.80	\$ 4.88	4%
SOL ALPACA	O-S14786-20	\$ 105.40	\$ 4.88	5%
SOL ALPACA	WA12659-20	\$ 31.57	\$ 3.23	10%
SOL ALPACA	O-CS15781-20	\$ 101.20	\$ 5.23	5%
SOL ALPACA	O-S15538-20	\$ 29.77	\$ 3.23	11%
SOL ALPACA	O-CS15541-20	\$ 101.20	\$ 5.23	5%

Fuente: Elaboración propia.

Se concluye a partir de la Tabla 12 que, para el primer modelo reversible, el costo de reproceso por mano de obra representa el 21% del costo de venta de la prenda y en promedio representa el 10% del costo de venta de los modelos con mayor porcentaje de facturación del año 2019.

3.3.2.2. Costo de Reprocesos de M.P

El costo por reproceso de materia prima se muestra a continuación en la Tabla 13, cada vez que se realiza reproceso en abrigos con forro se debe hacer el cambio completo del mismo, el costo del forro utilizada para confeccionar las prendas es de \$4/metro lineal, en la Tabla 13 se muestra el consumo lineal por modelo.

Tabla 13 Costo de Materia Prima por reproceso

LINEA DE CONFECCION PLANA 2019					REPROCESOS	TIPO DE REPROCESO	CONSUMO		
CLIENTE	TIPO	MODELO	PEDIDO	REPROCESO %	UNIDADES	CAMBIO DE FORRO	FORRO (m.)	\$/m	GASTO EN FORRO
SOL ALPACA	ABRIGO	O-S14578-20	3150	60%	1890	-	-		
SOL ALPACA	ABRIGO	O-S15539-20	540	60%	324	324	1.46	\$ 4.00	\$ 1,892.16
SOL ALPACA	SACO	O-B15775-20	540	60%	324	324	1.15	\$ 4.00	\$ 1,490.40
SOL ALPACA	SACO	O-B15053-20	200	60%	120	120	1.06	\$ 4.00	\$ 508.80
SOL ALPACA	ABRIGO	O-S15080-20	200	60%	120	120	1.72	\$ 4.00	\$ 825.60
SOL ALPACA	ABRIGO	O-S14786-20	200	60%	120	120	1.27	\$ 4.00	\$ 609.60
SOL ALPACA	RUANA	WA12659-20	680	50%	340	-	-		
SOL ALPACA	CASACA	O-CS15781-20	200	60%	120	120	1.40	\$ 4.00	\$ 672.00
SOL ALPACA	ABRIGO	O-S15538-20	640	50%	320	-	-		
SOL ALPACA	CASACA	O-CS15541-20	200	60%	120	120	1.40	\$ 4.00	\$ 672.00
								TOTAL US\$	\$ 6,670.56

Fuente: Elaboración propia

La tabla 13 muestra un total de US\$ 6670.56 como costo por reproceso por cambio de forro en un total de 1248 prendas reprocesadas.

A continuación, se desarrolló una tabla resumen del costo por reproceso total de mano de obra y materia prima como se muestra en la tabla 14.

Tabla 14 Tabla resumen costo total de reproceso

MODELO	PRENDAS (Q)	COSTO REPROCESO M.O.	COSTO REPROCESO M.P.	COSTO UNITARIO DE REPROCESO
O-S14578-20	3150	\$ 12,206.25		\$ 3.88
O-S15539-20	540	\$ 2,821.50	\$ 1,892.16	\$ 8.73
O-B15775-20	540	\$ 2,632.50	\$ 1,490.40	\$ 7.64
O-B15053-20	200	\$ 975.00	\$ 508.80	\$ 7.42
O-S15080-20	200	\$ 975.00	\$ 825.60	\$ 9.00
O-S14786-20	200	\$ 975.00	\$ 609.60	\$ 7.92
WA12659-20	680	\$ 2,195.83		\$ 3.23
O-CS15781-20	200	\$ 1,045.00	\$ 672.00	\$ 8.59
O-S15538-20	640	\$ 2,066.67		\$ 3.23
O-CS15541-20	200	\$ 1,045.00	\$ 672.00	\$ 8.59

TOTAL \$	\$26,937.75	\$6,670.56	\$33,608.31
TOTAL S/.	S/ 88,894.58	S/ 22,012.85	S/ 110,907.42

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 14 muestra que para el año 2019 la empresa objeto de estudio incurre en un costo por reprocesos total de S/. 110,907.42 nuevos soles para los 10 modelos elegidos a partir del estudio de Pareto realizado. Además, se muestra el costo unitario total de reproceso por cada modelo de prenda.

3.3.3. Costo de Horas Extra

En la tabla 15 se muestra el análisis del costo total de horas extra requeridas durante el año 2019, realizando la comparación de horas disponibles mensuales versus las horas registradas trabajadas, se identificaron la cantidad de horas extras que se muestran a continuación:

Tabla 15 Costo total de horas extras durante el año 2019

	HRS DISPONIBLES	HRS PRESTADAS	HRS EXTRA TRABAJADAS	COSTO DE HORAS EXTRAS		% HRS EXTRA
			(HRS DISP - HRS PREST.)	S/	4.84375	
ENERO	2234	5201	2966	S/	14,366.56	133%
FEBRERO	4432	7883	3450	S/	16,710.94	78%
MARZO	5162	7985	2822	S/	13,669.06	55%
ABRIL	5343	8360	3017	S/	14,613.59	56%
MAYO	5920	9855	3935	S/	19,060.16	66%
JUNIO	5552	10020	4468	S/	21,641.88	80%
JULIO	5933	9552	3619	S/	17,529.53	61%
AGOSTO	5522	6780	1258	S/	6,093.44	23%
SEPTIEMBRE	4843	6314	1470	S/	7,120.31	30%
OCTUBRE	5176	5563	387	S/	1,874.53	7%
NOVIEMBRE	5970	6119	148	S/	716.88	2%
DICIEMBRE	3694	4583	889	S/	4,306.09	24%
TOTAL	59782	88212	28430	S/	137,707.81	51%

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 15, con el cálculo realizado se muestra un costo total por horas extra de S/. 137, 707.81 nuevos soles.

Por otro lado, se observan altos porcentajes de utilización de horas extra en los primeros meses del año, en promedio un 51%. Es importante señalar que un sistema de trabajo basado en horas extras perturba la economía de la jornada, magnifica la escasez de Mano de Obra, crea inflación en los costos de Mano de Obra y reduce la productividad laboral, todo sin ningún beneficio.

Del [AOVI] punto 3.3 Análisis de datos podemos resaltar:

- La Tabla 10, el análisis de Pareto demostró que el 80% del total de ventas del 2019 se concentra en contratos para el cliente Sol Alpaca.
- El costo de reproceso por mano de obra representa el 21% del costo de venta de la prenda y en promedio representa el 7% del costo de venta de los modelos del año 2019.
- Se ha calculado un costo por reproceso en Mano de Obra un total de \$26,937 USD y el promedio de porcentaje de reprocesos de estos modelos es del 58%.
- El total de costos por horas extra incurrido fue de S/. 137, 713.80 nuevos soles, en promedio durante el año las horas extras exceden en 51% a las horas disponible.
- La Tabla 14 muestra que para el año 2019 la empresa objeto de estudio incurre en un costo por reprocesos total de S/. 110,907.42 nuevos soles de los 10 modelos analizados.

3.4. ANÁLISIS VISUAL

Del análisis visual buscamos reducir tiempos muertos en plantas, talleres y oficinas, mediante aplicación de conceptos de gerencia visual o localización por defecto. En base a ello se tomaron fotos de las áreas para su análisis y posterior evaluación.

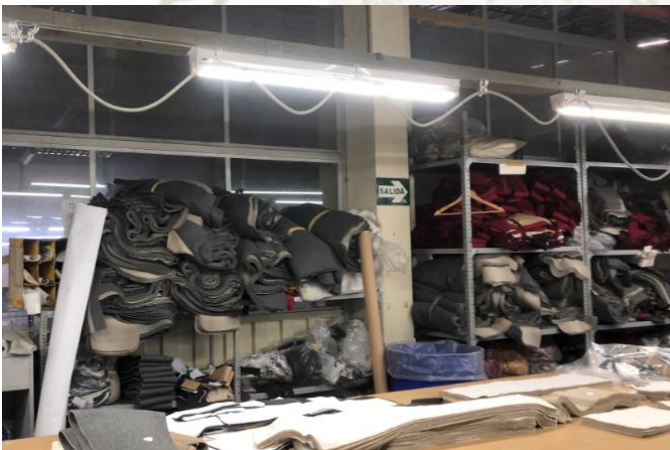
3.4.1. Cuellos de Botella Materia Prima

En las Fotografías 1 y 2 podemos observar la acumulación de prendas recién cortadas en los estantes pertenecientes al área de corte, se encuentran en espera para pasar al área de confecciones.



Fotografía 1 Prendas en espera en área de corte
Fuente: La empresa

Se puede observar la acumulación de piezas de prendas y paquetes en los anaqueles pertenecientes al área de corte, en espera debido a que el forro no llegó a tiempo para empezar con el ensamblado y confección de los abrigos en la Fotografía 2.



Fotografía 2 Prendas en espera en el área de corte
Fuente: La empresa

Muchas veces ocurre la acumulación de prendas en el área de corte por distintas razones: Puede que el forro para las prendas no esté en planta aún por lo que los trabajadores adelantan trabajo cortando las piezas de tela de las prendas, otra razón podría darse porque el área de confecciones no cuenta con la suficiente capacidad para trabajar de manera fluida y evitar esperas en operaciones posteriores.

3.4.2. Cuellos de Botella Producto Terminado

En la Fotografía 3 se observan abrigos terminados y listos para pasar al área de control de calidad, se puede observar la gran cantidad de prendas en espera y que produce que las prendas de confecciones que van hacia acabados no puedan ingresar, generando retrasos.



Fotografía 3 Prendas en espera en el área de acabados

Fuente: La empresa

En este caso la acumulación de prendas ocurre debido a que en el área que Control de Calidad se vienen presentando quejas con respecto a la poca tolerancia con respecto al acabado de las prendas, por lo que son devueltas a las distintas áreas para su reproceso, el proceso de inspección de cada prenda toma en promedio media hora por prenda y las encargadas se toman el tiempo de escribir largos mensajes en las tarjetas de inspección de cada prenda como se muestra en la Fotografía 3.

3.4.3. Control De Calidad

Un problema recurrente es el retorno de prendas desde control de calidad al área de confecciones, sin importar el tipo de reproceso que tenga y muchas veces sin tener en cuenta a qué área pertenece el error.

Se muestra en la Ilustración 24, una tarjeta de inspección escrita a detalle para una producción de cerca de 500 prendas.



Fotografía 4 Tarjeta de control de una prenda para reproceso

Fuente: La empresa

En la Fotografía 4, se detallan las observaciones para una sola prenda, a opinión de la encargada de confección, control de calidad tiene una baja tolerancia con respecto al control de calidad de los abrigos lo que genera que un 60% de todos los abrigos de una nueva producción retornen a confecciones y pasen 3 veces por control de calidad hasta ser despachados.

Del punto 3.4 Análisis Visual, podemos señalar:

- Los cuellos de botella de materia prima están principalmente en el área de corte debido a que el forro para las prendas no está en planta aún por lo que los trabajadores adelantan trabajo cortando las piezas de tela de las prendas y el área de confección no cuenta con suficiente capacidad para continuar con el proceso.

- Los cuellos de botella de producto terminado son debido a que en el área de Control de Calidad se viene presentando quejas con respecto a la poca tolerancia al acabado de las prendas, por lo que son devueltas a las distintas áreas para su reproceso, el proceso de inspección de cada prenda toma en promedio media hora por cada una y las encargadas se toman el tiempo de escribir largos mensajes en las tarjetas de inspección.
- El área de confección señala que control de calidad tiene una baja tolerancia con respecto a los abrigos lo que genera que un 60% de todos los abrigos de una nueva producción retornen a confecciones y pasen 3 veces por control de calidad hasta ser despachados.

3.5. ANÁLISIS DE CAPITAL HUMANO

En el punto 3.5 del Análisis del Capital Humano se va a realizar una evaluación interna para determinar los factores humanos que inciden en el proceso de producción.

3.5.1. Análisis de Puestos

En la Tabla 16 se detalla un análisis de perfil de puestos al interior del proceso objeto de estudio, este análisis permitirá saber si el personal actual se encuentra lo suficientemente calificado para el puesto que ocupa y de esta forma definir en qué medida el problema es generado por el personal que interviene actualmente en el proceso.

Tabla 16 Análisis de Puestos

Nombre del Puesto	Perfil del puesto	Situación Actual	Diagnóstico
Asistente de diseño-confección abrigos	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñador/a de modas • 5 años o más de experiencia en un puesto similar • Conocimientos en diseño textil • Inglés Nivel avanzado, inglés técnico • Conocimiento en materiales (tela plana de alpaca y sus mezclas) • Capacidad de coordinación y comunicación 	<ul style="list-style-type: none"> • Ingeniero Industrial • 10 años de experiencia en el rubro textil • 7 años en el puesto • Inglés Nivel avanzado, inglés técnico • Capacidad de coordinación y comunicación 	<p>Existe una brecha enfocada en la carencia de conocimientos con respecto a las características y comportamiento de las diferentes telas y mezclas que se usan para la confección de abrigos de tela plana de alpaca, necesarias para poder guiar al cliente en la confección de la prenda.</p>
Jefe de Corte	<ul style="list-style-type: none"> • Profesional de Ing. Industrial, Ing. Textil o carreras afines. • Experiencia de 05 años como jefe de corte en empresas de rubro textil exportación. • 03 años de experiencia dirigiendo y supervisando equipos de trabajo • Conocimientos en parámetros y especificaciones de calidad, indicadores de producción, mejoras de métodos de trabajo, programa de producción y procesos 	<ul style="list-style-type: none"> • Patronista • 8 años de experiencia como patronista • Experiencia en uso de máquinas de tendido y corte automático. • Conocimiento en software de patronaje • Experiencia con tela plana de alpaca y sus mezclas 	<p>Existe una brecha importante en el grado de instrucción, si bien es cierto, la persona cuenta con conocimientos técnicos adecuados para el puesto, pero no posee la experiencia requerida dirigiendo y supervisando a equipos de trabajo.</p>
Supervisor confección	<ul style="list-style-type: none"> • Técnico de moda y confecciones • 08 o más años de experiencia en el puesto • Conocimiento en técnicas de costura • Experiencia trabajando con tela de alpaca y sus mezclas • 05 años de experiencia dirigiendo y supervisando equipos de trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> • Técnico en moda y confecciones • 20 años de experiencia como supervisor • Conocimiento en técnicas y confecciones • Experiencia con tela plana de alpaca y sus mezclas 	<p>Todas las características están cubiertas debidamente por el profesional actual.</p>

		10 años de experiencia dirigiendo y supervisando equipos de trabajo	
Supervisor de Acabados	<ul style="list-style-type: none"> • Técnico de en confecciones o acabados • 05 o más años de experiencia trabajando en el puesto de supervisor • Experiencia trabajando con tela de alpaca y sus mezclas • 05 años de experiencia dirigiendo y supervisando equipos de trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> • Operario en Acabados • Secundaria Completa • 05 años de experiencia en el rubro textil • Conocimiento en confección de abrigos • Experiencia dirigiendo y supervisando equipos de trabajo 	Existe una brecha importante sobre el grado de instrucción de la persona en el puesto, conoce poco sobre trabajos en tela plana de alpaca y su comportamiento como materia prima. La persona tampoco ha tenido experiencia como supervisor ni preparación para dirigir equipos de trabajo.
Supervisor de Control de Calidad	<ul style="list-style-type: none"> • Técnico de en control de calidad de confecciones • 08 o más años de experiencia trabajando en el puesto • Experiencia trabajando con tela de alpaca y sus mezclas • 05 años de experiencia dirigiendo y supervisando equipos de trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> • Técnico en supervisor de C. de Calidad • 15 años de experiencia como supervisor de C. de Calidad • Conocimiento en confección de abrigos • Experiencia con tela plana de alpaca y sus mezclas • Experiencia dirigiendo y supervisando equipos de trabajo 	Todas las características están cubiertas debidamente por el profesional actual.

Fuente: La empresa
Elaboración: Propia

De la Tabla 16 Análisis de puestos, se ha identificado que en 3 de los 5 puestos de trabajo evaluados presentan carencias como se detalla a continuación:

Con respecto al puesto de Asistente de Diseño, la persona cumple con los requisitos a nivel profesional, sin embargo, carece de conocimiento específico sobre la materia prima con la que se trabaja y esto podría generar vacíos entre la comunicación con el cliente y lo que se trabaja en planta para la confección de los abrigos.

El segundo puesto que presenta brecha es el del Jefe de Corte, cuya labor es sumamente importante ya que es el inicio del proceso para la confección de las prendas, la brecha se presenta en el grado académico, si bien es cierto la persona tiene muchos años de experiencia trabajando en el área y rubro, pero carece de conocimientos en indicadores de producción, calidad y por otro lado, no tiene experiencia dirigiendo y supervisando equipos de trabajo, se sabe que para cada nuevo modelo de abrigo es necesario que todo el personal esté enterado y entrenado acerca de las características del mismo para poder realizar un trabajo un buen trabajo. Y, finalmente, el tercer puesto con una brecha es el de Supervisor de Acabados, la persona tiene la experiencia en el rubro más no ha trabajado antes con tela plana de alpaca y sus diferentes mezclas, no ha sido capacitada en el tema y tampoco tiene experiencia dirigiendo y supervisando equipos de trabajo, para este puesto es necesaria la capacidad de poder organizar, delegar y dirigir al personal que tiene a cargo en el área, para poder cumplir con los objetivos del mes, no sólo en tiempo sino también en calidad.

3.5.2. Levantamiento de Información Primaria

3.5.2.1. Población

La población de estudio a considerarse serán todos los colaboradores de las 4 áreas que intervienen en el proceso de confección de abrigos:

- Corte
- Confección
- Acabados (Manual y Plancha)

- Control de Calidad

3.5.2.2. Muestra

El tamaño de muestra es de 45 personas, que es la población total, se está tomando en cuenta a todos los operarios de las distintas áreas que trabajan en planta para aplicar el cuestionario.

3.5.2.3. Técnica

Se seleccionó la encuesta, la misma tiene por objeto recabar datos de los colaboradores, que forman parte del proceso objeto de estudio.

3.5.2.4. Herramienta

Se utilizará la herramienta cuestionario, el cual consiste en un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir. Deber ser congruente con el planteamiento del problema e hipótesis. (Brace, 2008).

El cuestionario consta de 12 preguntas cerradas, el objetivo es identificar los problemas existentes en planta, posibles soluciones y propuestas de mejora que puedan percibir los trabajadores directamente en las áreas en las que se desempeñan. El cuestionario se encuentra en el ANEXO 1.

3.5.2.5. Resultados

Luego de aplicar los cuestionarios a los trabajadores que intervienen en las distintas áreas del proceso objeto de estudio, se han obtenido los siguientes resultados:

a) Por favor indique el área al que pertenece

Esta pregunta fue elaborada con el objetivo de conocer en qué área se encuentra la mayor concentración de operarios y que podría requerir mayor atención, para la mejora en sus procesos internos.

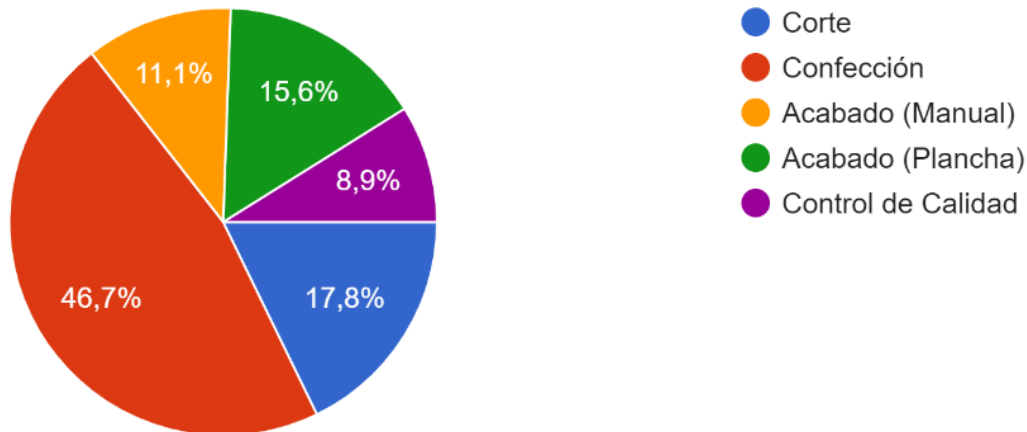


Figura 21 Por favor indique el área al que pertenece

Fuente: La empresa, Elaboración Propia

Comentario: La mayor concentración de trabajadores se encuentra en el área de Confecciones, a la cual se debería de prestar mayor atención al momento de evaluar el nivel de supervisión y control para la calidad de las prendas.

b) En su área ¿Se fijan objetivos y/o metas semanales, mensuales, etc.?

Esta pregunta fue elaborada con el fin de conocer si los supervisores de área dirigen a sus respectivos equipos de trabajo alineados a alcanzar objetivos y metas semanales, mensuales, etc., lo cual podría contribuir al cumplimiento de las órdenes de trabajo.

Según los supervisores de las 3 áreas operativas: Corte, Confección y C. Calidad de los 10 contratos estudiados sólo 6 se entregaron a tiempo y se logró cumplir con la cantidad de abrigos a producir.

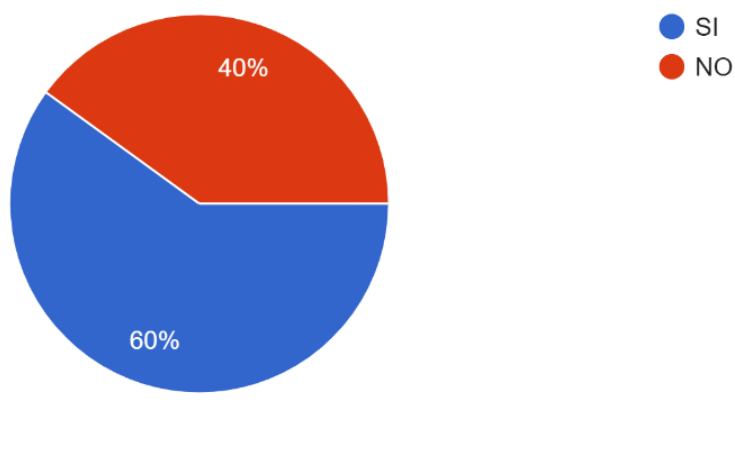


Figura 22 En su área ¿Se fijan objetivos y/o metas semanales, mensuales, etc?

Fuente: La empresa, Elaboración Propia

Comentario: Se puede concluir según el resultado que el 40% del total de operarios considera que no se fijan objetivos y/o metas, en sus respectivas áreas, si bien es cierto no es la mayoría, pero desde ya podemos saber que hay áreas completas en las que no se trabaja en base a objetivos alcanzables y medibles, lo cual podría generar desorden e incumplimiento con las órdenes de trabajo, además de una baja calidad en los contratos de producción.

c) **En base a su experiencia en el área ¿Considera que las metas y/o objetivos fijados se han cumplido?**

Esta pregunta fue elaborada con el fin de conocer el nivel de cumplimiento de objetivos trazados en el proceso.

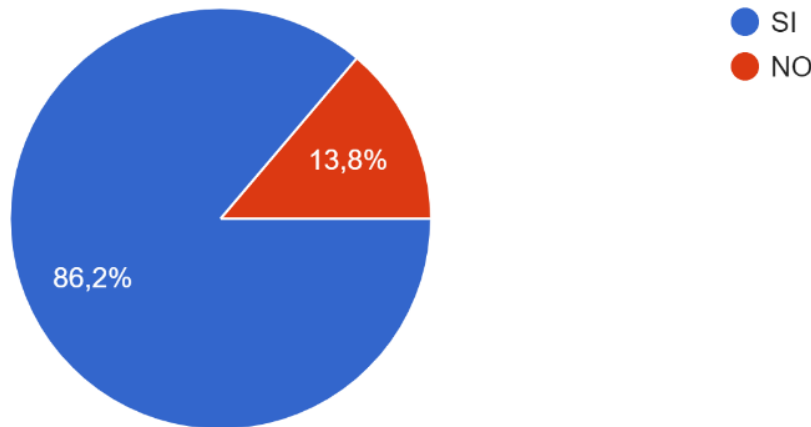


Figura 23 Cumplimiento de objetivos y/o metas trazadas

Fuente: La empresa, Elaboración propia

Comentario: Se puede concluir que de manera global el 86.2% de los trabajadores considera que cuando se trazan metas estas si se logran cumplir, pero, con bastante ajetreo debido a la cantidad de reprocesos y horas extras que se toman, por lo tanto, debemos considerar la importancia de que cada encargado o supervisor de área se haga cargo de presentar objetivos a sus trabajadores para optimizar el trabajo, así como mejores planes y métodos de trabajo, transmitir su know-how hacia sus trabajadores, ordenar sus espacios y el trabajo.

d) **En su área. ¿Recibe capacitación, indicaciones guías previo al trabajo que va a realizar? Ejemplo: Antes de empezar con un nuevo modelo o tela.**

La pregunta fue elaborada con el objetivo de conocer si puntualmente los supervisores prepararan a sus trabajadores antes de empezar con un contrato de producción.

Se formuló este tipo de pregunta ya que cada modelo de prenda suele ser diferente una de otra, por lo general varía en diseño y calidad de tela. Ya que son trabajos en tela plana de alpaca y como materia prima necesita cuidados especiales para trabajar sobre todo en el área de corte, en donde se hacen los trazos y habilitado de las partes para el ensamblaje de las prendas.

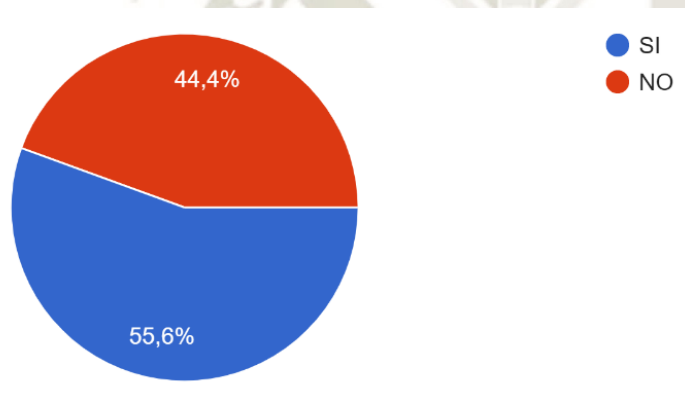


Figura 24 Capacitaciones en el área

Fuente: La empresa, Elaboración Propia

Comentario: Se puede concluir que es necesario implementar programas de capacitaciones específicamente cada vez que se trate de una nueva tela, modelo nuevo que no se haya trabajado antes para de esta forma poder controlar mejor las no conformidades y problemas que puedan presentarse durante el desarrollo de la producción.

e) **¿Qué tan importante/necesario considera ser capacitado para su trabajo?**

Esta pregunta se elaboró con el fin de evaluar si los trabajadores consideran importante recibir capacitaciones lo que podría indicarnos que también estarían dispuestos a recibirlas.

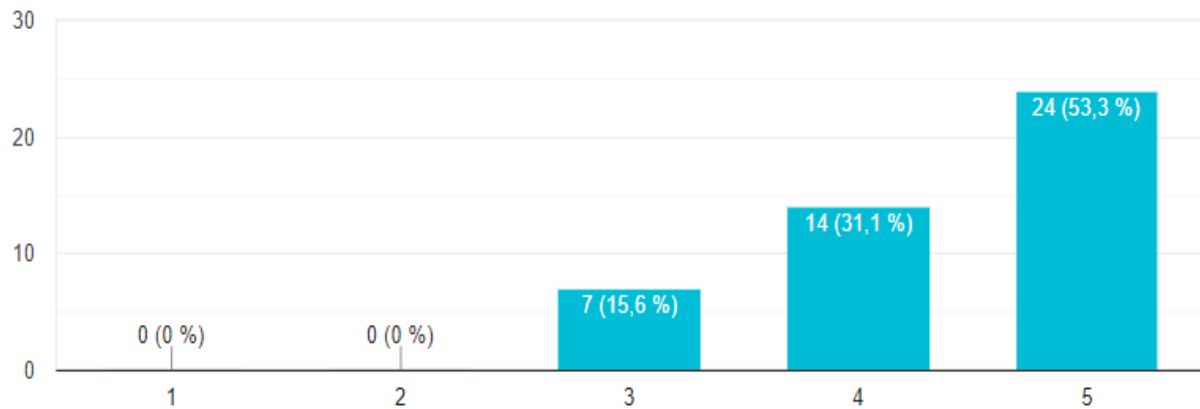


Figura 25 ¿Qué tan importante/necesario considera ser capacitado para su trabajo?

Fuente: La empresa, Elaboración Propia

Comentario: Se concluye con los resultados obtenidos que más de la mitad de los trabajadores considera que es muy importante recibir capacitación para poder realizar su trabajo, esto considerando la pregunta anterior. Traer telas nuevas constituye en algunos casos: mayores desperdicios al no saber trabajar la tela adecuadamente, aumenta el costo de mermas, mayor cantidad de reprocesos, costos de calidad, entre otros.

f) ¿Qué aspectos mejoraría en su área para poder realizar un mejor trabajo?

La pregunta se elaboró con el fin de conocer qué aspectos consideran los trabajadores deben mejorarse en el proceso, se tomaron en cuenta diferentes opciones que los supervisores pusieron sobre la mesa que se presentan con cierta frecuencia.

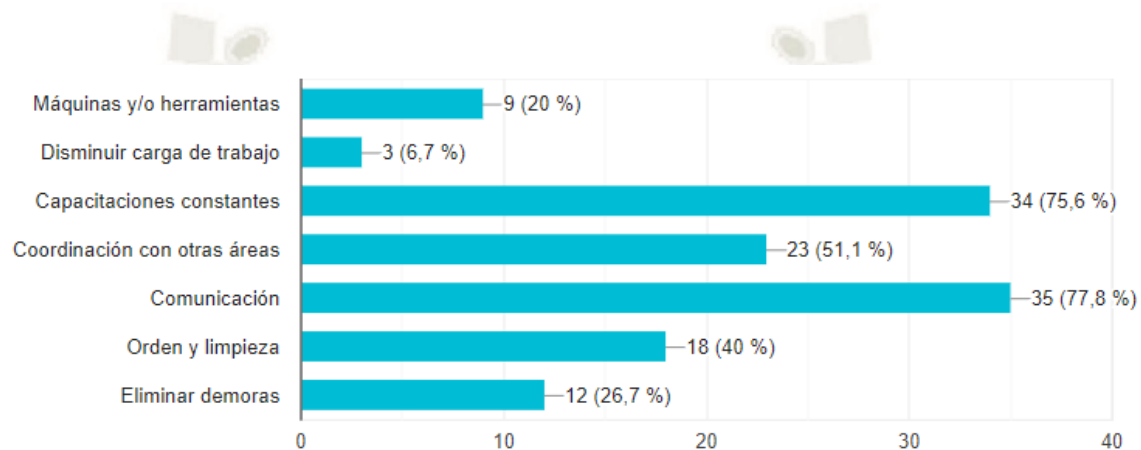


Figura 26 ¿Qué aspectos mejoraría en su área para poder realizar un mejor trabajo?

Fuente: La empresa, Elaboración Propia

Comentario: Podemos concluir en base a los resultados a esta pregunta que los aspectos más relevantes que han sido considerados son: Comunicación 77.8%, Capacitaciones 75.6%, Coordinación entre áreas 51.1%, Orden y limpieza 40%.

Se debe prestar especial atención, los trabajadores consideran que la comunicación es un aspecto que debe mejorarse, así como capacitaciones, coordinación entre áreas y orden y limpieza en planta. El liderazgo y la desconexión dentro y fuera de las áreas de trabajo va muy relacionada a los métodos de trabajo, distribución de la carga, metas reales. Se puede concluir que la falta de comunicación y el liderazgo, constituyen un factor indispensable que refleja la cantidad de mermas al no coordinar o capacitar cuando llegan nuevas telas, la cantidad de reprocesos, los cuellos de botella, incidiendo directamente estos factores en la productividad.

g) Califica el desempeño de tu área en calidad de producto (No Conformidades)

La pregunta se elaboró con el fin de conocer la apreciación que tienen los trabajadores en planta acerca de la incidencia que tienen las no conformidades en producción.

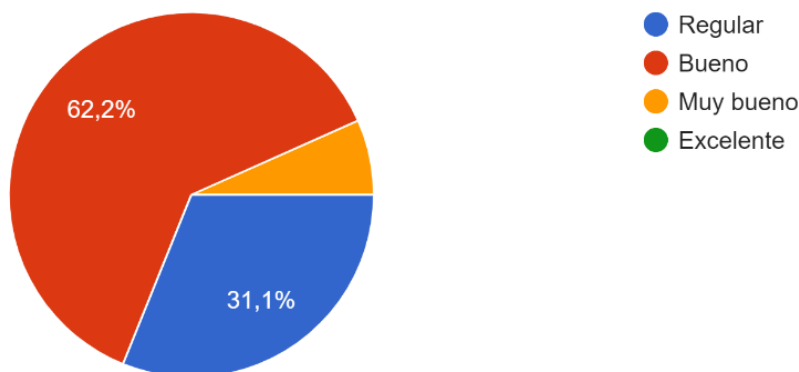


Figura 27 Percepción de los trabajadores sobre de calidad del producto

Fuente: La empresa, Elaboración Propia

Comentario: Se observa que la mayoría (93.3%) ha calificado entre regular y bueno la calidad del producto. Esto refleja un problema en cuanto a la apreciación de su propia labor dentro de la línea de producción, la percepción de calidad puede tener distintas causas, pero a su vez una consecuencia dentro de la productividad, ya que estarían esperando el posterior retorno de la prenda para un reproceso. Esto significaría una predisposición de los trabajadores a no realizar bien sus funciones debido a que eventualmente la prenda volverá a su puesto de trabajo, este problema además eleva la utilización de horas extras que se traduce en la inflación de los costos de mano de obra.

h) Califica el desempeño de tu área en entrega del pedido a tiempo

La pregunta fue formulada con el objetivo de conocer acerca de un factor importante que se toma en consideración al evaluar la calidad del servicio, el cual es el cumplimiento con el tiempo de entrega ya que, si los pedidos no se entregan a tiempo, la empresa deberá de incurrir en gastos pagando una penalidad al cliente, lo cual además podría dar mala imagen a la empresa.

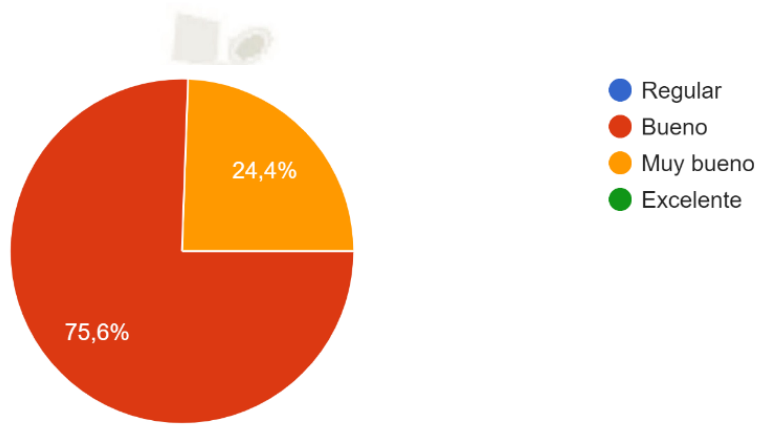


Figura 28 Califica el desempeño de tu área en entrega del pedido a tiempo.

Fuente: La empresa, elaboración propia

Comentario: El 75.5% de los encuestados consideran que el cumplimiento al entregar el pedido a tiempo es bueno, sin embargo, no se encuentra por encima del promedio de lo que se considera bueno, por lo tanto, debe considerarse como un aspecto adicional a ser mejorado. Esto, como fue mencionado en las preguntas anteriores, va relacionado a las metas, problemas de comunicación y capacitación de las áreas de trabajo. La percepción es buena, pero sigue por debajo de “muy bueno” y “excelente” debido a los tiempos que se incurre en reprocesos y por consiguiente en horas extra.

i) **Califica el desempeño de trabajo en equipo y distribución de tareas**

La pregunta se elaboró con el fin de conocer la percepción de los trabajadores sobre el trabajo en equipo en sus áreas, siendo un aspecto que los supervisores consideran debería de mejorarse para poder lograr objetivos de forma conjunta y coordinada.

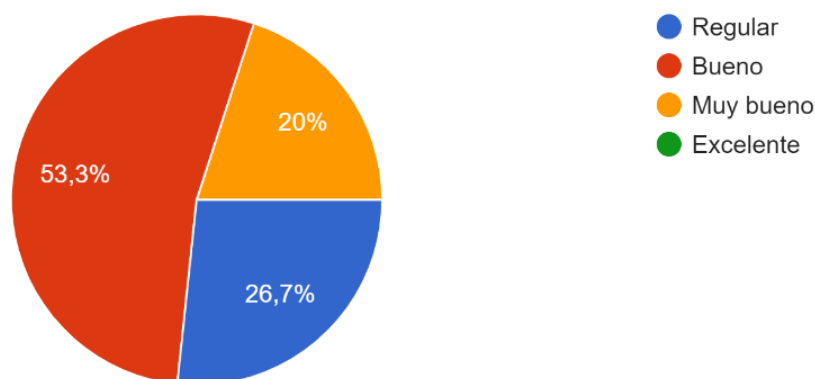


Figura 29 Califica el desempeño de trabajo en equipo y distribución de tareas

Fuente: La empresa, elaboración propia

Comentario: Se puede concluir que un 26,7% del total considera que el desempeño es regular, es decir le da la más baja calificación, seguido de una mayoría del 53.3% que considera que es bueno, por lo tanto, es un aspecto también debe de mejorarse y ser considerado. El trabajo en equipo es indispensable al considerar los estándares de calidad demandados, esto a su vez puede ser una causa de las demoras en los tiempos de entrega y los costos incurridos al no realizar una apropiada distribución de carga.

j) Desde su punto de vista y experiencia. ¿Qué problemas suceden con frecuencia en el proceso?

Se formuló la pregunta con el fin tomar conocimiento acerca de las incidencias que se presentan en el proceso, para poder tomar mayor atención y acción sobre las mismas.

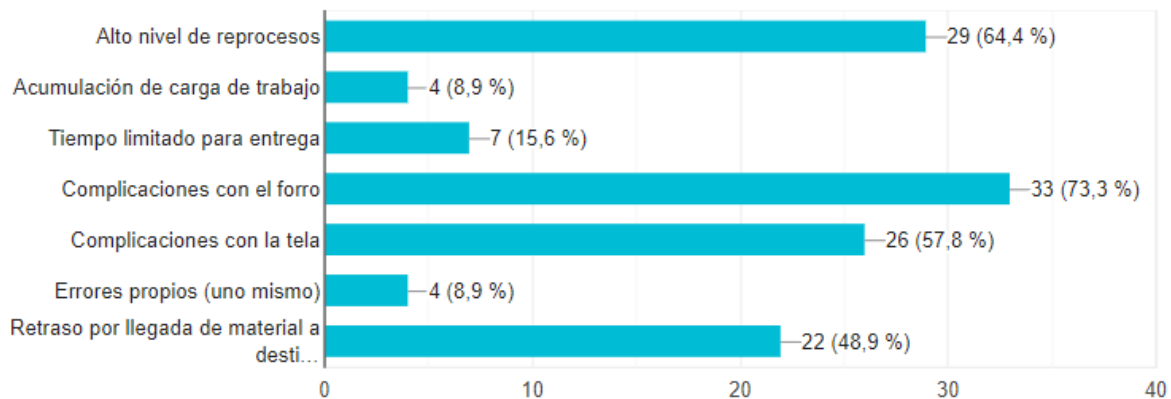


Figura 30 Desde su punto de vista y experiencia. ¿Qué problemas suceden con frecuencia en el proceso?

Fuente: La empresa, laboración propia

Comentario: Podemos concluir que debemos tomar acción y considerar los siguientes aspectos: Complicaciones con el forro 73.3%, muchos trabajadores consideran que el forro usado en los abrigos es de baja calidad ya que es el de menor costo y sucede con mucha frecuencia que se daña a lo largo del proceso y debe de ser cambiado en las prendas y retornar a confección, a esto se suma el alto nivel de reprocesos 64.4%, complicaciones con la tela 57.8% que se dan debido a que no se hacen pruebas previas con las nuevas calidades con respecto al encogimiento, medidas y en plancha con el uso vapor, por último está la demora por retraso en la llegada del material 48.9% que se da por la falta de coordinación con almacenes y el área de compras.

k) Si tuviera que elegir un área por su importancia crítica en todo el proceso ¿Cuál sería?

La pregunta se elaboró con el fin de conocer el área de mayor importancia para los trabajadores en el proceso y sobre la cual deberá de considerarse para las mejoras y como pieza central en la optimización.

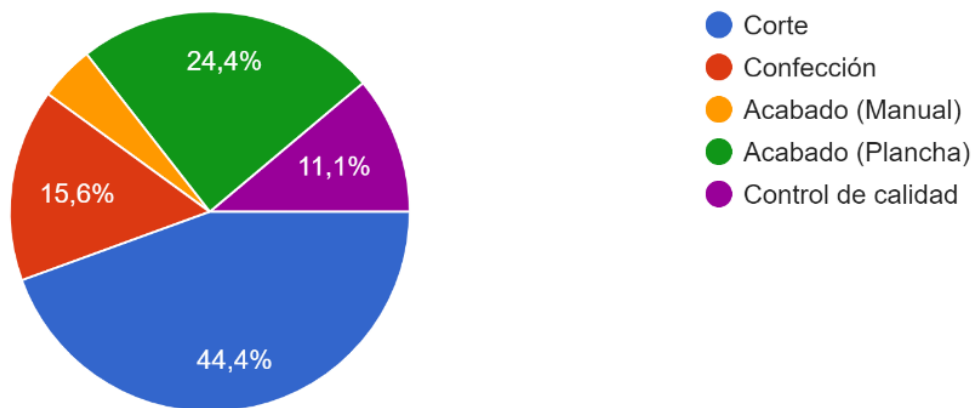


Figura 31 Si tuviera que elegir un área por su importancia crítica en todo el proceso ¿Cuál sería?

Fuente: La empresa, elaboración propia

Comentario: Se concluye que el 44.4% de los operarios considera que el área de corte es de importancia crítica en el proceso. Seguido por Acabado (Plancha) con un 24.4%, corte debe tener la mayor atención para el estudio de optimización en sus operaciones y tareas. El área de corte posee una mayor importancia debido a que si las medidas no son las apropiadas dificulta el trabajo en confección y acabados, prolongando muchas veces sus operaciones con tiempos estandarizados.

l) **Con respecto al área elegida en la pregunta anterior. ¿Qué aspectos piensa deberían mejorarse?**

La pregunta se elaboró con el fin de investigar sobre aspectos a mejorarse en el área más importante del proceso y sobre los cuales prestaremos mayor atención y acciones correctivas.

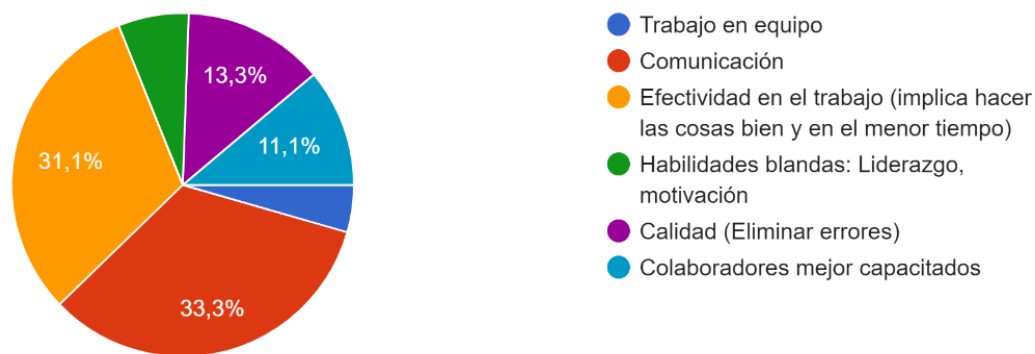


Figura 32 Con respecto al área elegida en la pregunta anterior. ¿Qué aspectos piensa deberían mejorarse?

Fuente: La empresa, elaboración propia

Comentario: Uno de los problemas más mencionados y aspectos a mejorar es en el ámbito de la Comunicación que fue elegida por el 33.3% de los encuestados, seguida de la Efectividad en el trabajo con 31.1% y finalmente Calidad (Eliminar No Conformidades).

En conclusión, se deben aplicar controles e indicadores para mejorar la calidad, disminuir no conformidades y mejorar la comunicación y coordinación entre áreas. El control del proceso debe empezar desde el área más importante, en este caso, el área de corte. Si los patrones, tallado, corte y habilitado de las piezas no son controladas para evitar no conformidades entonces los errores se trasladarán hacia las áreas siguientes, generando altos reprocesos y tiempos muertos e improductividad.

m) En general, ¿Cómo valorarías la comodidad de tu puesto de trabajo?

En esta pregunta se le planteó al trabajador que valore las exigencias físicas considerando tanto las herramientas de trabajo que utilizan, así como si sufre de alguna dolencia durante el desarrollo de su jornada laboral.

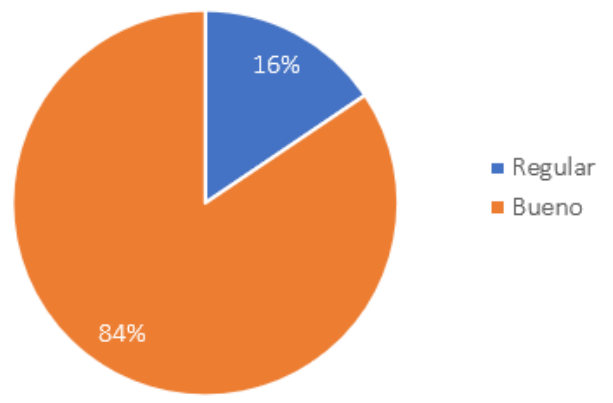


Figura 33 En general ¿Cómo valorarías la comodidad de tu puesto de trabajo?

Fuente: La empresa, elaboración propia

Comentario: De la Figura 33 se puede inferir que la mayoría siente que sus puestos de trabajo son cómodos y considera que cuenta con las herramientas necesarias. Concluimos entonces que el tema ergonómico no es un impedimento para que los colaboradores desarrollen sus actividades de manera eficiente.

3.5.3. Resultados del Análisis de Capital Humano

De la Tabla 16 análisis de Puestos, hemos identificado que existen brechas en 3 de los 5 puestos de trabajo evaluados, en el puesto de Asistente de Diseño, el puesto de jefe de corte y, finalmente, el Supervisor de Acabados. Las brechas son debido a cuanta experiencia, falta de habilidades blandas y de conocimiento técnico, así como problemas de comunicación entre los jefes para las demás áreas, y dentro de cada uno de ellos.

Lo planteado en el párrafo anterior se confirma con el Levantamiento de Información Primaria a través de la encuesta aplicada. Según los supervisores de las 3 áreas operativas: Corte, Confección y C. Calidad: De

los 10 contratos estudiados sólo 6 se entregaron a tiempo y se logró cumplir con la cantidad de abrigos a producir. De igual manera el global del 86.2% de los trabajadores considera que cuando se trazan metas estas si se logran cumplir, pero con un alto grado de dificultad debido a la alta utilización horas extras y cantidad de reprocesos por contrato.

Por otra parte, se debe prestar bastante atención a la predisposición de los operarios en cuanto a la calidad de su propio trabajo, al no haber metas reales y pedidos incumplidos, se generan problemas en la productividad de estos. Esto debido, una vez más, a la acción de los jefes inmediatos que, sin la capacitación necesaria, experiencia y comunicación generan una mayor cantidad de problemas en la planta.

3.6. MEDICIÓN DE INDICADORES ACTUALES

En la Tabla 17 Medición de Indicadores Actuales, observamos el cuadro de variables en donde se va a determinar los valores actuales como parte del diagnóstico actual, a continuación, los resultados:

Tabla 17 Medición de Indicadores Actuales

	Variable	Fórmula	Mediación Actual	Interpretación
Variable independiente: Mejora del proceso de confección de abrigos de tejido plano	Calidad del proceso	$\frac{\text{Total de prendas producidas} - \text{Prendas defectuosas}}{\text{Total de prendas producidas}} \times 100$	$\frac{6550-3798}{6550} \times 100 = 42.02\%$	La calidad del proceso es de 42%, lo cual quiere decir que tan sólo 42 de cada 100 prendas no presentan fallas y no pasan por reproceso. Ver Tabla 10 para las cantidades y porcentajes de prendas en reproceso por contrato
	Mejora de servicio	$\frac{\text{N}^\circ \text{ contratos entregados a tiempo}}{\text{N}^\circ \text{ contratos solicitados}} \times 100$	$\frac{6}{10} \times 100 = 60\%$	De los 10 contratos que se evalúan como objeto de estudio, 6 de ellos fueron entregados a tiempo. Ver 3.5.2 Levantamiento de información primaria
	Eficiencia de los trabajadores	$\frac{\text{Horas de trabajo efectivas}}{\text{Horas de trabajo disponibles}} \times 100$	$\frac{59782}{88212} \times 100 = 67.77\%$	Durante el año 2019 la eficiencia promedio de los trabajadores en planta: Corte, Confección y Acabado fue de 67.77%. El objetivo debería ser incrementar la eficiencia de los trabajadores por lo menos de forma óptima hacia un 80% Ver Tabla 3
Variable dependiente: Reducción de costos	Relación Costo de reproceso vs Costo de producción	$\frac{\text{Costo de reproceso por prenda}}{\text{Costo de producción por prenda}} \times 100$	$\frac{33608.31}{317778.2} \times 100 = 11\%$	El costo de reproceso representa un 11% del costo de producción, el cual es alto en términos de proporción con respecto al costo de producción. Ver tabla 13 para los Totales del costo de reprocesos en mano de obra y en materia prima.
	Costos de Hrs. Extra	$\frac{\text{Hrs. Extra}}{\text{Mes}} \times \frac{\text{S/.}}{\text{Hora}}$	$28430 \times \text{S}/4.84 = \text{S}/ 137 712.81$	El costo total de horas extras en el 2019 es de S/.137 712.81, las horas extras que se utilizan representan un 47% más de las horas disponibles en el año, . Ver Tabla 14.
	Costo de merma	$\frac{\text{Costo de merma por prenda}}{\text{Costo de producción por prenda}} \times 100$	$\frac{747.42}{75.25} \times 100 = 10\%$	El costo de merma por prenda representa un 10% del costo de producción de aquellos modelos en los cuales el cliente además de adquirir el servicio de confección también adquiere la tela. Ver Tabla 9. El costo es alto y en proporción al costo de lo que cuesta producir una prenda.

Fuente: La empresa, Elaboración Propia

De la Tabla 17 Medición de Indicadores Actuales, podemos sacar varias conclusiones:

- 58 de cada 100 prendas requieren reprocesos.
- 6 de cada 10 contratos son entregados a tiempo.
- Eficiencia promedio es de 67%.
- El 10% del costo de la prenda corresponde a reprocesos
- Las horas extras representan un 47% más de las horas disponibles del año
- Costo de mermas representa un 10% del costo de la prenda

En base a la información evaluada, podemos constatar la gravedad de los contratos cumplidos fuera del plazo negociado, además del costo en que se incurren debido a la cantidad de reprocesos. Sumado a ello, un 20% del total de costo de producción corresponde a reprocesos, esto constituye una gran oportunidad para mejorar.

Por otra parte, las horas extras y la eficiencia de los operarios son altamente controlables, para empezar y como fue mencionado, se deben plasmar metas reales además de capacitaciones para poder mejorar principalmente la eficiencia, los trabajadores al desconocer el material y la prenda aumenta su curva de aprendizaje y, por ende, los tiempos de producción.

CAPITULO IV IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS Y CAUSALES

4.1. APLICACIÓN DE VSM

El mapa de flujo de valor (VSM) es una herramienta de lean que les permite a quienes la aplican analizar la cadena de valor de un producto o compañía y discernir visualmente cuáles actividades agregan valor y cuáles no. (Quesada-Pineda, Haviarova, & Slaven, 2009)

El objetivo de trazar el VSM del proceso objeto de estudio, es mostrar la forma en la que los procesos son efectuados actualmente para poder entender los cambios y las oportunidades de mejora existentes a partir de la visualización de los tiempos que agregan y no agregan valor al proceso, para, de tal forma poder realizar una propuesta con el fin de incrementar el % de Valor Agregado Actual y reducir desperdicios.

4.1.1. Identificación del proceso

El proceso que será evaluado en el VSM será el de confección de abrigos en tela plana de alpaca, para el procesamiento se tomaron en cuenta las operaciones principales extraídas de la Tabla 18 del Diagrama de Análisis de Proceso, las cuales se muestra en la siguiente tabla, además de presentar los tiempos que demandan en promedio cada una de ellas para los modelos que se están estudiando:

Tabla 18 Operaciones para procesamiento

Operaciones Confección de abrigos	Tiempo (Seg.)
Corte	3600
Confección	6000
Acabado	3000
Acabado Final	1800
Control de Calidad	1800
Embolsado	210

Fuente: La empresa
Elaboración: Propia

De la Tabla 18, se obtuvieron 6 operaciones que serán tomadas en cuenta para la construcción del VSM, de las cuales la operación que demanda de

un mayor tiempo y por tanto mano de obra es confección, seguida por corte y acabado; siendo estas 3 operaciones las principales en el proceso.

4.1.2. Cálculo del Takt Time

Para empezar con el desarrollo del VSM primero debe conocerse el valor del Takt Time el cual se refiere al ciclo de producción, es decir, la velocidad (unidad/ tiempo) a la que los productos deben ser procesados para satisfacer la demanda de los clientes.

Para efectos del cálculo de la demanda mensual se hizo uso de los datos de la Tabla 7: Modelos objeto de estudio para la descripción del proceso de confección plano, en promedio se producen 500 prendas al mes para cubrir con la demanda de los clientes. Es importante también recordar que se hace uso de un método Pull, pues se produce en base a órdenes de producción requeridas por los clientes.

Para la demanda diaria el cálculo se haría en base a la demanda mensual sobre la cantidad de días, de acuerdo con el área de Recursos Humanos la jornada laboral es de lunes a sábado de 6 a.m. a 3 p.m. con 1 hora de refrigerio. Por lo tanto, se tienen disponibles 6 días a la semana y 8 horas por día.

$$\text{Tiempo disponible} = \left(6 \frac{\text{días}}{\text{semana}} \times 4 \frac{\text{semanas}}{\text{mes}} \right) = 24 \text{ días/mes}$$

$$\text{Demanda diaria} = \frac{500 \text{ unidades/mes}}{24 \text{ días/mes}} = 20.83 \text{ unidades/día}$$

A continuación, para el cálculo del Takt Time, se aplicó la siguiente fórmula:

$$\begin{aligned} \text{Takt Time} &= \frac{\text{Tiempo disponible}}{\text{Demanda del cliente}} \\ &= \frac{8 \text{ horas}}{20.83 \text{ unidades}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ hora}} \times \frac{60 \text{ seg}}{1 \text{ min}} \\ &= 1382.62 \text{ segundos} \end{aligned}$$

En términos simples, necesitamos producir una prenda cada 1382.6 segundos para permanecer a paso con la demanda de nuestros clientes.

4.1.3. Construcción del Mapa de Flujo de Valor (VSM)

4.1.3.1. Tiempo de procesamiento

En primer lugar, calcular el tiempo de VA (valor agregado) que incluye los tiempos de procesamiento de cada una de las operaciones: Corte, confección, acabado, acabado final, control de calidad y embolsado, los cuales fueron presentados en la Tabla 18: Operaciones para procesamiento.

$$\begin{aligned} \text{Tiempo de procesamiento} &= 3600 \text{ segundos} + 6000 \text{ segundos} + 3000 \text{ segundos} \\ &+ 1800 \text{ segundos} + 1800 \text{ segundos} + 210 \text{ segundos} \\ &= 16410 \text{ segundos} \end{aligned}$$

4.1.3.2. Tiempo de Valor Agregado (VA)

A continuación, se hizo el cálculo en días del valor agregado (VA), ya que se tiene una disponibilidad de 8 horas diarias para el trabajo, considerando una jornada de 9 horas por día y descontando media hora de almuerzo y media de descanso:

$$\text{Tiempo disponible} = \left(9 \frac{\text{horas}}{\text{día}} - \left(0.5 \frac{\text{horas}}{\text{almuerzo}} + 0.5 \frac{\text{horas}}{\text{descanso}} \right) \right) \times$$

$$\frac{60 \text{ minutos}}{1 \text{ hora}} = 480 \frac{\text{minutos}}{\text{día}}$$

$$VA = \left(\frac{16410 \text{ seg}}{1 \text{ min}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ seg}} \times \frac{1 \text{ hora}}{60 \text{ min}} \times \frac{1 \text{ día}}{8 \text{ horas}} \right) = 0.57 \text{ días}$$

El tiempo de Valor Agregado tiene un valor de 0.57 días, representando el total del tiempo de procesamiento de segundos a días.

4.1.3.3. Tiempo de Entrega

El cálculo del tiempo total de entrega corresponde a la sumatoria de los inventarios a lo largo del proceso expresado en días:

$$\begin{aligned} \text{Tiempo de entrega} &= 7.2 \text{ días} + 5.28 \text{ días} + 4.83 \text{ días} + 5.76 \text{ días} + 7.2 \text{ días} \\ &+ 4.80 \text{ días} + 4.32 \text{ días} = 44.64 \text{ días} \end{aligned}$$

El tiempo de entrega calculado está representado por la sumatoria total de los tiempos que transcurren las prendas en inventario expresadas en días haciendo un total de 44.64 días.

4.1.3.4. Tiempo de Valor No Agregado (NVA)

El tiempo de valor no agregado (NVA) será igual a descontar del tiempo total de entrega el tiempo de valor agregado (VA) del cuál resultará lo siguiente:

$$NVA = 44.65 \text{ días} - 0.57 \text{ días} = 44.07 \text{ días}$$

A partir de los valores obtenidos podemos calcular el % de Valor Agregado (VA) con respecto al tiempo total de entrega:

$$\% VA = \frac{0.57 \text{ días}}{44.65 \text{ días}} = 1.28\%$$

$$\% NVA = 100 - \%VA = 98.72\%$$

En el proceso estudiado estimamos que el 98.72% de las operaciones realizadas no agregan valor, mientras que tan solo un 1.28% del tiempo total agrega valor al producto

4.1.4. Mapa de Flujo de Valor Actual del proceso objeto de estudio

El VSM es desarrollado conectando sistemáticamente un conjunto de símbolos o iconos para formar una representación completa del flujo del proceso que ocurre en la empresa objeto de estudio. De los datos obtenidos en el punto 4.1.2. Takt Time, la evaluación del tiempo disponible para trabajar y los cálculos para el tiempo con Valor Agregado y No Agregado se mapeó el proceso de confección de abrigos, a continuación, se presenta el mapa del proceso actual en la Figura 34.

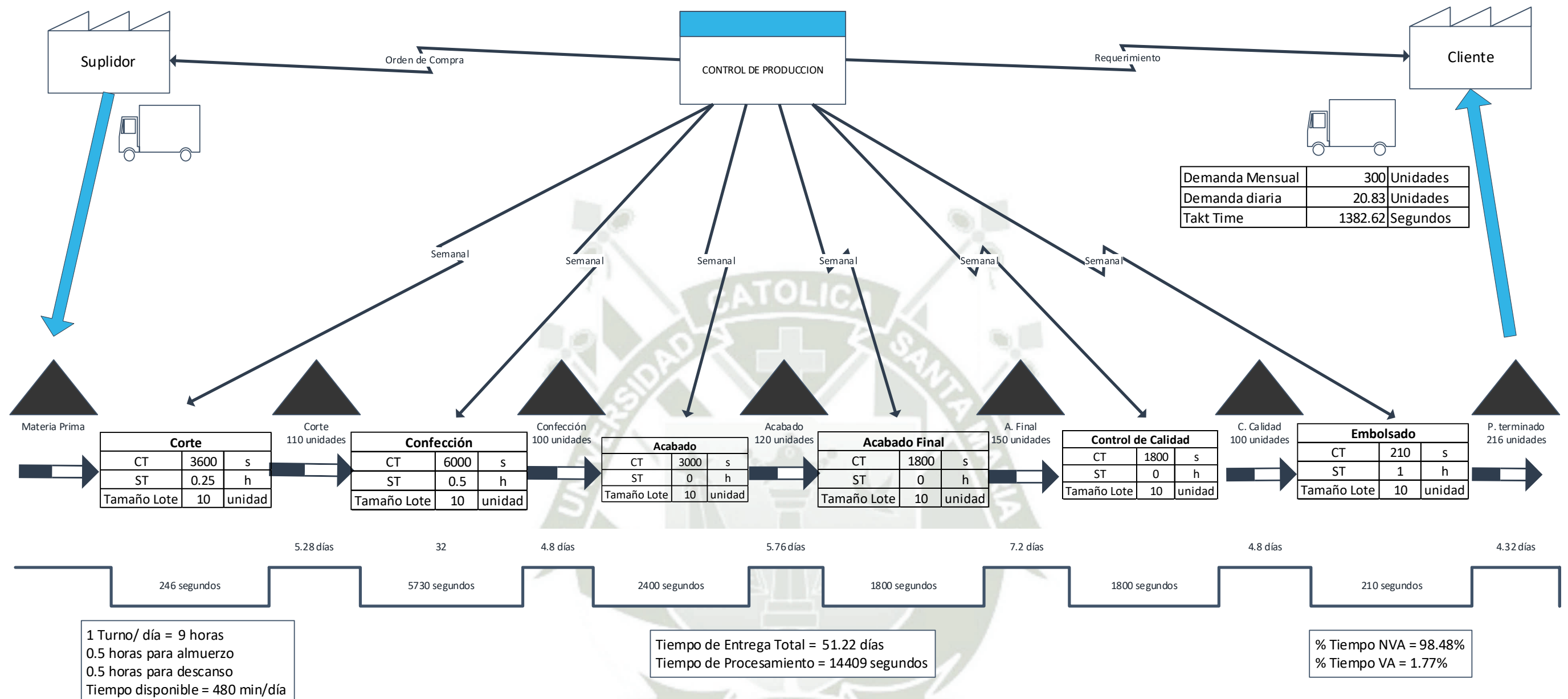


Figura 34 VSM Presente proceso de confección de abrigos en tela plana de alpaca

Fuente: La empresa
Elaboración: Propia

Comentario: La descripción del proceso en el VSM de la Figura 34, inicia con el cliente que se encuentra en la parte superior derecha del mapa, el área encargada se comunica con el mismo vía correo electrónico para coordinaciones y aprobaciones de la producción. La información se recibe a través del área Comercial, quien coordina con Planta y Planeamiento de la producción representada por el ícono de Control de Producción, quien a su vez se comunica con el proveedor de las telas con las especificaciones requeridas vía correo electrónico. Una vez llegada la Materia Prima se mueve al Almacén respectivo, esta actividad está representada por el primer triángulo de la izquierda que representa un inventario. El proceso de manufactura está representado por las cajas de procesos, siguiendo la secuencia de izquierda a derecha, estas cajas de procesos contienen información relevante sobre el tiempo que demanda cada una, el tiempo de parada en caso haya un cambio de modelo y así poder preparar la línea y también el tamaño de lote que se maneja actualmente en planta. Además, se representan las cantidades de unidades en proceso después de cada operación. La línea de tiempo en la parte inferior del mapa indica el tiempo que toma cada operación y el inventario de trabajo en proceso a lo largo de una producción expresado en días.

A partir del desarrollo del VSM se ha identificado que existe un alto nivel de inventarios de productos en proceso como puede evidenciarse en el punto 3.4 Análisis Visual, en donde se observa productos en proceso apilados en las diferentes áreas, generando desorden y productos en proceso en espera.

Por otro lado, también se remarcan las operaciones con cuellos de botella, el principal se presenta en el área de acabado, las prendas esperan ahí para poder pasar a control de calidad, ya que en esta operación se toma mucho tiempo por pieza y los límites no son flexibles, de esta forma las prendas y piezas se van acumulando hacia atrás a lo largo del proceso, lo que genera retrasos y utilización de horas extras.

4.2. ANALISIS DE 8 DESPERDICIOS

Un principio fundamental del Lean es eliminar los desperdicios en cualquier operación, el cual puede encontrarse en tiempo, materiales y mano de obra, a continuación, se describirá brevemente cada desperdicio para continuar con el análisis de los 8 desperdicios del proceso objeto de estudio:

- 1) Sobreproducción: Es el peor de todos los desperdicios pues agrava a los demás, significa hacer lo que es innecesario, cuando es innecesario y en cantidades innecesarias.
- 2) Stock o Inventario: Es un desperdicio clásico, se considera un desperdicio debido a los costos de mantenimiento asociados a mantener un inventario innecesario.
- 3) Transporte: Es referido a la transferencia de materia prima, productos en proceso, partes o productos terminados desde un lugar a otro por cualquier razón que no genera valor agregado para el cliente.
- 4) Espera: Está referido a los trabajadores no realizando sus funciones por cualquier razón, es peligroso pues puede generar una ráfaga de actividad para ponerse al día y en consecuencia disminuir la calidad del producto e incrementar la utilización de horas extras.
- 5) Movimiento: Cualquier movimiento extra del operador, se considera que todo movimiento es innecesario y no genera valor, sino que incrementa el costo.

- 6) Sobre-procesamiento: Es procesar un producto más allá de lo que el cliente quiere y por lo tanto no significa un valor agregado al producto por el cliente pagaría.
- 7) Defectos: Cualquier cosa no “hecha bien a la primera” que requiera retrabajo. Los defectos afectan el tiempo, dinero, recursos y la satisfacción del cliente, también llamado scrap o “chatarra”.
- 8) Talento Humano: Ocurre cuando la dirección en un entorno de fabricación no garantiza que se esté utilizando todo el talento potencial de sus empleados. (Hernández & Vizán, 2013)

4.2.1. Identificación de los procesos

En la identificación de los desperdicios lean se considera la información de los siguientes puntos:

- Del punto 3.3.1 se extrae que por lo general existe una merma del 20% para cada uno de los contratos, debido a que las prendas tienen componentes pequeños, otro factor que influye es el sentido del pelo en la tela de alpaca, lo cual podría disminuir el rendimiento de esta en el proceso de corte.
- Del punto 3.3.2 se extrae que para el cliente Sol Alpaca y sus prendas el promedio de porcentaje de reprocesos de estos modelos es del 58%.
- Del punto 3.4.1, en las Figuras 7 y 8 se observa la acumulación de prendas recién cortadas en los estantes pertenecientes al área de corte, se encuentran en espera para pasar al área de confecciones.
- Del punto 3.4.2, la Figura 9 vislumbra la cantidad de prendas a ser reprocesadas y que se acumulan para pasar de nuevo por el área de confección.
- Del punto 3.4.3, en la Figura 10, se detallan las observaciones para una sola prenda, a opinión de la encargada de confección, control de calidad tiene una baja tolerancia con respecto a el control de calidad de los abrigos lo que genera que un 60% de todos los abrigos de una nueva producción retornen a

confecciones y pasen hasta 3 veces por control de calidad para recién poder ser despachados

- Del punto 3.5.1, se debe prestar atención a la predisposición de los operarios en cuanto a la calidad de su propio trabajo, al no haber metas reales y pedidos incumplidos, se generan problemas en la productividad de estos. Esto debido, una vez más, a la acción de los jefes inmediatos que, sin la capacitación necesaria, experiencia y comunicación generan una mayor cantidad de problemas en la planta.
- Del punto 4.1.1, para la construcción del VSM, se identificó la operación que demanda de un mayor tiempo y por tanto mano de obra es Confección, seguida por corte y acabado; siendo estas 3 operaciones las principales en el proceso
- Del punto 4.1.3, en el cálculo del Takt time se extrae que, en las condiciones de planta y la demanda actuales, se necesita producir una prenda cada 702.44 segundos para permanecer a paso con la demanda de nuestros clientes, la cual tiene un promedio de 1000 prendas por mes.
- Del punto 4.1.4 A partir del desarrollo del VSM se denota el alto nivel de inventarios de productos en proceso, lo cual demanda de una cantidad notable de recursos y por lo tanto altos tiempos de espera. Sumado a ello existen cuellos de botella, el principal se presenta en el área de acabado, las prendas esperan ahí para poder pasar a control de calidad.

Teniendo en cuenta los ocho tipos de desperdicios mencionados en el punto 4.2.1 se realizó la clasificación de los que están presentes en el proceso productivo para la elaboración de abrigos y se plasman en la Tabla 19:

Tabla 19 Descripción de los desperdicios en los procesos

ETAPAS	DESPERDICIOS LEAN								Descripción
	1.- Defectos	2.- Transporte	3.- Movimiento	4.- Esperas	5.- Inventario	6.- Sobreproceso	7.- Sobreproducción	8.- Talento Humano	
Corte	X				X	X		X	Falta de capacitación del jefe del área Mala comunicación y capacitación de los trabajadores Demora en las líneas de confección Fajos de tela y forro ya estandarizados Patrones no supervisados Mínimos retazos
Fusionado				X	X				Demora en el transporte debido al cuello de botella en el área de confección. Espera a la llegada de Entretela Acumulación del producto una vez fusionado. Inventarios de productos en proceso
Habilitado	X		X	X	X				Marcas erróneas sobre la tela y el forro Reprocesamiento Patrones no alineados Falta de comunicación Cuello de botella en el área de confección Inventarios de productos en proceso Esperas: Operarios a la espera de llegada de Materia Prima.
Confección	X	X	X			X		X	Falta de capacitación para trabajar con la tela de mezclas de alpaca Operaciones no estandarizadas Mala comunicación y coordinación entre áreas Reproceso de las operaciones Demora en los transportes, hacia acabado y de vuelta Movimientos para preguntar acerca de las nuevas especificaciones y cambios en la prenda Márgenes reducidos para pasar Control de Calidad Mínimas mermas o retazos Errores de corte se reflejan en la confección Esperas: Operarios esperan la llegada de avíos y accesorios para las prendas. Esperas por errores de corte Se hacen operaciones extras para superar las expectativas del cliente.

Embolsado Prenda- Forro	X		X	X	X			X	Falta de capacitación para trabajar con la tela Mala comunicación y coordinación Errores de corte reflejados en el proceso Patrones de la prenda no cumplen con las medidas Márgenes reducidos para pasar Control de Calidad Acumulación de prendas, cuello de botella Movimientos innecesarios para retornar las piezas mal hechas a corte Esperas por errores de corte
Refilado	X		X	X	X				Acumulación de prendas por reprocesamiento Márgenes reducidos para pasar Control de Calidad Prendas con cortes o errores Devolución de prendas al área correspondiente Problemas de la calidad de los procesos Proceso con altos tiempos de procesamiento Forro dañado en el proceso Esperas innecesarias debido a cuellos de botella en confección y control de calidad
Acabado	X				X			X	Prendas pasan hasta tres veces por el área de control de calidad Altos tiempos de las operaciones Cuellos de botella debido a los tiempos Trabajo manual de las operarias Falta de comunicación con las demás áreas Acumulación de prendas procesadas y reprocesadas Control de calidad tiene baja tolerancia Acumulación de otras prendas que no corresponden al pedido que está en línea Tiempos y metas no reales
Control de Calidad				X	X	X		X	No se aprovecha el potencial de los especialistas del área Las prendas retornan hasta 3 veces por el área de Control de Calidad Prendas se acumulan en el lugar por el tiempo que demanda la operación Esperas debido a que las prendas no son terminadas a tiempo y el área de control se queda sin prendas para inspeccionar
Embolsado		X							Largo recorrido desde el área de Control de Calidad hasta Embolsado
Plancha	X	X			X				Falta de capacitación para trabajar con determinadas mezclas y calidades de tela, por el encogimiento que podrían presentar Se mantiene inventario de producto en proceso

									<p>Esperas en el área, luego se apresuran para cumplir con la cuota de producción y ponen en riesgo la calidad</p> <p>Una mala operación de planchado podría ocasionar un cambio en las medidas de la prenda ya que se trabaja con vapor de agua.</p>
--	--	--	--	--	--	--	--	--	---

Fuente: La empresa, Elaboración Propia

De la Tabla 19 se observa que, de los 8 desperdicios, los más recurrentes son: defectos, transporte, espera e inventario, sobre todo este último. Por otra parte, la falta de capacitación, los cuellos de botellas son elementos recurrentes en el retraso de los procesos, las causas serán analizadas más adelante, mientras tanto, se considera que los procesos están siendo, en gran medida, retrasados debido al cuello de botella en el área de confección y acabados.

4.2.2. Identificación y análisis de los 8 desperdicios en el proceso objeto de estudio

Un problema que afecta todo el flujo de producción inicia en Corte con los constantes errores, por la poca capacitación de los trabajadores, falta de comunicación y supervisión activa por parte del jefe a lo largo de las operaciones, por esta razón cuando las piezas llegan a confección las partes no coinciden o hay marcas fuera de lugar que no permiten el flujo adecuado de la prenda en la línea de producción. Por otro lado, en el área de plancha ocurre lo mismo con respecto a la poca capacitación que han recibido las operarias, lo cual a veces genera problemas cuando regresa de plancha a confección pues por el vapor algunas medidas de la prenda podrían verse afectadas.

El desperdicio que tiene mayor presencia en el total de las actividades del proceso es el de Inventario con un 80%, seguida por la de defectos con un 70%, podría decirse que ambos desperdicios son generados por el recurso humano, pues tienen implantada una filosofía de trabajar las cosas sin inspeccionarlas ellos mismos y dejar pasar sus errores hacia las otras áreas por lo que se vuelve necesario varias inspecciones, reprocesos lo que genera un incremento en el uso de horas extras, reducción de la calidad debido a que se apresuran para cumplir con las cuotas de producción.

4.2.3. Conclusión de los 8 desperdicios

Con la Tabla 19 de Descripción de los desperdicios en el proceso se concluye que de los 8 tipos de desperdicios Lean descritos con anterioridad se han identificado 7 en el proceso productivo de confección de abrigos en tela plana de alpaca y sus mezclas, el desperdicio que se ha presentado con mayor frecuencia en las operaciones es el de Inventarios, seguido por los defectos, no se identificó el desperdicio de sobreproducción. Cada una de las etapas del proceso está afectada por una mala comunicación, carencia de capacitaciones, baja motivación en los trabajadores, retrasos en la llegada de Materia Prima y lo rígido que puede ser el Control de Calidad para el control de las prendas terminadas.

4.3. ANALISIS DE LOS PROBLEMAS Y CAUSAS

A continuación, se hará uso de 5 herramientas con el fin de extraer a partir de su aplicación aquellas causas que conllevan mayor prioridad y que deben de recibir mayor atención en la mejora con el objetivo de lograr la reducción de costos en el proceso de confección de abrigos de tela plana de alpaca en una empresa textil en Arequipa. Para tales fines se listan los problemas identificados a través del análisis realizado en puntos anteriores en el desarrollo del presente estudio.

- Reducción en la eficiencia de los trabajadores. (Ver Tabla 4)
- Sobreutilización de horas extras
- Merma en Corte y patronaje (Ver Apartado 3.3.1)
- Altos niveles de prendas reprocesadas (Ver Apartado 3.3.2)
- Inventarios de productos en proceso (Ver Apartado 3.4)
- Baja tolerancia en el Control de Calidad, límites no establecidos. Estándares de Calidad (Ver Apartado 3.4.3)
- El jefe de corte carece del nivel académico adecuado para liderar un grupo de operarios, no tiene conocimiento en manejo de indicadores de productividad, supervisión, comunicación deficiente con sus trabajadores y con otras áreas. (Ver Tabla 16)
- Deficiencias en coordinación y comunicación entre áreas para las especificaciones de la prenda (Ver Figura 20)
- Incumplimiento en tiempos de entrega. (Ver Apartado 3.5.3)

- Complicaciones con la calidad de forro (Ver Figura 24)
- Demora en la llega de MP y avíos a tiempo, tiempos de espera en el proceso

4.3.1. Diagrama de Árbol

En la Ilustración 39 se graficó el Diagrama del Árbol, identificando el problema principal, sus causas principales y los efectos que está generando, los problemas identificados en el Apartado 4.3. se clasificaron en problemas causas-raíz y efectos o consecuencias del problema principal.



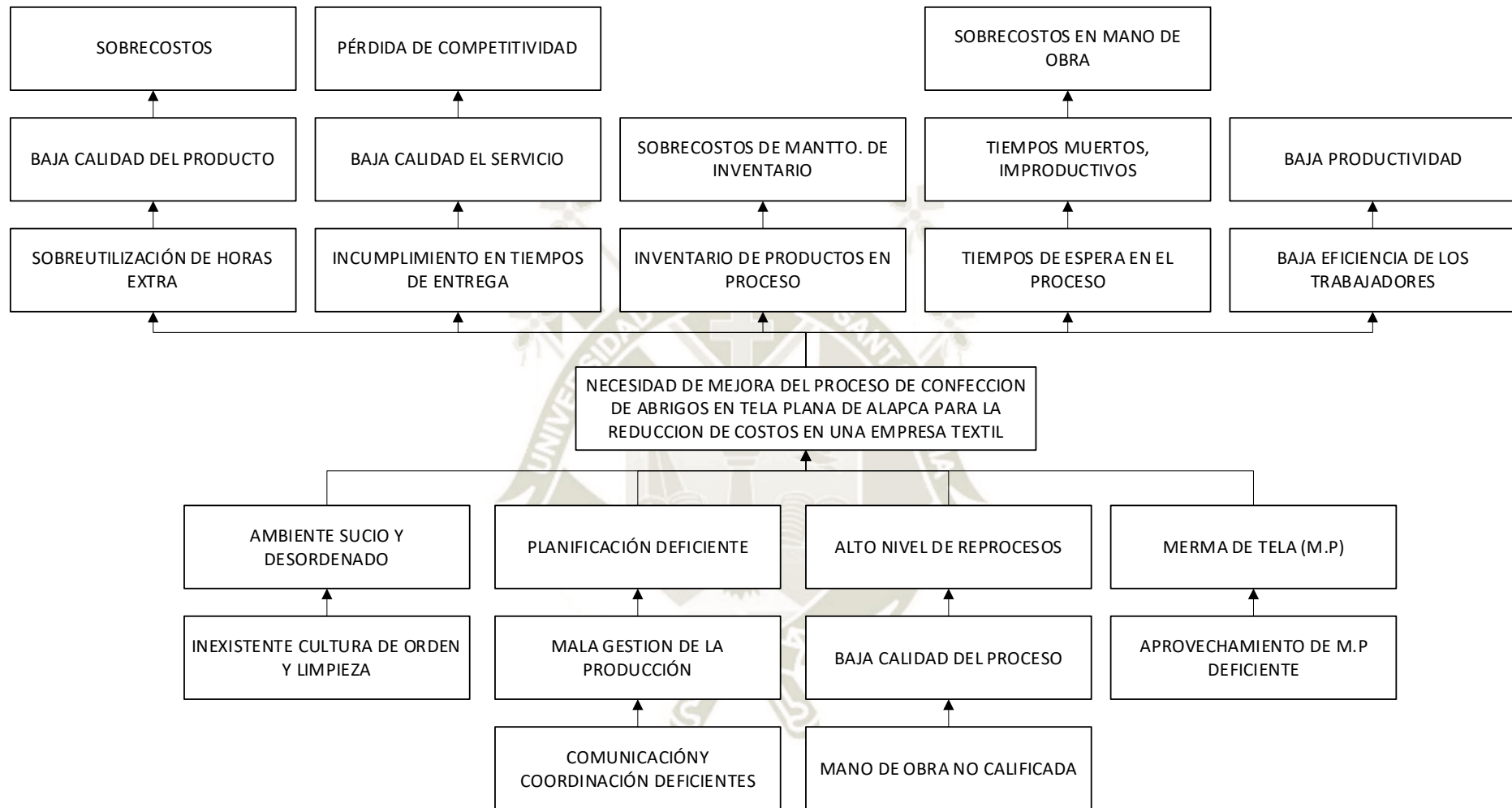


Figura 35 Diagrama de árbol
Fuente: La empresa, Elaboración propia

Comentario: En la Figura 35 en la parte central del árbol se ubica el problema principal del presente estudio que se está realizando, las raíces del árbol representan las causas del problema en donde se agruparon los problemas que se encontraron a largo del análisis previo realizado mediante las herramientas de VSM y 8 desperdicios, varios de ellos se relacionaron entre sí y otros cuantos se repitieron, se evitó que se duplique y se ordenaron, luego se clasificó en la parte superior los efectos o problemas consecuencia del problema principal.

4.3.2. Diagrama de Afinidad

Se hace uso de la información presentada en el Diagrama de Árbol, para poder elaborar el Diagrama de Afinidad que se presenta en la Figura 36 y que permite tener una visión más amplia del problema y al mismo tiempo clasificar dichos problemas de acuerdo con las características que permiten relacionarlos.

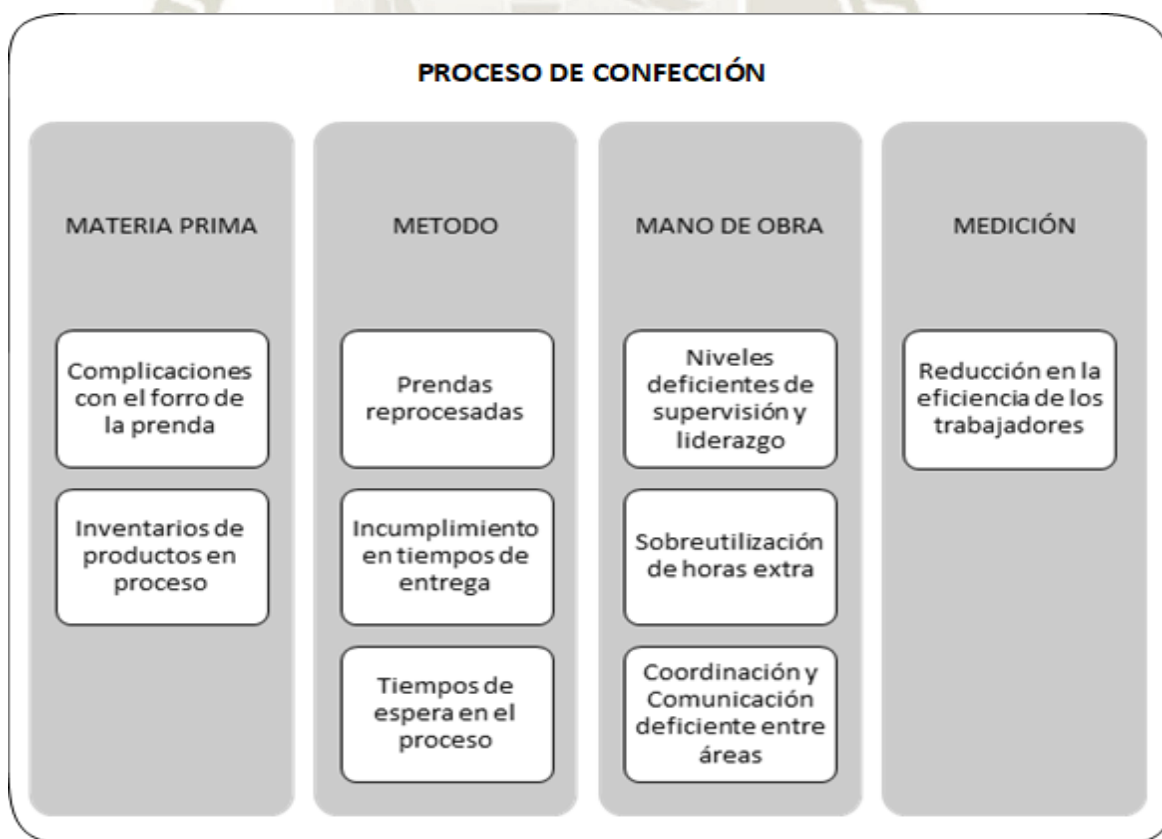


Figura 36 Diagrama de Afinidad

Fuente: La empresa, Elaboración propia

Comentario: Se observa en la Figura 36 que los 10 problemas identificados se han clasificado en cuatro grupos, de acuerdo con la relación que tiene unos con otros, los cuales pertenecen al área operativa del proceso. Los cuatro grupos son los siguientes y estos corresponden a la metodología de las 5M:

- **Materia Prima:** Se incluyeron problemas que se relacionaron a las complicaciones que se tiene con el forro por ser de baja calidad, los inventarios de productos en proceso y la merma que se genera en el consumo de tela.
- **Método:** Se trata de cuestionarse la forma de hacer las cosas. Se han agrupado todos los problemas con respecto al proceso y que están relacionados a aquellos errores que podrían surgir en el mismo. Como los tiempos de espera, las prendas en reproceso y el incumplimiento de los contratos.
- **Mano de obra:** Involucra al personal, ya que podría ser el origen de un fallo y su relación con la empresa
- **Medición:** Se agruparon los indicadores que consolidan información y reportes para poder conocer resultados de manera cuantitativa.

Una vez elaborado el diagrama de Afinidad, se procede con la elaboración del Diagrama de Ishikawa.

4.3.3. Diagrama de Ishikawa

En la Figura 37 se observa el diagrama de Ishikawa con las causas del problema central identificado anteriormente en el Diagrama de Árbol, el mismo se sitúa en la cabeza de la espina de pescado y en el caso de este estudio hace referencia a la necesidad de mejorar el proceso de confección de abrigos en tela plana de alpaca para la mejora en costos de una empresa textil en Arequipa.

La clasificación realizada en el Diagrama de Afinidad de la Figura 36 ha ubicado y clasificado cada una de las causas de acuerdo con el criterio de las 5M, las causas deben de posicionarse en las espinas del pescado que se presenta a continuación:

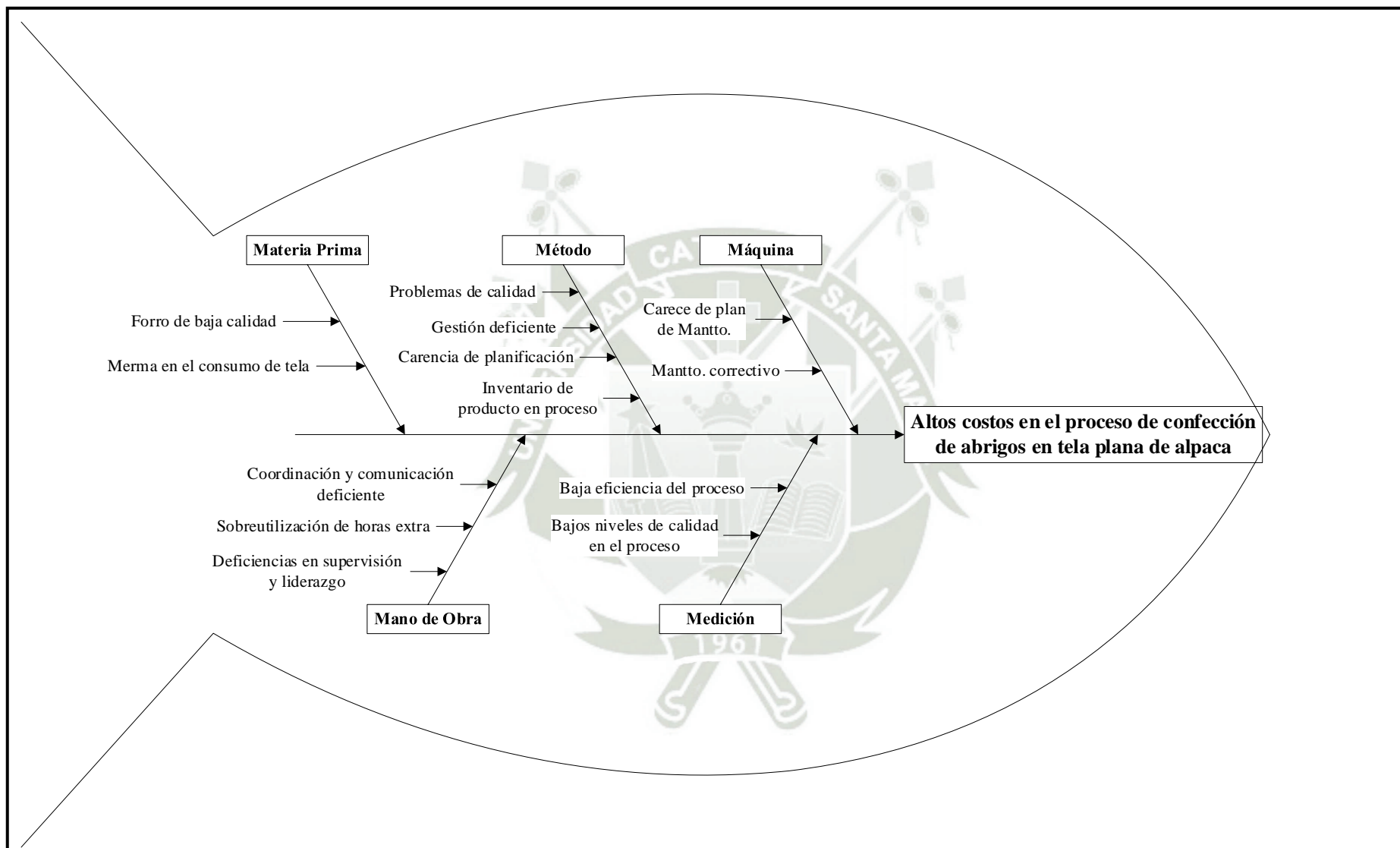


Figura 37 Espina de Ishikawa del proceso

Fuente: La empresa, Elaboración propia

Comentario: La Figura 37 permite la visualización y sistematización del problema central y de las causas efecto, a continuación, la información clasificada en base a las 5M servirá de ayuda para poder realizar el Diagrama de Ponderación, en la cual podremos calificar cada una de las causas del problema para poder determinar sus respectivos grados de influencia.

4.3.4. Matriz de Ponderación

Haciendo uso de la matriz de ponderación se calificará cada una de las causas identificadas en el diagrama de Ishikawa de la Figura 37, se determinará su peso y grado de influencia en el problema central. A continuación, en la Tabla 20 se presenta la lista y codificación de los factores a utilizar.

Tabla 20 Factores para elaboración de Matriz de Ponderación

CODIGO	FACTORES
A1	Coordinación y comunicación deficiente
A2	Sobreutilización de horas extras
A3	Deficiencias en supervisión y liderazgo
A4	Reducción de eficiencia de los trabajadores
A5	Inventario de producto en proceso
A6	Tiempos de espera en el proceso
A7	Incumplimiento de tiempos de entrega
A8	Prendas reprocesadas
A9	Forro de baja calidad
A10	Merma en el consumo de tela

Fuente: Elaboración propia

Se codificaron los factores para de ahora en adelante referirse a las causas del problema principal con el código asignado como se observa en la Tabla 20. Con esta codificación establecida se elaborará la Matriz de Ponderación. En la Tabla 21 se presenta la Matriz de Ponderación elaborada, entre todas las causas que se codificaron en el paso anterior para de tal forma lograr obtener su respectivo valor cuantitativo. Para realizar la valoración en la Matriz de Ponderación, se tomó en cuenta como criterio principal el nivel de influencia que tiene un factor sobre el problema principal en el proceso de confección de abrigos y que resultaría en un alza de los costos.

Tabla 21 Matriz de Ponderación

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	Total	Ponderación
A1		1	1	1	1	1	0.2	0.2	5	5	15.40	0.0955
A2	1		5	5	1	1	1	1	1	5	21.00	0.1303
A3	1	0.2		1	0.2	0.2	1	1	1	5	10.60	0.0658
A4	1	0.2	1		5	1	1	1	1	5	16.20	0.1005
A5	1	1	5	0.2		0.2	0.2	0.2	1	1	9.80	0.0608
A6	1	1	5	1	5		5	1	5	5	29.00	0.1799
A7	5	1	1	1	5	0.2		1	5	5	24.20	0.1501
A8	5	1	1	1	5	1	1		1	5	21.00	0.1303
A9	0.2	1	1	1	1	0.2	0.2	1		5	10.60	0.0658
A10	0.2	0.2	1	0.2	1	0.2	0.2	0.2	0.2		3.40	0.0211
											161.20	1

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 21 Matriz de Ponderación se enfrentaron cada uno de los factores, donde se calificaron de acuerdo con la siguiente escala de la Tabla 22. Escala de Valoración.

Generando valores para cada uno de los factores de acuerdo con su relevancia.

En la Tabla 22 se observa los valores utilizados para la ponderación de los factores de acuerdo con su importancia y relevancia, desde el que es mucho más importante con un valor de 10 hasta el que es significativamente menos importante con una ponderación de 0.10.

Tabla 22 Escala de valoración

Valoración	Ponderación
Igualmente importante	1
Más importante que	5
Mucho más importante que	10
Menos importante que	0.20
Significativamente menos importante que	0.10

Fuente: Elaboración propia

Luego de este análisis podemos identificar el grado de relevancia de cada una de las causas sobre el problema principal planteado, es decir, resultarían ser aquellos a los que se debe prestar mayor atención para la elaboración de la propuesta de mejora, los de mayor relevancia claramente son los que tienen el valor más alto en la ponderación final y la Matriz de Ponderación indica que son los factores con mayor importancia sobre los otros como la sobreutilización de horas extras, tiempos de espera en el proceso e incumplimiento de tiempos de entrega. Por lo que, es muy probable que solucionando estas causas-raíz del problema logremos al

mismo tiempo o cómo consecuencia logremos dar solución a aquellos que se encuentran al final de la Tabla 20, los cuales y que tienen menor importancia en el presente estudio.

4.3.5. Diagrama de Pareto

A través del diagrama de Pareto se identificarán aquellas causas más relevantes para la mejora del proceso de confección y así poder identificar las causas que no merecen el mismo nivel de atención que las priorizadas, el diagrama responde a la proporción 80-20, de esta forma las reformas y propuesta que se realicen tendrán un mayor impacto en la optimización del proceso en el presente estudio. En la Tabla 23 se pondera cada una de las causas con los valores obtenidos en la Tabla 21 Matriz de Ponderación.

Tabla 23 Ponderación de factores

Código	Factores	Peso	Acumulado
A6	Tiempos de espera en el proceso	17.99%	17.99%
A7	Incumplimiento de tiempos de entrega	15.01%	33.00%
A2	Sobreutilización de horas extras	13.03%	46.03%
A8	Prendas reprocesadas	13.03%	59.06%
A4	Reducción de eficiencia de los trabajadores	10.05%	69.11%
A1	Coordinación y comunicación deficiente	9.55%	78.66%
A3	Deficiencias en supervisión y liderazgo	6.58%	85.24%
A9	Forro de baja calidad	6.58%	91.81%
A5	Inventario de producto en proceso	6.08%	97.89%
A10	Merma en el consumo de tela	2.11%	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Se ordenaron los factores de acuerdo con su ponderación colocando los de mayor valor en la parte superior, con orden descendente como se muestra en la Tabla 23. A continuación se presenta en la Ilustración 35 el Diagrama de Pareto con dicha información.

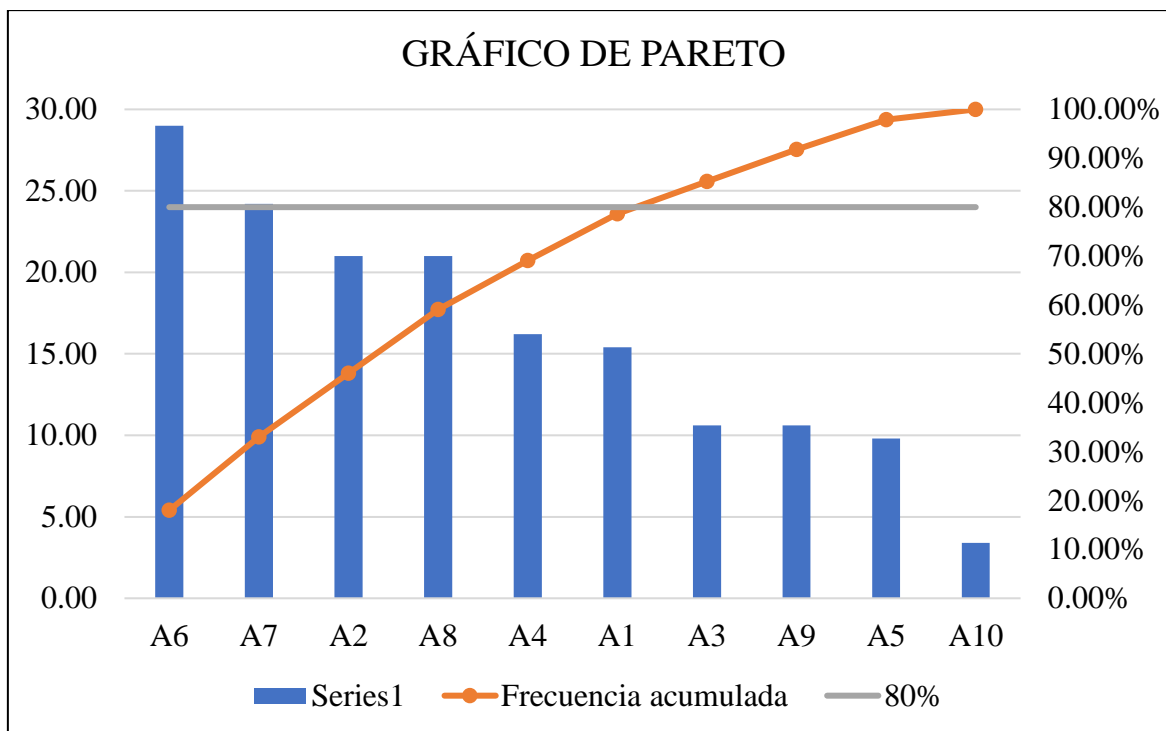


Figura 38 Diagrama de Pareto

Fuente: Elaboración propia

Comentario: La Figura 38 muestra la elaboración del diagrama de Pareto, podemos observar que dentro del 80% se encuentran los 7 primeros factores de la Tabla 23.

- **Tiempos de espera en el proceso:** Es un factor clave, las esperas en el proceso generan tiempos muertos a su vez, ya que los operarios están sin hacer nada a la espera de la llegada de la materia prima o avíos que no llegaron por un error de coordinación o por el incumplimiento de los proveedores, además de generar tiempos muertos, hay una pérdida de las horas productivas por lo tanto los contratos pueden retrasarse y esto hace que una vez llegada la materia prima las áreas “corran” con las tareas a realizar para poder cumplir con la cuota y llegar a tiempo, generando agotamiento en los trabajadores, sobreutilización de horas extras y por lo tanto una distorsión en la calidad de los productos producidos.
- **Incumplimiento de tiempos de entrega:** El incumplimiento con los clientes genera una mala imagen y desconfianza sobre el servicio que la empresa brinda al mismo, incluso podría pasar que se cancelen los contratos por incumplimiento de fechas de entrega, de acuerdo con el apartado 3.5.3 Análisis de Capital Humano 6 de 10 contratos no cumplen con las fechas

de entrega debido a retrasos en la producción muchas veces ocasionados por el tiempo utilizado en reprocesos o por los tiempos de espera.

- **Sobreutilización de horas extras:** Hacer uso de las horas extras trae consecuencias como la inflación del costo de mano de obra sobre el proceso, agotamiento de los trabajadores, pérdida de la productividad y una reducción de la eficiencia. Se evidencia una sobreutilización de esta en el análisis de los 8 desperdicios, entre los factores que la producen se reconocen los errores en las prendas que generan reprocesos y por lo tanto una mayor utilización de horas, también los retrasos y errores en la línea.
- **Prendas reprocesadas:** Este factor responde al análisis de datos realizado en el Tabla 11 en donde el porcentaje de reprocesos es de 58%, es un porcentaje bastante alto ya que la operación demanda de recursos tanto de horas en mano de obra como de recursos en materia prima, debido a los errores que se cometen, esto está ligado al problema de las inexistentes capacitaciones en las diferentes áreas de manera previa al trabajar con nuevos modelos de prendas o nuevas composiciones que tela que podrían tener un comportamiento diferente.
- **Reducción de eficiencia de los trabajadores:** La reducción de la eficiencia de los trabajadores se evidenció en la Tabla 4 con una caída de 10 punto porcentuales con respecto al año pasado, debido a una sobreutilización de horas extras y tiempos muertos por esperas en el proceso.
- **Coordinación y comunicación deficiente:** Se evidencia la deficiencia en coordinación y comunicación entre áreas en el punto 3.5.3 Análisis de Capital Humano, en donde la falta de indicaciones, supervisión y liderazgo genera que en el área que los trabajadores consideran más importante según la encuesta realizada, existen muchos errores que parten de un mal habilitado de piezas, errores que al llegar a confección son difíciles de solucionar y que deben retornar.
- **Deficiencias en la supervisión y liderazgo.**

CAPITULO V PROPUESTA DE MEJORA

5.1. OBJETIVO DE LA PROPUESTA

Los objetivos están determinados en base a los que serían las principales causales de los problemas en la planta de producción. Sumado a ello, las principales deficiencias contrastadas en los capítulos anteriores estarían vinculadas con los siguientes puntos:

- Reducción de tiempos de espera en el proceso.
- Mejorar el cumplimiento en la entrega de contratos.
- Reducción del nivel de reprocesos.
- Mejora en la eficiencia de los trabajadores.
- Optimizar el rendimiento de la materia prima.

A partir de estos objetivos trazados es que se analizarán los posibles factores y alternativas de solución acorde a solucionar los principales problemas.

5.2. IDENTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA

5.2.1. Principales factores

En la Tabla 24 se identifican los principales factores a partir del diagrama Pareto correspondiente a la Ilustración 385, los cuales no han sido solucionados y constituyen problemas raíz, además del factor de materia prima en el caso de la tela, que actualmente se trabaja con trazos por el propio patronista y que constituye una merma la utilización de la tela.

Tabla 24 Identificación de Factores

FACTORES	ANÁLISIS
Tiempos de espera en el proceso	Es un problema recurrente, evidenciado en el constante uso de horas extras. El problema no se ha solucionado. Genera tiempos muertos
Incumplimiento de tiempos de entrega	4 de 10 contratos no se entregan a tiempo según los supervisores.
Sobreutilización de horas extras	La sobreutilización de horas extra infla los costos de mano de obra en la producción, es un problema que no se ha identificado y que persiste.
Prendas reprocesadas	Se cometen errores en las prendas por lo que cerca del 60% pasa por reprocesos y regresan de un área a otra. No existen mejores propuestas
Bajo nivel de eficiencia de los trabajadores	A pesar de notar la reducción en la eficiencia de los trabajadores no se tomaron acciones correctivas para dar solución o hallar las posibles causas.
Coordinación y comunicación deficiente	Hay problemas de comunicación y coordinación entre áreas son causantes de errores que pueden trasladarse a la producción.
Rendimiento de tela deficiente	El rendimiento actual de la tela es de 80% ya que el patronista hace los trazos sobre la computadora sin ayuda de un software especializado.

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla 24 se observa que los problemas se orientan principalmente a gestión tiempos, eficiencia y comunicación, por lo que las alternativas de solución deben estar orientadas a abarcar estos 3 puntos y que logren dar una solución conjunta.

5.2.2. Presentación de alternativas de solución

A partir de los factores determinados y sus respectivas descripciones, se proponen las alternativas de solución presentadas en la Tabla 25 para cada uno de los factores:

Tabla 25 Factores y Alternativas de solución

FACTORES	ANÁLISIS	ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN
Tiempos de espera en el proceso	Es un problema recurrente, evidenciado en el constante uso de horas extras. El problema no se ha solucionado. Genera tiempos muertos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Adiestramiento polivalente de operarios 2. Aplicación de las 5's 3. Matriz RACI
Incumplimiento de tiempos de entrega	4 de 10 contratos no se entregan a tiempo según los supervisores.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aplicación de las 5'S
Sobreutilización de horas extras	La sobreutilización de horas extra infla los costos de mano de obra en la producción, es un problema que no se ha identificado y que persiste.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Planes de capacitación 2. Mejorar el Layout 3. Incrementar operarios 4. Incrementar maquinaria
Prendas reprocesadas	Se cometen errores en las prendas por lo que cerca del 60% pasa por reprocesos y regresan de un área a otra. No existen mejores propuestas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aplicación de las 5'S 2. Planes de capacitación 3. 3. Estandarización de las operaciones 4. Aseguramiento de la calidad en puesto
Bajo nivel de eficiencia de los trabajadores	A pesar de notar la reducción en la eficiencia de los trabajadores no se tomaron acciones correctivas para dar solución o hallar las posibles causas.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Planes de capacitación 2. Aplicación de las 5's 3. Incentivos
Coordinación y comunicación deficiente	Hay problemas de comunicación y coordinación entre áreas son causantes de errores que pueden trasladarse a la producción.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Planes de capacitación 2. Matriz RACI
Rendimiento de tela deficiente	El rendimiento actual de la tela es de 80% ya que el patronista hace los trazos sobre la computadora sin ayuda de un software especializado.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Adquirir software especializado que optimice la utilización de la tela y reduzca la merma de corte

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 25 las alternativas de solución se orientaron a la mejora de las condiciones de trabajo haciendo uso de herramientas y técnicas Lean a través de una mejor organización, orden y limpieza, lo cual es referido a la aplicación de las 5's, aseguramiento de la calidad en el puesto, estandarización de operaciones y Matriz RACI, por otro lado para una mejor organización y optimización a nivel operativo se proponen planes de capacitación a los trabajadores, creación de un manual de funciones, mejora del Layout e incrementar capacidad de mano de obra y de horas-máquina. Y por otro lado para mejora del rendimiento de la materia prima principal que es la tela plana de alpaca se propone la adquisición de un Software especializado.

5.2.3. Selección de la mejor alternativa

A partir de un análisis de los 5 ¿Por qué? En el Anexo 2 se ha concluido que se van a seleccionar y aplicar las siguientes técnicas de todas las propuestas dadas: Aplicación de las 5'S, Planes de capacitación, Matriz Raci, Hoshin Kanri, Manual de Funciones y adquisición del software.

Con respecto al plan de capacitaciones se incluirá capacitaciones referidas al aseguramiento de la calidad en el puesto ya que se ve necesario para la reducción de las no conformidades y por lo tanto de cantidad de reprocesos.

Las alternativas de solución: Mejorar el Layout, incrementar operarios e incrementar maquinaria; constituyen una solución que no es viable pues existen otras líneas de productos diferentes en la misma planta por lo que no se dispone de espacio adicional y la gerencia no lo considera como una opción.

En vista de ello, para la selección de las alternativas de solución se tiene en consideración:

- La aplicación de las metodologías de las 5'S
- Matriz RACI para responsabilidades y funciones
- Planes de capacitación
- Hoshin Kanri
- Adquirir Software Especializado para patronaje

5.3. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

Para el desarrollo de la propuesta se aplicarán diferentes herramientas a lo largo del proceso que permitan atacar las causas-raíz del problema anteriormente identificadas.

5.3.1. Aplicación de las 5's

Aplicar las 5's en el proceso va a marcar un punto de partida para la mejora del proceso en las diferentes áreas de la empresa, en los trabajadores y la gerencia que también necesita estar involucrada.

5.3.1.1. Objetivo General

Implementar las 5 "S" en las áreas de Corte, Confección, Acabados y Control de Calidad con el objetivo de mantener un mejor orden y limpieza en las áreas de trabajo para, de esta forma, evitar pérdidas de tiempo y un mal entorno de trabajo.

5.3.1.2. Objetivos Específicos

- Reducir tiempos de acceso a materiales, documentos, herramientas y otros recursos utilizados en los procesos.
- Reducir errores humanos en procesos, por consiguiente, el porcentaje de unidades defectuosas en productos y servicios.
- Reforzar estandarización de los procesos de manufactura y/o servicios.
- Mejorar gestión de inventarios.
- Disminuir riesgos potenciales de accidentes laborales, en consecuencia, reducir costos asociados a los mismos, así como, a enfermedades ocupacionales.
- Optimizar el uso del espacio físico en las instalaciones (Economía de espacio).
- Fomentar empoderamiento del personal involucrado, a fin de promover niveles de sinergia que faciliten el proceso de implementación.

- Fomentar identificación y compromiso del personal, con equipos, herramientas, instalaciones y recursos de la empresa en general.
- Fomentar cooperación y trabajo en equipo.

5.3.1.3. Etapas de la Metodología

La metodología consta de 5 etapas con distintos conceptos, los pilares están detallados en la Figura 39

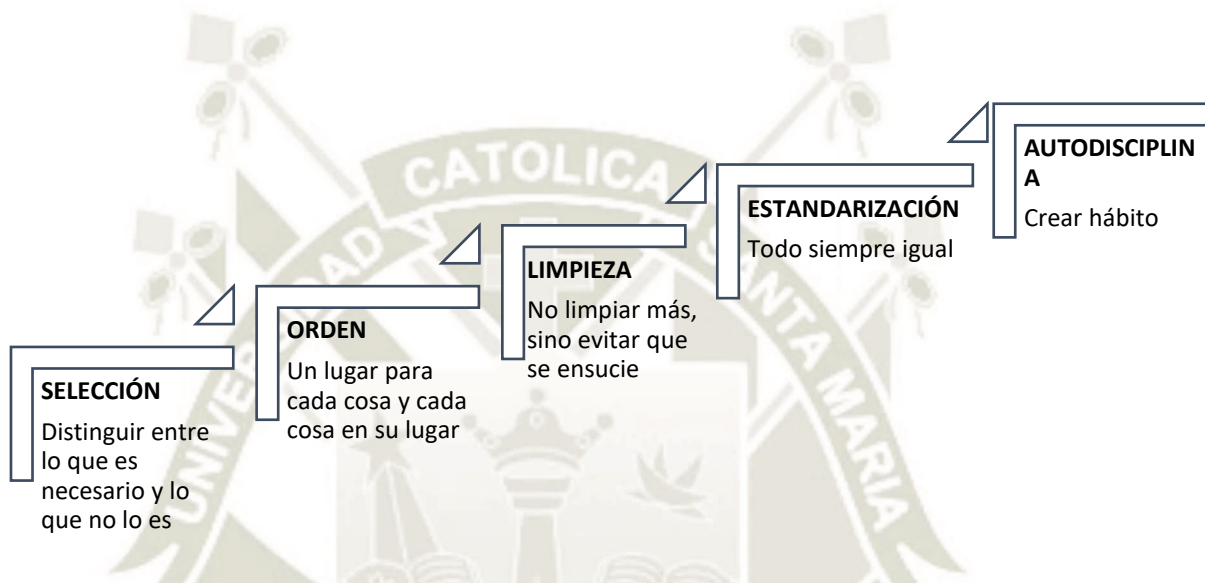


Figura 39 Pasos para la implementación de las 5S

Fuente: Kaizen Institute

Elaboración: Propia

Comentario: Como se observa en la Figura 39, el proceso de implantación de las 5 “S” sigue un proceso de cinco pasos y su desarrollo implica la asignación de recursos, la adaptación a la cultura de la empresa y la consideración de aspectos humanos (Hernández & Vizán, 2013).

PLAN DE IMPLEMENTACION

5.3.1.4. Actividades previas

Las actividades previas a realizar la implementación de las 5’S seguirá el siguiente orden presentado en la Tabla 26:

Tabla 26 Actividades previas

N°	Actividades previas a la implantación de las 5 "S"
1	Presentación de presupuesto y evaluación por Gerencia Gerencial
2	Sensibilización de Gerencia General y Jefatura de Planta
3	Formar Equipos de Trabajo para implantación
4	Visita a áreas de trabajo con Jefatura de Planta
5	Compromiso de parte de Gerencia
6	Designación de un Líder de la organización.
7	Designación de un Facilitador de la implementación de las 5 "S"
8	Coordinación con los Líderes de Área
9	Entrenamiento de los líderes de área y Personal involucrado

Fuente: Elaboración previa

En la Tabla 26 se han establecido actividades principales para la implantación de las 5 “S” en la empresa objeto de estudio, entre ellas: presentación del presupuesto, sensibilización, formación de equipos de trabajo y otras actividades que permitirán que el proyecto de implantación sea eficiente y se ejecute en el tiempo previsto.

5.3.1.5. Actividades de Implantación

Para el desarrollo e implantación de las 5 “S” será necesario realizar la recopilación de la información pertinente para poder analizar todos los elementos que afectan el normal y óptimo desarrollo de las actividades, se busca de manera principal causas que generan el desorden, identificar el problema, hacer el registro mediante fotografías, para posteriormente, seleccionar acciones a tomar y trazar un plan de acción.

5.3.1.6. Primera “S” - Seiri, eliminar

El responsable de la implementación de las 5’s partiendo de las fechas programadas previamente inicia con la aplicación de la primera fase de la metodología: clasificar y eliminar.

Levantando el inventario de todos los elementos y materiales que estén bajo su resguardo y uso, incluyendo artículos de trabajo y personales para así determinar lo necesario y remover lo innecesario, ya sea a otra área o la reubicación dentro de la misma.

En el caso de la empresa, se puede observar en la Fotografía 5 el área de Corte la acumulación de objetos innecesarios los cuales deben ser inventariados y asignados a donde corresponden.



Fotografía 5 Desorden en el área de corte

Fuente: La empresa

Comentario: El personal de corte y su encargado serán responsables de clasificar y ordenar sus estantes y eliminar todos aquellos desperdicios como retazos de tela, plásticos, papeles de trazos y herramientas que ya no sirvan.

De la misma forma ocurre en las zonas para guardar el hilado de confección como se observa en la Fotografía 6, en donde los hilos no han sido clasificados ni tampoco tienen un registro y los estantes están cubiertos con plásticas.



Fotografía 6 Desorganización en planta

Fuente: La empresa

Comentario: Para la parte de almacenamiento de hilos los encargados de área serán los encargados de organizar a sus trabajadores para que eliminen aquellos hilados a los cuales ya no se les dará uso y que están dañados para poder liberar espacio y convertirlo en espacio útil.

En la Fotografía 7 se observa que la forma de almacenamiento no es lo más segura ni eficiente posible, existen muchas plásticas sobre el estante y cartulinas pegadas que deben de eliminarse.



Fotografía 7 Falta de organización en estantes

Fuente: La empresa

Comentario: Se recomienda para el caso de los estantes situados en confección eliminar todos los objetos, retazos de tela, herramientas que no sirvan, para hacer un uso eficiente del espacio para almacenamiento.

En esta parte de la implementación se recomendó clasificar y retirar todo aquello que sea innecesario a través del uso de tarjetas amarillas y rojas, las que a su vez corresponderían a reubicar con el uso de tarjetas rojas con las amarillas a buscar una acción de oportunidad y desechar, respectivamente.

Se propuso un formato de tarjeta roja en la Tabla 27, para clasificar todo aquello de debe ser eliminado de inmediato.

Tabla 27 Formato Tarjeta Roja

Ítem (Marcar)	1 - Material productivo 2 - Semielaborado 3 - Producto terminado	4 - Máquina o equipo 5 - Bandeja 6 - Herramienta	7 - Otros
Nombre del objeto			
Cantidad			
Causa (Marcar)	No necesario róna	3-Usó no inmediato 4-En exceso	5-Sin identif. 2-Ident. 6-Otros
Sección que aplicó			
Destino del objeto (Marcar)	1-Descarte 2-Devolución	3-Otra área 4-Stock	5-Otros Resuelto? Si No
Fecha	De colocación	De resolución	
N° Akafuda			

Fuente. Elaboración Propia

La utilización de la tarjeta roja en planta permite que los operarios marquen algo innecesario y que debe de tomar una acción correctiva, se establecen criterios para hacer uso de estas, en este caso todos los elementos que no se usen por un mes serán considerados innecesarios y marcados con una tarjeta roja, la clasificación debe ser realizada por trabajadores de otra área y estos ser rigurosos con la clasificación.

Una vez colocadas las tarjetas a las distintas áreas, se debe asignar personal necesario y un horario para retirar y mover los elementos innecesarios a donde corresponden.

5.3.1.7. Segunda “S” - Seiton, orden

En esta etapa del proyecto se mejorará el control visual en la organización. En otras palabras, es ordenar en el área de trabajo, lo que ya se ha clasificado con algún criterio o principio racional, o con cualquier arreglo metódico de partes

En la Fotografía 8 se observan los rollos de tela apilados en medio del área de corte.

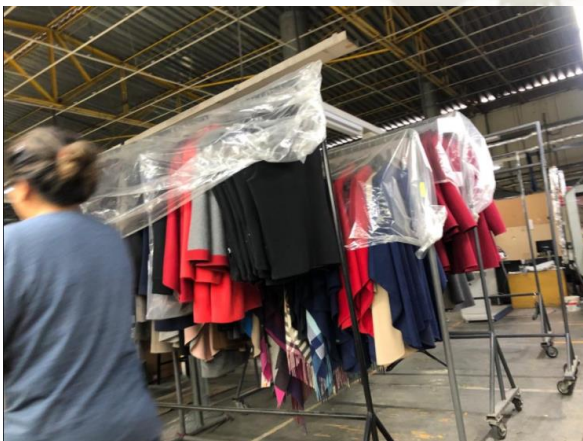


Fotografía 8 Rollos de tela apilados en zona de tránsito

Fuente: La empresa

Comentario: Los rollos de tela de la Fotografía 8 no corresponden en ese espacio que no ha sido designado como almacén transitorio, además a un costado se ve una bolsa de retazos que tampoco ha sido desechada a tiempo.

En la Fotografía 9 se observan las prendas de acabado en espera hacia la etapa final de control de calidad.



Fotografía 9 Prendas en espera

Fuente: La empresa

Comentario: Para la Fotografía 9 se necesita identificar visualmente las prendas, demarcar la zona en el piso de la planta el paquete, el cliente al que pertenece, el modelo, de manera que sea visible para todos y de tal forma facilitar al área

correspondiente la labor de reproceso u otra acción que sea requerida sobre las prendas.

En la Fotografía 10 se observan cajas sin identificar en una zona de la planta contigua a embolsado.



Fotografía 10 Cajas con insumos sin identificar

Fuente: La empresa

Comentario: En la imagen tomada en el área de Embolsado se puede observar cajas con insumos de materia prima, ovillos, hilos, entre otros. En este sentido, la solución es enviarlas al área dentro de la empresa a las que pertenecen. Se recomienda la adquisición de un estante para poder organizarlas correctamente, sumado a ello, rotular y etiquetar las cajas para así poder localizar rápidamente su contenido.

En esta etapa de las 5's, podemos concluir que se requiere reorganizar los elementos dentro de las áreas de trabajo la cual se realizará bajo el siguiente criterio que se muestra en la Ilustración 43:



Figura 40 Claves de la organización

Fuente: Manual 5's CITECCAL

Comentario: De acuerdo con la Figura 40 para eliminar los tiempos improductivos y movimientos innecesarios, es necesario generar un control visual que permita identificar las cajas, los fardos y las prendas correctamente ya que esto incide en la productividad de la planta y en tiempo del proceso.

5.3.1.8. Tercera “S” – Seiso, limpieza

En esta etapa el responsable de 5'S con todo el personal de área involucrado en conjunto con los jefes de área coordinarán para realizar un horario de limpieza dentro de la planta.

De acuerdo con una reunión con los jefes de área, un problema recurrente es la acumulación de retazos de tela en el piso, además de popelina, cartulinas y papeles que se usan para el corte de las piezas. Por lo tanto, se requiere el compromiso de los operarios y los encargados de área para la limpieza en sus respectivos puestos de trabajo:

En la Fotografía 11 se observan retazos de tela en el piso del área de corte, siempre van a acumularse luego de realizar la operación de corte.



Fotografía 11 Retazos en el área de corte

Fuente. La empresa

Comentario: Para darle solución a la cuestión de los retazos de se propone fijar horarios de limpieza para todas las áreas, coordinadas con sus encargados y auxiliares. En el caso puntual de corte una vez finalizada la tarea los operarios deben retornar las herramientas a su lugar, limpiar y barrer su espacio de trabajo.

En la Fotografía 12 es fácil captar visualmente el desorden en el área de confecciones, el piso suele estar lleno de hilos por el mismo proceso de confección, normalmente las operarias cortan el hilo y proceden a botarlo al piso y no hacen uso de tachos de basura individuales.



Fotografía 12 Hilos en el área de confección

Fuente: La empresa

Comentario: Para solucionar el problema de la Fotografía 12, se propone colocar pequeños tachos para la basura para cada máquina para evitar que boten la basura o desperdicios al piso.

5.3.1.9. Cuarta “S” – Seiketsu, estandarizar

Dentro de esta etapa, el responsable de las 5’s, con los jefes de las áreas de corte, confección y acabados determinarán planear y definir los estándares de limpieza y orden que se implementarán dentro de sus áreas, esto a su vez, con la participación y acuerdo de todo el personal para así se determinen horarios reales y que no interrumpen la labor de los y las trabajadoras, se presenta la Tabla 28: Formato de procedimiento de orden y aseo.

Tabla 28 Formato para procedimiento de orden y aseo

		PROCEDIMIENTO: ORDEN Y ASEO – 5 S		CÓDIGO:	
				REVISIÓN:	0
				FECHA:	
				PAGINA:	PAG 1 DE 1
3. RESPONSABLE				ÁREA	
MATERIALES	HERRAMIENTAS		EQUIPOS		
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPPS)					
DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO /CICLO DE MEJORA CONTINUA					
PLANIFICAR					
PASO	QUIEN	COMO	CUANDO/ FRECUENCIA	DONDE	
1					
HACER					
PASO	QUIEN	COMO	CUANDO /FRECUENCIA	DONDE	
2					
3					
VERIFICAR					
PASO	QUIEN	COMO	CUANDO		
4					
ACTUAR					
PASO	QUIEN	COMO	CUANDO		
5					
REGISTROS:					
ELABORADO POR:		REVISADO POR:		APROBADO POR:	
FACILITADOR		JEFE DE PLANTA		CARGO	

Fuente: Elaboración propia

Es importante el uso del formato de la Tabla 28, el encargado de área debe de firmar el formato al menos una vez en el turno, una vez se alcancen niveles mejores a partir de la evaluación podrá reducirse la periodicidad de esta.

5.3.1.10. Quinta “S”, Disciplina

Capacitar a los trabajadores para que sean efectivas las buenas prácticas en orden y limpieza. Realizar auditorías.

Capacitación a los trabajadores

Por medio de charlas informativas, es necesario involucrar a la gerencia y jefatura de planta

Se incluirá el programa de capacitación de 5 “S” dentro del Plan de Capacitaciones.

5.3.2. Matriz RACI

En la Tabla 25 de Factores y Alternativas de solución, el problema de coordinación y comunicación entre áreas genera no conformidades en la producción, descoordinación para la llegada de materia prima y para cumplir con las especificaciones del cliente. Por lo tanto, se ha propuesto hacer uso de la Matriz RACI con el objetivo de reflejar en ella el grado de responsabilidad en las diferentes tareas que cumplen las áreas en el proceso de producción de prendas, desde que se hace el requerimiento por parte del cliente hasta las pruebas para empezar con la producción.

En la Tabla 29 se presentarán los roles que deben cumplir según sus funciones cada área para ello se ha realizado una matriz RACI donde:

LEYENDA:

R	Responsable
A	Aprobador
C	Consultado
I	Informado

Tabla 29 Matriz RACI para el proceso de producción

			ROLES										
			Jefatura de Planta	Comercial	Asistente de diseño	Jefe de corte	Jefe de Confección	Jefe de Acabados	Encargado de C. Calidad	Ing. de Planeamiento	AlmacenMP	Ing. Del Producto	Compras
TAREAS	Comercial	Solicitud de nuevo modelo de prenda	I	A	R	C	I	I	I	I		I	
		Creación del contrato comercial	I	R	C	I			A	I	I		
	Diseño	Creación de Hoja de Especificaciones		A	R	I	C		I			I	
		Aprobación de la prenda	I	A	R	I	C		I	I		I	I
		Corrección de SPEC para producción		A	R	I	C	I	I			I	
	Corte	Solicitar MP de almacén				R	I			A	R	I	C
		Creación de patrones de la prenda			A	R	C		I			I	
		Control de medidas y ajustes			A	R	I	I	C			I	
		Realizar pruebas en la tela para el proceso de corte			A	R	I	I	I			C	
	Confección	Confección de la muestra			A	I	R	I	C	I		I	
		Informe de confección de la muestra			C	I	R	I	A	C		I	
	Acabado	Solicitar avíos de almacén	I		C		A	R			I		
	Control de Calidad	Control de no conformidades		C	A	I	I	I	R				
		Control de medidas y requerimientos del cliente		C	A	I	I	I	R				
	Planeamiento	Programación de la producción	A	I		I	I	I	I	R	C		
		Requerimiento de Materia Prima	A			I	I	I	I	R	C		R
		Requerimiento de avíos	A		I		I	I		R	C		R
	Compras	Realizar compras	A		C					I	I	I	R
	Ing. Del producto	Estudio de secuencias de operaciones	A			I	C	C	C	I		R	
		Estandarización de operaciones				I	A	C				R	
Pruebas de encogimiento después de plancha		I			I	C	R	A			I		

Fuente: Elaboración propia

De la Tabla 29 Matriz RACI se observa que las áreas que intervienen en el proceso productivo son: Comercial, Ing. Del Producto, Planeamiento, Compras y las áreas operativas en planta de corte, confección, acabado y control de calidad.

Se prestó especial atención al proceso de compra de materia prima y avíos pues la existencia de tiempos muertos por descoordinación en la llegada de estos es una de las causas principales de la existencia de los tiempos de espera durante el proceso.

En la Matriz RACI se ha asignado a Planeamiento como responsable del requerimiento de materia prima y de avíos, quien debe informar a las áreas operativas sobre el requerimiento que está haciendo a compras y a su vez compras debe informar sobre las fechas de llegada de la materia prima para su coordinación y planificación de la producción.

Otro aspecto importante tomado en cuenta para la construcción de la Matriz es la información acerca de las hojas de especificaciones de las nuevas prendas que son posteriormente aprobadas para entrar a producción. La hoja de especificaciones es responsabilidad de diseño y debe ser actualizada por el área después de culminar y aprobar la muestra de la prenda, informar a las áreas operativas de los cambios para eliminar errores sobre las correcciones y ajustes que hizo el cliente.

5.3.3. Aplicación Hoshin Kanri

La gerencia tiene como objetivo optimizar el proceso de confección de abrigos en tela plana de alpaca para ganar competitividad en el mercado actual, por lo que se propone hacer uso de la metodología Hoshin Kanri pues permite alinear todos los niveles de la empresa en objetivos a cumplir para poder llevar a cabo una dirección estratégica adecuada.

5.3.3.1. Objetivos de la Gerencia General

- **Mejora del proceso de producción**

El proceso de confección de abrigos de tela plana de alpaca es el principal proceso productivo en la empresa objeto de estudio, la gerencia está interesada en obtener un proceso mejorado, para

ello lograr la reducción del nivel de reprocesos, mejorar la calidad del servicio en cuanto al tiempo de entrega de los contratos de producción, incrementar los niveles de eficiencia y eliminar o reducir los desperdicios a través de metodologías Lean.

- **Reducción de costos**

Se detectaron altos costos en el proceso de confección relacionados a la sobreutilización de horas extras, reprocesos, calidad de la materia prima y errores en las prendas. Por lo que se ve en la necesidad de reducir los costos para tener una posición competitiva en el mercado actual.

- **Desarrollar la capacidad del personal**

Con el objetivo de mejorar su rendimiento, ayudando a que la comunicación sea eficiente entre las áreas operativas de planta y las administrativas, el fin es mejorar la productividad y eliminar errores y evitar la pérdida de información.

5.3.3.2. Planes de Acción

- **Estandarizar procesos**

Estandarizar el proceso, implementar formatos para que los operarios estén bien informados de la operación que deben de realizar, evitar errores, reducir reprocesos.

- **Reducir los Costos**

Mejorar el proceso de compras, coordinación entre áreas y planificación para eliminar tiempos muertos y reducir la sobreutilización de horas extras.

- **Desarrollar la capacidad del personal**

Planificar capacitaciones mensuales para mejorar el rendimiento y desenvolvimiento del personal a lo largo del proceso, dar

charlas sobre formas de comunicación y dinámicas para mejorar la relación entre áreas.

A continuación, la Tabla 30 muestra los elementos clave tomados y las acciones concretas para alinear los objetivos de todas las áreas y cumplir las metas propuestas por la alta gerencia en la empresa objeto de estudio.

Tabla 30 Aplicación HOSHIN KANRI en la empresa objeto de estudio

HOSHIN	ELEMENTOS CLAVE	ACCIONES CONCRETAS	RESPONSABLE	OBJETIVO
Reducir los Costos	Gestión de proveedores	Coordinación en fechas de entrega e información a todas las áreas implicadas	Planeamiento, Logística y Compras	Reducción de tiempos de espera
	Control de materia prima	Cambiar materia prima de baja calidad por una mejor	Logística y Compras	Reducción de costos de reprocesos
		Inspección de la materia prima	Áreas Operativas	Eliminar fallas de MP en el proceso
Mejora del proceso de confección	Estandarización del proceso	Optimizar secuencia de operaciones, incrementar eficiencia	Ing. Del Producto	Mejorar la calidad del proceso
	Área de trabajo	Orden y limpieza en el área de trabajo	Áreas Operativas	
Rendimiento del Personal	Capacitaciones	Plan de Capacitaciones: Técnicas, métodos de trabajo, seguridad y comunicación.	Jefatura de Planta y RR.HH.	4 capacitaciones mensuales

Fuente: Elaboración propia

De la Tabla 30 aplicación de la Metodología Hashin Kanri podemos concluir que las acciones están alineadas en los distintos niveles: operarios, supervisores, administrativos y gerencia. Si se ejecutan las acciones propuestas el resultado será positivo a una misma estrategia para la mejora del proceso de confección, la reducción de costos en el proceso, que harán la empresa objeto de estudio gane competitividad en el mercado.

5.3.4. Plan De Capacitaciones

Tras reconocer las causas de los problemas identificados en el punto 4.3, se ha concluido que uno de los principales problemas que afecta el proceso de confección de abrigos en tela plana de alpaca es la falta de capacitación a los operarios en planta.

Esto se evidencia en la cantidad de prendas reprocesadas por contrato, la sobreutilización de horas extras y la baja eficiencia de los operarios como se mostró en el punto 3.3 de Análisis de datos, todos estos problemas han venido generando sobrecostos y tiempos de espera en medio de la producción, lo cual resulta improductivo para la empresa objeto de estudio. Se pretende integrar en el plan además la implementación de las 5's como herramienta Lean., capacitaciones para implementación de la Matriz RACI y le la herramienta Hoshin Kanri.

Por lo anteriormente descrito se ha visto necesario implementar un plan de capacitaciones dirigido a las áreas operativas en planta: Corte, confección, acabados y control de calidad.

5.3.4.1. Objetivo General

El objetivo general del plan de capacitaciones es concientizar a los jefes de área acerca del proyecto de implementación y también desarrollar las habilidades tanto blandas como técnicas que les permita mejorar el desempeño propio y el de su equipo de trabajo.

5.3.4.2. Objetivos Específicos

- Concientizar y motivar a los Jefes de Área en generar un cambio de cultura
- Fomentar la puntualidad para entrega avances de producción
- Informar a los trabajadores sobre las diferentes herramientas a ser implementadas: 5 “S”, matriz RACI, Hoshin Kanri.
- Mejorar el rendimiento del personal obrero
- Mejorar la comunicación entre las áreas
- Capacitar al personal acerca de los beneficios de la implementación del proyecto
- Desarrollar un tipo de capacitación permanente y técnica indispensable cada vez que se trabaje con un nuevo tipo de tela.

5.3.4.3. Diseño de los contenidos

En esta etapa se reúnen todos los métodos y recursos necesarios para llevar a cabo la capacitación y para poder cumplir con los objetivos trazados. Por lo tanto, las técnicas a utilizar para desarrollar un correcto programa de capacitaciones serán las siguientes:

- Exposiciones: Metodología rápida y sencilla para poder brindar conocimientos a grandes grupos de trabajadores, permite el intercambio de información dado que surgirán durante su ejecución.
- Técnicas audiovisuales: Presentar la información a los trabajadores a través de técnicas audiovisuales como películas, videos o audios. Estas técnicas pueden resultar eficaces y son utilizadas con mayor frecuencia.
- Aprendizaje programado: Es una técnica sistemática para enseñar habilidades, la cual implica presentar hechos o preguntas que permita que los participantes respondan para

después ser retroalimentados sobre la precisión de sus respuestas (Werther & Keith, 1998).

Para poder identificar aquellos temas a tratar en el plan de capacitaciones se realizó una reunión con el jefe de planta y los supervisores de las áreas de corte, confección, acabado y control de calidad, con ello se establecieron los siguientes temas:

- Liderazgo para equipos de trabajo dirigido a jefes y supervisores de área.
- Procedimientos y técnicas de procesos de corte: Habilitado de piezas, lectura de medidas, fusionado, corte manual, patrones de medidas, pelado, tendido y trazado de tela.
- Procedimientos y técnicas de procesos de confección: Tipos de pespuntos, medidas para costuras, unión de piezas.
- Procedimientos y técnicas de procesos de acabado: Entrenamiento en acabados manuales, uso de ojaladora.
- Procedimientos y técnicas de procesos para plancha: Tipos de telas de alpaca, medidas de las prendas, uso del vapor.
- Seguridad en el puesto de trabajo: Uso de objetos metálicos, control de agujas, higiene personal.
- Comunicación en el trabajo, distintos niveles de comunicación entre las áreas.
- Concientización para implantación de las 5's
- Orden y limpieza
- Uso de tarjetas rojas y amarillas
- Matriz Raci, exposición de puestos de trabajo, tareas y responsabilidades asignadas
- Implementación de Hoshin Kanri
- Control de calidad en el puesto de trabajo

Los expositores de las capacitaciones serán:

- Jefes de áreas serán los encargados en las capacitaciones a los operarios ya que son actividades de carácter netamente operativo y técnico.
- Encargado de Seguridad Industrial y Médico Ocupacional se encargarán de las capacitaciones referidas a la seguridad en planta.
- Coach o psicólogo quien se encargará de las capacitaciones referidas a los niveles de comunicación, concientización y motivación en las diferentes áreas.
- Encargado de implantación de 5's tendrá a su cargo las capacitaciones referidas a este tema además de las nuevas medidas implementadas con respecto a la matriz RACI, orden y limpieza y el uso de los nuevos procedimientos implantados.

Tiempo y frecuencia de capacitación

Las capacitaciones para los encargados y supervisores de área se darán los martes durante una hora, a ella asistirán: el jefe de planta, planeamiento y los encargados de las áreas operativas en planta corte, confección, acabados y control de calidad.

Las capacitaciones para la mejora de la comunicación, concientización y motivación se realizarán los viernes durante una hora y estarán dirigidas a todo el personal: operarios, administrativos y jefaturas.

Las capacitaciones referidas a las herramientas Lean se realizarán los miércoles durante una hora y medio en la cual participará todo el personal: operarios, administrativos y jefaturas

Por otro lado, se realizarán charlas por parte de los encargados de área hacia su equipo de trabajo cada vez que ingrese un nuevo pedido de producción con un nuevo tipo de tela o modelo con el objetivo de repasar y mejorar aspectos técnicos.

Tabla 31 Cantidad de horas de capacitación por mes

TIPO DE CAPACITACION	HORAS POR CAPACITACIÓN	NÚMERO DE CAPACITACIONES	TOTAL, HORAS
Seguridad	1	2	2
Procedimientos y mejores técnicas en los procesos	1	4	4
Herramientas Lean	1.5	5	7.5
Comunicación en el trabajo	1	4	4
		Total, horas x mes	17.5

Fuente: Elaboración propia

El total de horas de capacitación por semana será de 17.5, esto debido a que se mantendrán en un inicio 4 capacitaciones por semana, pudiéndose reducir la frecuencia de estas de acuerdo con rendimientos y avances en los resultados como se muestra en la Tabla 31

Tabla 32 Cronograma de capacitaciones

DOMINGO	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO
	01 Seguridad y Salud en el Trabajo	02 Procedimientos y técnicas de procesos	03 Herramientas Lean	04	05 Comunicación en el trabajo	06
07	08	09 Procedimientos y técnicas de procesos	10 Herramientas Lean	11	12 Comunicación en el trabajo	13
14	15 Seguridad y Salud en el Trabajo	16 Procedimientos y técnicas de procesos	17 Herramientas Lean	18	19 Comunicación en el trabajo	20
21	22	23 Procedimientos y técnicas de procesos	24 Herramientas Lean	25	26 Comunicación en el trabajo	27
28	29	30 Procedimientos y técnicas de procesos	31 Herramientas Lean			

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 32 se presenta la distribución mensual de las capacitaciones, es importante que el plan sea ejecutado de acuerdo con lo planeado en ella para de esta forma estar en la posición de poder cumplir con los objetivos planteados del plan de capacitación.

5.3.4.4. Evaluación

Etapa para evaluar el aprendizaje, desenvolvimiento y avance de los participantes. A partir de la evaluación se pueden obtener indicadores de desempeño y poder llevar seguimiento de las mejoras y saber si el plan de capacitaciones genera una contribución.

5.3.4.5. Costo aproximado

Se puede estimar que, para la implementación del plan de capacitaciones, se necesitarán solo materiales didácticos, herramientas audiovisuales y la contratación de un psicólogo o coach para las capacitaciones de habilidades blandas, la Tabla 33 se muestra en detalle de los costos.

Tabla 33 Costo de capacitación por mes

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Parcial	Costo Total
Materiales didácticos (papel, copias, impresiones, plumones)	Unid	18	S/20	S/360
Costo por Capacitadores	H-H	4	S/300	S/1,200
		Costo de capacitaciones x mes		S/1,560

De la Tabla 33 para el costo de capacitaciones por mes sólo se incluiría el material didáctico y el costo de horas en capacitación por el coach o psicólogo y ascendería a un total de S/ 1560 al mes.

5.3.5. Adquisición del Software

Del punto 3.3.1. Costo de Mermas, se estableció que el porcentaje de merma en la tela plana de alpaca era de 20% en los modelos de prendas para producción, la principal razón es porque el patronista que es la persona encargada de dibujar los trazos y patrones para realizar el corte de tela lo hace en la computadora, pero sin hacer uso de Softwares especializados que le permitirían optimizar su trabajo. Por lo anteriormente mencionado, en una reunión que se sostuvo con el jefe de corte, patronista, jefe de planta, sugirieron un Software que el Jefe de Corte utilizaba en su anterior trabajo y que lleva el nombre de AccuMark 2D 9.0 desarrollado por la empresa Gerber Technology.

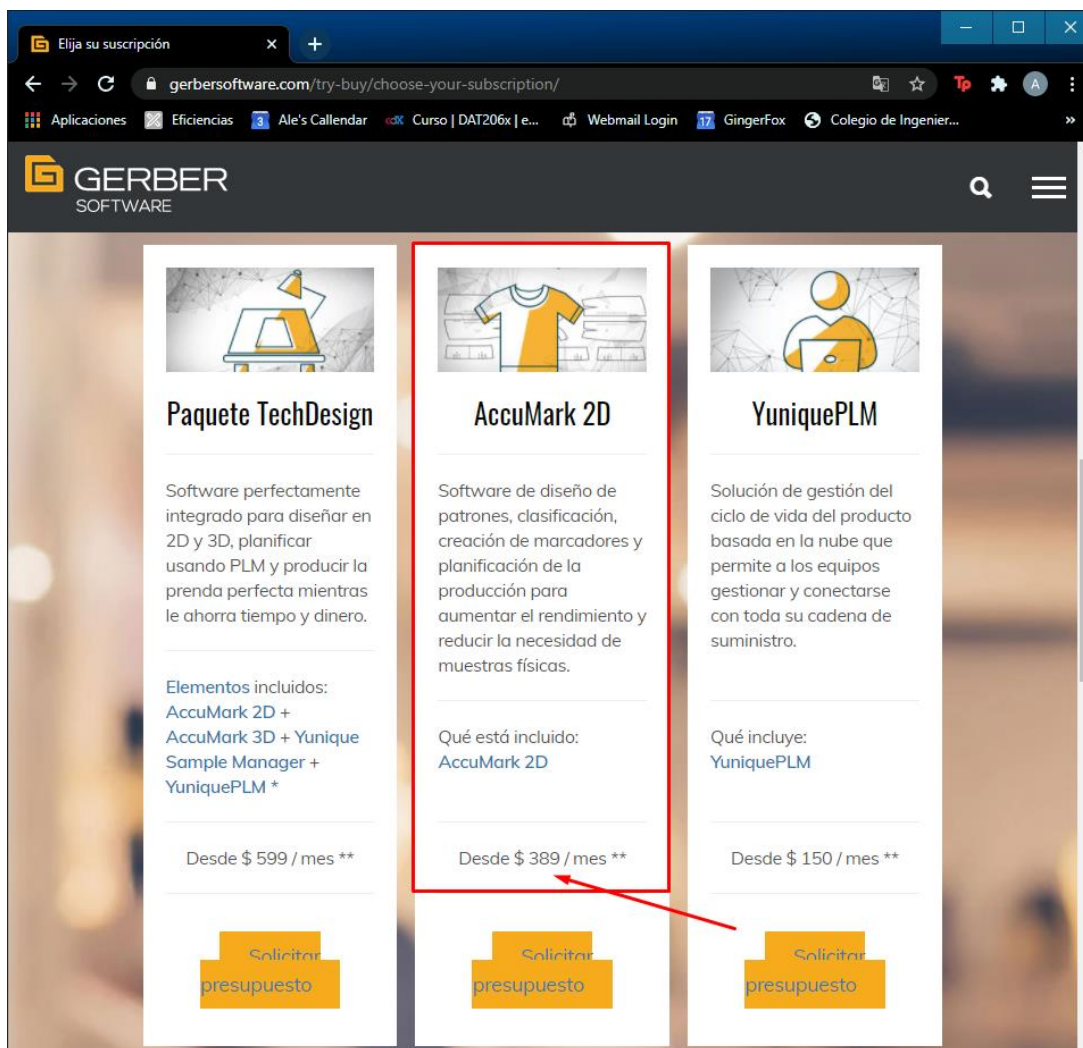
5.3.5.1. Funciones del Software

- Exportación de diseño
- Diseño de patrón/ imprimir/cortar
- Clasificación de patrones
- Almacenamiento de patrones, colores y arte
- Diseño de patrón textil.

5.3.5.2. Instalación y adquisición

La licencia será instalada por los asistentes del área de Sistemas y no significará un costo adicional.

En la misma página de Gerber Technology, el precio de la licencia es mensual y en moneda americana (\$ dólares) se incurrirá en el costo de \$389 al mes que se presenta a continuación en la Figura 41:



Software	Descripción	Elementos incluidos	Qué incluye	Costo
Paquete TechDesign	Software perfectamente integrado para diseñar en 2D y 3D, planificar usando PLM y producir la prenda perfecta mientras le ahorra tiempo y dinero.	AccuMark 2D + AccuMark 3D + Yunique Sample Manager + YuniquePLM *		Desde \$ 599 / mes **
AccuMark 2D	Software de diseño de patrones, clasificación, creación de marcadores y planificación de la producción para aumentar el rendimiento y reducir la necesidad de muestras físicas.		AccuMark 2D	Desde \$ 389 / mes **
YuniquePLM	Solución de gestión del ciclo de vida del producto basada en la nube que permite a los equipos gestionar y conectarse con toda su cadena de suministro.		YuniquePLM	Desde \$ 150 / mes **

Figura 41 Costo de licencia del Software para corte

Fuente: Extraído de la página <https://gerbersoftware.com/>

Comentario: La principal funcionalidad de AccuMark 2D 9.0 permite validar y visualizar la ubicación de los moldes de manera virtual sobre el espacio de trabajo en la pantalla de la computadora con esta función se logra la mejora del consumo de la tela plana para la operación de corte, se muestra a pantalla en la Figura 41.

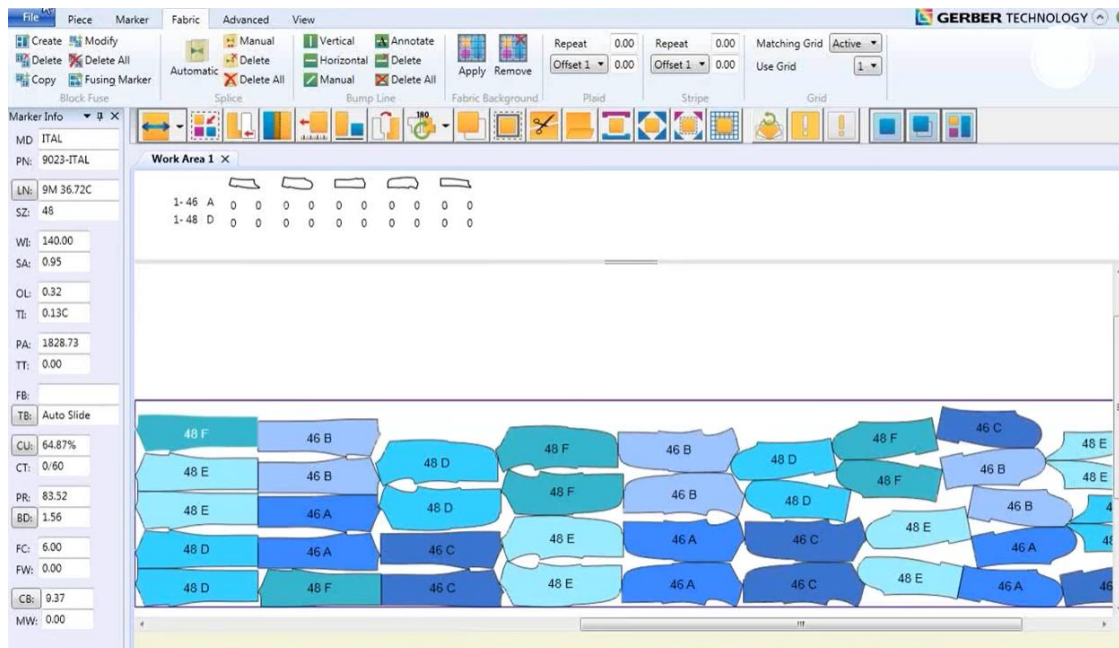


Figura 42 Pantalla AccuMark 9.0

Fuente: Extraído de la página <https://gerbersoftware.com/>

Comentario: AccuMark 9.0 alcanza un rendimiento de la tela del 90%, lo cual significa que como máximo se tendrá un 10% de merma en el proceso de corte de la tela al permitir acomodar los trazos y optimizar automáticamente la distribución de moldes sobre el espacio de trabajo como se observa en la Figura 42.

5.3.6. Procedimiento Propuesto

5.3.6.1. Procedimientos Propuestos

a. Organigrama Propuesto

Se observó desde un primer momento que no existe un organigrama establecido en la empresa objeto de estudio, se plantea el Organigrama, proponiendo que a cargo de la Jefatura de Planta se encuentren las 4 áreas siguientes: Producción, Diseño, Ing. del Producto y Planificación, es la representación de como actualmente se vienen llevando las actividades, pero que nunca fue representada mediante un organigrama. Esta estructura le permite a la Jefatura de Planta coordinar de manera más eficiente con estas cuatro áreas para el proceso productivo y para

el caso en que se presente cualquier contingencia, se presenta el Organigrama Propuesto a continuación en la Figura 43.



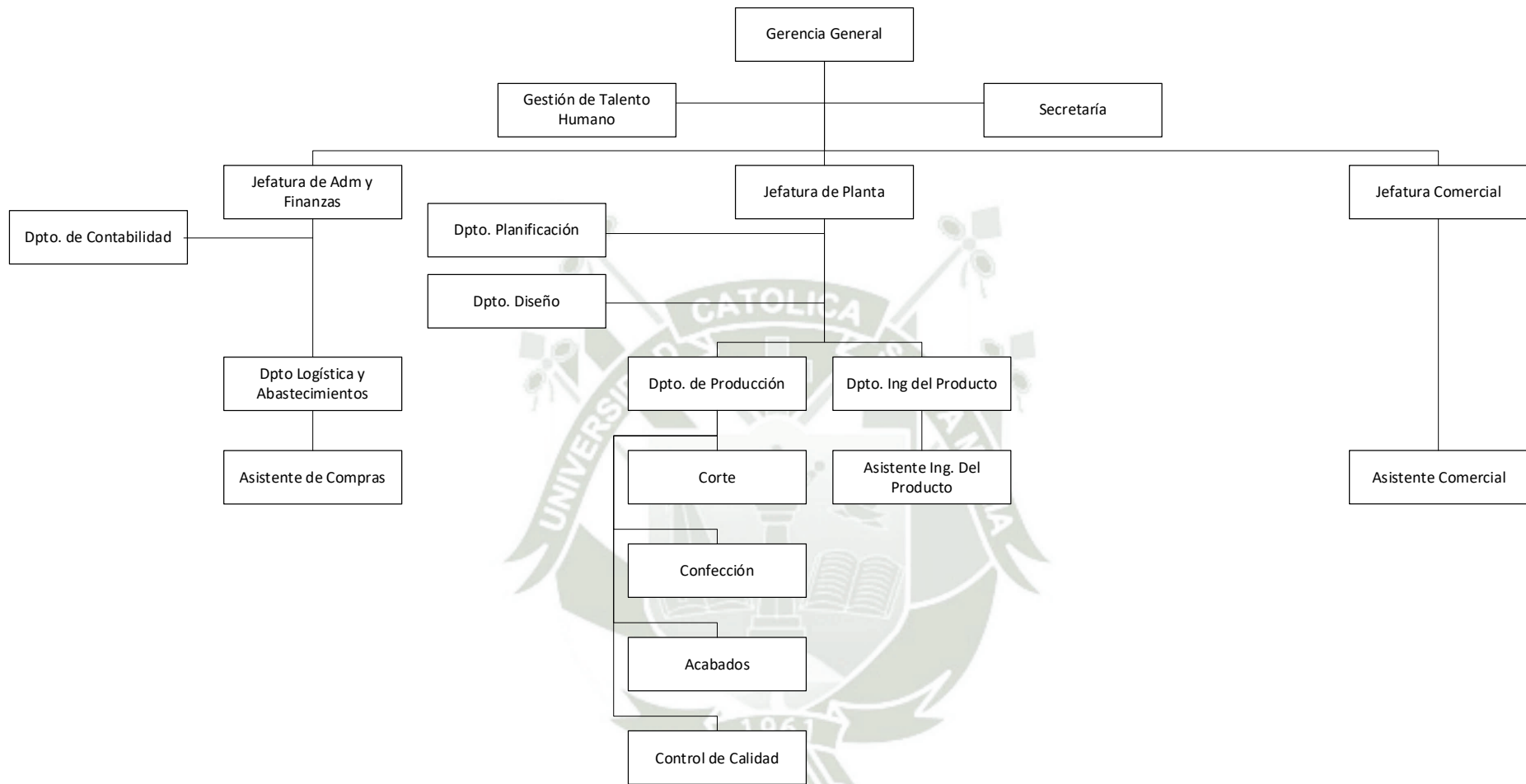


Figura 43 Organigrama Propuesto
 Fuente: Elaboración propia

Comentario: En la Figura 43 se presenta un organigrama de tipo vertical, a la cabeza de todos se encuentra la Gerencia General, seguida por 3 Jefaturas: Adm & Finanzas, Planta y Comercial, el presente estudio se enfocó en el departamento de producción para lograr la mejora del proceso productivo de confección de abrigos en tela plana de alpaca, quienes a su vez deben de rendir cuentas a la jefatura de planta y trabajar en la constante asesoría de planificación y diseño.

b. Procedimiento propuesto para el desarrollo de muestras.

La Figura 44 corresponde al Procedimiento propuesto para el desarrollo de prendas de muestras para los clientes. Es una parte sumamente importante, pues da inicio al proceso de producción por lo que, errores en una etapa inicial no deben permitirse en bien de la productividad. Del apartado 4.3.5. se obtuvieron mediante la aplicación del Diagrama de Pareto los factores con mayor relevancia a ser tomados en cuenta para la mejora del proceso de confección y uno de ellos fue el de coordinación y comunicación deficiente por lo tanto se propone un procedimiento enfocado a mejorar este aspecto.

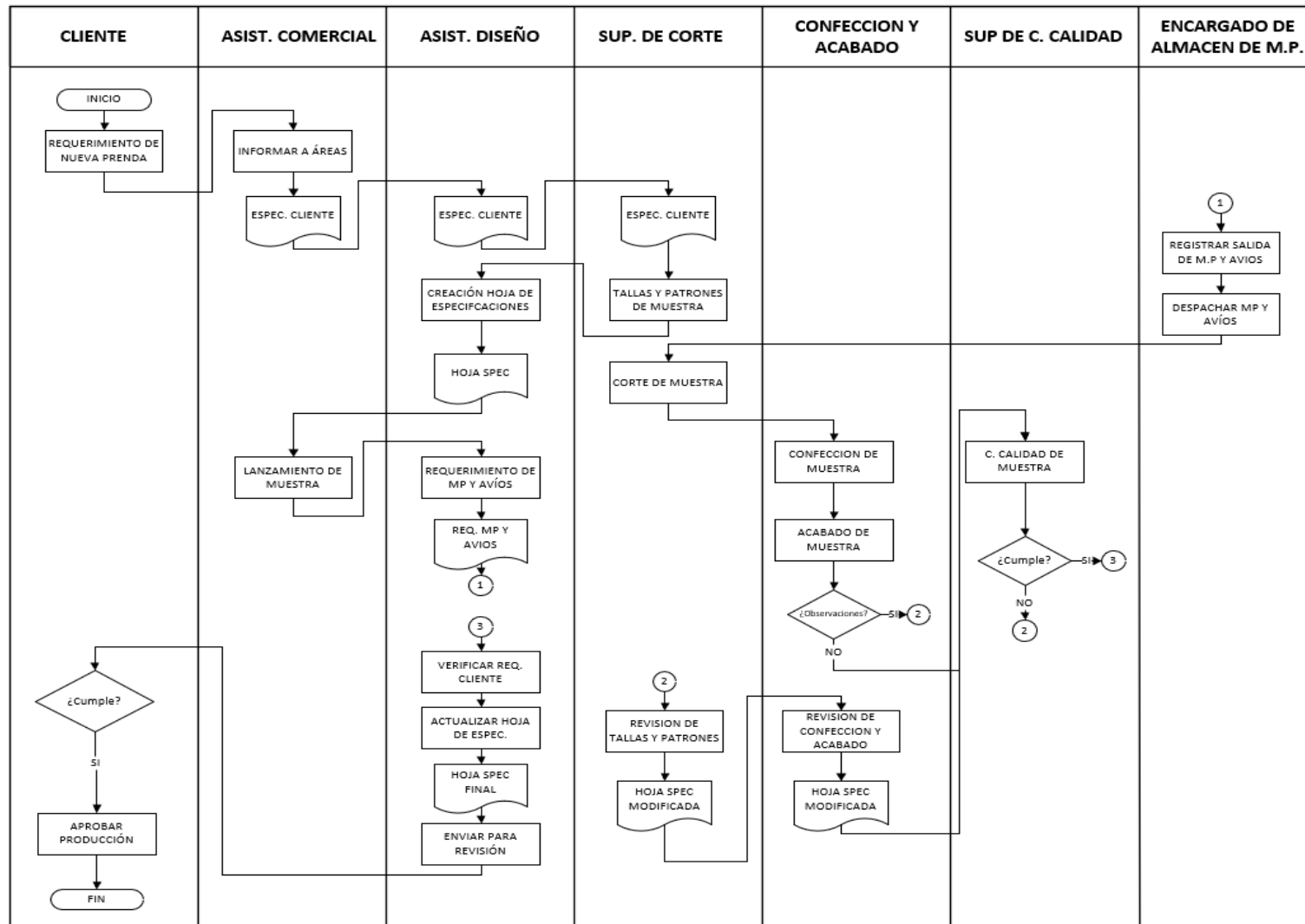


Figura 44 Procedimiento propuesto de desarrollo de muestras

Fuente: Elaboración Propia

Comentario: En la Figura 44 el nuevo procedimiento para el desarrollo de muestras propone tener especial cuidado para la actualización de la Hoja de Especificaciones de la muestra a lo largo del proceso de desarrollo de la misma, ya que si en caso cualquiera de las áreas operativas realice modificaciones a la primera versión, todos los cambios deben de quedar registrados en el sistema, además de los cambios que sugiera el cliente, con el objetivo de tener registro de las sugerencias, formas de trabajo y cuidados de la prenda para una posible producción si es que el cliente aprobara la prenda de muestra. Se espera que para el proceso de producción una Hoja de Especificaciones completa y actualizada de acuerdo con el procedimiento propuesto permita una mejora en la coordinación entre áreas y fluidez en el proceso.

c. Procedimiento propuesto para compras de Materia Prima

La Figura 45 corresponde al Procedimiento propuesto para producción de un nuevo contrato. Es un aspecto importante pues en esta etapa, el área de compras debe asegurar fechas, calidad y cantidades de materia prima y avíos para poder proveer a la planta para la producción. Del apartado 4.3.5. se obtuvieron mediante la aplicación del Diagrama de Pareto los factores con mayor relevancia a ser tomados en cuenta para la mejora del proceso de confección y uno de ellos fue el de tiempos de espera en el proceso, que es generado porque la materia prima no llega a tiempo y produce tiempos muertos en la línea de producción, por lo tanto, se propone un procedimiento enfocado a mejorar este aspecto.

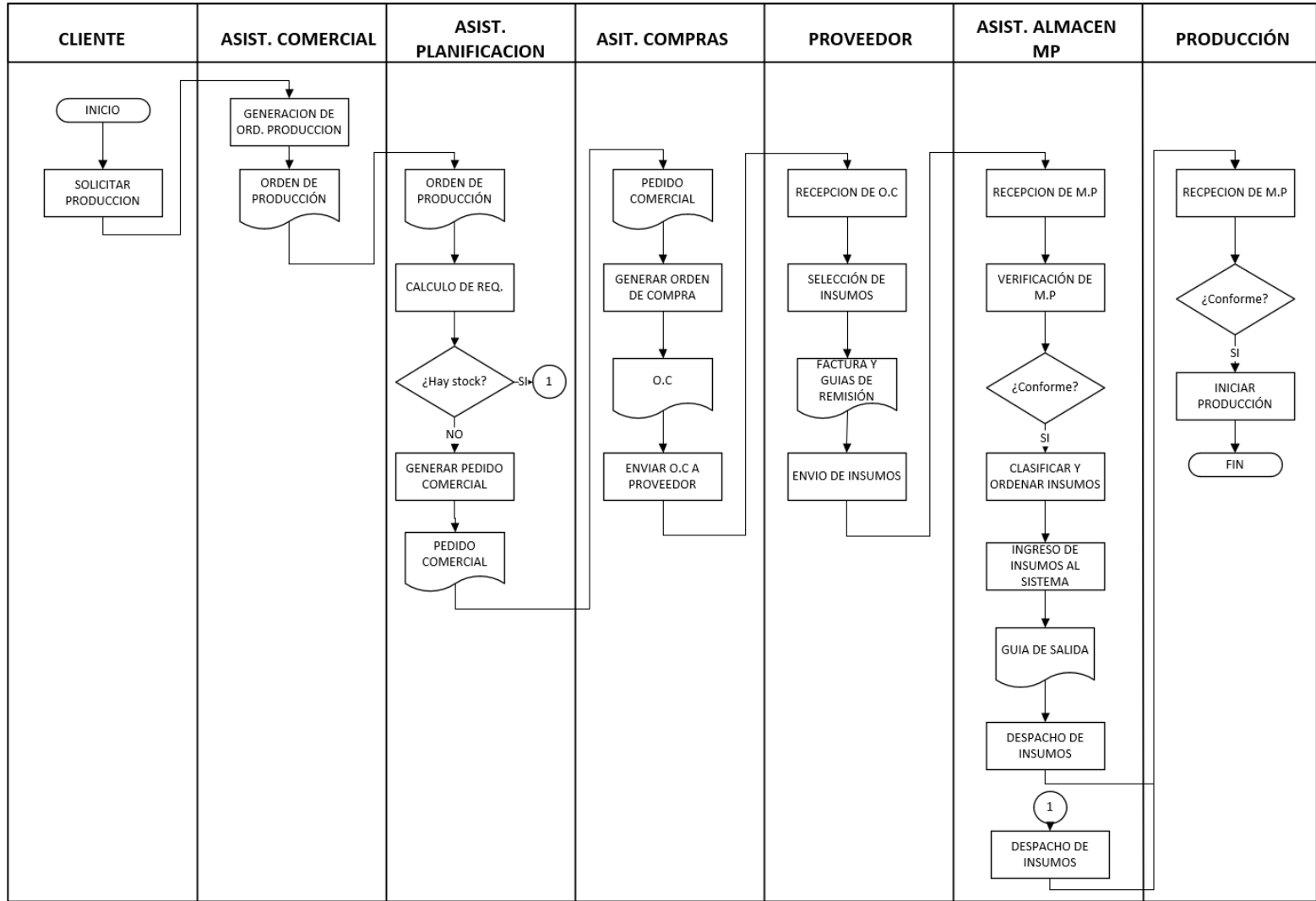


Figura 45 Procedimiento propuesto para compras

Fuente: Elaboración Propia

Comentario: En la Figura 45 el procedimiento que se ha propuesto para compras se ha enfocado a asegurar un cálculo correcto de materia prima y avíos para evitar retrasos, por lo que se le dio la tarea al área de planificación de hacer la solicitud y cálculo de M.P y avíos para que compras realice el requerimiento al proveedor de acuerdo a los especificado en la Hoja de Especificaciones, en almacén se encargarán de la recepción de los mismos y del control de calidad y cantidad para evitar que llegue dañada la materia prima a producción y se produzcan desperdicios de tiempo una vez iniciado el proceso.

5.3.6.2. Manual de Funciones Propuesto

Para el manual de funciones se tomaron en cuenta los puestos de trabajo revisados en el apartado 3.5.1 de Análisis de puestos, del cual se extrajeron los 5 puestos que intervienen en el proceso de producción de abrigos de tela plana de alpaca y que se presentan a continuación:

- Asistente de diseño
- Jefe de Corte
- Supervisor de Confecciones
- Supervisor de Acabados
- Supervisor de Control de Calidad

a. Asistente de diseño

MANUAL DE FUNCIONES DEL PUESTO DE TRABAJO	
PUESTO DE TRABAJO:	
Asistente de diseño	
DEPARTAMENTO:	REPORTA:
Diseño	Jefe de diseño
OBJETIVOS DEL PUESTO	
Recepcionar, plasmar y ejecutar requerimientos técnicos de los clientes y trasladarlos a demás áreas involucradas cumpliendo con los objetivos estratégicos de la empresa.	
PRINCIPALES FUNCIONES DEL PUESTO:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Crea Hoja de Especificaciones por prenda. 2. Atiende y coordina con el cliente para entender sus requerimientos 3. Creación de contratos de muestra 4. Da seguimiento al desarrollo de la muestra 5. Asegura el cumplimiento de los requerimientos del cliente VS muestra desarrollada en planta 6. Sugiere y presenta mejoras al cliente, para asegurar el cumplimiento de objetivos en tiempo y calidad. 7. Coordina y comunica aspectos técnicos y de calidad a los supervisores de las áreas operativas. 8. Actualiza las últimas versiones de las prendas, asegura su veracidad. 9. Coordina y comunica a Compras avíos para nuevas prendas. 10. Envía al cliente la prenda de muestra y recibe feedback para correcciones y/o nuevas versiones. 	
FORMACION Y COMPETENCIAS	
<p><u>1. Formación:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseñador/a de modas • 5 años o más de experiencia en un puesto similar • Conocimientos en procesos de confección • Inglés Nivel avanzado <ul style="list-style-type: none"> • Inglés técnico • Conocimiento en materiales (tela plana de alpaca y sus mezclas) • Capacidad de coordinación y comunicación <p><u>2. Competencias:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo en equipo • Poder de negociación • Creatividad • Comunicación en todo nivel • Trabajo orientado al cliente • Pensamiento crítico 	

Figura 46 Funciones propuestas para el puesto de Asistente de Diseño

Fuente: Elaboración propia

b. Jefe de Corte

MANUAL DE FUNCIONES DEL PUESTO DE TRABAJO	
PUESTO DE TRABAJO:	
Jefe de Corte	
DEPARTAMENTO:	REPORTA:
Producción	Jefe de Planta
OBJETIVOS DEL PUESTO	
Liderar al equipo de trabajo de corte en el cumplimiento de sus tareas alcanzando altos estándares de calidad, logrando alta productividad y eficiencia, en coordinación con las demás áreas involucradas en el proceso.	
PRINCIPALES FUNCIONES DEL PUESTO:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollo de las medidas y moldes para muestra de la prenda. 2. Atiende y coordina con diseño, requerimientos del cliente 3. Cálculo de consumo de materia prima por prenda. 4. Distribuye carga de trabajo a los operarios a su cargo y traza metas diarias. 5. Dirigir y motivar al equipo a su cargo. 6. Capacitar en aspectos técnicos a los operarios a su cargo. 7. Elaborar indicadores de productividad en su área. 8.. Estudia y documenta comportamiento de calidades de materia prima para corte 9. Da seguimiento y retroalimentación al trabajo del personal a su cargo. 10. Informe de observaciones sobre la prenda de muestra, para mejorar en calidad y tiempo en el próximo proceso de producción. 11. Otras funciones designadas por el superior. 	
FORMACION Y COMPETENCIAS	
<p><u>1. Formación:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Profesional de Ing. Industrial, Ing. Textil o carreras afines. • Experiencia de 05 años en el puesto en empresas del rubro textil exportación. • Experiencia dirigiendo y supervisando equipos de trabajo • Experiencia en patronaje y uso de softwares • Conocimientos en parámetros y especificaciones de calidad, indicadores de producción, mejoras de métodos de trabajo, programa de producción y procesos <p><u>2. Competencias:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo en equipo • Liderazgo • Poder de negociación • Comunicación en todo nivel • Compromiso 	

Figura 47 Funciones propuestas para el puesto de Jefe de Corte

Fuente: Elaboración propia

c. Supervisor de Confección

MANUAL DE FUNCIONES DEL PUESTO DE TRABAJO	
PUESTO DE TRABAJO:	
Supervisor de Confección	
DEPARTAMENTO:	REPORTA:
Producción	Jefe de Planta
OBJETIVOS DEL PUESTO	
Liderar al equipo de trabajo de confección en el cumplimiento de sus tareas alcanzando altos estándares de calidad, logrando alta productividad y eficiencia, en coordinación con las demás áreas involucradas en el proceso.	
PRINCIPALES FUNCIONES DEL PUESTO:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Distribuye carga de trabajo a los operarios a su cargo y traza metas diarias. 2. Atiende y coordina con las áreas involucradas, para lograr trabajo en equipo. 3. Apoya e interviene en el proceso de estandarización de operaciones. 4. Clasifica y da prioridades a los contratos de producción. 5. Capacitar en aspectos técnicos a los operarios a su cargo. 6. Generar informes y seguimiento a indicadores de productividad en su área. 7. Estudia y documenta comportamiento de calidades de materia prima para confección. 8. Da seguimiento y retroalimentación al trabajo del personal a su cargo. 9. Informe de observaciones sobre la prenda de muestra, para mejora de calidad y tiempo en el proceso. 10. Dirigir, motivar y supervisar al equipo a su cargo. 11. Otras funciones designadas por el superior. 	
FORMACION Y COMPETENCIAS	
<p><u>1. Formación:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Técnico de moda y confecciones. • Experiencia de 08 años en el puesto en empresas del rubro textil exportación. • Experiencia y conocimiento en técnicas de costura. • Experiencia trabajando con tela plana de alpaca y sus mezclas. • Conocimientos en indicadores de producción, mejoras de métodos de trabajo. • Experiencia dirigiendo equipos de trabajo. <p><u>2. Competencias:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo en equipo • Liderazgo • Poder de negociación • Comunicación en todo nivel • Compromiso 	

Figura 48 Funciones propuestas para el puesto de Supervisor de Confección

Fuente: Elaboración propia.

d. Supervisor de Acabados

MANUAL DE FUNCIONES DEL PUESTO DE TRABAJO	
PUESTO DE TRABAJO:	
Supervisor de Acabados	
DEPARTAMENTO:	REPORTA:
Producción	Jefe de Planta
OBJETIVOS DEL PUESTO	
Liderar al equipo de trabajo de confección en el cumplimiento de sus tareas alcanzando altos estándares de calidad, logrando alta productividad y eficiencia, en coordinación con las demás áreas involucradas en el proceso.	
PRINCIPALES FUNCIONES DEL PUESTO:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Distribuye carga de trabajo a los operarios a su cargo y traza metas diarias. 2. Atiende requerimientos y coordina con las áreas involucradas, para lograr trabajo en equipo. 3. Apoya e interviene en el proceso de estandarización de operaciones para acabados. 4. Clasifica y da prioridades a los contratos de producción de acuerdo a fechas de entrega. 5. Capacitar en aspectos técnicos a los operarios a su cargo. 6. Generar informes y seguimiento a indicadores de productividad en su área. 7. Estudia y documenta comportamiento de calidades de materia prima para plancha. 8. Da seguimiento y retroalimentación al trabajo del personal a su cargo. 9. Informe de observaciones sobre la prenda de muestra, para mejora en calidad y tiempo en el proceso para una próxima producción. 10. Dirigir, motivar y supervisar al equipo a su cargo. 11. Coordina requerimiento de etiquetas y avíos antes de ingreso de producción. 12. Otras funciones designadas por el superior. 	
FORMACION Y COMPETENCIAS	
<p><u>1. Formación:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Técnico de moda y confecciones. • Experiencia de 05 años en el puesto en empresas del rubro textil exportación. • Experiencia y conocimiento en acabados. • Experiencia trabajando con tela plana de alpaca y sus mezclas. • Conocimientos en indicadores de producción, mejoras de métodos de trabajo. • Experiencia dirigiendo equipos de trabajo. <p><u>2. Competencias:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo en equipo • Liderazgo • Poder de negociación • Comunicación en todo nivel • Compromiso 	

Figura 49 Funciones propuestas para el puesto de Supervisor de Acabados

Fuente: Elaboración propia

e. Supervisor de Control de Calidad

MANUAL DE FUNCIONES DEL PUESTO DE TRABAJO	
PUESTO DE TRABAJO:	
Supervisor de Control de Calidad	
DEPARTAMENTO:	REPORTA:
Producción	Jefe de Planta
OBJETIVOS DEL PUESTO	
Liderar al equipo de trabajo de Control de Calidad en el cumplimiento de sus tareas alcanzando altos estándares de calidad, logrando alta productividad y eficiencia, en coordinación con las demás áreas involucradas en el proceso.	
PRINCIPALES FUNCIONES DEL PUESTO:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Inspecciona prendas de muestra previo a producción e informa a diseño 2.. Distribuye carga de trabajo a los operarios a su cargo y traza metas diarias. 3. Atiende requerimientos y coordina con las áreas involucradas, para lograr trabajo en equipo. 4. Apoya e interviene en el proceso de estandarización de operaciones para acabados. 5. Clasifica y da prioridades a los contratos de producción de acuerdo a fechas de entrega. 6. Capacitar en aspectos técnicos a los operarios a su cargo. 7. Generar informes y seguimiento a indicadores de productividad en su área. 8. Da seguimiento y retroalimentación al trabajo del personal a su cargo. 9. Dirigir, motivar y supervisar al equipo a su cargo. 10. Guardar registro de incidencia de fallas y reprocesos e informar semanalmente. 11. Otras funciones designadas por el superior. 	
FORMACION Y COMPETENCIAS	
<p><u>1. Formación:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Técnico en control de calidad textil. (Prendas) • Experiencia de 05 años en el puesto en empresas del rubro textil exportación. • Experiencia trabajando con tela plana de alpaca y sus mezclas. • Conocimientos en indicadores de producción, mejoras de métodos de trabajo. • Experiencia dirigiendo equipos de trabajo. <p><u>2. Competencias:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo en equipo • Liderazgo • Poder de negociación • Comunicación en todo nivel • Compromiso 	

Figura 50 Funciones propuestas para el puesto de Supervisor de Calidad

Fuente: Elaboración propia

5.3.6.3. DAP Propuesto

En la Ilustración 56 se muestra el DAP desarrollado para la propuesta. Se ha tomado en cuenta reducir o eliminar las esperas dentro del proceso cada vez que se transporta de un área a otra los paquetes de prendas listos para ser procesados.

Otro aspecto que se tomó en consideración es el estudio de las operaciones en corte y confección para optimizar el tiempo que se utiliza en la confección de las prendas de tela plana de alpaca.



DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESO										
EMPRESA	EMPRESA TEXTIL AREQUIPA					PAGINA	1			
DEPARTAMENTO	PRODUCCIÓN					FECHA	1/12/2019			
PROCESO	CONFECCION ABRIGO DE TEJIDO PLANO DE ALPACA					METODO	PROPUESTO			
ELABORADO POR	ALESSANDRA OBANDO					APROBADO POR				
ACTIVIDAD	C	D	T	SIMBOLOS						Observaciones
	u	m	M	○	⇒	□	◇	▽	⊙	
Almacenar tela								X		
A corte		58			X					
Preparar trazo tela			1	X						
Tender tela			1.5	X						2 operarios
Cortar tela			2	X						2 operarios
Etiquetar tela			2.2	X						
Fusionar tela			10	X						
Habilitar tela			8						X	
Separar paquete tela			0.5	X						10 veces
A confección plano		15			X					
Cuerpo										
Unir centro espalda			2	X						
Unir costados			2	X						
Unir hombros			2	X						
Cerrar mangas			2	X						
A plancha		15			X					
Abrir costuras cuerpo			3	X						
Planchar quiebre puño			1	X						
A confección		15			X					
Pegar mangas a cuerpo			4	X						
Hombreras										
Almacén de Avios								X		
A confección					X					
Pegar hombreras			2	X						
Bolsillos abrigo										
Preparar vivos bolsillo			1.5	X						
Preparar tapa bolsillo			2	X						
Pegar bolsillos a cuerpo			18	X						
Armar tablón			6	X						
Pespunte de sisas			6	X						
A plancha		15			X					
Planchar costuras cuerpo tela			2	X						
Marcar y planchar ruedo			2	X						
A confección		15			X					
Forro										
Almacén de Avios								X		
A corte		60			X					
Preparar trazo forro			1	X						
Tender forro			1.5	X						2 operarios
Cortar forro			3	X						2 operarios
Etiquetar forro			0.5	X						
Habilitar forro			9						X	
Separar paquete forro			1	X						10 veces
A confección plano		15			X					
Espera estante								X		
Media Luna										

Figura 51 Diagrama de Análisis del Proceso Propuesto

Fuente: Elaboración propia

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESO										
EMPRESA	EMPRESA TEXTIL AREQUIPA					PAGINA	1			
DEPARTAMENTO	PRODUCCIÓN					FECHA	1/12/2019			
PROCESO	CONFECCION ABRIGO DE TEJIDO PLANO DE ALPACA					METODO	PROPUESTO			
ELABORADO POR	ALESSANDRA OBANDO					APROBADO POR				
ACTIVIDAD	C	D	T	SIMBOLOS						Observaciones
	u	m	M	○	⇒	□	◇	▽	⊗	
Pegar media luna			1	X						
Etiquetas										
Almacén de Avios									X	
A confección					X					
Pegar etiquetas			3.5	X						
Colgador										
Pegar colgador			1.5	X						
Armar forro			8	X						
Remallar sisas			3.5	X						
Orillar puño			2	X						
Orillar ruedo			2	X						
A plancha		15			X					
Planchar cuerpo forro			5	X						
A confección		15			X					
Embolsado de prenda										
Embolsado			12	X						
Cuello										
Preparar cuello			3	X						
Embolsado de cuello			1.5	X						
Pegar cuello a cuerpo			2	X						
Embolsar puños y delanteros			3	X						
Pespuntar quiebre delanteros			1.5	X						
Atracar hombros y sisas			2	X						
Embolsar ruedo			5	X						
A acabado		15			X					
Refilar bordes internos			3	X						
Limpieza stickers			1	X						
Acabar interior prenda			14	X						
Voltear prenda			2	X						
Limpiar hilos			5						X	
Acabar vuelta de prenda			10	X						
A plancha		10			X					
Planchar prenda			30	X						
A acabado		10			X					
Esperar traslado									X	
A control de calidad					X					
Inspeccionar prenda			30			X				
Esperar traslado									X	
A embolsado		55			X					
Embolsado			3.5							
Hang Tag, doblar, embolsar			7	X						
Esperar traslado									X	
A almacén de Producto Terminado		15			X					
Almacén de Producto Terminado									X	

Comentario: De la Figura 51 del DAP propuesto se obtuvo como resultado lo siguiente: La cantidad de operaciones se redujeron de 63 a 49, los transportes de 18 a 23. Generando un ahorro de tiempo en operaciones de 30.5 minutos como lo muestra la Tabla 34

Tabla 34 Resultados DAP Actual VS DAP Propuesto

	Tiempo (Min)		
	Actual	Propuesto	Diferencia
CORTE	59.65	41.15	18.5
CONFECCION	100.5	95.5	5
ACABADO	58.5	51.5	7
ACABADO FINAL	30	30	0
C. CALIDAD	30	30	0
		Total	30.5

Fuente: Elaboración propia

La reducción en tiempo se logró debido a que después de estudiar el proceso, se encontró que componentes pequeños como bolsillos, cuellos y bocas de bolsillos son preparados en el área de confección para luego ser enviados hasta acabados en donde se refilan y se les voltean para ser cosidos al cuerpo de la prenda, luego van a plancha y finalmente retornan a confección.

Se propone cambiar este proceso para eliminar transportes innecesarios que demandan tiempo y desplazamientos que podrían evitarse, por lo que el DAP propuesto presenta la alternativa de capacitar a las operarias del área de confección para que realicen el trabajo de ellas mismas refilar y voltear estos componentes y colocar una plancha en el área de confecciones exclusiva para estos casos, ya que todos los abrigos requieren de esta operación la plancha no quedaría inoperativa en ningún momento.

5.3.6.4. VSM Propuesto

En la Figura 52 se presenta el VSM Propuesto para el proceso una vez aplicadas las herramientas Lean propuestas.

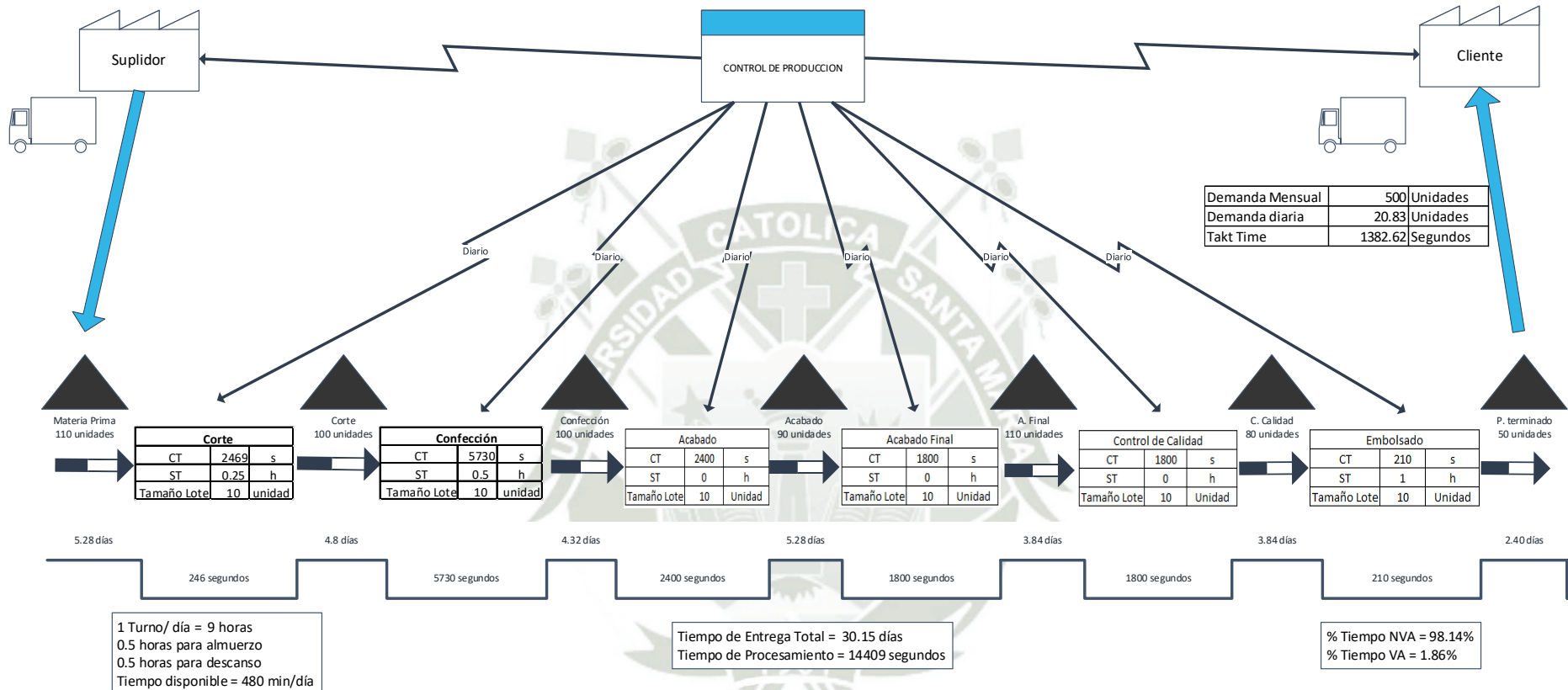


Figura 52 VSM Propuesto
Fuente: Elaboración propia

Comentario: De la Figura 52, con los nuevos cálculos del VSM propuesto se ha trasladado la reducción en tiempo del proceso, además con la aplicación de las herramientas Lean se espera una reducción en los inventarios a lo largo del proceso.

Con esta reducción el nuevo cálculo sería el siguiente:

a. Tiempo de Entrega Total:

Para el cálculo del nuevo tiempo de entrega total, se traducen los inventarios a días como se presenta a continuación:

Tiempo de entrega

$$= 5.28 \text{ días} + 4.8 \text{ días} + 4.8 \text{ días} + 4.32 \text{ días} + 5.28 \text{ días} + 3.84 \text{ días} + 2.4 \text{ días} = 30.73 \text{ días}$$

El nuevo tiempo de entrega total es de 30.73 debido a la reducción en la cantidad que se propone como punto de inventario, en el punto 4.1. del VSM actual el valor es de 44.65, se observa una reducción de 13.9 días en el tiempo de entrega total.

b. Tiempo de procesamiento

A continuación, en el tiempo de procesamiento se tomará en cuenta los cambios hechos en el DAP propuesto:

Tiempo de procesamiento

$$= 2469 \text{ segundos} + 5730 \text{ segundos} + 2400 \text{ segundos} + 1800 \text{ segundos} + 1800 \text{ segundos} + 210 \text{ segundos} = 14409 \text{ segundos}$$

El nuevo tiempo es de 14409 segundos mientras que en el VSM actual el valor era de 16410, lo que resulta en una reducción de 2001 segundos en el tiempo de procesamiento.

c. Tiempo de Valor Agregado (VA) y tiempo de Valor No Agregado.

Finalmente, el tiempo de valor agregado se representará en término de días para poder compararlo respecto al tiempo de valor no agregado en el proceso.

$$VA_{Propuesto} = \left(\frac{14409 \text{ seg}}{1 \text{ min}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ seg}} \times \frac{1 \text{ hora}}{60 \text{ min}} \times \frac{1 \text{ día}}{8 \text{ horas}} \right) = 0.50 \text{ días}$$

$$NVA_{Propuesto} = 30.73 \text{ días} - 0.57 \text{ días} = 30.16 \text{ días}$$

$$\% VA_{Propuesto} = \frac{0.57 \text{ días}}{30.73 \text{ días}} = 1.86\%$$

$$\% NVA_{Propuesto} = 100 - \%VA = 98.14\%$$

$$Takt \text{ Time} = 1382.62 \text{ segundos}$$

El Takt time sigue siendo el mismo pues representa el tiempo del que se dispone para producir.

En base a los resultados obtenidos podemos comparar el VSM Actual con el Propuesto del punto 4.1 Aplicación del VSM en donde:

$$\% VA_{Actual} = \frac{0.57 \text{ días}}{44.65 \text{ días}} = 1.28\%$$

$$\% VA_{Propuesto} = \frac{0.50 \text{ días}}{51.22 \text{ días}} = 1.86\%$$

$$\% NVA_{Actual} = 100 - \%VA = 98.72\% \quad \% NVA_{Propuesto} = 100 - \%VA = 98.14\%$$

Por lo tanto, por lo anteriormente presentado se observa que se obtuvo como resultado una reducción del tiempo NVA, es decir de aquel que no agrega valor en un 0.58%. y un incremento del tiempo de operaciones que aportan valor agregado al producto.

5.4. CRONOGRAMA DE LA PROPUESTA

En la Tabla 35 se presente un diagrama de implantación para la propuesta de mejora en un periodo de 1 año, se está tomando como referencia un corto plazo debido al tamaño de empresa en el que se está trabajando.

Se observan las diferentes herramientas Lean propuestas entre ellas: 5 “S”, Matriz RACI, Hoshin Kanri. Cada una de ellas contribuirá para la optimización del proceso de confección de abrigos de tela plana de alpaca, eliminando desperdicios y actuando sobre las raíces de los problemas encontrados en el presente estudio.

Tabla 35 Cronograma de ejecución de la propuesta

Propuesta de Mejora	Actividades	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Implantación de 5 "S"	Presentación de presupuesto y evaluación por Gerencia General	X											
	Sensibilización de Gerencia General y Jefaturas		X										
	Formación equipos de trabajo para implantación		X										
	Visita a áreas de trabajo con Jefatura de Planta			X									
	Designación de un líder de la organización		X										
	Designación de un facilitador de la implementación de las 5 "S"				X								
	Coordinación con los líderes de área					X		X		X		X	
	Capacitación sobre 5 "S"						X		X		X		X
	Evaluación y Control								X		X		X
Matriz RACI	Actividades de integración de personal			X									
	Capacitación sobre Matriz RACI				X	X							
	Definir responsabilidades por áreas						X	X					

	Evaluación y control						X		X		X		X
Hoshin Kanri	Introducción a la Herramienta					X							
	Definir objetivos de áreas						X						
	Elaboración de plan de trabajo							X					
	Difusión de la herramienta con el personal involucrado								X				
	Evaluación y Control									X		X	
Plan de Capacitaciones	Presentación de presupuesto y evaluación por Gerencia General	X											
	Planificación de capacitaciones para el trabajador		X										
	Capacitaciones técnicas				X			X			X		
	Capacitaciones en habilidades blandas				X		X			X			X
	Actividades de integración de personal				X				X			X	
	Evaluaciones y retroalimentación					X		X		X		X	
Software AccuMark Corte	Adquisición de Licencia e instalación del programa	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 35 se observa que para los primeros meses se han programado principalmente reuniones con la Gerencia para la aprobación del presupuesto y de los planes de trabajo para poder ejecutar la propuesta, es importante resaltar que la gerencia y jefaturas de la planta deben de estar involucradas de la misma manera para que además de saber la utilidad de la implementación de estas herramientas, estén dispuestos a invertir en tiempo y dinero para lograr resultados positivos en el periodo que se ha propuesto. Por otro lado, todas las herramientas implantadas serán evaluadas de manera mensual o bimensual según se requiera, pues de acuerdo con Peter Drucker “Lo que no se mide no se puede mejorar” y el presente proceso de cambio implica una mejora continua. Se prestó además especial atención a las capacitaciones a los trabajadores en cada una de las herramientas para obtener una mejor respuesta por parte de ellos y se sientan motivados a realizar aportes y a mejorar.

5.5. EQUIPO DE GESTIÓN

Se asignan nuevas funciones a algunos de los trabajadores actuales de la empresa para poder dar cumplimiento con la implementación de la propuesta.

1. Asistente de Ingeniería del Producto: Encargado de implementar herramientas 5'S Hoshin Kanri y Matriz RACI.
2. Encargado de área de Corte: Fomentar y motivar la participación de sus encargados en cada una de las actividades a llevarse a cabo.
3. Encargado de área de Confección: Fomentar y motivar la participación de sus encargados en cada una de las actividades a llevarse a cabo.
4. Encargado de área acabados: Fomentar y motivar la participación de sus encargados en cada una de las actividades a llevarse a cabo.
5. Encargado de área de control de calidad: Fomentar y motivar la participación de sus encargados en cada una de las actividades a llevarse a cabo.
6. Jefe de Planta: Supervisar el cumplimiento de las actividades, apoyar y participar en las reuniones mensuales de seguimiento y control de cada herramienta.
7. Asistente de Planificación: Dar seguimiento al cronograma de actividades, en constante coordinación con los encargados de área, recursos humanos y jefatura de planta. Será el responsable de llevar a cabo las reuniones mensuales de seguimiento y control, además de transcribir las reuniones y archivarlas para su posterior registro.
8. Asistente de Recursos Humanos: Apoyar activamente a los encargados de la implementación de las herramientas para coordinación de permisos para capacitaciones, dinámicas y ejecución del plan de capacitaciones.

9. Alta Gerencia: Dar soporte a la implementación de la propuesta.

5.6. SEGUIMIENTO Y CONTROL

Se controlará el avance de la implementación de la propuesta haciendo uso del cronograma propuesto, dando seguimiento mensual al cumplimiento.

Se propone realizar reuniones a final de cada mes, deben asistir los encargados de la implementación y los jefes de área para dejar sobre acta de reunión los avances realizados a la fecha, así como problemas para la ejecución que hayan podido presentarse y acciones propuestas con fechas para dar solución a las mismas.

El avance se controlará a través de indicadores de cumplimiento, los cuales se actualizarán de manera mensual de acuerdo las actividades a realizar por mes.

De no cumplirse con la meta mensual del 100%, los encargados deben de proponer acciones y fechas nuevas para la ejecución de la actividad retrasada.

En caso se retrase por más de un mes alguna actividad, se correrá un mes más la implementación de la herramienta que haya tenido complicaciones.

El responsable de dar seguimiento y controlar el cumplimiento de los avances será el asistente de Planificación, ya que al ser el encargado de llevar a cabo las reuniones mensuales estará siempre al tanto de los avances y posibles contingencias, además debe enviar correos de actualización para todos los miembros en donde indique el avance logrado en % a la fecha, de tal forma se espera que todo el equipo de gestión se encuentre informado y actualizado sobre la implementación.

De la Tabla 35 Cronograma de actividades de la propuesta se han totalizado las actividades por mes para poder medir el cumplimiento a medida que los meses transcurran, se muestra a continuación en la Tabla 36

Tabla 36 Conteo de actividades de la propuesta

Propuesta de Mejora	Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	
Implantación de 5 "S"	1	X												
	2		X											
	3		X											
	4			X										
	5		X											
	6				X									
	7					X		X		X		X		
	8							X		X		X	X	
	9								X	X		X		
Matriz RACI	10			X										
	11				X	X								
	12						X	X						
	13						X		X		X		X	
Hoshin Kanri	14					X								
	15						X							
	16							X						
	17								X					
	18									X		X		
Plan de Capacitaciones	19	X												
	20		X											
	21				X			X			X			
	22			X			X			X			X	
	23				X				X			X		
	24					X		X		X		X		
Software AccuMark	25	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
TOTAL, ACTIVIDADES		3	5	4	5	5	6	7	5	6	4	6	4	60

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 36, el total de actividades a realizar durante el periodo de un año es de 60, el cumplimiento al finalizar el tiempo de implementación deberá ser del 100% lo cual significará que se ejecutaron todas las actividades a pesar de las contingencias que puedan surgir. En el ANEXO 3 se encuentra el formato propuesto para dirigir las reuniones mensuales de seguimiento y control de la propuesta, los campos creados ayudarán al registro de los avances realizados, contingencias, acciones propuestas y nuevas fechas ejecución, además de registrar el cumplimiento mensual del cronograma.

CAPITULO VI ANALISIS DE LA PROPUESTA

6.1. COSTO DE LA PROPUESTA

Con el objetivo de conocer el costo total de la implementación de las herramientas propuestas a partir del estudio realizado, es que a continuación se realiza la descripción de costos de cada propuesta, considerando materiales a utilizar, horas-hombre utilizadas, entre otros recursos necesarios para la ejecución del cronograma de la propuesta

6.1.1. Costo de aplicación de las 5'S

Para efectos del cálculo del costo de implementar las 5's en la empresa objeto de estudio, se ha tomado como base el detalle de actividades a realizar, calculando el costo de implementación de cada una de ellas, se detalla en la Tabla 37.

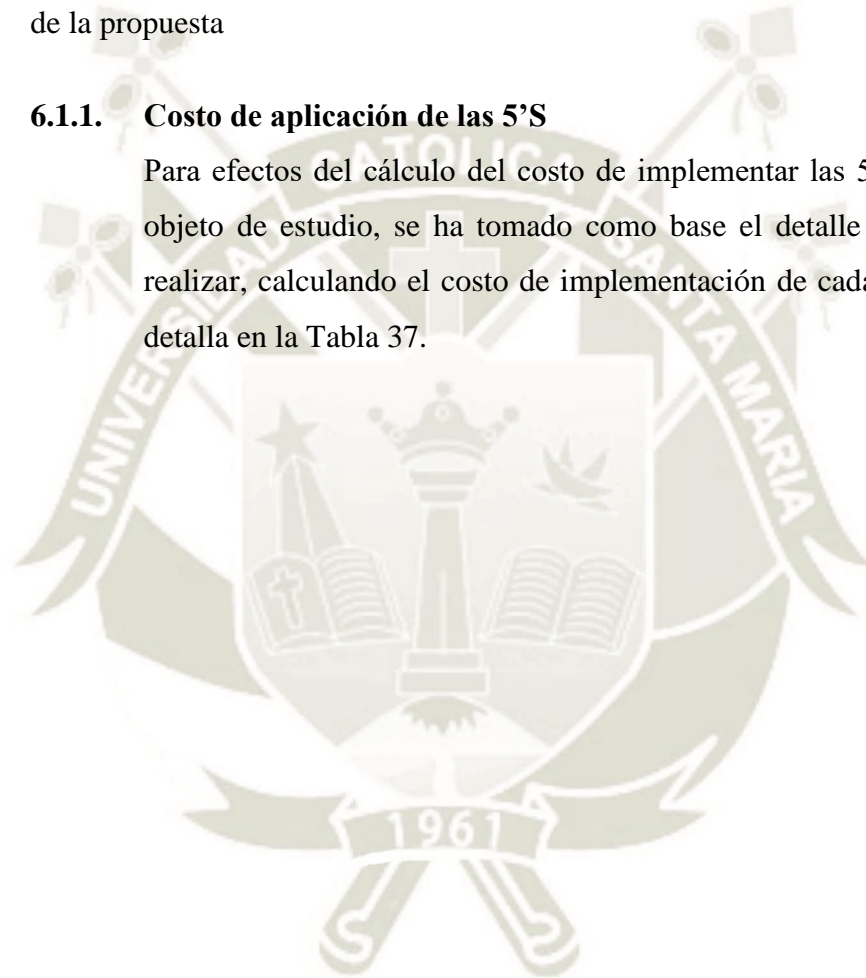


Tabla 37 Tabla de costos de implementación de las 5'S

	#	Actividades	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Total	Referencia	
Implantación de 5 "S"	1	Presentación de presupuesto y evaluación por Gerencia General	S/5.00												S/5.00	Anexo 4	
	2	Sensibilización de Gerencia General y Jefaturas		S/175.40											S/175.40	Anexo 5 y Anexo 6	
	3	Formación equipos de trabajo para implantación		S/11.25												S/11.25	Anexo 7
	4	Visita a áreas de trabajo con Jefatura de Planta			S/61.25											S/61.25	Anexo 8
	5	Designación de un líder de la organización		S/11.25												S/11.25	Anexo 9
	6	Designación de un facilitador de la implementación de las 5 "S"				S/11.25										S/11.25	Anexo 10
	7	Coordinación con los líderes de área					S/61.25		S/281.05		S/181.25			S/61.25		S/584.80	Anexo 11, Anexo 11.1 y Anexo 11.2
	8	Capacitación sobre 5 "S"						S/61.25		S/61.25		S/61.25		S/61.25		S/245.00	Anexo 12
	9	Evaluación y Control								S/13.75		S/13.75		S/13.75		S/41.25	Anexo 13 y Anexo 14

Fuente. Elaboración propia

El costo total en el que se incurre por las 9 actividades correspondientes a la implementación de las 5's, es en total de S/.1,146.00. Este costo incluye la adquisición de los materiales acorde a las demandas que cada "S" tiene para su implementación. De ellos corresponde a la segunda "S" la adquisición de estantes metálicos, asimismo, en la tercera "S" en el mes 9, se van a adquirir 30 señales visuales.

6.1.2. Costo de la Matriz Raci

Para efectos del cálculo del costo de implementar la Matriz RACI en la empresa objeto de estudio, se ha tomado como base el detalle de actividades a realizar del cronograma, calculando el costo de implementación de cada una de ellas que se detalla en la Tabla 38.

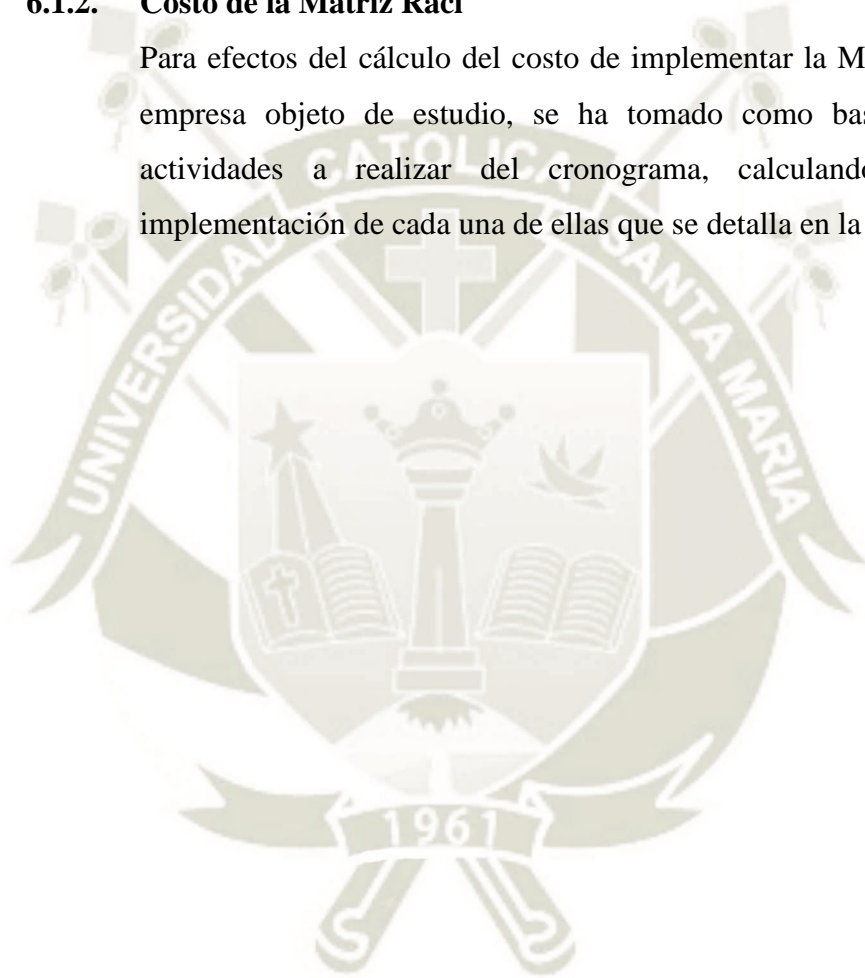


Tabla 38 Tabla de costos de aplicación de la Matriz RACI

Propuesta de Mejora	#	Actividades	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Total	Referencia
Matriz RACI	10	Actividades de integración de personal			S/120.00										S/120.00	Anexo 15
	11	Capacitación sobre Matriz RACI				S/106.25	S/106.25								S/212.50	Anexo 16
	12	Definir responsabilidades por áreas						S/106.25	S/106.25						S/212.50	Anexo 17
	13	Evaluación y control						S/12.25		S/13.25		S/13.25		S/13.25	S/52.00	Anexo 18 y Anexo 19

Fuente. Elaboración propia

La implementación de la propuesta de la Matriz Raci tendrá un costo total de S/.594.00 soles, donde la actividad de integración de personal es el mayor costo ya que se alquilará dos lozas deportivas a fin de afianzar la confianza, comunicación e interacción entre los miembros de la planta.

6.1.3. Costo de la aplicación Hoshin Kanri

Para efectos del cálculo del costo de implementar la Matriz RACI en la empresa objeto de estudio, se ha tomado como base el detalle de actividades a realizar del cronograma, calculando el costo de implementación de cada una de ellas que se detalla en la Tabla 39.

Tabla 39 Tabla de costos de implementación de Hoshin Kanri

Propuesta de Mejora	#	Actividades	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Total	Referencia
Hoshin Kanri	14	Introducción a la Herramienta					S/25.95								S/25.95	Anexo 20 y Anexo 21
	15	Definir objetivos de áreas						S/61.25							S/61.25	Anexo 22
	16	Elaboración de plan de trabajo							S/11.25						S/11.25	Anexo 23
	17	Difusión de la herramienta con el personal involucrado								S/17.25					S/17.25	Anexo 24 y Anexo 25
	18	Evaluación y Control									S/13.25		S/13.25		S/26.50	Anexo 26 y Anexo 27

Fuente. Elaboración propia

El costo total de la implementación de la propuesta de Hoshin Kanri corresponde a S/.140.20 soles, donde la actividad que tiene el mayor coste corresponde a: Definir equipos de trabajo. Esta actividad tiene como objetivo la coordinación con los jefes de área.

6.1.4. Costo de Plan de Capacitaciones

Para efectos del cálculo del costo de implementar el Plan de Capacitaciones en la empresa objeto de estudio, se ha tomado como base el detalle de actividades a realizar del cronograma, calculando el costo de implementación de cada una de ellas que se detalla en la Tabla 40.

Tabla 40 Tabla de costos del Plan de Capacitaciones

Propuesta de Mejora	#	Actividades	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Total	Referencia
Plan de Capacitaciones	19	Presentación de presupuesto y evaluación por Gerencia General	S/6.00												S/6.00	Anexo 28
	20	Planificación de capacitaciones para el trabajador		S/11.25											S/11.25	Anexo 29
	21	Capacitaciones técnicas				S/1,400.00			S/1,400.00			S/1,400.00			S/4,200.00	Anexo 30
	22	Capacitaciones en habilidades blandas			S/1,350.00			S/1,350.00			S/1,350.00			S/1,350.00	S/5,400.00	Anexo 31
	23	Actividades de integración de personal				S/120.00				S/120.00			S/120.00		S/360.00	Anexo 32
	24	Evaluaciones y retroalimentación					S/17.25		S/17.25		S/17.25		S/17.25		S/69.00	Anexo 33 y Anexo 34

Fuente. Elaboración propia

En la Tabla 40 se detallan los costos del Plan de Capacitaciones, esta propuesta tiene como actividad inicial la aprobación del Gerente General ya que su coste corresponde a S/.10,046.25 soles. Esto debido a los costos incurridos en los talleres para la capacitación del personal tanto en habilidades blandas, como en capacitaciones técnicas.

6.1.5. Costo del Software AccuMark para patronaje

Para el cálculo del costo en el que se incurrirá por la adquisición de la licencia de un Software especializado para el proceso de patronaje y trazado, se tomó en cuenta el pago anual de la licencia, como se detalla en la Tabla 41.

Tabla 41 Tabla de costos del Software AccuMark

Propuesta de Mejora	#	Actividades	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Total	R
Software AccuMark	25	Adquisición de Licencia	S/1,283.70	S/1,283.70	S/1,283.70	S/1,283.70	S/1,283.70	S/1,283.70	S/1,283.70	S/1,283.70	S/1,283.70	S/1,283.70	S/1,283.70	S/1,283.70	S/15,404.40	Ve

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 41 se detalla el costo mensual de la licencia del Software AccuMark el costo total anual asciende a S/.15,404.40 soles, por el precio únicamente de la licencia ya que la instalación y soporte estará a cargo del asistente de sistemas quien tiene experiencia en instalación y soporte de software y que no significaría un costo adicional.

6.1.6. Costo de la Propuesta

Para efectos del cálculo del costo de implementar la propuesta en la empresa objeto de estudio, se ha totalizado el costo general de implementar las herramientas propuestas obteniendo como resultado la Tabla 42.

Tabla 42 Tabla de costo total de la propuesta

	#	Actividades	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Total	Referencia	
Implantación de 5 "S"	1	Presentación de presupuesto y evaluación por Gerencia General	S/17.90												S/ 5.00	Anexo 4	
	2	Sensibilización de Gerencia General y Jefaturas		S/175.40											S/ 175.40	Anexo 5 y Anexo 6	
	3	Formación equipos de trabajo para implantación		S/74.15											S/ 11.25	Anexo 7	
	4	Visita a áreas de trabajo con Jefatura de Planta			S/ 61.25										S/ 61.25	Anexo 8	
	5	Designación de un líder de la organización		S/ 44.15											S/ 11.25	Anexo 9	
	6	Designación de un facilitador de la implementación de las 5 "S"				S/ 94.15									S/ 11.25	Anexo 10	
	7	Coordinación con los líderes de área				S/609.50	S/74.15		S/281.05		S/181.25		S/74.15		S/ 1220.80	Anexo 11, Anexo 11.1 y Anexo 11.2	
	8	Capacitación sobre 5 "S"			S/74.15	S/74.15	S/74.15	S/74.15	S/74.15	S/74.15	S/74.15	S/74.15	S/74.15	S/74.15	S/74.15	S/ 741.15	Anexo 12
	9	Evaluación y Control							S/13.75		S/13.75		S/13.75		S/ 41.25	Anexo 13 y Anexo 14	
Matriz RACI	10	Actividades de integración de personal			S/ 120.00										S/ 120.00	Anexo 15	
	11	Capacitación sobre Matriz RACI				S/ 106.25	S/ 106.25								S/ 212.50	Anexo 16	
	12	Definir responsabilidades por áreas						S/ 106.25	S/ 106.25						S/ 212.50	Anexo 17	
	13	Evaluación y control						S/ 12.25		S/ 13.25		S/ 13.25		S/ 13.25	S/ 52.00	Anexo 18 y Anexo 19	
Hoshin Kanri	14	Introducción a la Herramienta					S/ 25.95								S/ 25.95	Anexo 20 y Anexo 21	
	15	Definir objetivos de áreas						S/ 61.25							S/ 61.25	Anexo 22	
	16	Elaboración de plan de trabajo							S/ 11.25						S/ 11.25	Anexo 23	
	17	Difusión de la herramienta con el personal involucrado								S/ 17.25					S/ 17.25	Anexo 24 y Anexo 25	
	18	Evaluación y Control									S/ 13.25		S/ 13.25		S/ 26.50	Anexo 26 y Anexo 27	
Plan de Capacitaciones	19	Presentación de presupuesto y evaluación por Gerencia General	S/ 6.00												S/ 6.00	Anexo 28	
	20	Planificación de capacitaciones para el trabajador		S/ 11.25											S/ 11.25	Anexo 29	
	21	Capacitaciones técnicas				S/ 1,400.00			S/ 1,400.00			S/ 1,400.00			S/ 4,200.00	Anexo 30	
	22	Capacitaciones en habilidades blandas			S/ 1,350.00			S/ 1,350.00			S/ 1,350.00			S/ 1,350.00	S/ 5,400.00	Anexo 31	
	23	Actividades de integración de personal				S/ 120.00				S/ 120.00			S/ 120.00		S/ 360.00	Anexo 32	
	24	Evaluaciones y retroalimentación					S/ 17.25		S/ 17.25		S/ 17.25		S/ 17.25		S/ 69.00	Anexo 33 y Anexo 34	
Software AccuMark	25	Adquisición de Licencia e instalación del programa	S/ 1283.70	S/ 1283.70	S/ 1283.70	S/ 1283.70	S/ 1283.70	S/ 1283.70	S/ 1283.70	S/ 1283.70	S/ 1283.70	S/ 1283.70	S/ 1283.70	S/ 1283.70	S/15,404.40	Anexo 35	
Costo Mensual			S/1,294.70	S/1,492.85	S/2,814.95	S/2,921.20	S/1,494.40	S/2,874.70	S/3,113.25	S/1,495.45	S/2,859.20	S/2,758.20	S/1,509.20	S/2,708.20	S/ 27,336.30		

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 42 se observa que el costo total de la propuesta de implementación es de S/.27,336.30 nuevos soles durante el periodo de un año. Del proyecto el 37% corresponde a los costos del plan de capacitaciones, mientras que la implementación del Software representa un 56.4%, seguido por 4% y 2%, del plan de 5's y Matriz Raci respectivamente; finalmente, el coste de la implementación de Hoshin Kanri representa un 1% del costo total.

6.2. BENEFICIO DE LA PROPUESTA

A partir de la propuesta presentada en los puntos anteriores, a continuación, se estudia el efecto de esta con el objetivo de estimar cuantitativamente la mejora para el proceso de confección de abrigos en tela plana de alpaca haciendo uso de los indicadores propuestos.

6.2.1. Estimación de Mejora de Indicadores

Con el apoyo de los colaboradores, de las jefaturas y la gerencia general, se corrieron pruebas durante 2 semanas en la empresa objeto de estudio, los resultados de los indicadores medidos se muestran en la Tabla 43.

Tabla 43 Estimación de mejora de indicadores

	VARIABLE	FÓRMULA	MEDICIÓN ACTUAL	ESTIMACIÓN DE MEJORA	INTERPRETACIÓN
Variable independiente: Mejora del proceso de confección de abrigos de tejido plano	Calidad del proceso	$\frac{\text{Total de prendas producidas} - \text{Prendas reprocesadas}}{\text{Total de prendas producidas}} \times 100$	$\frac{6550-3798}{6550} \times 100 = 42.02\%$ Ver punto 3.3.2	$\frac{6550-2489}{6550} \times 100 = 62\%$ Ver Anexo 36	De acuerdo con datos de la empresa el porcentaje de reproceso por contrato actualmente es del 58%. Ver Tabla 11 Se realizó una prueba piloto durante 5 días, aplicando parte del Plan de Capacitaciones en las 4 áreas de planta, como resultado del cálculo se estima una reducción de reprocesos en 20%.
	Mejora de servicio	$\frac{\text{N}^\circ \text{ contratos entregados a tiempo}}{\text{N}^\circ \text{ contratos solicitados}} \times 100$	$\frac{6}{10} \times 100 = 60\%$ Ver punto 3.5.2	$\frac{8}{10} \times 100 = 80\%$ Ver Anexo 37	Se realizó una reunión con los jefes y encargados de área, en base a su experiencia explican que 50% del incumplimiento tiene como raíz los errores de los propios trabajadores por lo que la propuesta de Plan de Capacitaciones se aplicó previamente a sus labores. Lográndose una mejora del 20%
	Eficiencia de los trabajadores	$\frac{\text{Horas de trabajo efectivas}}{\text{Horas de trabajo disponibles}} \times 100$	$\frac{59782}{88212} \times 100 = 67.77\%$ Ver punto 3.2.	Eficiencia = 76.04% Ver Anexo 38	La eficiencia logró un incremento en 8.27% con la propuesta de mejora, tomando en cuenta el nuevo proceso propuesto para las operaciones en las áreas involucradas.
Variable dependiente: Reducción de costos	Relación Costo de reproceso vs Costo de producción	$\frac{\text{Costo de reproceso por prenda}}{\text{Costo de producción por prenda}} \times 100$	$\frac{33608.31}{317778.2} \times 100 = 11\%$ Ver punto 3.3.2.	$= \frac{3.83}{99.58} \times 100 = 3.85\%$ Ver Anexo 39	El nuevo costo de reproceso aplicando la propuesta representa el 3.58%, se ha visto reducido en un 58% con respecto al costo anterior. Se aplicó al mismo modelo de prenda. En donde actualmente el costo por reproceso representa el 8.77% del costo de producción.
	Costos de Hrs. Extra-x prenda	$\frac{\text{Hrs. Extra}}{\text{Modelo}} \times \frac{\text{S/}}{\text{Hora}}$	$370 \times \text{S}/5.79 = \text{S}/ 3.69$ Ver punto 3.3.3.	$80 \times \text{S}/5.79 = \text{S}/ 0.88$ Ver Anexo 40	El costo de horas extra sobre la prenda era de S/3.69, aproximadamente un dólar, con la propuesta de plan de capacitaciones se logró la reducción, además de la aplicación de la matriz RACI, Hoshin Kanri y los nuevos procedimientos.
	Costo de merma	$\frac{\text{Costo de merma por prenda}}{\text{Costo de producción por prenda}} \times 100$	$\frac{75.25}{747.42} \times 100 = 10\%$ Ver punto 3.3.1	$\frac{37.63}{747.42} \times 100 = 5\%$ Ver Anexo 41	El nuevo costo de merma por prenda representa un 5% del costo de producción. Con la adquisición del nuevo software, se ha logrado una reducción de 5 puntos porcentuales por prenda.

Fuente: Elaboración propia

De la Tabla 43 se concluye que las implementaciones de la propuesta dada en diferentes planes y herramientas, además de los nuevos procedimientos propuestos permiten una mejora cuantitativa en los indicadores para el proceso de confección de abrigos en tela plana de alpaca y contribuyen a la reducción de costos.

6.2.2. Beneficio Cuantitativo

A continuación, en la Tabla 44, se presenta de manera cuantitativa el ahorro que generaría la propuesta de mejora en 4 aspectos:

- Cantidad de prendas reprocesadas
- Utilización de Horas Extra
- % de Eficiencia de los trabajadores
- Mermas en tela plana de alpaca



Tabla 44 Beneficios Cuantitativos

		MES																									
		Actual	Mejora	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
Prendas en reproceso	58% (Tabla 11)	28% (Anexo 36)	247	118	488	233	748	360	970	467	753	359	640	304	683	326	565	270	555	266	468	224	517	246	362	174	
	Beneficio (Prendas)		129		255		388		503		394		336		357		295		289		244		271		188		
	SubTotal \$		\$752.50		\$1,487.50		\$2,263.33		\$2,934.17		\$2,298.33		\$1,960.00		\$2,082.50		\$1,720.83		\$1,685.83		\$1,423.33		\$1,580.83		\$1,096.67		
Horas extras	48% (Tabla 15)	48% (Anexo 40)	2966	1542	3450	1794	2822	1467	3017	1569	3935	2046	4468	2323	3619	1882	1258	654	1470	764	387	201	148	77	889	462	
	Diferencia (Horas)		1424		1656		1355		1448		1889		2145		1737		604		706		186		71		427		
	S/5.79		\$2,066.49		\$2,403.71		\$1,966.16		\$2,102.03		\$2,741.62		\$3,112.98		\$2,521.46		\$876.48		\$1,024.19		\$269.63		\$103.12		\$619.39		
Eficiencia	68% (Tabla 3)	76% (Anexo 38)	2655	2366	5242	4672	8070	7193	10403	9272	8101	7220	6894	6145	7359	6558	6065	5405	5978	5328	5038	4490	5595	4986	3893	3469	
	Diferencia (Horas)		289		570		878		1131		881		750		800		660		650		548		608		423		
			\$871.23		\$1,720.11		\$2,648.20		\$3,413.83		\$2,658.36		\$2,262.35		\$2,414.66		\$1,990.21		\$1,961.78		\$1,653.10		\$1,835.87		\$1,277.39		
Mermas	20% (Tabla 9)	10% (Anexo 41)	143.3	71.7	344.2	172.1	502.7	251.3	681.2	340.6	483.9	241.9	375.8	187.9	400.6	200.3	315.4	157.7	315.2	157.6	342.6	171.3	374.1	187.0	272.1	136.0	
	Diferencia (Metros)		72		172		251		341		242		188		200		158		158		171		187		136		
			\$1,328.66		\$3,191.35		\$4,660.27		\$6,315.58		\$4,486.23		\$3,483.69		\$3,714.47		\$2,923.78		\$2,922.48		\$3,176.33		\$3,468.15		\$2,522.34		

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 44 principalmente se usó como referencia el escenario del año 2019, implementando los indicadores con las mejoras propuestas a partir de la implementación de las diferentes herramientas.

- Para el detalle de la estimación de prendas en reproceso, puede encontrarse en el Anexo 42.
- El detalle de la estimación de la utilización de horas extras se encuentra en el Anexo 43.
- Para el cálculo de la estimación de la mejora en la eficiencia de los trabajadores se puede ver en el Anexo 44.
- Finalmente, para la estimación de merma de tela plana de alpaca para el año se encuentra en el Anexo 45.

El beneficio total de la propuesta es de \$94,188 distribuidos en los 12 meses. Debido a las mejoras en el desempeño de los trabajadores (incremento de la eficiencia), reducción de prendas reprocesadas por contrato, disminución de la utilización de horas extras y la optimización del rendimiento de la principal materia prima que es la tela plana de alpaca gracias a la propuesta de adquisición de un software especializado.

6.2.3. Beneficio Cualitativo

Además de beneficios monetarios la implementación de la propuesta de mejora al aplicar las diferentes herramientas también trae consigo beneficios que añaden valor al proceso, a las personas y a la empresa. Los beneficios cualitativos son los siguientes:

- Desarrollo y mejora de habilidades técnicas en los trabajadores participantes, gracias a la aplicación del Plan de Capacitaciones, lograrán adquirir mayores conocimientos y ponerlos en práctica para optimizar su trabajo.
- Mejora del ambiente laboral, interacción entre trabajadores y trabajo en equipo, tareas y puestos definidos para la consecución de los objetivos
- Reducción del estrés en el trabajo por la disminución de carga laboral gracias a la implementación de las herramientas que hará el proceso más fluido al eliminar desperdicios de tiempo y materiales.
- Desarrollo de buenos hábitos y disciplina, por la repetición de las actividades y seguimiento de la implementación de la propuesta de mejora.
- Mejora de la comunicación a nivel interno por las actividades de integración propuestas y mejora de la relación y ambiente laboral en las diferentes áreas.
- Desarrollo de liderazgo en la empresa, pues al definir bien los puestos y actividades de trabajo, los trabajadores podrán guiar a sus equipos de trabajo adecuadamente para la consecución de sus objetivos.
- Mejora en la imagen de la empresa, por la optimización de los procesos, reducción de costos y mejora de la calidad en el servicio y del proceso, la empresa estará en la facultad de reposicionarse en el mercado y de ganar clientes en el extranjero.

6.3. COSTO - BENEFICIO DE LA PROPUESTA

A continuación, en la Tabla 45, se presenta el análisis costo-beneficio desarrollado a partir de los resultados del punto 6.1.6. Costo de la propuesta y del punto 6.2.2 Beneficio cuantitativo, para poder hacer un correcto análisis se trabaja sobre un tiempo de 12 meses. Para homogeneizar la moneda se trabaja en S/.

Tabla 45 Cálculo Costo Beneficio

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ingresos	Reproceso	S/0.00	S/4,908.75	S/7,469.00	S/9,682.75	S/7,584.50	S/6,468.00	S/6,872.25	S/5,678.75	S/5,563.25	S/4,697.00	S/5,216.75	S/3,619.00
	Horas Extras	S/0.00	S/7,932.24	S/6,488.34	S/6,936.69	S/9,047.35	S/10,272.83	S/8,320.80	S/2,892.39	S/3,379.82	S/889.79	S/340.28	S/2,043.99
	Eficiencia	S/0.00	S/5,676.38	S/8,739.07	S/11,265.63	S/8,772.58	S/7,465.74	S/7,968.37	S/6,567.71	S/6,473.88	S/5,455.22	S/6,058.37	S/4,215.40
	Merma	S/0.00	S/10,531.45	S/15,378.88	S/20,841.40	S/14,804.55	S/11,496.18	S/12,257.75	S/9,648.48	S/9,644.20	S/10,481.89	S/11,444.90	S/8,323.71
	Total Ingresos	S/0.00	S/29,048.82	S/38,075.30	S/48,726.46	S/40,208.98	S/35,702.75	S/35,419.18	S/24,787.33	S/25,061.15	S/21,523.90	S/23,060.31	S/18,202.09
Egresos	5S	-S/17.90	-S/293.70	-S/135.40	-S/777.80	-S/148.30	-S/74.15	-S/368.95	-S/74.15	-S/269.15	-S/74.15	-S/162.05	-S/74.15
	Matriz Raci	S/0.00	S/0.00	-S/120.00	-S/106.25	-S/106.25	-S/118.50	-S/106.25	-S/13.25	S/0.00	-S/13.25	S/0.00	-S/13.25
	Hoshin Kanri	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	-S/25.95	-S/61.25	-S/11.25	-S/17.25	-S/13.25	S/0.00	-S/13.25	S/0.00
	Plan de Capacitaciones	-S/6.00	-S/11.25	-S/1,350.00	-S/1,520.00	-S/17.25	-S/1,350.00	-S/1,417.25	-S/120.00	-S/1,367.25	-S/1,400.00	-S/137.25	-S/1,350.00
	Software AccuMark	-S/1,283.70	-S/1,283.70	-S/1,283.70	-S/1,283.70	-S/1,283.70	-S/1,283.70	-S/1,283.70	-S/1,283.70	-S/1,283.70	-S/1,283.70	-S/1,283.70	-S/1,283.70
	Total de Egresos	-S/1,307.60	-S/1,588.65	-S/2,889.10	-S/3,687.75	-S/1,581.45	-S/2,887.60	-S/3,187.40	-S/1,508.35	-S/2,933.35	-S/2,771.10	-S/1,596.25	-S/2,721.10
Saldo Neto	-S/1,307.60	S/27,460.17	S/35,186.20	S/45,038.71	S/38,627.53	S/32,815.15	S/32,231.78	S/23,278.98	S/22,127.80	S/18,752.80	S/21,464.06	S/15,480.99	
Saldo Acumulado	-S/1,307.60	S/26,152.57	S/61,338.77	S/106,377.48	S/145,005.02	S/177,820.16	S/210,051.94	S/233,330.92	S/255,458.72	S/274,211.52	S/295,675.58	S/311,156.57	

Fuente: Elaboración propia

Como resultado de la Tabla 45 se observa un resultado positivo y por encima de los egresos calculados. El beneficio total neto al final del periodo de 12 meses es de S/311,156.57. El primer mes se considera como mes de inversión total hasta que las mejoras propuestas empiecen a funcionar y mejorar el proceso de confección, enfocadas en los problemas identificados en el presente estudio.

Finalmente se ha calculado el índice de Beneficio/Costo (B/C) y ROI (Retorno sobre la Inversión), los cuales se presentan a continuación en la Tabla 46:

Tabla 46 Cálculo B/C

	Inversión	Total Ingresos	Total de Egresos
0	S/0.00		
1		S/0.00	-S/1,307.60
2		S/29,048.82	-S/1,588.65
3		S/38,075.30	-S/2,889.10
4		S/48,726.46	-S/3,687.75
5		S/40,208.98	-S/1,581.45
6		S/35,702.75	-S/2,887.60
7		S/35,419.18	-S/3,187.40
8		S/24,787.33	-S/1,508.35
9		S/25,061.15	-S/2,933.35
10		S/21,523.90	-S/2,771.10
11		S/23,060.31	-S/1,596.25
12		S/18,202.09	-S/2,721.10
VNA Ingresos		S/207,889.10	
VNA Egresos		S/17,099.28	
Sum Eg + Inv		S/17,099.28	
B/C		12.15	

De la Tabla 46, se obtuvo como resultado de la Costo/Beneficio de 12.15, por lo tanto, al ser mayor al valor de 1 el proyecto se concluye como viable pues los ingresos son mayores a los egresos lo que significa que, con cada S/ que se invierte se tendrá un retorno de S/12.15.

Finalmente, en la Tabla 47 se muestra el cálculo del ROI (Retorno sobre la Inversión)

Tabla 47 Cálculo ROI

Beneficio	S/311,156.57
Inversión	S/28,659.70
ROI	1085 %

Respecto al resultado del ROI, se interpreta que se logrará recuperar hasta 10.85 veces la inversión realizada al final del periodo calculado sobre 12 meses.

6.4. ANALISIS DE LA HIPOTESIS

Para poder realizar el análisis de la situación actual del proceso de confección de la empresa objeto de estudio se realizó un levantamiento de información tanto cuantitativa como cualitativa, con el apoyo de los encargados de áreas y partes involucradas en el proceso.

El análisis permitió identificar deficiencias en el proceso de confección: como la cantidad de horas en tiempo muerto, incumplimiento de los tiempos de entrega, escasa capacitación en los trabajadores tanto en operarios como en encargados de planta, mala comunicación y coordinación entre áreas y funciones no definidas, lo que resultaba en un uso indebido del tiempo disponible para producir, evidenciándose en la sobreutilización de horas extras, inflando los costos, en la baja eficiencia de los trabajadores con un 67% en promedio y con respecto a la calidad del proceso en donde tan sólo 4 de 10 contratos eran despachados a tiempo para el cliente. Los sobrecostos en horas extras alcanzaron en el año 2019 una cifra de S/.137,713.80 (Ver punto 3.3.3), el nivel de reprocesos ascendía a 58% de la producción y con respecto a la materia prima el rendimiento de la tela llegaba al 80%, generando una merma del 20% en el proceso de corte.

Si bien es cierto se identificaron varios aspectos a mejorar se formuló una propuesta que aplicara herramientas de la metodología Lean con un costo total de S/ 27 336.30 (Ver Anexo 42), implementando las 5's para el orden y limpieza al interior de planta que contribuya a la productividad de los empleados, seguido por la aplicación de la Matriz RACI, Plan de Capacitaciones, HOSHIN KANRI y para finalmente optimizar los costos por merma de la tela se propone adquirir un Software especializado para el proceso de corte, con la propuesta en un periodo de un año lo que permite una mejora del proceso en calidad de servicio pasando de ser del 60% al 80% en cumplimiento, mejora en la eficiencia de 67.77% a 72%, optimización de tiempos, reducción de la utilización de horas extras y mejora del rendimiento de la principal materia prima lo cual resulta en una mejora en costos y con un beneficio total neto de S/311,156.57 (Ver Tabla 44) como ahorro al final del plazo de 12 meses. Por lo tanto, la Hipótesis se responde afirmativamente.

CONCLUSIONES

PRIMERA CONCLUSIÓN

Se ha demostrado que, con la mejora del proceso de confección de abrigos, se logra la reducción de costos: Costo unitario de reproceso en 65%, costo de hora extra se redujo en 75%, finalmente el costo de merma se redujo en un 50%,

SEGUNDA CONCLUSIÓN

Al analizar la situación actual, se identificaron niveles de eficiencia global del 67% en el proceso, 20% de merma en la tela, el costo de reprocesos asciende a los S/110,907.02 por utilización de materia prima y horas-hombre, sobreutilización de horas extra que generó costos por S/137, 713.80 en el año 2019. Se identificaron además otras deficiencias en planta como desorden, inventarios de productos en proceso y brechas de puestos de trabajo.

TERCERA CONCLUSIÓN

Al identificar los problemas en el proceso productivo, mediante el análisis de la situación actual y haciendo uso de herramientas como el diagrama causa-efecto, Pareto permitieron identificar 6 factores: Altos tiempos de espera en el proceso, incumplimiento de tiempos de entrega, sobreutilización de horas extras, cantidad de prendas reprocesadas, baja eficiencia de los trabajadores y la deficiencia en la comunicación y coordinación interna.

CUARTA CONCLUSIÓN

Con la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing: 5'S, Matriz RACI, aplicación de HOSHIN KANRI, Plan de Capacitaciones, Adquisición de Software especializado para corte y además procedimientos para el desarrollo de muestras y proceso de compras se ha estimado mejora en la calidad del proceso de 20% (Nivel de reprocesos de 58% a 38%), 8 de cada 10 contratos entregas a tiempo y mejora en la eficiencia de los trabajadores del 8.27%.

QUINTA CONCLUSIÓN

Al realizar el análisis costo/beneficio de la propuesta, se obtuvo un resultado positivo con la relación B/C 12.15, que quiere decir que, por cada nuevo sol que se invierte, se obtendrá un retorno de S/12.15 y para el ROI, se obtuvo 10.85. Siendo positiva la viabilidad de la propuesta.

RECOMENDACIONES

PRIMERA

Es de suma importancia tomar en cuenta la posibilidad que continuar con la aplicación de las herramientas y adicionar al plan, el ciclo de mejora continua.

SEGUNDA

Se recomienda la aplicación del análisis situacional con una frecuencia semestral, con el objetivo de identificar deficiencias en el proceso de confección debido a que podría presentarse un incremento de la utilización de horas extras, tiempos muertos, mermas de la materia prima y altos niveles de reprocesos en las prendas, para responder a tiempo a cualquier problemática que pudiera presentarse.

TERCERA

Es necesario capacitar constantemente a los jefes de área para que puedan obtener conocimientos suficientes que les permita estar conscientes sobre las herramientas para medir su trabajo y para trazar objetivos de mejora en su productividad y de la calidad del proceso, además deben de estar lo suficientemente preparados para poder dirigir a sus equipos hacia la erradicación de deficiencias en el proceso.

CUARTA

Se recomienda continuar con las reuniones mensuales para medir y mostrar a los trabajadores de la empresa los resultados de la implementación de la propuesta y de su trabajo. Lo que permitirá crear conciencia de los trabajadores e iniciar con la implantación de una cultura de mejora continua.

QUINTA

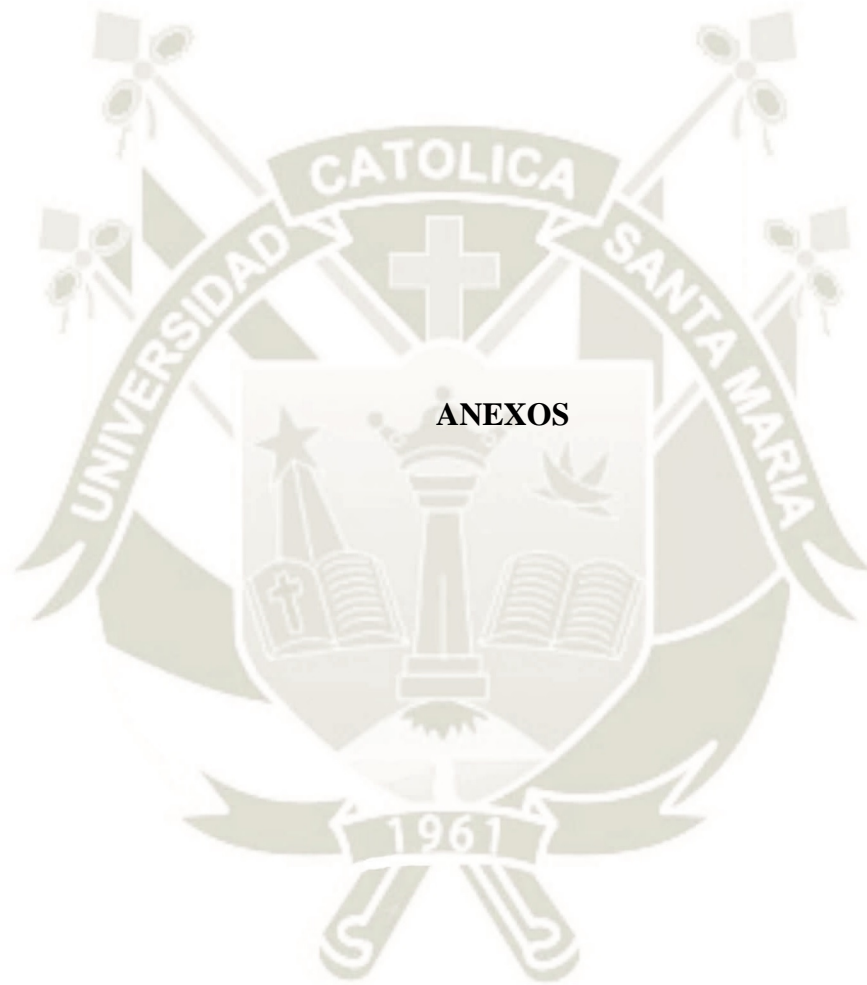
Se recomienda realizar convocatorias internas para los trabajadores y administrativos para que participen activamente generando propuestas de mejora y reducción de costos en la empresa, se recomienda buscar cada año nueva y mejor tecnología para el mayor rendimiento de la materia prima debido a su alto costo.

REFERENCIA

- ✓ Brace. (2008). Metodología de la Investigación.
- ✓ Chiavenato, I. (2011). Administración de Recursos Humanos. México: McGraw Hill.
- ✓ EAE Business School. (2017). ¿Qué es y cómo elaborar una matriz de priorización? Dirección y Calidad, 32-33.
- ✓ Feibel, B. (2003). Investment Performance Measurement. New York: Wiley and Sons.
- ✓ Gandhi, J. (2018). Identifying and Eliminating the Wastes or Muda. Int. J. Lean Enterprise Research, Vol. X No. Y, , 1-2.
- ✓ Garro, E. (2017). 7 Herramientas de la Calidad. PXS School Of Excellence, 5-7.
- ✓ Giordani da Silveira, W. (2017). Guidelines for Hoshin Kanri Implementation: Development and discussion. Production Planning & Control, 15-16.
- ✓ Gómez, A. (28 de Septiembre de 2020). Asesor de Calidad. Obtenido de <http://asesordecalidad.blogspot.com>
- ✓ Hernández, J. C., & Vizán, A. (2013). Lean Manufacturing: Conceptos, técnicas e implantación. Madrid.
- ✓ Instituto uruguayo de Normas Técnicas. (2009). Herramientas para la Mejora de la Calidad. UNIT, 22-24.
- ✓ Ortegón, E., Pacheco, J. F., & Adriana, P. (2015). Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos. Publicación de CEPAL Naciones Unidas, 17-19.
- ✓ Quesada-Pineda, Haviarova, & Slaven. (2009). A Value Stream Mapping Analysis of Selected Wood Products Companies in Central Americ.
- ✓ Rivera, L. (2015). Justificación Conceptual de un modelo de Implementación Lean Manufacturing. Heurística 15, 6-7.
- ✓ Sociedad Latinoamericana para la Calidad. (2000). Diagrama de Causa y Efecto. Herramientas para la Calidad, 12-14.
- ✓ Vargas Guevara, M. (2008). Control estadístico de Calidad. Apizaco.
- ✓ Werther, W. B., & Keith, D. (1998). Administración de personal y recursos humanos. México D.F: Mc Graw-Hill.
- ✓ Wilson, L. (2010). How to implement Lean. McGraw Hill.

- ✓ Chase, Richard, Aquilano, N., & Jacobs, R. (2009). Administración de Producción y Operaciones. Mc Graw Hill .
- ✓ Correa, F. G. (2007). Manufactura esbelta (Lean manufacturing). Principales herramientas. Revista Raites, 85-112.
- ✓ D'Alessio, F. (2008). El proceso estratégico: Un enfoque de gerencia. Pearson Educacion.
- ✓ Everett, A., & Ronald, E. (1991). Administración de la Producción y las Operaciones. Pearson Education.
- ✓ Umair, H. (2012). Global Textiles and Clothing Trade. Wolters Kluwer.
- ✓ Womack, J., & Jones, D. (1991). La máquina que cambio el mundo. Simon and Schuster.
- ✓ González, B. (2001). El costo de oportunidad como herramienta empresarial. México DF.
- ✓ Niebel, B., & Freivalds, A. (2009). Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo. Mc Graw Hill.
- ✓ Ohno, T. (1988). Toyota Production System.
- ✓ Romero, O., Muñoz, D., & Romero, S. (2008). Introducción a la Ingeniería: Un enfoque industrial. Cengage Learning.
- ✓ Rother, M., & Shook, J. (2003). Learning to see Value-Stream Mapping. Shingo Prize.
- ✓ Textile School. (20 de Julio de 2018). Obtenido de Textile School: <https://www.textileschool.com/474/bundling-reassembling-cut-pieces-in-garment-manufacturing/>
- ✓ Clara, V. (18 de Mayo de 2019). Tempora Consultores. Obtenido de <http://temporaviabilidad.blogspot.com/2013/11/MedidaRentabilidadROIROETIRM.html>
- ✓ Geau, C. (25 de Enero de 2016). Machine Metrics. Obtenido de <https://www.machinemetrics.com/blog/8-wastes-of-lean-manufacturing>
- ✓ Kanban Tool. (22 de Octubre de 2020). Obtenido de <https://kanbantool.com/es/guia-kanban/que-es-el-hoshin-kanri>
- ✓ Martínez, R., & Fernández, A. (2012). CEPAL Naciones Unidas. Obtenido de http://recursos.salonesvirtuales.com/assets/bloques/martinez_rodrigo.pdf
- ✓ Revista Logística del Paraguay. (3 de Junio de 2019). ¿Qué es una matriz de priorización? Obtenido de <https://revistalogisticaparaguay.com>





Anexo1: Cuestionario aplicado a los trabajadores del proceso objeto de estudio.

Cuestionario

El presente cuestionario tiene fines netamente académicos, para la recolección y levantamiento de información.
Las preguntas descritas a continuación se refieren específicamente al proceso de confección de abrigos y está dirigido a los colaboradores de las áreas operativas involucradas en el proceso.
Por favor, responda todas las preguntas con sinceridad, le recordamos que usted no está siendo evaluado y que el cuestionario es anónimo.

1.- Indique su género

- Femenino
- Masculino
- Prefiero no decirlo

2.- Por favor indique el área al que pertenece

- Corte
- Confección
- Acabado (Manual)
- Acabado (Plancha)
- Control de Calidad

3.- En su área ¿Se fijan objetivos y/o metas semanales, mensuales, etc.? (Si la respuesta es NO, pase a la pregunta N°5 por favor)

- Si
- No

4.- En base a su experiencia en el área ¿Considera que las metas y/o objetivos fijados se han cumplido?

- Si
- No

5.- En su área. ¿Recibe capacitación, indicaciones guías previo al trabajo que va a realizar? Ejemplo: Antes de empezar con un nuevo modelo o tela.

- Si
- No

6.- ¿Qué tan importante/necesario considera ser capacitado para su trabajo?

- No es importante **1** **2** **3** **4** **5** Muy importante
-

Cuestionario

7.- ¿Qué aspectos mejoraría en su área para poder realizar un mejor trabajo?

- Máquinas y/o herramientas
- Disminuir la carga de trabajo
- Capacitaciones
- Coordinación con otras áreas
- Comunicación
- Orden y limpieza
- Eliminar demoras

8.- Califica el desempeño de tu área en calidad de producto (Errores en prendas)

- Regular
- Bueno
- Muy bueno
- Excelente

9.- Califica el desempeño de tu área en entrega del pedido a tiempo

- Regular
- Bueno
- Muy bueno
- Excelente

10.- Califica el desempeño de tu área en trabajo en equipo (Distribución de tareas)

- Regular
- Bueno
- Muy bueno
- Excelente

11.- Desde su punto de vista y experiencia. ¿Qué problemas suceden con frecuencia en el proceso?
(Puede marcar más de una opción)

- Alto nivel de reprocesos
- Acumulación de carga de trabajo
- Tiempo limitado para entrega
- Complicaciones con el forro
- Complicaciones con la tela
- Errores propios
- Retraso por llegada de material a destiempo

Cuestionario

12.- Si tuviera que elegir un área por su importancia crítica en todo el proceso ¿Cuál sería?

- Corte
- Confección
- Acabado (Manual)
- Acabado (Plancha)
- Control de Calidad

13.- Con respecto al área elegida en la pregunta anterior ¿Qué aspectos piensa deberían mejorarse?

- Trabajo en equipo
- Comunicación
- Efectividad en el trabajo (implica hacer las cosas bien y en el menor tiempo)
- Habilidades blandas (Liderazgo, Motivación)
- Calidad (Eliminar errores)
- Colaboradores mejor capacitados

13.- En general. ¿Cómo valorarías la comodidad de tu puesto de trabajo?

- Bajo
- Regular
- Bueno
- Muy bueno

Anexo 2 Análisis de los 5 Por qué

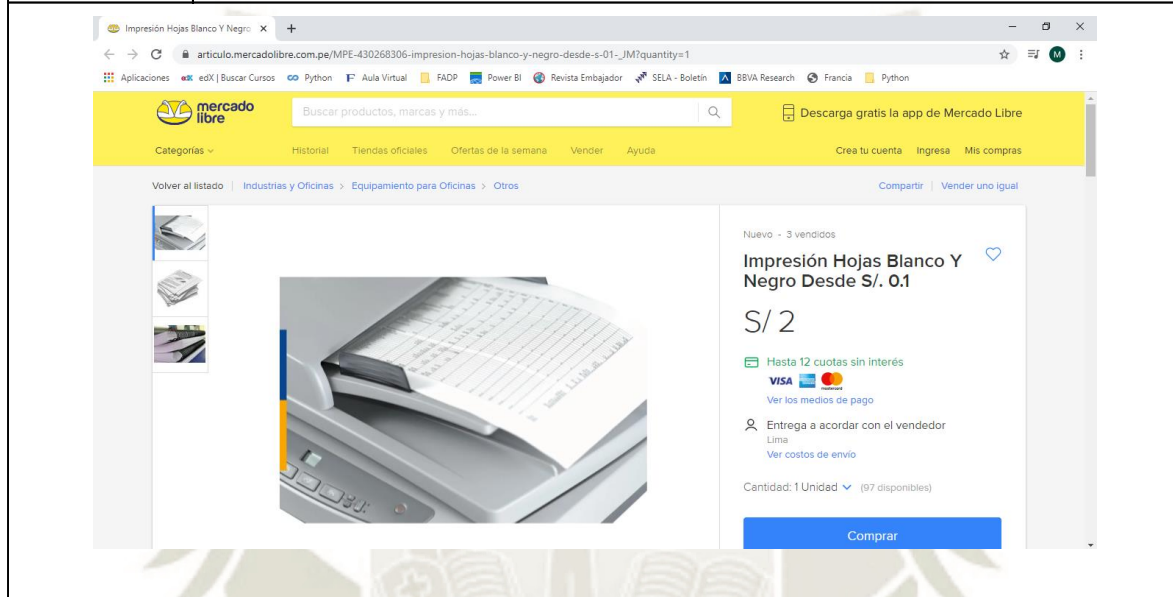
FACTORES	ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	1°:Por qué?	2°:Por qué?	3°:Por qué?	4°:Por qué?	5°:Por qué?
Tiempos de espera en el proceso	1. Adiestramiento polivalente de operarios 2. Aplicación de las 5'S 4. Matriz Raci	1. Porque permite que el proceso sea flexible. 2. Porque implantará el orden, limpieza y organización en el puesto. 3. Porque definirá las funciones de cada área para hacer más eficiente la llegada de materia prima.	1. Porque los operarios están preparados para asumir diferentes funciones de acuerdo a la demanda. 2. Porque el orden y la organización permitirá no perder de vista aspectos importantes del proceso. 3. Porque se necesita que cada trabajador conozca su rol y pueda cumplirlo a cabalidad.	1. Porque si se le requiere de realizar una actividad diferente en el proceso no dejarán espacios. 2. Porque mejora la eficacia y eficiencia del trabajo. 3. Porque no hay actividades en el aire para que nada se pase por alto.	1. Porque siempre todos los puestos en el proceso operativo podrán ser cubiertos. 2. Porque el entorno de trabajo mejora. 3. Porque el proceso será integrado entre todas las áreas.	1. _____ 2. Porque se implantará una cultura nueva 3. Porque todas las responsabilidades han sido definidas
Incumplimiento de tiempos de entrega	1. Aplicación de las 5'S	1. Porque permitirá que estén mejor organizadas las herramientas y espacios a lo largo del proceso.	1. Porque hará que el proceso funcione mejor y de manera ordenada.	1. Porque los espacios estarán libres y ordenados, señalizados y cada cosa ocupará un solo lugar.	1. Porque generará mejoría en el entorno de trabajo.	1. Porque el orden y limpieza optimizan espacios y la eliminación de desfillos
Sobreutilización de horas extras	1. Planes de capacitación 2. Mejorar el Layout 3. Incrementar operarios 4. Incrementar maquinaria	1. Porque los trabajadores serán capacitados técnicamente. 2. Porque eliminará los tiempos usados en transporte. 3. Porque incrementaría la capacidad para producir. 4. Porque incrementaría la capacidad de producción horas-máquina.	1. Porque eso ayudará a mejorar su método de trabajo y desempeño. 2. Porque se redistribuirán las áreas. 3. Porque aumentará la cantidad de hombre disponibles. 4. Porque tendrán mayor disponibilidad de máquinas.	1. Porque si conoce lo que debe hacer cometerá menos errores. 2. Porque disminuirá el tiempo y recursos usados en traslados innecesarios. 3. _____ 4. _____	1. Porque ya no requerirán de horas extra para arreglar los errores que regresaron a su área. 2. Porque acortará las distancias a recorrer. 3. _____ 4. _____	1. Porque se reducirá la cantidad de errores en el proceso. 2. _____ 3. _____ 4. _____
Prendas reprocesadas	1. Aplicación de las 5'S 2. Planes de capacitación 3. Estandarización de las operaciones 4. Aseguramiento de la calidad en puesto	1. Porque el orden ayudará a un mejor ambiente de trabajo. 2. Porque los trabajadores estarán capacitados en su trabajo. 3. Porque todos los operarios trabajarán de forma uniforme. 4. Porque cada colaborador se fijará en su propio trabajo.	1. Porque incrementa la productividad de los operarios. 2. Porque conocerán aspectos técnicos sobre el trabajo que deben realizar. 3. Porque se estandarizarán las secuencias y tiempos del proceso. 4. Porque así reducirá el número de prendas con errores que pasen a la siguiente secuencia.	1. Porque todo tiene un espacio y lugar, está mejor organizado. 2. Porque reduce la cantidad de errores que cometerán. 3. Porque todos siguen las mismas secuencias para completar el proceso. 4. Porque ya no regresarán las prendas de un área a otra.	1. _____ 2. Porque al disminuir los errores, disminuyen los reprocesos. 3. _____ 4. Porque los trabajadores serán conscientes de la importancia de la calidad en su puesto.	1. _____ 2. Porque ya no existe necesidad de arreglar 3. _____ 4. Porque asumirán su responsabilidad sobre la operación que realizan
Bajo nivel de eficiencia de los trabajadores	1. Planes de capacitación 2. Aplicación de las 5's 3. Incentivos	1. Porque los trabajadores estarán capacitados antes de empezar a trabajar. 2. Porque un ambiente organizado mejora la eficiencia. 3. Porque se sentirán motivados a elevar su eficiencia.	1. Porque les permitirá adquirir mejor práctica y técnica al trabajar. 2. Porque permite que los trabajadores se sientan cómodos al trabajar y encuentren sus herramientas rápidamente. 3. Porque con incentivos trabajarán mejor y más rápido.	1. Porque estarán instruidos para realizar mejor su trabajo. 2. Porque el orden y la limpieza aporta positivamente. 3. Porque los motiva a ser mejores y tener mejores ingresos.	1. Porque serán eficientes al realizar las operaciones determinadas. 2. Mejora el entorno de trabajo. 3. _____	1. _____ 2. _____ 3. _____
Coordinación y comunicación deficiente	1. Planes de capacitación 2. Matriz RACI	1. Porque estarán informados sobre formas de comunicarse y coordinar. 2. Porque establecerá y delimitará las funciones de cada puesto.	1. Porque su comunicación será eficaz. 2. Porque cada trabajador se hará responsable de lo que le corresponde en el proceso.	1. Porque las capacitaciones se orientarán a ese objetivo. 2. Porque estará establecido según la matriz y apoya por la alta gerencia.	1. Porque con objetivos fijos es más fácil cumplirlos 2. Porque se respetarán las funciones establecidas en la Matriz RACI.	1. _____ 2. _____

Anexo 3 Formato de reunión mensual

MINUTA DE REUNION			
MOTIVO:			
FECHA:			
LUGAR:			
DIRIGIÓ LA REUNIÓN:		SECRETARIO (A):	
CONTROL DE ASISTENCIA			
PUESTO	ASISTENCIA	FIRMA O MOTIVO	
1. Jefe de Planta			
2. Asistente de Ing. del Producto			
3. Asistente de Planificación			
4. Asistente de Recursos Humanos			
5. Jefe de Corte			
6. Supervisor de confección			
7. Supervisor de Control de Calidad			
TAREAS EJECUTADAS			
TAREA	RESPONSABLE	CUMPLIMIENTO	OBSERVACIONES
ACCIONES PROPUESTAS			
TAREA	RESPONSABLE	ACC. PROP	FECHA DE EJEC.
CONTROL			
TOTAL DE ACTIVIDADES DEL MES	<input style="width: 80px; height: 20px;" type="text"/>		
ACTIVIDADES EJECUTADAS	<input style="width: 80px; height: 20px;" type="text"/>		
ACTIVIDADES SIN EJECUTAR	<input style="width: 80px; height: 20px;" type="text"/>		
% DE CUMPLIMIENTO	<input style="width: 80px; height: 20px;" type="text"/>		

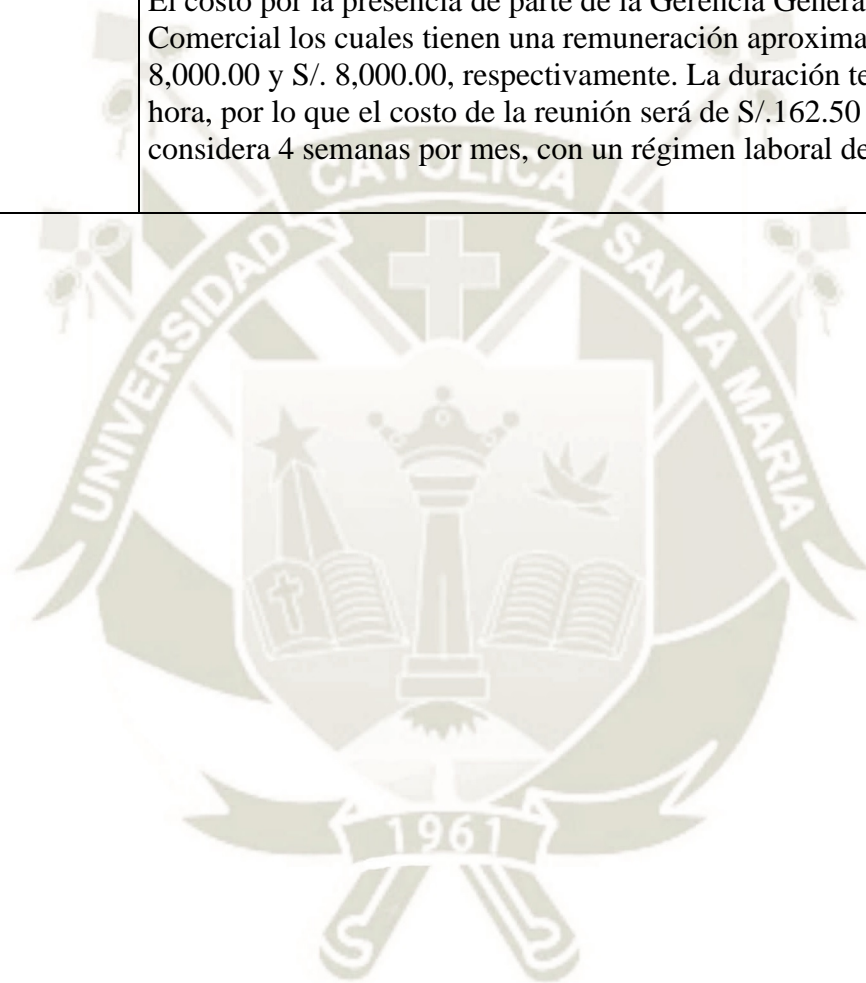
Anexo 4 Costo de Actividad 1. Presentación de presupuesto a Gerencia General

Anexo de Actividades	
Programa:	5'S
Fecha:	4/11/2020
Actividad:	Presentación de presupuesto y evaluación por Gerencia General
Requerimiento:	Informe
Costo:	S/.5.00 por informe
Detalle:	La impresión del material de presentación constaría de 40 hojas equivalente a S/.4.00 y sumado el anillado de la presentación sería de S/.1.00, saliendo un costo total de S/.5.00 x informe.



Anexo 5 Costo de Actividad 2. Sensibilización

Anexo de actividades	
Programa:	5'S
Fecha:	4/11/2020
Actividad:	Sensibilización de Gerencia General y Jefaturas
Requerimiento:	Cálculo horas hombre
Costo:	S/.162.50
Detalle:	El costo por la presencia de parte de la Gerencia General, Jefe de Planta y Gerencia Comercial los cuales tienen una remuneración aproximada de S/.10,000.00, S/. 8,000.00 y S/. 8,000.00, respectivamente. La duración tendrá una duración de 1 hora, por lo que el costo de la reunión será de S/.162.50 soles. *Para el cálculo se considera 4 semanas por mes, con un régimen laboral de lunes a viernes de 8 horas.



Anexo 6 Costo de Actividad 2. Sensibilización

Anexo de actividades	
Programa:	5'S
Fecha:	4/11/2020
Actividad:	Sensibilización de Gerencia General y Jefaturas
Requerimiento:	Gaseosa
Costo:	S/.12.90
Detalle:	* Gaseosas para los asistentes de la reunión

gaseosa COCA COLA Botella 2.25L

plazavea.com.pe/gaseosa-coca-cola-botella-2-25l-paquete-2un/p

HASTA 60% DSCTO. EN MUEBLES

Supermercado Electro y hogar Lo nuevo

Hola, ¿qué estás buscando?

Elige tu método de entrega

Supermercado > Bebidas > Gaseosas

COCA COLA | SKU: 20147048

Gaseosa COCA COLA Botella 2.25L Paquete 2un

Regular: S/ 14.90

Online: **S/ 12.90** -15%

AGREGAR

o!h VISA Mastercard American Express

Métodos de entrega:

- Delivery programado Ver distritos
- Recibo en tienda Ver tiendas

ALTO EN AZÚCAR

EVITAR SU CONSUMO EXCESIVO

2.25 litros

SABOR ORIGINAL

Anexo 7 Costo de Actividad 3. Formación de equipos de trabajo

Anexo de actividades	
Programa:	5'S
Fecha:	4/11/2020
Actividad:	Formación equipos de trabajo para implantación
Requerimiento:	Cálculo horas hombre
Costo:	S/.11.25
Detalle:	El jefe de implementación (ingeniería de producto) designará en una hora los equipos de trabajo para la implementación. *Para el cálculo considerar un sueldo de S/1800.00 dentro de 4 semanas por mes, con un régimen laboral de lunes a viernes de 8 horas.



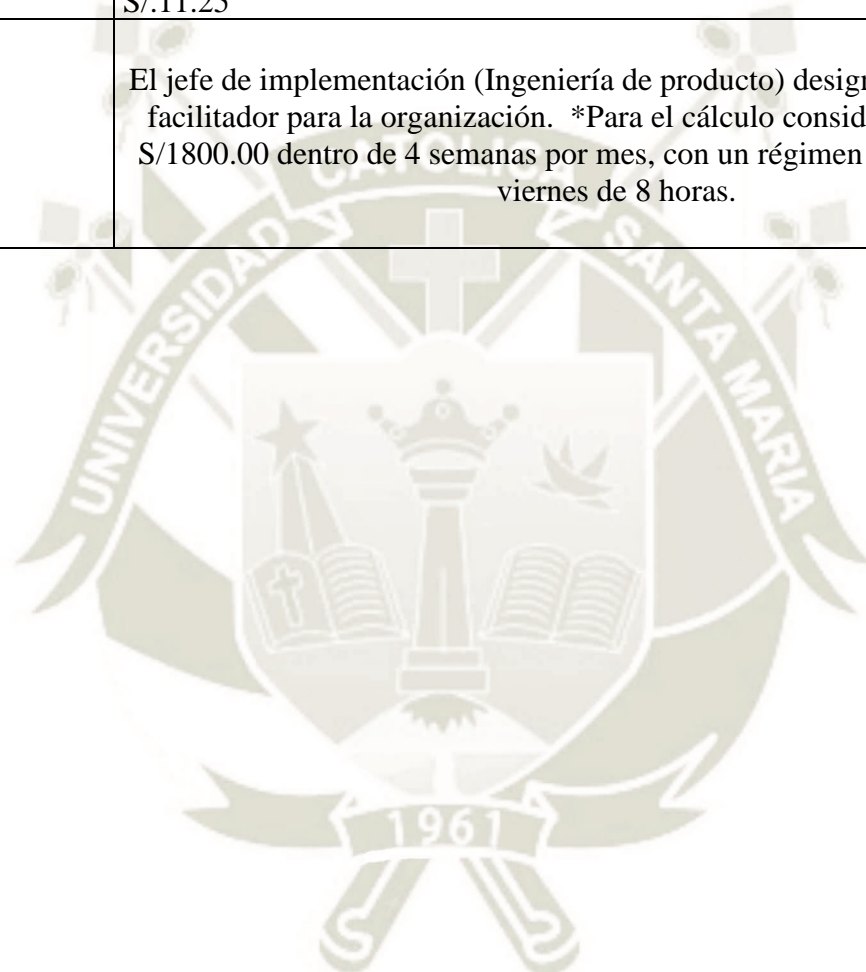
Anexo 8 Costo de Actividad 4. Visita a áreas de trabajo

Anexo de actividades	
Programa:	5'S
Fecha:	4/11/2020
Actividad:	Visita a áreas de trabajo con Jefatura de Planta
Requerimiento:	Cálculo horas hombre
Costo:	S/.61.25
Detalle:	El jefe de implementación (Ingeniería de producto) junto al jefe de planta auditarán la planta en una hora. *Para el cálculo considerar un sueldo de S/1800.00 del trabajador de ingeniería del producto y de S/. 8,000.00 del jefe de planta en un plazo de 4 semanas por mes, con un régimen laboral de lunes a viernes de 8 horas.



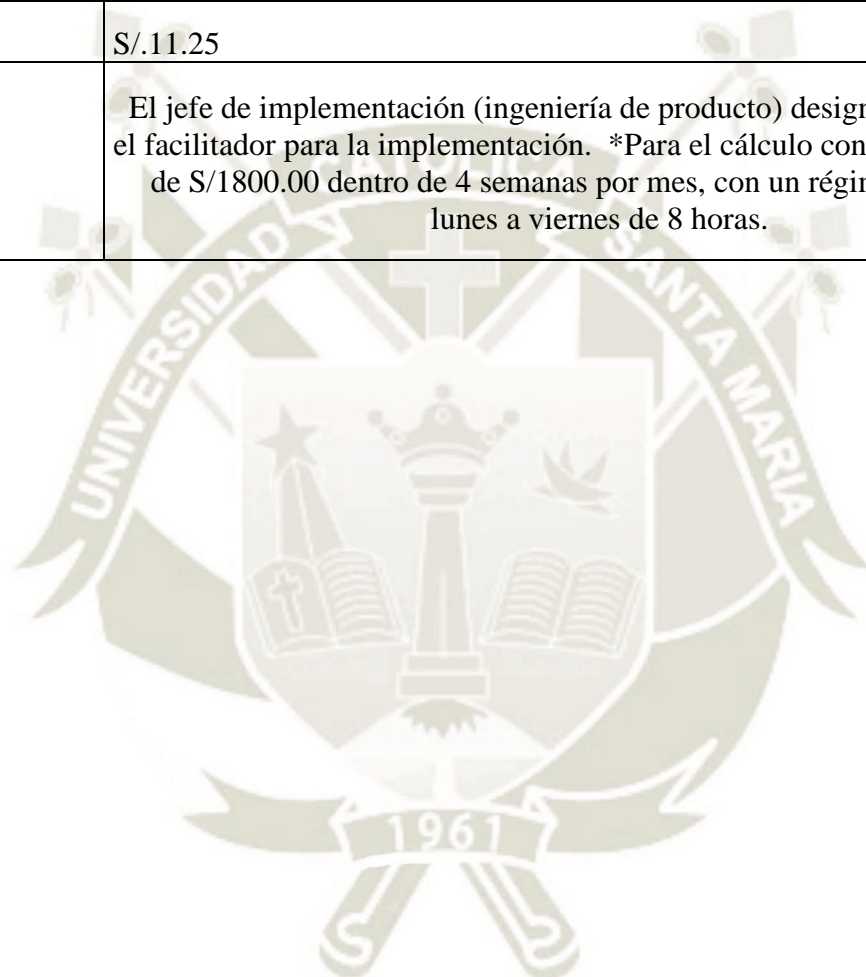
Anexo 9 Costo de Actividad 5. Designación de un líder de la organización

Anexo de actividades	
Programa:	5'S
Fecha:	4/11/2020
Actividad:	Designación de un facilitador de la organización
Requerimiento:	Cálculo horas hombre
Costo:	S/.11.25
Detalle:	El jefe de implementación (Ingeniería de producto) designará en una hora el facilitador para la organización. *Para el cálculo considerar un sueldo de S/1800.00 dentro de 4 semanas por mes, con un régimen laboral de lunes a viernes de 8 horas.



Anexo 10 Costo de Actividad 6. Designación de un facilitador de la implementación de 5's

Anexo de actividades	
Programa:	5'S
Fecha:	4/11/2020
Actividad:	Designación de un facilitador de la implementación de las 5 "S"
Requerimiento:	Cálculo horas hombre
Costo:	S/.11.25
Detalle:	El jefe de implementación (ingeniería de producto) designará en una hora el facilitador para la implementación. *Para el cálculo considerar un sueldo de S/1800.00 dentro de 4 semanas por mes, con un régimen laboral de lunes a viernes de 8 horas.



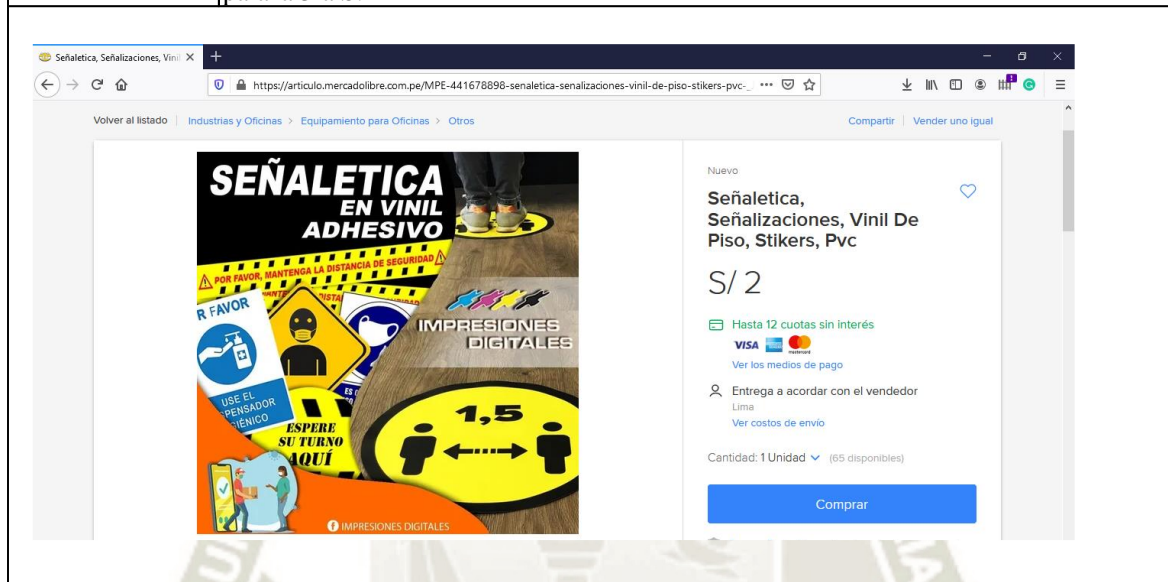
Anexo 11 Costo de Actividad 6. Coordinación con los líderes de área

Anexo de actividades	
Programa:	5'S
Fecha:	4/11/2020
Actividad:	Coordinación con los líderes de área
Requerimiento:	Cálculo horas hombre
Costo:	S/.61.25
Detalle:	<p>El jefe de implementación (ingeniería de producto) coordinará junto con los jefes de Corte, Confección, Acabado y Control de calidad la implementación de cada "S" y se realizan los requerimientos. *Para el cálculo considerar un sueldo de S/1800.00 del jefe de implementación, S/. 2,000 para la jefa de Corte, confección, acabado y control de calidad. El cálculo se hace dentro de 4 semanas por mes, con un régimen laboral de lunes a viernes de 8 horas.</p>



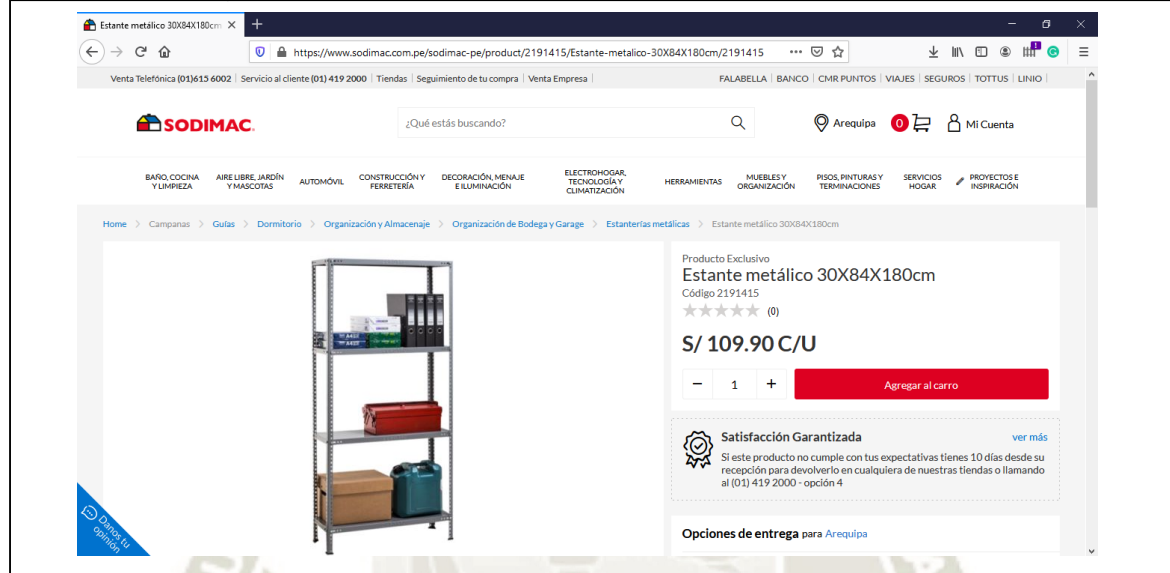
Anexo 11.1 Costo de Actividad 7. Coordinación y comunicación con líderes de área

Anexo de actividades	
Programa:	5'S
Fecha:	4/11/2020
Actividad:	Coordinación con los líderes de área
Requerimiento:	Gestión Visual
Costo:	S/.60.00
Detalle:	La impresión del material de gestión visual S/2.00 por unidad, adquirir 30 señalizaciones para la 3ra S.



Anexo 11.2 Costo de Actividad 7. Coordinación y comunicación con líderes de área

Anexo de actividades	
Programa:	5'S
Fecha:	4/11/2020
Actividad:	Coordinación con los líderes de área
Requerimiento:	Estante
Costo:	S/219.80
Detalle:	Adquirir 2 estantes para la 2da "S" con un costo de S/.109.90 soles por unidad.



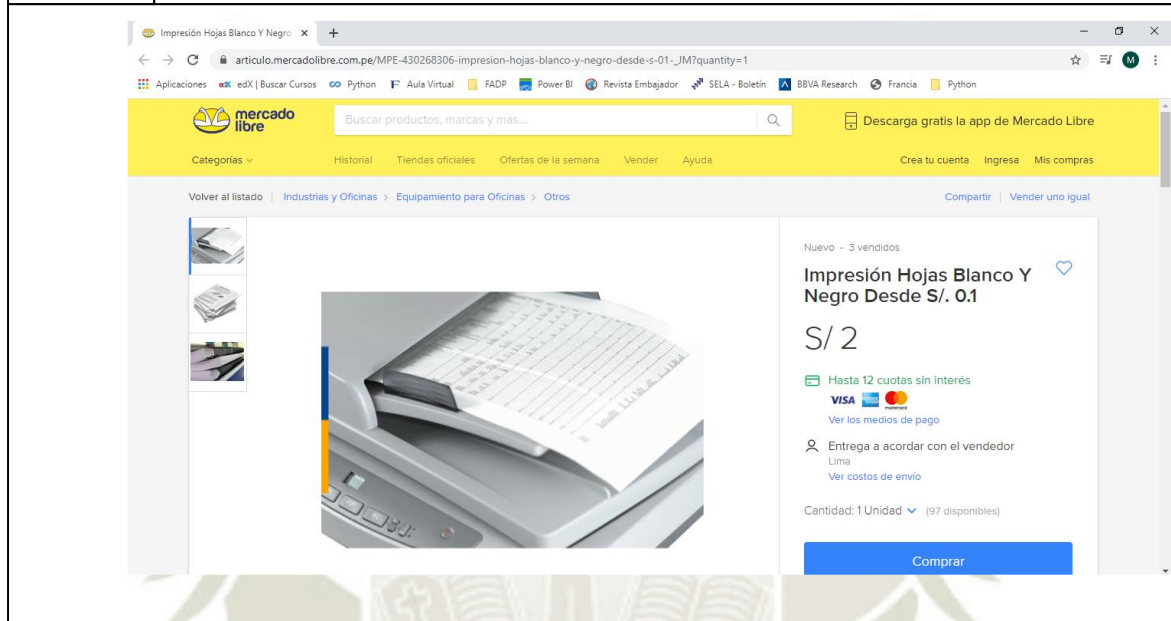
Anexo 12 Costo de Actividad 8. Capacitación en 5'S

Anexo de actividades	
Programa:	5'S
Fecha:	4/11/2020
Actividad:	Capacitación sobre 5'S
Requerimiento:	Cálculo horas hombre
Costo:	S/.61.25
Detalle:	<p>El jefe de implementación (ingeniería de producto) capacitará a los jefes de Corte, Confección, Acabado y Control de calidad la implementación de cada "S". *Para el cálculo considerar un sueldo de S/1800.00 del jefe de implementación, S/. 2,000 para la jefa de Corte, confección, acabado y control de calidad. El cálculo se hace dentro de 4 semanas por mes, con un régimen laboral de lunes a viernes de 8 horas.</p>



Anexo 13 Costo de Actividad 9. Evaluación y Control

Anexo de actividades	
Programa:	5'S
Fecha:	4/11/2020
Actividad:	Evaluación y Control
Requerimien	Informe
Costo:	S/.2.50 por unidad
Detalle:	La impresión del material de presentación constaría de 15 hojas equivalente a S/.1.50 y sumado el anillado de la presentación sería de S/.1.00, saliendo un costo total de S/.2.50.



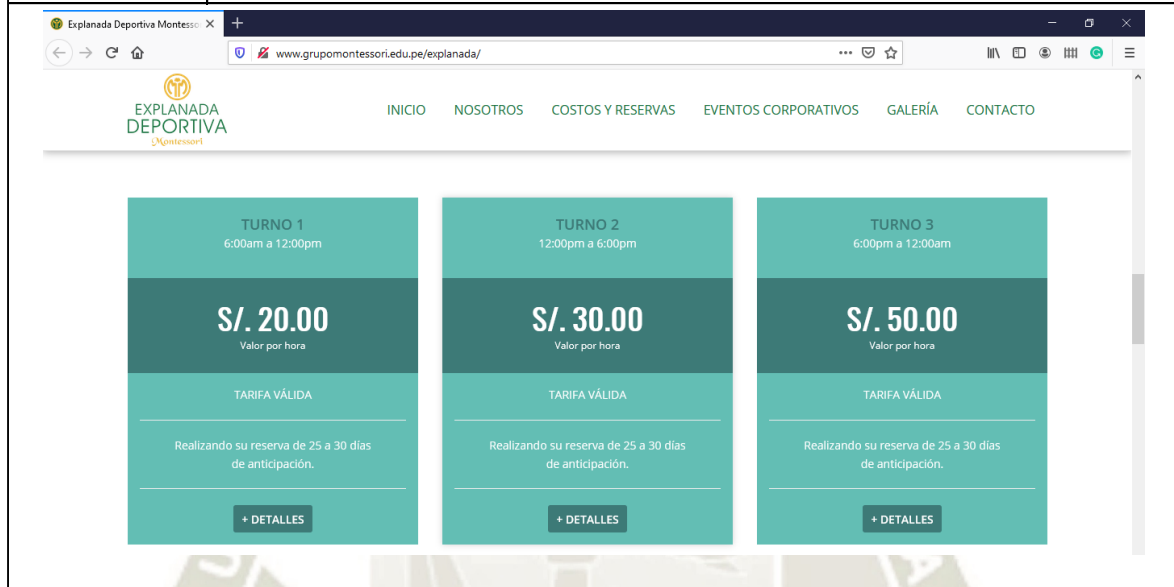
Anexo 14 Costo de Actividad 9. Evaluación y Control

Anexo de actividades	
Programa:	5'S
Fecha:	4/11/2020
Actividad:	Evaluación y Control
Requerimiento:	Cálculo horas hombre
Costo:	S/.11.25
Detalle:	El jefe de implementación (ingeniería de producto) realizará en una hora el informe y sus resultados de la implementación de cada "S". *Para el cálculo considerar un sueldo de S/1800.00 dentro de 4 semanas por mes, con un régimen laboral de lunes a viernes de 8 horas.



Anexo 15 Costo de Actividad 10. Actividades de integración de personal

Anexo de actividades	
Programa:	Matriz RACI
Fecha:	4/11/2020
Actividad:	Actividades de integración de personal
Requerimiento:	Alquiler espacio
Costo:	S/.120.00
Detalle:	Se alquilará 2 lozas deportivas en la explanada deportiva del Grupo Montessori, Turno 1, por una duración de 3 horas.



The screenshot shows a web browser displaying the website 'www.grupomontessori.edu.pe/explanada/'. The page features three pricing cards for different time slots:

- TURNO 1:** 6:00am a 12:00pm, priced at S/. 20.00 per hour.
- TURNO 2:** 12:00pm a 6:00pm, priced at S/. 30.00 per hour.
- TURNO 3:** 6:00pm a 12:00am, priced at S/. 50.00 per hour.

Each card also indicates that the price is a 'TARIFA VÁLIDA' (valid rate) and that reservations must be made 25 to 30 days in advance. There are '+ DETALLES' (more details) buttons for each option.



Anexo 16 Costo de Actividad 11. Capacitación sobre Matriz RACI

Anexo de actividades	
Programa:	Matriz RACI
Fecha:	4/11/2020
Actividad:	Capacitación sobre Matriz RACI
Requerimiento:	Cálculo horas hombre
Costo:	S/.106.25
Detalle:	<p>El jefe de implementación (ingeniería de producto) capacitará, durante una hora, al asistente del área de: Comercial, Ing. Del Producto, Planeamiento, Compras. Las áreas operativas en planta de corte, confección, acabado y control de calidad. *Para el cálculo considerar un sueldo de S/1800.00 del facilitador de las 5's y de los asistentes del área comercial, ing. del producto, planeamiento y compras. Y S/. 2,000 para los jefes de corte, confección, acabado y control de calidad. El cálculo se hace dentro de 4 semanas por mes, con un régimen laboral de lunes a viernes de 8 horas.</p>



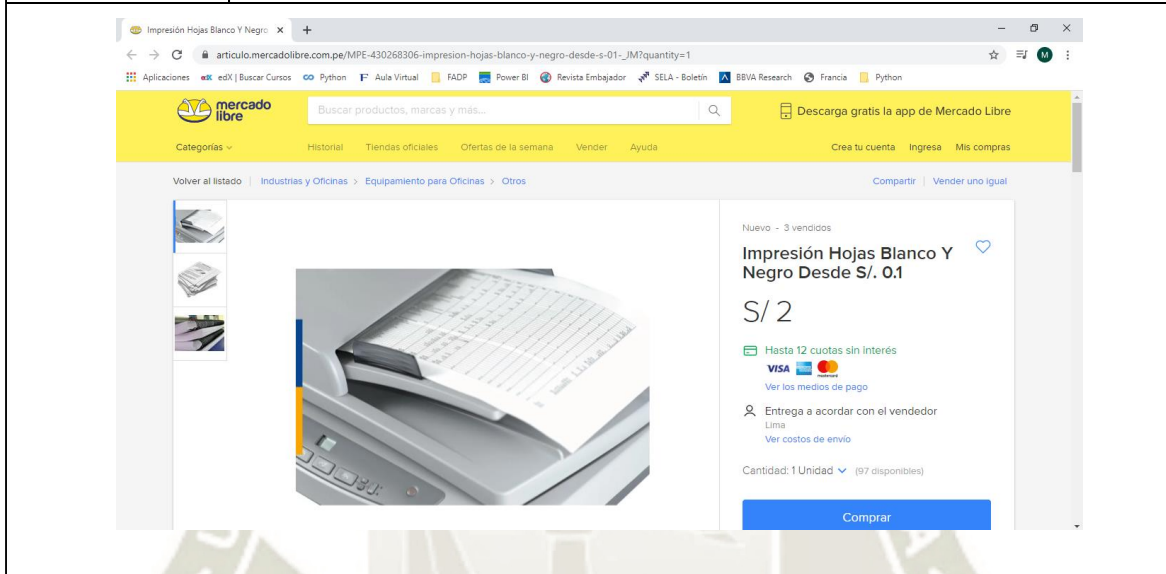
Anexo 17 Costo de Actividad 11. Capacitación sobre Matriz RACI

Anexo de actividades	
Programa:	Matriz RACI
Fecha:	4/11/2020
Actividad:	Definir responsabilidades por áreas
Requerimiento:	Cálculo horas hombre
Costo:	S/.106.25
Detalle:	<p>El jefe de implementación (ingeniería de producto) capacitará, durante una hora, al asistente del área de: Comercial, Ing. Del Producto, Planeamiento, Compras. Las áreas operativas en planta de corte, confección, acabado y control de calidad. *Para el cálculo considerar un sueldo de S/1800.00 del facilitador de las 5's y de los asistentes del área comercial, ing. del producto, planeamiento y compras. Y S/. 2,000 para los jefes de corte, confección, acabado y control de calidad. El cálculo se hace dentro de 4 semanas por mes, con un régimen laboral de lunes a viernes de 8 horas.</p>



Anexo 18 Costo de Actividad 12. Evaluación y control

Anexo de actividades	
Programa:	Matriz RACI
Fecha:	4/11/2020
Actividad:	Evaluación y Control
Requerimiento:	Informe
Costo:	S/.2.00 por informe
Detalle:	La impresión del material de presentación constaría de 10 hojas equivalente a S/.1.00 y sumado el anillado de la presentación sería de S/.1.00, saliendo un costo total de S/.2.00.



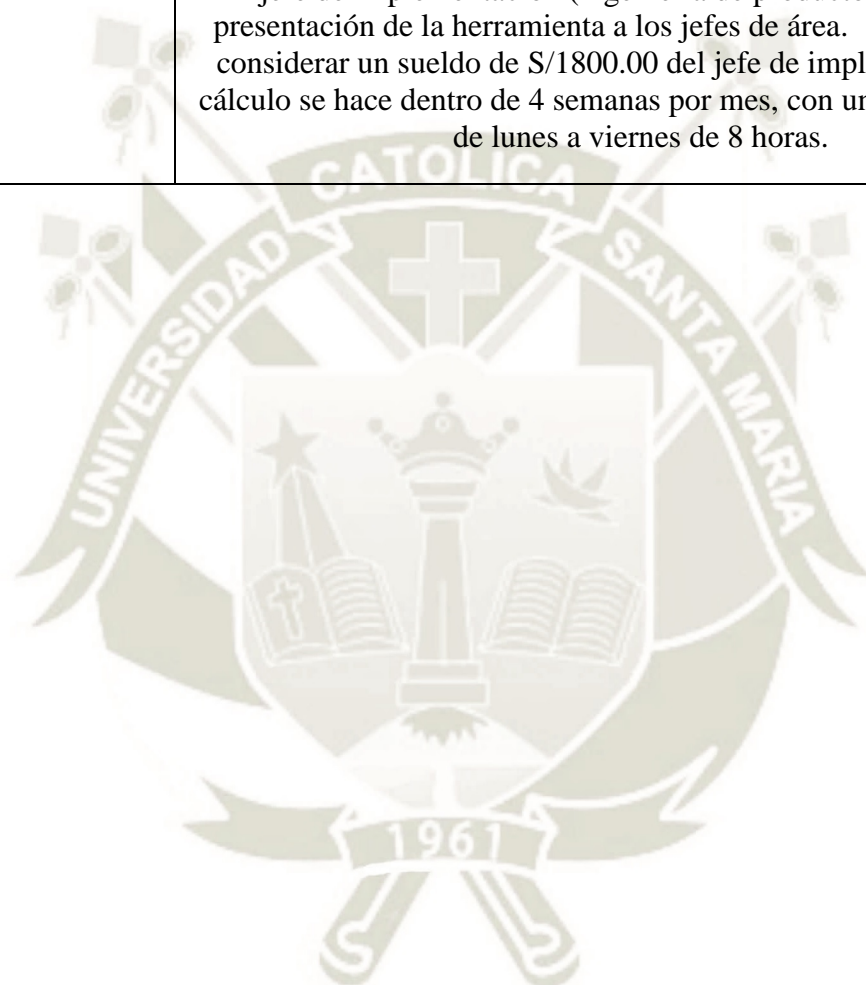
Anexo 19 Costo de Actividad 13. Evaluación y control

Anexo de actividades	
Programa:	Matriz RACI
Fecha:	4/11/2020
Actividad:	Evaluación y Control
Requerimiento:	Cálculo horas hombre
Costo:	S/.11.25
Detalle:	El jefe de implementación (ingeniería de producto) realizará en una hora el informe y sus resultados de la implementación de la implementación de la matriz RACI. *Para el cálculo considerar un sueldo de S/1800.00 dentro de 4 semanas por mes, con un régimen laboral de lunes a viernes de 8 horas.



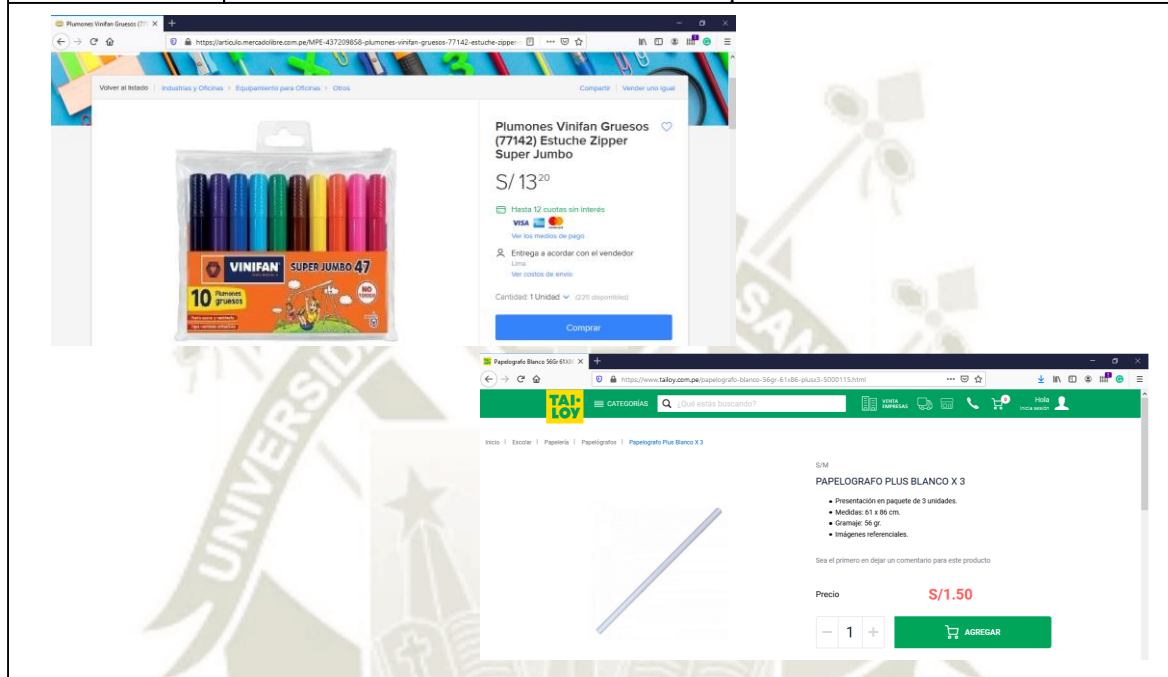
Anexo 20 Costo de Actividad 14. Introducción a la herramienta Hoshin Kanri

Anexo de actividades	
Programa:	Hoshin Kanri
Fecha:	4/11/2020
Actividad:	Introducción a la herramienta
Requerimiento:	Cálculo horas hombre
Costo:	S/.11.25
Detalle:	<p>El jefe de implementación (ingeniería de producto) elaborará una presentación de la herramienta a los jefes de área. *Para el cálculo considerar un sueldo de S/1800.00 del jefe de implementación.. El cálculo se hace dentro de 4 semanas por mes, con un régimen laboral de lunes a viernes de 8 horas.</p>



Anexo 21 Costo de Actividad 14. Introducción a la herramienta Hoshin Kanri

Anexo de actividades	
Programa:	Hoshin Kanri
Fecha:	4/11/2020
Actividad:	Introducción a la herramienta
Requerimiento:	Plumón y papelógrafo
Costo:	S/.14.70
Detalle:	Se adquirirá un juego de plumones con coste de S/.13.90 por juego y un papelógrafo con valor de S/.1.50 por unidad.



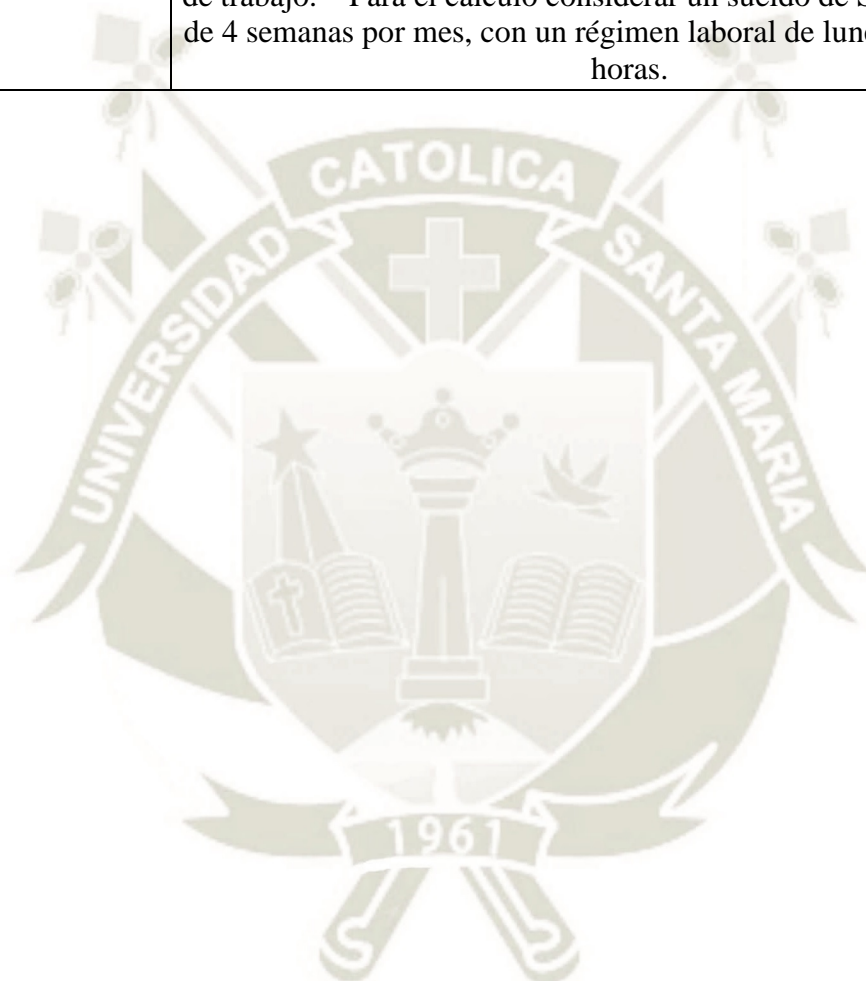
Anexo 22 Costo de Actividad 15. Definición de objetivos

Anexo de actividades	
Programa:	Hoshin Kanri
Fecha:	4/11/2020
Actividad:	Definir objetivos de áreas
Requerimiento:	Cálculo horas hombre
Costo:	S/.61.25
Detalle:	El jefe de implementación (ingeniería de producto) coordinará junto con los jefes de Corte, Confección, Acabado y Control de calidad los objetivos de cada área. *Para el cálculo considerar un sueldo de S/1800.00 del jefe de implementación, S/. 2,000 para la jefa de Corte, confección, acabado y control de calidad. El cálculo se hace dentro de 4 semanas por mes, con un régimen laboral de lunes a viernes de 8 horas.



Anexo 23 Costo de Actividad 16. Elaboración de Plan de Trabajo

Anexo de actividades	
Programa:	Hoshin Kanri
Fecha:	4/11/2020
Actividad:	Elaboración de plan de trabajo
Requerimiento:	Cálculo horas hombre
Costo:	S/.11.25
Detalle:	El jefe de implementación (ingeniería de producto) elaborará el plan de trabajo. *Para el cálculo considerar un sueldo de S/1800.00 dentro de 4 semanas por mes, con un régimen laboral de lunes a viernes de 8 horas.



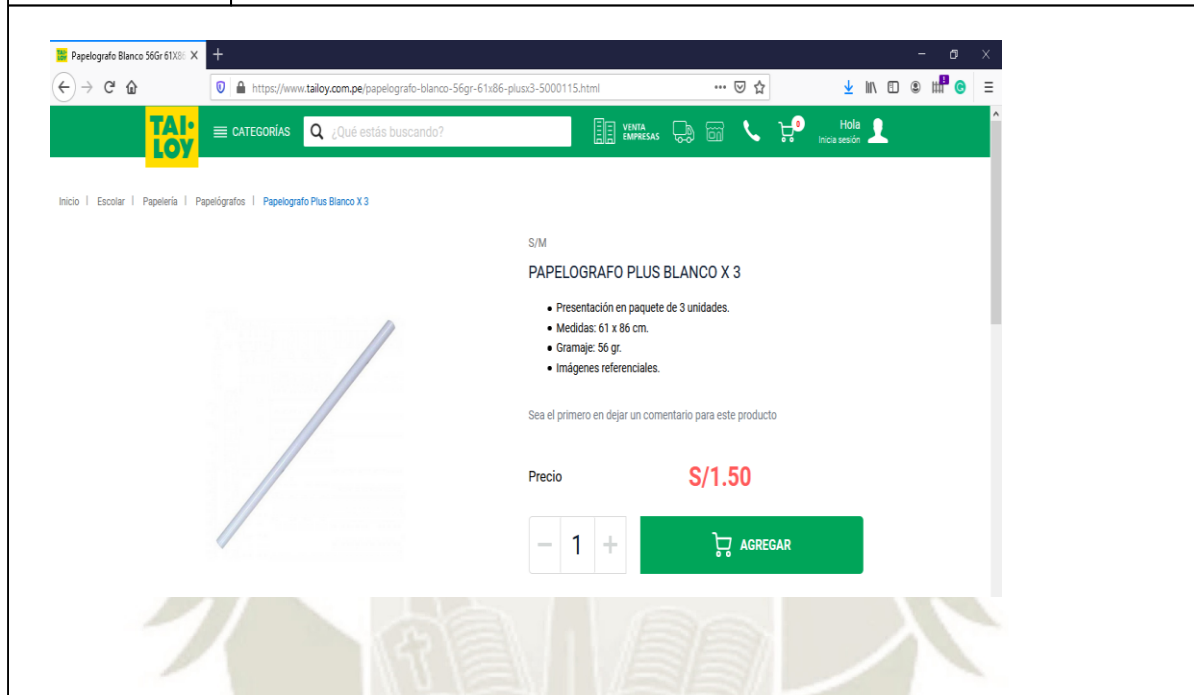
Anexo 24 Costo de Actividad 17. Difusión con el personal

Anexo de actividades	
Programa:	Hoshin Kanri
Fecha:	4/11/2020
Actividad:	Difusión de la herramienta con el personal involucrado
Requerimiento:	Cálculo horas hombre
Costo:	S/.11.25
Detalle:	El jefe de implementación (Ingeniería de producto) presentará durante una hora la herramienta a todas las áreas. *Para el cálculo considerar un sueldo de S/1800.00 del jefe de implementación. El cálculo se hace dentro de 4 semanas por mes, con un régimen laboral de lunes a viernes de 8 horas.



Anexo 25 Costo de Actividad 17. Difusión con el personal

Anexo de actividades	
Programa:	Hoshin Kanri
Fecha:	4/11/2020
Actividad:	Difusión de la herramienta con el personal involucrado
Requerimiento:	Papelógrafo
Costo:	S/.6.00
Detalle:	Se adquirirá 4 unidades de papelógrafos con un coste de S/.1.50 cada uno.



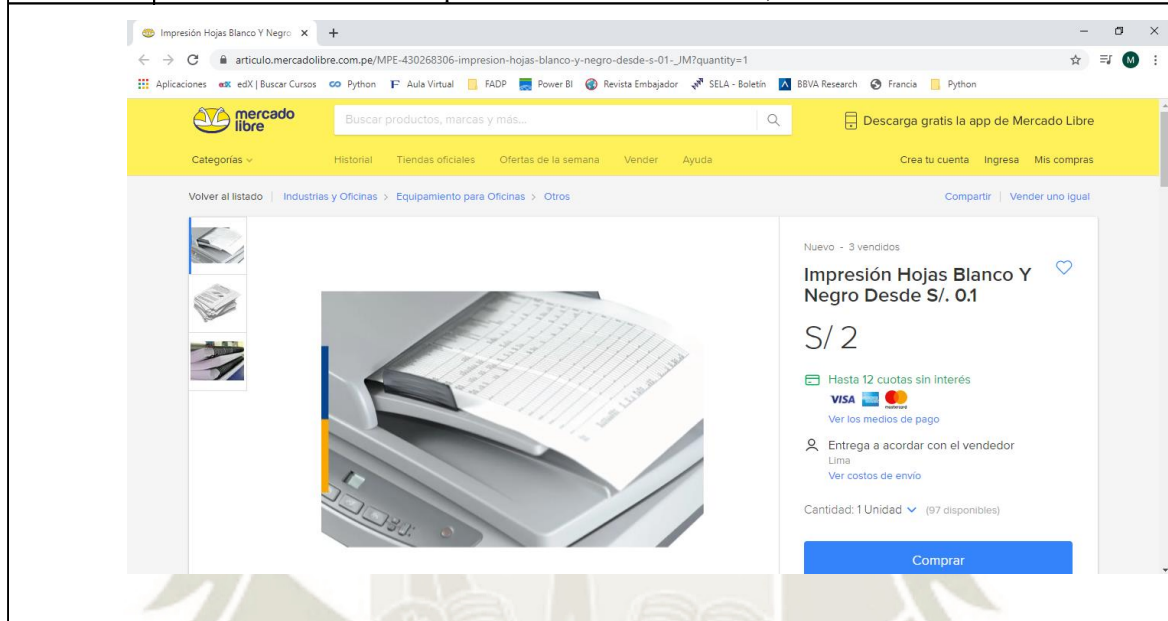
Anexo 26 Costo de Actividad 18. Evaluación y Control

Anexo de actividades	
Programa:	Hoshin Kanri
Fecha:	4/11/2020
Actividad:	Evaluación y Control
Requerimiento:	Cálculo horas hombre
Costo:	S/.12.25
Detalle:	El jefe de implementación (ingeniería de producto) realizará en una hora el informe y sus resultados de la implementación de la implementación de la herramienta Hoshin Kanri. *Para el cálculo considerar un sueldo de S/1800.00 dentro de 4 semanas por mes, con un régimen laboral de lunes a viernes de 8 horas.



Anexo 27 Costo de Actividad 18. Evaluación y Control

Anexo de actividades	
Programa:	Hoshin Knari
Fecha:	4/11/2020
Actividad:	Evaluación y Control
Requerimiento:	Informe
Costo:	S/.2.00 por informe
Detalle:	La impresión del material de presentación constaría de 10 hojas equivalente a S/.1.00 y sumado el anillado de la presentación sería de S/.1.00, saliendo un costo total de S/.2.00.



Anexo 28 Costo de Actividad 19. Presentación y Evaluación de Presupuesto por GG

Anexo de actividades	
Programa:	Plan de Capacitaciones
Fecha:	4/11/2020
Actividad:	Presentación de presupuesto y evaluación por Gerencia General
Requerimiento:	Costo capacitación
Costo:	S/.1,400.00 por taller
Detalle:	El taller de capacitaciones técnicas será dado por los jefes de área de: Corte, confección, acabado y control de calidad. Los cuales tendrán un de 350 soles para cada uno por taller. Al ser cuatro jefes el coste sería de S/.1,400 soles por taller.



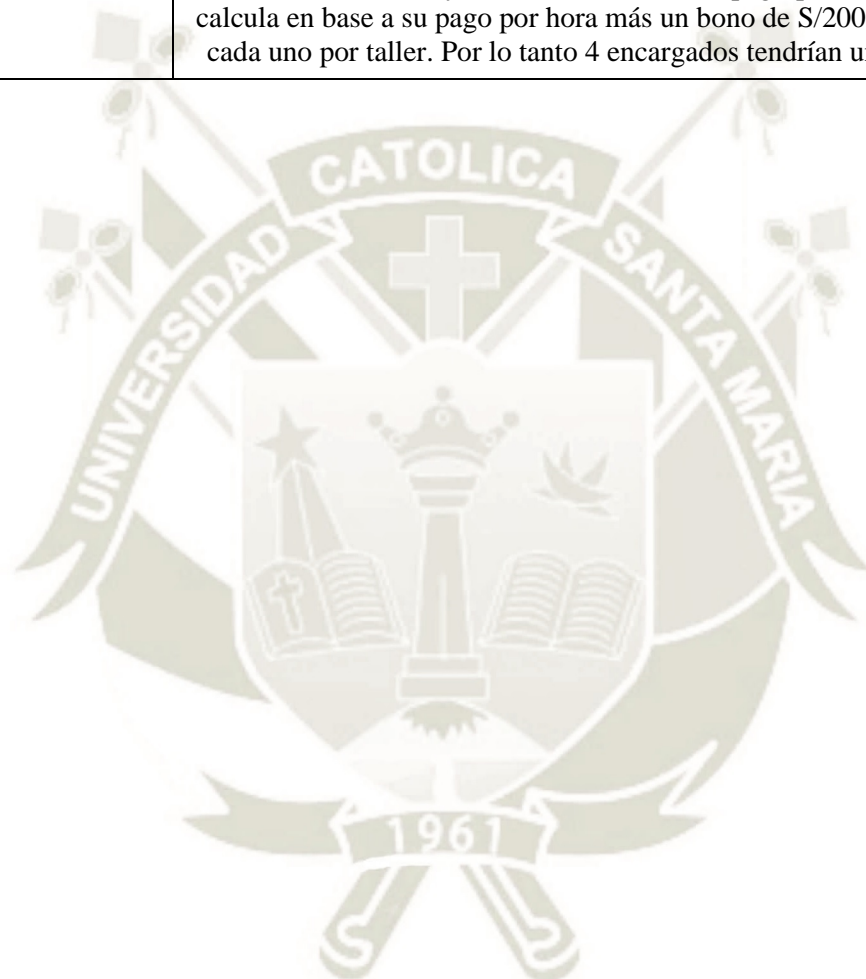
Anexo 29 Costo de Actividad 20. Planificación de capacitaciones

Programa:	Hoshin Kanri
Fecha:	4/11/2020
Actividad:	Planificación de capacitaciones para el trabajador
Requerimiento:	Cálculo horas hombre
Costo:	S/.11.25
Detalle:	<p>El jefe de implementación (ingeniería de producto) realizará la planificación de capacitaciones para el trabajador.</p> <p>*Para el cálculo considerar un sueldo de S/1800.00 dentro de 4 semanas por mes, con un régimen laboral de lunes a viernes de 8 horas.</p>



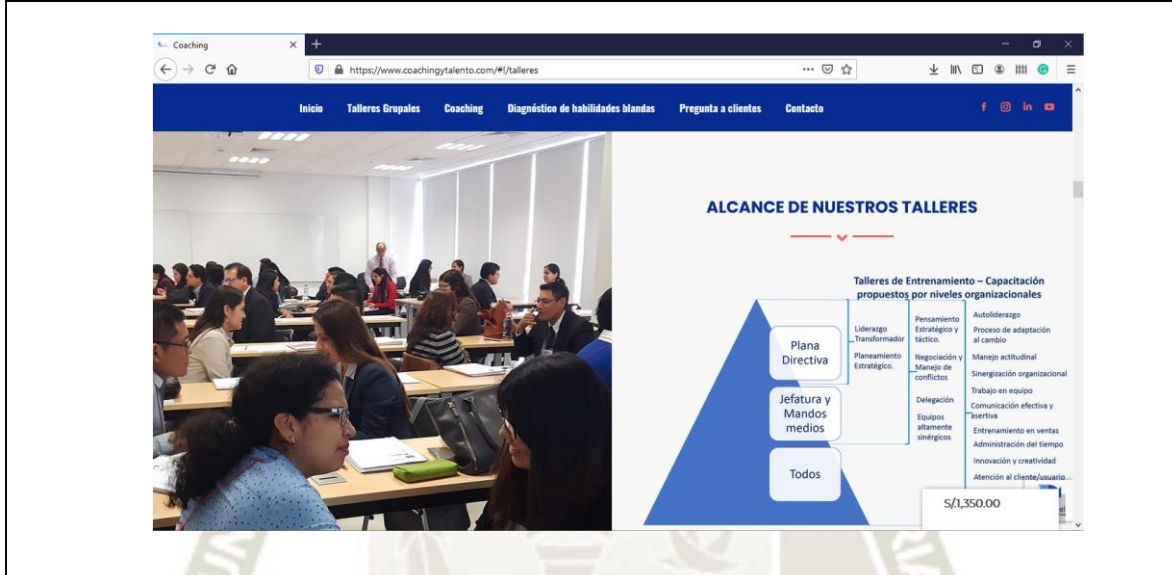
Anexo 30 Costo de Actividad 21. Capacitaciones técnicas

Anexo de actividades	
Programa:	Plan de Capacitaciones
Fecha:	4/11/2020
Actividad:	Capacitaciones técnicas
Requerimiento:	Costo capacitación
Costo:	S/.1400
Detalle:	El taller de capacitaciones técnicas será dado por los jefes de área de: Corte, Confección, acabado y control de Calidad. El pago para cada uno de ellos se calcula en base a su pago por hora más un bono de S/200. Siendo S/350 por cada uno por taller. Por lo tanto 4 encargados tendrían un costo de S/1400



Anexo 31 Costo de Actividad 22. Capacitaciones en habilidades blandas

Anexo de actividades	
Programa:	Plan de Capacitaciones
Fecha:	4/11/2020
Actividad:	Capacitaciones en habilidades blandas
Requerimiento:	Costo capacitación
Costo:	S/.1,350.00 por taller
Detalle:	El taller de coaching para las empresas incluyendo sus costos de papel, papelotes y demás están incluidos en el costo del servicio por cada taller.



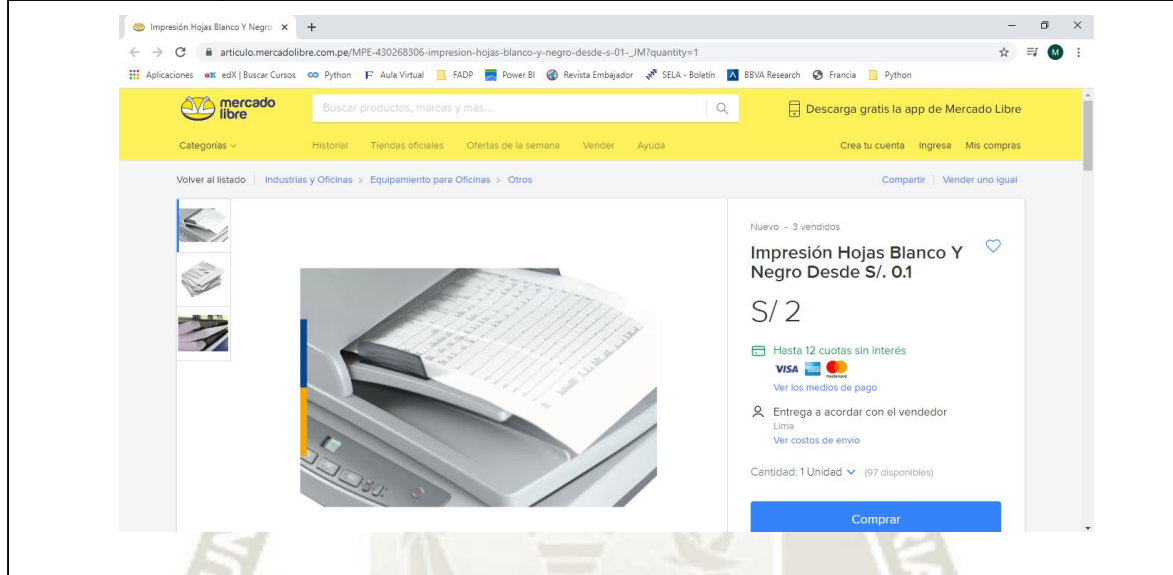
Anexo 32 Costo de Actividad 23. Actividades de Integración de Personal

Anexo de actividades	
Programa:	Plan de Capacitaciones
Fecha:	4/11/2020
Actividad:	Actividades de integración de personal
Requerimiento:	Alquiler espacio
Costo:	S/.120.00 por día
Detalle:	Se alquilará 2 lozas deportivas en la explanada deportiva del Grupo Montessori, Turno 1, por una duración de 3 horas.



Anexo 33 Costo de Actividad 24. Evaluación y Control

Anexo de actividades	
Programa:	Plan de Capacitaciones
Fecha:	4/11/2020
Actividad:	Evaluación y Control
Requerimiento:	Informe
Costo:	S/.6.00 por informe
Detalle:	La impresión del material de presentación constaría de 40 hojas equivalente a S/.4.00 y sumado el anillado de la presentación sería de S/.1.00, saliendo un costo total de S/.2.00.



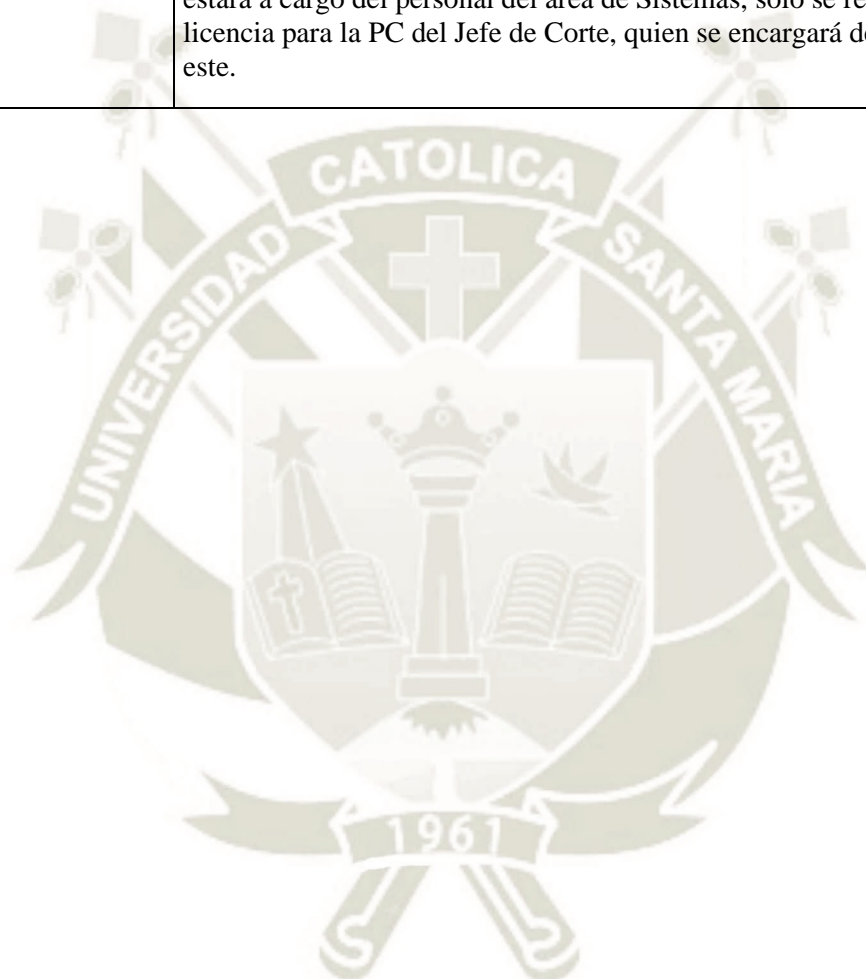
Anexo 34 Costo de Actividad 24. Evaluación y Control

Anexo de actividades	
Programa:	Plan de Capacitaciones
Fecha:	4/11/2020
Actividad:	Evaluación y Control
Requerimiento:	Cálculo horas hombre
Costo:	S/.11.25
Detalle:	El jefe de implementación (ingeniería de producto) realizará en una hora el informe y sus resultados de la implementación de la implementación de Plan de Capacitaciones *Para el cálculo considerar un sueldo de S/1800.00 dentro de 4 semanas por mes, con un régimen laboral de lunes a viernes de 8 horas.



Anexo 35 Costo de Actividad 25. Adquisición de Licencia e instalación del Software

Anexo de actividades	
Programa:	Software AccuMark
Fecha:	Mes 1
Actividad:	Adquisición de Licencia e Instalación
Requerimiento:	Licencia mensual de Software
Costo:	S/.1283.70 por mes
Detalle:	Se adquiere la licencia mensual del Software, la instalación y actualización estará a cargo del personal del área de Sistemas, sólo se requiere de una licencia para la PC del Jefe de Corte, quien se encargará de la utilización de este.



Anexo 36 Estimación de calidad el proceso

Se aplicaron capacitaciones, de acuerdo con una reunión con los encargados de planta coincidieron por lo que se decidió realizar capacitaciones técnicas para las diferentes operaciones de corte y preparar a los trabajadores previamente para empezar con una producción. Se preparó a las 4 áreas involucradas: Corte, confección, acabado y control de calidad.

Temas para la capacitación:

- * Técnicas: Tendido, corte, piezado, fusionado, habilitado, respunte, ensamblado de piezas.
- * Calidad en el puesto de trabajo
- * Productividad: Eficacia y eficiencia
- * Propiedades de la tela con la que se trabaja y cuidados para la misma

RESULTADOS		
Prueba piloto sobre un contrato de producción		
Contrato	800	prendas
Tamaño de lote	10	prendas por lote
Paquetes	80	

	Día de prueba				
	1	2	3	4	5
Prendas producidas por día	90	96	110	114	118
Prendas reprocesadas por día	30	32	28	31	28
% Reproceso	33%	33%	25%	27%	24%

Area	Paq	u.	Rep	Observaciones
Corte	57	528	0	Sin mayores complicaciones durante el proceso
Confección	57	528	0	Operarias hicieron notar que no tuvieron complicaciones para el ensamblado de piezas como solía pasar, el reproceso de 122 se debe en 100% a que el forro se rasgó para esta cantidad de prendas y tuvo que solicitarse nuevo.
Acabado Manual	57	528	0	Operarias hicieron la observación de que para operaciones como el hilvanado, un buen fusionado de la prenda simplificaba su trabajo manual. Informan que retornaron 50 prendas a confección con el forro dañado.
Plancha Final		528	0	Sin mayores complicaciones durante el proceso
Acabado Final		528	0	Sin mayores complicaciones durante el proceso
Control de Calidad		528	149	Operarias se encargaron de realizar un control de calidad diferenciado a este contrato de producción durante los 5 días de prueba.
Prendas reprocesadas	149			
% Reproceso	28%			

Anexo 37 Estimación de Mejora del servicio

Se sostuvo una reunión con el jefe de planta, el jefe de planeamiento y los encargados de área. En base a su experiencia sostienen que al reducirse el nivel de reprocesos en 30% cómo se muestra en la estimación del primer punto, es muy probable que la mejora en el cumplimiento y el nivel de servicio se vea incrementada en la misma medida por las siguientes razones:
El 50% de este problema por demoras producidas por los reprocesos y que se traducían en utilización de horas extras y que eran resultado de la escasa capacitación y preparación de los trabajadores previo a su trabajo.

* Por otro lado, consideran que el 50% restante constituye un problema del Área logística y de proveedores que no han asegurado el proceso de compras y su cumplimiento es deficiente. En base a lo anteriormente mencionado es que se puede concluir lo siguiente:

6 de 10 contratos se entregaron a tiempo

Por lo tanto, la calidad del servicio actual es 60%

Tan sólo sobre 50% de los 4 contratos no entregados a tiempo la propuesta de mejora actuaría **2 contratos**

De tal forma que 2 contratos más podrían proyectarse a también ser cumplidos a tiempo. El nuevo valor para la calidad de servicio sería el siguiente

8 contratos entregados a tiempo

$$\frac{N^{\circ} \text{ contratos entregados a tiempo}}{N^{\circ} \text{ contratos solicitados}} \times 100 = \frac{8}{10} \times 100 = 80\%$$

Se lograría una mejora del 20% en el servicio. En donde 8 de cada 10 contratos serían entregados a tiempo, satisfaciendo a los clientes y evitando cualquier tipo de sanción relacionada a incumplimientos por parte de la empresa objeto de estudio.

Anexo 38 Estimación de eficiencia de los trabajadores

			Semana 1					Semana 2				
	T. Std	T. Prom	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
CORTE	41.15	59.47	63.31	68.58	65.32	61.42	58.79	60.51	56.37	52.76	54.87	52.76
CONFECCION	95.5	123.74	129.05	130.82	122.44	130.82	124.03	125.66	120.89	117.90	119.38	116.46
ACABADO	51.5	67.71	72.54	70.55	74.64	70.55	66.88	66.03	65.19	63.58	64.38	62.80
ACABADO F.	30	39.15	42.25	41.10	43.48	38.46	38.96	39.47	37.97	37.04	37.50	35.29
C. CALIDAD	30	37.82	40.00	38.46	41.10	39.47	37.50	37.50	36.59	35.71	35.29	36.59

			Semana 1					Semana 2					% Efic. Prom.
	T. Std	T. Prom	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
CORTE	41.15	59.468	65%	60%	63%	67%	70%	68%	80%	78%	75%	78%	70.4%
CONFECCION	95.5	123.74	74%	73%	78%	73%	77%	76%	79%	81%	80%	82%	77.3%
ACABADO	51.5	67.713	71%	73%	69%	73%	77%	78%	79%	81%	80%	82%	76.3%
ACABADO F.	30	39.153	71%	73%	69%	78%	75%	76%	79%	81%	80%	85%	76.7%
C. CALIDAD	30	37.821	75%	78%	73%	76%	80%	80%	82%	84%	85%	82%	79.5%

Eficiencia 2019	67.77%
Nueva Eficiencia	76.04%

Mejora	8.27%
---------------	-------

Anexo 39 Estimación mejora de costo por reprocesos

COSTO DE PRODUCCION	Modelo	TIPO	PRENDAS	REPROCESOS		TIPO DE REPROCESO		COSTO DE REPROCESO					SUBTOTAL	COSTO UNITARIO
				% REPROCESO	UNIDADES	CAMBIO DE FORRO	PSPTE	CORTE	CONFECCION	ACABADO	ACABADO FINAL	C. CALIDAD		
\$ 99.58	O-S15539-20	ABRIGO	540	28%	151	151		\$132.30	\$ 529.20	\$ 189.00	\$ 100.80	\$ 234.36	\$ 1,185.66	\$ 2.20

CLIENTE	TIPO	MODELO	PRECIO US\$	COSTO US\$	PEDIDO	REPROCESO %	u	CAMBIO DE FORRO	PESPUNTE	FORRO (m.)	\$/m	COSTO FORRO
SOL ALPACA	ABRIGO	O-S15539-20	\$ 140.00	\$ 99.58	540	28%	151	151		1.46	\$ 4.00	\$ 883.01

COSTO TOTAL POR REPROCESO**PROPUESTO**

MODELO	REPROCESO M.P	REPROCESO M.O	COSTO REP.	COSTO U. REP.	PEDIDO
O-S15539-20	\$ 883.01	\$ 1,185.66	\$ 2,068.67	\$ 3.83	540

COSTO TOTAL POR REPROCESO**ACTUAL**

MODELO	REPROCESO M.P	REPROCESO M.O	COSTO REP.	COSTO U. REP.	PEDIDO
O-S15539-20	\$ 1,892.16	\$ 2,821.50	\$ 4,713.66	\$ 8.73	540

$$\frac{\text{Costo de reproceso por prenda}}{\text{Costo de producción por prenda}} \times 100 = \frac{3.83}{99.58} \times 100 = 3.85\%$$

ANEXO 40 Estimación de costos de horas extras

A partir de una reunión con los encargados de área de: corte, confección, acabado y control de calidad. Llegaron a la conclusión que el 50% de las horas extra se debe a errores de los operarios por lo que se generan retrasos en la producción y tiempos muertos que luego deben recuperarse

Para el contrato del modelo O-S15529-20 con una producción de 580 prendas se utilizaron 2966 horas extras, de las cuales el 50% restante corresponde al área de compras y logística debido a los retrasos en la llegada de la MP.

Haciendo uso del APEX del sistema de eficiencias de la empresa objeto de estudio se obtuvieron los datos necesarios para hacer el cálculo de la mejora aplicando a las áreas involucradas.

	Día de prueba				
	1	2	3	4	5
Prendas producidas por día	90	96	110	114	118
Prendas reprocesadas por día	42	38	45	39	35
% Reproceso	47%	40%	41%	34%	30%
	Día de prueba				
	1	2	3	4	5
Corte	30	2	2	2	2
Confección	2	2	10	7	5
Acabado	0	0	5	3	2
Acabado Final	0	0	0	3	3
Control de Calidad	0	0	0	0	0
Subtotal Horas Extra	32	4	17	15	12

MODELO O-S15539-20	2019	Propuesto
Q. Abrigos	580	528
Q Hrs Extra	370.75	80
S/. x hora extra	S/5.79	S/5.79
Total, Costo Horas extra	S/2,145.54	S/462.96
Costo de hrs extra x prenda	S/3.70	S/0.88

ANEXO 41 Estimación nuevos costos de merma

Se propone hacer uso de un Software de patronaje, que fue sugerido en conjunto con el jefe de Corte luego de realizar una investigación sobre formas de optimizar el % de merma en el proceso de corte para los contratos de producción.

Del punto 5.3.5. Adquisición del Software, para el rendimiento de la tela al colocar los patrones se tomará en cuenta un porcentaje de merma del 10% como máximo en el proceso de patronaje.

Modelo	Costo	Prendas (Q)	Consumo (m)	Merma (10%)	Costo de Merma	Costo Total Merma	Costo de Merma (%)
O-S14578-20	\$ 18.72	3150	2.20	0.00	\$ -	\$ -	0%
O-S15539-20	\$ 99.58	540	2.12	0.21	\$5.53	\$2,985.07	6%
O-B15775-20	\$ 102.79	540	2.10	0.21	\$5.48	\$2,956.91	5%
O-B15053-20	\$ 124.45	200	2.16	0.22	\$ 5.63	\$1,126.44	5%
O-S15080-20	\$ 112.80	200	2.20	0.22	\$5.74	\$1,147.30	5%
O-S14786-20	\$ 105.40	200	2.20	0.22	\$5.74	\$1,147.30	5%
WA12659-20	\$ 31.57	680	2.20	0.00	\$ -	\$ -	0%
O-CS15781-20	\$ 101.20	200	1.65	0.17	\$ 4.30	\$ 860.48	4%
O-S15538-20	\$ 29.77	640	1.63	0.00	\$ -	\$ -	0%
O-CS15541-20	\$.101.20	200	2.00	0.20	\$5.22	\$1,043.00	5%
Total						\$11,266.49	

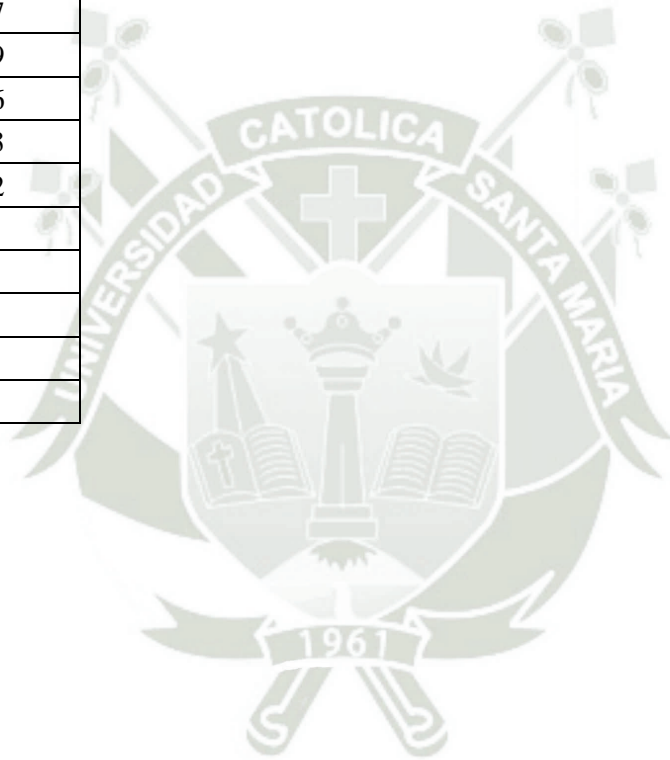
ANEXO 42 Estimación de prendas reprocesadas (Propuesta

Meses	Prendas ACTUAL	Prendas PROPUESTO	Ahorro
ENERO	247	118	\$752.50
FEBRERO	488	233	\$1,487.50
MARZO	748	360	\$2,263.33
ABRIL	970	467	\$2,934.17
MAYO	753	359	\$2,298.33
JUNIO	640	304	\$1,960.00
JULIO	683	326	\$2,082.50
AGOSTO	565	270	\$ 1,720.83
SETIEMBRE	555	266	\$ 1,685.83
OCTUBRE	468	224	\$ 1,423.33
NOVIEMBRE	517	246	\$ 1,580.83
DICIEMBRE	362	174	\$1,096.67
Total	6996	3347	\$21,285.83

ANEXO 43 Utilización de Horas Extras (Propuesta)

	HRS DISPONIBLES	HRS PRESTADAS	HRS EXTRA TRABAJADAS	COSTO DE HORAS EXTRAS	Hrs x día	Resp. Trabajadores	Reducción			Reducción
			(HRS DISP - HRS PREST.)	S/5.79	24	60.00%	80%	NUEVAS HRS EXTRAS	HRS EXTRAS X DIA	48%
ENERO	2234	5201	2966	S/17,173.14	124	1780	1424	1542	64	52%
FEBRERO	4432	7883	3450	S/19,975.50	144	2070	1656	1794	75	52%
MARZO	5162	7985	2822	S/16,339.38	118	1693	1355	1467	61	52%
ABRIL	5343	8360	3017	S/17,468.43	126	1810	1448	1569	65	52%
MAYO	5920	9855	3935	S/22,783.65	164	2361	1889	2046	85	52%
JUNIO	5552	10020	4468	S/25,869.72	186	2681	2145	2323	97	52%
JULIO	5933	9552	3619	S/20,954.01	151	2171	1737	1882	78	52%
AGOSTO	5522	6780	1258	S/7,283.82	52	755	604	654	27	52%
SEPTIEMBRE	4843	6314	1470	S 8,511.30	61	882	706	764	32	52%
OCTUBRE	5176	5563	387	S/2,240.73	16	232	186	201	8	52%
NOVIEMBRE	5970	6119	148	S/ 856.92	6	89	71	77	3	52%
DICIEMBRE	3694	4583	889	S/5,147.31	37	533	427	462	19	52%
TOTAL	59782	88212	28430	S/164,609.70	93				51	55%

	ACTUAL	PROPUESTO
ENERO	2966	1542
FEBRERO	3450	1794
MARZO	2822	1467
ABRIL	3017	1569
MAYO	3935	2046
JUNIO	4468	2323
JULIO	3619	1882
AGOSTO	1258	654
SEPTIEMBRE	1470	764
OCTUBRE	387	201
NOVIEMBRE	148	77
DICIEMBRE	889	462



Anexo 44 Estimación mejora de Eficiencia

	ACTUAL (HORAS)					PROPUESTO (HORAS)				
	3.50	3.50	2.50	2.00	3.10	3.50	3.50	2.50	2.00	3.10
ENERO	629	617	617	317	475	561	550	550	282	423
FEBRERO	1243	1219	1219	625	937	1107	1086	1086	557	835
MARZO	1913	1876	1876	962	1443	1705	1672	1672	857	1286
ABRIL	2466	2418	2418	1240	1860	2198	2155	2155	1105	1658
MAYO	1920	1883	1883	966	1449	1711	1678	1678	861	1291
JUNIO	1634	1603	1603	822	1233	1456	1428	1428	733	1099
JULIO	1744	1711	1711	877	1316	1555	1525	1525	782	1173
AGOSTO	1438	1410	1410	723	1085	1281	1257	1257	644	967
SETIEMBRE	1417	1390	1390	713	1069	1263	1239	1239	635	953
OCTUBRE	1194	1171	1171	601	901	1064	1044	1044	535	803
NOVIEMBRE	1326	1301	1301	667	1000	1182	1159	1159	594	892
DICIEMBRE	923	905	905	464	696	822	807	807	414	620

	ACTUAL (\$)					SubTotal	PROPUESTO (\$)					SubTotal
ENERO	\$2,202.66	\$2,160.19	\$1,542.99	\$633.02	\$1,471.78	\$8,010.65	\$1,963.10	\$1,925.25	\$1,375.18	\$564.18	\$1,311.71	\$7,139.42
FEBRERO	\$4,348.84	\$4,265.00	\$3,046.43	\$1,249.82	\$2,905.82	\$15,815.90	\$3,875.86	\$3,801.14	\$2,715.10	\$1,113.89	\$2,589.79	\$14,095.78
MARZO	\$6,695.26	\$6,566.18	\$4,690.13	\$1,924.16	\$4,473.66	\$24,349.38	\$5,967.09	\$5,852.05	\$4,180.04	\$1,714.89	\$3,987.11	\$21,701.18
ABRIL	\$8,630.93	\$8,464.53	\$6,046.09	\$2,480.45	\$5,767.04	\$31,389.04	\$7,692.24	\$7,543.94	\$5,388.53	\$2,210.68	\$5,139.83	\$27,975.22
MAYO	\$6,720.93	\$6,591.36	\$4,708.11	\$1,931.53	\$4,490.81	\$24,442.75	\$5,989.97	\$5,874.49	\$4,196.06	\$1,721.46	\$4,002.40	\$21,784.39
JUNIO	\$5,719.72	\$5,609.45	\$4,006.75	\$1,643.80	\$3,821.82	\$20,801.54	\$5,097.65	\$4,999.38	\$3,570.98	\$1,465.02	\$3,406.17	\$18,539.20
JULIO	\$6,104.80	\$5,987.11	\$4,276.51	\$1,754.46	\$4,079.13	\$22,202.01	\$5,440.85	\$5,335.96	\$3,811.40	\$1,563.65	\$3,635.49	\$19,787.35
AGOSTO	\$5,031.71	\$4,934.71	\$3,524.79	\$1,446.07	\$3,362.11	\$18,299.38	\$4,484.47	\$4,398.01	\$3,141.44	\$1,288.80	\$2,996.45	\$16,309.17
SETIEMBRE	\$4,959.83	\$4,864.21	\$3,474.44	\$1,425.41	\$3,314.08	\$18,037.96	\$4,420.41	\$4,335.19	\$3,096.56	\$1,270.38	\$2,953.64	\$16,076.18
OCTUBRE	\$4,179.40	\$4,098.83	\$2,927.73	\$1,201.12	\$2,792.61	\$15,199.69	\$3,724.86	\$3,653.04	\$2,609.32	\$1,070.49	\$2,488.89	\$13,546.59
NOVIEMBRE	\$4,641.50	\$4,552.01	\$3,251.44	\$1,333.92	\$3,101.37	\$16,880.25	\$4,136.70	\$4,056.94	\$2,897.82	\$1,188.85	\$2,764.07	\$15,044.38
DICIEMBRE	\$3,229.54	\$3,167.28	\$2,262.34	\$928.14	\$2,157.92	\$11,745.22	\$2,878.30	\$2,822.81	\$2,016.29	\$827.20	\$1,923.23	\$10,467.82



Anexo 45 Estimación de reducción de merma de tela (Propuesta)

	ACTUAL (METROS)	PROPUESTO (METROS)	AHORRO	(\$ 35/kg + \$ 12.5/ m)
ENERO	143.3	107.5	36	\$1,328.66
FEBRERO	344.2	258.2	86	\$3,191.35
MARZO	502.7	377.0	126	\$4,660.27
ABRIL	681.2	510.9	170	\$6,315.58
MAYO	483.9	362.9	121	\$4,486.23
JUNIO	375.8	281.8	94	\$3,483.69
JULIO	400.6	300.5	100	\$3,714.47
AGOSTO	315.4	236.5	79	\$2,923.78
SETIEMBRE	315.2	236.4	79	\$2,922.48
OCTUBRE	342.6	257.0	86	\$3,176.33
NOVIEMBRE	374.1	280.6	94	\$3,468.15
DICIEMBRE	272.1	204.0	68	\$2,522.34
Total general	4551.0	3413.2	1138	\$42,193.33