

Universidad de Lima  
Facultad de Ingeniería y Arquitectura  
Carrera de Ingeniería Industrial



# **ESTUDIO PARA LA MEJORA EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA TEXTILES MAG&M S.A.C. APLICANDO LA METODOLOGÍA 5S**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

**Guillermo Cuadros Yucra**

**Código 20060306**

**Fernando Piedra Vílchez**

**Código 20061884**

**Asesor**

**Patricia Larios Francia**

Lima – Perú  
Enero del 2017



**ESTUDIO PARA LA MEJORA EN EL ÁREA  
DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA  
TEXTILES MAG&M S.A.C. APLICANDO LA  
METODOLOGÍA 5S**

# TABLA DE CONTENIDO

|  |           |
|--|-----------|
| <b>RESUMEN EJECUTIVO .....</b>   | <b>1</b>  |
| <b>EXECUTIVE SUMMARY .....</b>   | <b>2</b>  |
| <b>CAPÍTULO I: CONSIDERACIONES GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN 3</b>   |           |
| 1.1 Antecedentes de la empresa.....  | 3         |
| 1.1.1 Breve descripción de la empresa y reseña histórica. ....   | 3         |
| 1.1.2 Descripción de los productos o servicios ofrecidos.....  | 5         |
| 1.1.3 Descripción del mercado objetivo de la empresa .....   | 6         |
| 1.1.4 Política general de la empresa .....   | 7         |
| 1.2 Objetivos de la investigación.....   | 8         |
| 1.2.1 Objetivo general: .....  | 8         |
| 1.2.2 Objetivos específicos:.....  | 8         |
| 1.3 Alcance y limitaciones de la investigación.....  | 8         |
| 1.4 Justificación de la investigación .....  | 9         |
| 1.4.1 Técnica: .....   | 9         |
| 1.4.2 Económica: .....   | 9         |
| 1.4.3 Social: .....  | 9         |
| 1.4.4 Ambiental: .....   | 9         |
| 1.5 Hipótesis de trabajo .....   | 10        |
| 1.6 Marco referencial de la investigación.....   | 10        |
| 1.7 Marco Conceptual.....  | 11        |
| 1.7.1 Herramienta de las 5S.....   | 11        |
| 1.7.2 Diagrama causa efecto (Ishikawa).....  | 13        |
| 1.7.3 Curva de Pareto .....  | 14        |
| 1.7.4 Mapa de procesos o macroprocesos .....   | 14        |
| 1.7.5 Modelo de competencia de cinco fuerzas de Michael Porter .....   | 14        |
| 1.7.6 Análisis FODA .....  | 15        |
| 1.7.7 Análisis de criticidad involucradas.....   | 16        |
| <b>CAPÍTULO II: ANÁLISIS SITUACIONAL DE LA EMPRESA Y SELECCIÓN DEL SISTEMA O PROCESO A SER MEJORADO.....</b> | <b>17</b> |
| 2.2 Análisis Interno de la empresa.....  | 17        |

|  |  |           |
|--|--|-----------|
| 2.1.1  | Análisis del direccionamiento estratégico: visión, misión y objetivos organizacionales .....   | 17        |
| 2.1.2  | Análisis de la organización y estructura organizacional .....  | 18        |
| 2.1.3  | Identificación y descripción general de los procesos claves .....  | 19        |
| 2.1.4  | Análisis de los indicadores generales de desempeño de los procesos clave (metas, resultados actuales, tendencias, brechas, comparativos) ..... | 23        |
| 2.1.5  | Determinación de posibles oportunidades de mejora .....  | 25        |
| 2.1.6  | Selección del sistema o procesos a mejorar.....  | 35        |
| 2.2  | Análisis externo de la empresa .....   | 37        |
| 2.2.1  | Análisis del entorno global .....  | 37        |
| 2.2.2  | Análisis del entorno competitivo y del mercado .....   | 46        |
| 2.2.3  | Identificación y evaluación de las oportunidades y amenazas del entorno .....  | 48        |
| <b>CAPÍTULO III: DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA O PROCESO OBJETO DE ESTUDIO .....</b> |  | <b>50</b> |
| 3.1  | Análisis del sistema o proceso objeto de estudio .....   | 50        |
| 3.1.1  | Caracterización detallada del sistema o proceso objeto de estudio .....  | 50        |
| 3.2  | Determinación de las causas raíz de los problemas hallados .....   | 57        |
| 3.2.1  | Factores que influyen en los problemas identificados.....  | 57        |
| 3.2.2  | Identificación y evaluación de las fortalezas y debilidades del entorno.....   | 65        |
| <b>CAPÍTULO IV: DETERMINACIÓN DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN.....</b>             |  | <b>67</b> |
| 4.1  | Planteamiento de alternativas de solución a la problemática encontrada.....  | 67        |
| 4.2  | Selección de alternativas de solución .....  | 68        |
| 4.2.1  | Determinación y ponderación de criterios evaluación de las alternativas.....   | 68        |
| 4.2.2  | Evaluación cualitativa y cuantitativa de alternativas de solución .....  | 69        |
| 4.2.3  | Priorización y programación de solución seleccionada.....  | 72        |
| <b>CAPÍTULO V: DESARROLLO Y PLANIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN .....</b>             |  | <b>74</b> |
| 5.1  | Ingeniería de la solución.....   | 74        |
| 5.1.1  | Implementación de la solución: .....   | 79        |
| 5.2  | Planificación de la implementación de la solución .....  | 85        |
| 5.2.1  | Determinación de objetivos y metas.....  | 85        |
| 5.2.2  | Elaboración del presupuesto general requerido para la ejecución de la solución.....  | 85        |
| 5.2.3  | Cronograma de implementación de la solución .....  | 92        |
| 5.3  | Implementación de la solución .....  | 95        |

|  |  |            |
|--|--|------------|
| 5.3.1  | Clasificar – Seiri .....                                     | 95         |
| 5.3.2  | Ordenar – Seiton .....                                       | 102        |
| 5.3.3  | Limpiar – Seiso.....   | 105        |
| 5.3.4  | Estandarización – Seiketsu .....                             | 110        |
| 5.3.5  | Disciplina – Shitsuke .....                                  | 120        |
| <b>CAPÍTULO VI: EVALUACIÓN DE LA SOLUCIÓN Y BENEFICIOS ESPERADOS .....</b> |  | <b>122</b> |
| 6.1  | Evaluación de factores de implementación de la mejora .....  | 122        |
| 6.2  | Evaluación económica financiera de la solución.....          | 123        |
| 6.2.1  | Impacto o ahorros obtenidos: .....                           | 123        |
| 6.2.2  | Evaluación económica de impactos del proyecto:.....          | 131        |
| 6.3  | Análisis del impacto social y ambiental de la solución ..... | 136        |
| 6.3.1  | Impacto social.....  | 137        |
| 6.3.2  | Impacto ambiental .....                                      | 144        |
| <b>CONCLUSIONES .....</b>  |  | <b>145</b> |
| <b>RECOMENDACIONES .....</b>   |  | <b>147</b> |
| <b>REFERENCIAS .....</b>   |  | <b>148</b> |
| <b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>  |  | <b>150</b> |
| <b>ANEXOS .....</b>  |  | <b>151</b> |

## ÍNDICE DE TABLAS

|   |    |
|---|----|
| Tabla 2.1 Número de accidentes en Textiles MAG&M S.A.C. ....  | 31 |
| Tabla 2.2 Matriz de cuantificación de lotes devueltos.....  | 33 |
| Tabla 2.3 Matriz de preselección del problema .....   | 34 |
| Tabla 2.4 Activos del área de administrativa.....   | 35 |
| Tabla 2.5 Activos del área de producción.....   | 36 |
| Tabla 2.6 Propuestas de alternativas de solución .....  | 37 |
| Tabla 2.7 PEA ocupada global, industrial y del sector textil 2005-2012 .....  | 42 |
| Tabla 2.8 Trabajadores del sector textiles confecciones en planilla según tamaño de empresa 2008-2011 .....                                   | 44 |
| Tabla 3.1 Análisis de la criticidad de las causas involucradas .....  | 63 |
| Tabla 3.2 Impacto y frecuencia de las causas involucradas .....   | 64 |
| Tabla 3.3 Análisis de la raíz de las causas principales .....   | 64 |
| Tabla 4.1 Propuestas de alternativas de solución .....  | 68 |
| Tabla 4.2 Criterios de alternativas de solución.....  | 69 |
| Tabla 4.3 Evaluación de alternativas de solución.....   | 71 |
| Tabla 4.4 Diagrama de gantt de soluciones propuestas .....  | 73 |
| Tabla 5.1 Módulos e información para la charla de mejora continua.....  | 83 |
| Tabla 5.2 Cronograma para la implementación del proyecto 5S en la “Zona 1” .....  | 84 |
| Tabla 5.3 Presupuesto para realizar el diagnóstico y determinar propuesta de mejora para el área de producción .....                          | 85 |
| Tabla 5.4 Presupuesto para realizar la comunicación de resultados del diagnóstico como la propuesta de mejora para el área de producción..... | 86 |
| Tabla 5.5 Presupuesto para la capacitación del personal (SETUP) en la implementación de la mejora.....  | 87 |
| Tabla 5.6 Presupuesto de la ejecución del proyecto de 5S para la mano de obra de la zona 1 .....  | 88 |
| Tabla 5.7 Presupuesto de la ejecución del proyecto de 5S para la mano de obra de la zona 2.....   | 88 |
| Tabla 5.8 Presupuesto de la ejecución del proyecto 5S para limpiar y estandarizar la zona 1 .....   | 89 |

|  |     |
|--|-----|
| Tabla 5.9 Presupuesto de la ejecución del proyecto 5S para limpiar y estandarizar la zona 2 .....                    | 90  |
| Tabla 5.10 Presupuesto de la ejecución del proyecto 5S para la autodisciplina de la zona 1 y 2 .....                 | 91  |
| Tabla 5.11 Presupuesto de todas las actividades para la implementación del proyecto 5S para la zona 1 y 2 .....      | 91  |
| Tabla 5.12 Cronograma para las etapas 1, 2, 3 y 4 del proyecto tanto para la zona 1 y zona 2 .....                   | 92  |
| Tabla 5.13 Cronograma para la etapa 5 del proyecto de la zona 1 .....  | 93  |
| Tabla 5.14 Cronograma para la etapa 5 del proyecto de la zona 2 .....  | 94  |
| Tabla 5.15 Formato de selección y clasificación de ítems .....   | 95  |
| Tabla 5.16 Artículos de materia prima: conos llenos .....  | 96  |
| Tabla 5.17 Artículos de materia prima: cajas con conos de hilos llenos .....   | 97  |
| Tabla 5.18 Elementos para mantener en el área .....  | 98  |
| Tabla 5.19 Elementos para almacenaje u otra área .....   | 99  |
| Tabla 5.20 Elementos que serán desechados, destruidos o vendidos .....   | 99  |
| Tabla 5.21 Resumen de disposición de elementos .....   | 100 |
| Tabla 5.22 Estándares de señalizaciones de materiales .....  | 118 |
| Tabla 5.23 Equipos de protección personal recomendados (EPP) .....   | 119 |
| Tabla 5.24 Calendario para la revisión y aplicación de la herramienta 5S .....                                       | 119 |
| Tabla 5.25 Tablero de mejora continua en zona de producción .....  | 121 |
| Tabla 6.1 Impacto del espacio zona 1 y zona 2 .....  | 124 |
| Tabla 6.2 Tabla de equivalencia de conos .....   | 126 |
| Tabla 6.3 Impacto de materia prima identificada .....  | 126 |
| Tabla 6.4 Porcentaje de ahorro de tiempo de actividades de urdido .....  | 127 |
| Tabla 6.5 Porcentaje de ahorro de tiempo de actividades de tejido .....  | 127 |
| Tabla 6.6 Porcentaje de ahorro de tiempo de actividades de termofijado .....   | 128 |
| Tabla 6.7 Porcentaje de ahorro de tiempo de actividades de enrollado .....   | 128 |
| Tabla 6.8 Porcentaje de ahorro de tiempo de actividades de embolsado .....   | 129 |
| Tabla 6.9 Porcentaje y valor de ahorro consolidado de tiempos estándares .....                                       | 129 |
| Tabla 6.10 Ahorros anuales del proyecto en 4 años .....  | 132 |
| Tabla 6.11 Presupuesto de todas las actividades para la implementación del proyecto 5S para la zona 1 y zona 2 ..... | 132 |
| Tabla 6.12 Egresos en la ejecución de auditorías .....   | 133 |

|   |     |
|---|-----|
| Tabla 6.13 Egresos en la ejecución de check list de procedimiento de orden y limpieza ..... | 133 |
| Tabla 6.14 Egresos en la ejecución de premiaciones a trabajadores .....                     | 134 |
| Tabla 6.15 Egresos en la ejecución de jornadas de limpieza.....                             | 134 |
| Tabla 6.16 Egresos en la ejecución de economato .....                                       | 134 |
| Tabla 6.17 Egresos anuales del proyecto en 4 años.....                                      | 135 |
| Tabla 6.18 Flujo de ahorros y egresos .....   | 136 |
| Tabla 6.19 Indicadores de evaluación.....   | 136 |
| Tabla 6.20 Periodo de recuperación .....  | 136 |
| Tabla 6.21 Alternativas de respuesta .....  | 137 |
| Tabla 6.22 Preguntas de la etapa de clasificación de la encuesta al trabajador .....        | 138 |
| Tabla 6.23 Preguntas de la etapa de orden de la encuesta al trabajador .....                | 139 |
| Tabla 6.24 Preguntas de la etapa de limpieza de la encuesta al trabajador .....             | 140 |
| Tabla 6.25 Preguntas de la etapa de estandarización de la encuesta al trabajador .....      | 141 |
| Tabla 6.26 Preguntas de la etapa de disciplina de la encuesta al trabajador.....            | 142 |
| Tabla 6.27 Preguntas acerca del clima laboral 1 .....                                       | 143 |
| Tabla 6.28 Preguntas acerca del clima laboral 2 .....                                       | 143 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura 1.1 Ubicación del lugar .....  | 3  |
| Figura 1.2 Logo de la empresa Textiles MAG&M S.A.C.....   | 4  |
| Figura 1.3 Facturación en millones S/ 2011-2014 Textiles MAG&M S.A.C. ....  | 4  |
| Figura 1.4 Número de telares 2011-2014 Textiles MAG&M S.A.C.....  | 4  |
| Figura 1.5 Presentaciones de cintas rígidas y elásticas.....  | 5  |
| Figura 1.6 Muestrario de cintas rígidas .....   | 5  |
| Figura 1.7 Cintas elásticas .....   | 6  |
| Figura 1.8 Distribución en % de la facturación por tipo de cliente 2014 .....   | 7  |
| Figura 1.9 Clientes de Textiles MAG&M S.A.C.....  | 7  |
| Figura 1.10 Ejemplo de Curva de Pareto .....  | 14 |
| Figura 1.11 Modelo de competencia de las Cinco Fuerzas .....  | 15 |
| Figura 2.1 Organigrama Textiles MAG&M S.A.C. ....   | 19 |
| Figura 2.2 Mapa de procesos de Textiles MAG&M S.A.C.....  | 22 |
| Figura 2.3 Máquinas paralizadas o inoperativas.....   | 25 |
| Figura 2.4 Layout situación actual de Textiles MAG&M S.A.C. ....  | 27 |
| Figura 2.5 Mapa de riesgos de Textiles MAG&M S.A.C. ....  | 28 |
| Figura 2.6 Diagrama de recorrido de Textiles MAG&M S.A.C. ....  | 29 |
| Figura 2.7 Diagrama de análisis de proceso de Textiles MAG&M S.A.C.....   | 30 |
| Figura 2.8 Indumentaria de trabajo de operario.....   | 31 |
| Figura 2.9 Productos defectuosos .....  | 32 |
| Figura 2.10 Evolución del PBI (%) Perú 2010-2014.....   | 38 |
| Figura 2.11 Evolución de las exportaciones textiles confecciones 2009-2014 (millones de FOB US\$) .....                   | 38 |
| Figura 2.12 Distribución de exportaciones textiles confecciones según países destino ene-dic 2013 y ene-dic 2014 (%)..... | 39 |
| Figura 2.13 Evolución de importaciones textiles confecciones 2009-2014 (millones de CIF US\$).....                        | 40 |
| Figura 2.14 Distribución de importaciones textiles confecciones por país de origen ene-dic 2014 (%).....                  | 40 |
| Figura 2.15 Distribución de importaciones textiles confecciones por subsector ene-dic 2013 y ene-dic 2014 (%).....        | 41 |

|  |    |
|--|----|
| Figura 2.16 Evolución del empleo formal en textiles confecciones según género 2008-2011 .....  | 43 |
| Figura 2.17 Composición del empleo formal en textiles confecciones según tipo de contrato enero 2012 .....                                 | 43 |
| Figura 2.18 Evolución de la remuneración mensual promedio (S/) en empresas formales de textiles confecciones enero 2008 - enero 2012 ..... | 45 |
| Figura 2.19 Fuerzas de Porter – cintas rígidas y elásticas .....   | 48 |
| Figura 3.1 Máquina de enconadora.....  | 51 |
| Figura 3.2 Carretes vacíos en espera .....   | 52 |
| Figura 3.3 Máquina urdidora .....  | 52 |
| Figura 3.4 Anaquel de carretes en espera .....   | 53 |
| Figura 3.5 Telares .....   | 54 |
| Figura 3.6 Termofijadora.....  | 55 |
| Figura 3.7 Enrolladora .....   | 56 |
| Figura 3.8 Diagrama de operaciones del proceso de producción de cintas .....   | 57 |
| Figura 3.9 Diagrama causa efecto - máquinas y equipos textiles sin funcionamiento o paradas por largo tiempo.....                          | 58 |
| Figura 3.10 Diagrama causa efecto – inadecuado diseño y distribución de planta .....   | 59 |
| Figura 3.11 Diagrama causa efecto - inseguridad de los colaboradores en la planta de producción .....                                      | 60 |
| Figura 3.12 Diagrama causa efecto - generación productos defectuosos.....  | 61 |
| Figura 3.13 Gráfico de Pareto.....   | 64 |
| Figura 5.1 Layout de la empresa – zonas de implementación 5S.....  | 75 |
| Figura 5.2 Zona 1 - Implementación de la primera fase.....   | 76 |
| Figura 5.3 Máquina termofijadora .....   | 77 |
| Figura 5.4 Máquina urdidora .....  | 77 |
| Figura 5.5 Máquina reenconadora .....  | 78 |
| Figura 5.6 Zona de máquinas paralizadas.....   | 78 |
| Figura 5.7 Anaquel de carretes en espera .....   | 79 |
| Figura 5.8 Zona de cintas en proceso .....   | 79 |
| Figura 5.9 Proyecto de 5S en el almacén de herramientas del taller de recuperación de Ferreyros S.A. - 2010.....                           | 80 |
| Figura 5.10 Proyecto de 5S en el almacén de Motored S.A - 2013.....  | 81 |
| Figura 5.11 Proyecto de 5S en el almacén de Defendi Motors S.A. - 2015.....  | 81 |

|   |     |
|---|-----|
| Figura 5.12 Organigrama del proyecto de 5S .....  | 82  |
| Figura 5.13 Artículos o ítems identificados en primera “S” .....                            | 98  |
| Figura 5.14 Clasificación y separación de carretes.....                                     | 100 |
| Figura 5.15 Clasificación y separación de conos de hilo.....                                | 101 |
| Figura 5.16 Clasificación y separación de cajas y desperdicios .....                        | 101 |
| Figura 5.17 Clasificación y separación de desperdicios .....                                | 101 |
| Figura 5.18 Área de máquinas paralizadas ordenadas .....                                    | 102 |
| Figura 5.19 Área de anaqueles en espera ordenado.....                                       | 103 |
| Figura 5.20 Cajas de hilos llenos a espera de traslado a almacén de materia prima ....      | 103 |
| Figura 5.21 Área de máquina reenconadora ordenada .....                                     | 104 |
| Figura 5.22 Área de máquina termofijadora ordenada .....                                    | 104 |
| Figura 5.23 Máquina reenconadora limpia .....   | 106 |
| Figura 5.24 Máquina termofijadora limpia.....   | 106 |
| Figura 5.25 Máquina urdidora limpia .....   | 106 |
| Figura 5.26 Máquinas paralizadas limpias .....  | 107 |
| Figura 5.27 Pintado de paredes de la “Zona 1” .....   | 107 |
| Figura 5.28 Pintado del área de máquina termofijadora .....                                 | 108 |
| Figura 5.29 Pintado del área de máquina reenconadora .....                                  | 108 |
| Figura 5.30 Pintado del área de máquinas paralizadas .....                                  | 108 |
| Figura 5.31 Pintado del área de máquina urdidora .....                                      | 109 |
| Figura 5.32 Consolidación y traslado de desperdicios .....                                  | 109 |
| Figura 5.33 Traslado de desperdicios a furgoneta para transporte .....                      | 110 |
| Figura 5.34 Resultado de estandarización en la “Zona 1” .....                               | 111 |
| Figura 5.35 Delimitación de máquinas paralizadas .....                                      | 112 |
| Figura 5.36 Delimitación de zona de materia prima en espera para máquina urdidora           | 112 |
| Figura 5.37 Delimitación de máquina termofijadora.....                                      | 113 |
| Figura 5.38 Delimitación de máquinas urdidora y reenconadora.....                           | 113 |
| Figura 5.39 Delimitación de zona de productos en proceso para máquina<br>termofijadora..... | 113 |
| Figura 5.40 Rotulado de máquina termofijadora .....   | 114 |
| Figura 5.41 Rotulado de anaquel de carretes .....   | 114 |
| Figura 5.42 Rotulado de máquina urdidora .....  | 115 |
| Figura 5.43 Rotulado de máquina reenconadora .....  | 115 |
| Figura 5.44 Rotulado de máquinas paralizadas .....  | 116 |

|  |     |
|--|-----|
| Figura 5.45 Rotulado de zona de materia prima para reenconadora .....      | 116 |
| Figura 5.46 Rotulado de zona de productos en proceso para termofijado..... | 117 |
| Figura 5.47 Rotulado de señalización de seguridad .....                    | 117 |
| Figura 5.48 Rotulado de zona de extintores .....                           | 118 |
| Figura 5.49 Panel informativo del proyecto de 5S .....                     | 121 |
| Figura 6.1 Espacio del área de máquinas paralizadas.....                   | 125 |
| Figura 6.2 Materia prima y conos del área de máquinas paralizadas .....    | 125 |

## ÍNDICE DE ANEXOS

|   |     |
|---|-----|
| Anexo 1: Módulos de la capacitación de mejora continúa .....                      | 152 |
| Anexo 2: Procedimientos de orden y limpieza .....                                 | 154 |
| Anexo 3: Lista de comprobación 5S .....   | 158 |
| Anexo 4: Egresos anual producto de la ejecución de la herramienta de las 5S ..... | 159 |
| Anexo 5: Encuesta de 5S y clima laboral de la situación actual y futura .....     | 160 |

## **RESUMEN EJECUTIVO**

El presente trabajo de investigación consiste en la mejora del área de producción de la empresa textil Textiles MAG&M S.A.C., especializada en la fabricación y comercialización de cintas rígidas y elásticas, implementando la herramienta de ingeniería de las 5S.

Para el desarrollo de la investigación, se planteó el objetivo general de realizar un diagnóstico preliminar e implementar la herramienta de 5S, con la finalidad de aumentar la productividad, tener ordenadas y limpias las estaciones de trabajo, eliminar desperdicios, delimitar y señalizar las áreas, y mantener la disciplina. Por otro lado, las mejores prácticas de mejora, utilizadas en otras organizaciones, proyectos y empresas, fueron colocadas en el marco referencial. Asimismo, en el marco conceptual, se agregó las definiciones y conceptos técnicos que fueron utilizados, que ayudarán a entender el contenido del informe.

Luego se realiza un análisis de la situación actual del sector textil (interno y externo) explicando la coyuntura en el cual se desarrolla el negocio, seguido de una descripción general de los procesos de producción. Una vez entendido los procesos, se realizó diagnóstico, utilizando técnicas y herramientas de ingeniería, con las cuales se obtuvieron las posibles oportunidades de mejora en la empresa. Todas estas alternativas fueron evaluadas, y se recomendó a la gerencia que la mejor opción de solución, de estos problemas, era la aplicación de la herramienta de 5S.

Para poder realizar la implementación del proyecto en la área de producción, se determinó dos zonas de trabajo: la zona 1, donde se encuentran las estaciones de trabajo de urdido, planchado, anaqueles en espera, y zona de máquinas paralizadas; y la zona 2, donde se encuentra las estaciones de telares, enrollado y embolsado de productos. Como alcance del proyecto, la única área donde se implementó la herramienta fue de la zona 1, donde se ejecutó cada una de sus etapas, cumpliendo con los objetivos del proyecto. Respecto a la zona 2, sólo se llegó a presentar el cronograma de implementación futura.

Finalmente, para la evaluación económica, se estimó los posibles ahorros y egresos de la zona 2, que fueron agregados con los de la zona 1, logrando resultados positivos en cuanto al retorno para la empresa, recuperando la inversión en el segundo año del proyecto.

## **EXECUTIVE SUMMARY**

This thesis consist in the improvement of the production area of the textile company MAG & M S.A.C., specialized in the manufacturing and trading of rigid and elastic bands, implementing engineering tools such as 5S.

For the purpose of this research, it was proposed as a general objective that it must be make a preliminary diagnosis and implement the tool of 5S, in order to increase productivity, to keep it tidy and clean workstations, eliminate waste, mark off and signpost the areas, and, above all, maintain discipline. On the other hand, the best practices for improvement, used in other organizations, projects and companies, were placed in the framework. Also in the conceptual framework, definitions and technical concepts that were used, which will help us understand the content of this research was added.

Then it is performed an analysis of the current situation (internal and external) from the textile sector explaining the situation in which the business develops, followed by an overview of the production processes. Once understood processes, the diagnosis is made, using techniques and tools mentioned before, with the possible opportunities for improvement in the company were obtained. All these alternatives were evaluated, and it is recommended to management that the best option for solution of these problems was the implementation of the 5S tool.

In order to make the project implementation in the production area, two working zones was determined: zone 1, where the workstations contrived, ironing, shelves waiting, and area unused machines; and zone 2, where it is looms stations, wrapping and bagging products. As project scope, the only area where the tool is implemented was in zone 1, where it ran each of its stages, meeting the project objectives. With respect to zone 2, only came to present the timetable for future implementation. As for the area 2, only the schedule future implementation was presented.

Finally, for the economic evaluation, it was estimated the potential savings and expenses of zone 2, which were added to the zone 1, achieving positive results in terms of return for the company, recouping profits in the second year of the project.

# CAPÍTULO I: CONSIDERACIONES GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN

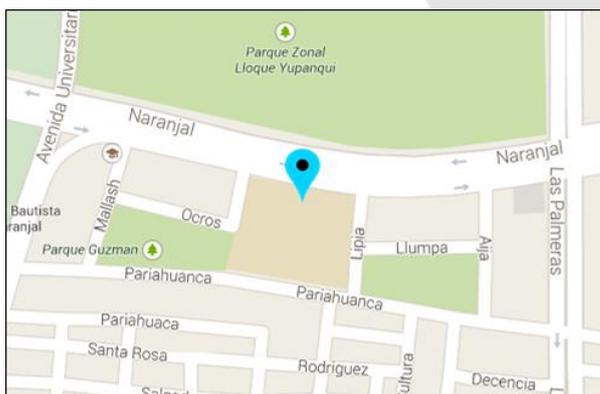
## 1.1 Antecedentes de la empresa

### 1.1.1 Breve descripción de la empresa y reseña histórica.

El Sr. Manuel Arturo Guerrero Montenegro a inicios del año 2005 fundó la empresa Cintas MAG S.A.C; la cual, en un inicio, se dedicó exclusivamente a la comercialización de cintas rígidas y elásticas. Con los años la empresa fue adquiriendo un mayor capital económico, que sirvió para la adquisición de máquinas e implementos textiles, un local más amplio, personal con mayor experiencia, conocimiento más amplio de negocio textil, entre otros factores, para finalmente decidir estratégicamente a inicios del año 2011 fundar la empresa de producción y comercialización de cintas rígidas y elásticas “Textiles MAG&M S.A.C.”, con sede en el parque Naranjal Mza. C1 Lote. 2B-9 Los Olivos, Lima, Perú (Ver Figura 1.1), que cubre una amplia demanda de sectores, tales como el colchonero, tapicería, calzado, indumentaria, seguridad industrial, entre otros.

Figura 1.1

Ubicación del lugar



Fuente: Google Maps, (2016)

Figura 1.2

Logo de la empresa Textiles MAG&M S.A.C

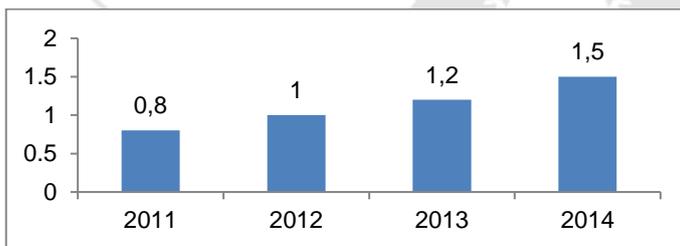


Fuente: Textiles MAG&M S.A.C., (2015)

Textiles MAG&M S.A.C. viene teniendo un crecimiento importante desde el inicio de sus operaciones, duplicando su facturación en los últimos 4 años (Ver Figura 1.3) a un ritmo de crecimiento promedio del 17% anual.

Figura 1.3

Facturación en millones S/ 2011-2014 Textiles MAG&M S.A.C.



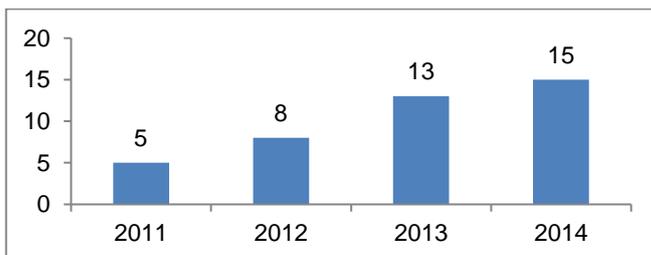
Fuente: Textiles MAG&M S.A.C., (2015)

Elaboración propia

En este sentido, el crecimiento no solo se ha visto reflejado en mejoras económicas sino también en la adquisición y renovación de equipos, principalmente de las máquinas telares, que tienen la funcionalidad de tejer las cintas (Ver Figura 1.4).

Figura 1.4

Número de telares 2011-2014 Textiles MAG&M S.A.C.



Fuente: Textiles MAG&M S.A.C., (2015)

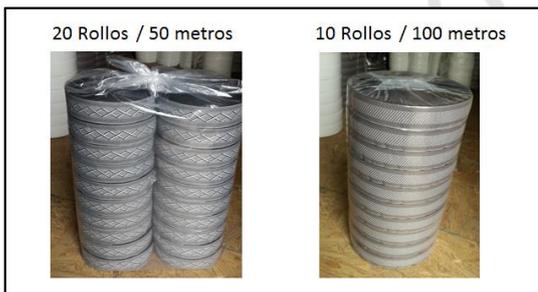
Elaboración propia

### 1.1.2 Descripción de los productos o servicios ofrecidos

Las cintas rígidas y elásticas se ofrecen a los clientes en rollos de 50 metros y 100 metros en bolsas de 20 rollos y 10 rollos respectivamente. A continuación, se indica una breve descripción:

Figura 1.5

Presentaciones de cintas rígidas y elásticas



Fuente: Textiles MAG&M S.A.C., (2015)

- **Cintas rígidas:**

Estos productos se elaboran en las máquinas textiles (telares) y pueden ser personalizados por el cliente tales como el mismo diseño de la cinta, la gran variedad de colores, tipo de tejido, ancho (el cual puede de 5 mm a 160 mm), entre otros. Además, se utilizan diferentes materiales como el polipropileno, algodón, nylon, polyester, etcétera. Estas cintas rígidas pueden emplearse para el bordado de los colchones, correas, implementos de seguridad, tapicería, calzado, indumentaria, entre otros.

Figura 1.6

Muestrario de cintas rígidas



Fuente: Textiles MAG&M S.A.C., (2015)

- **Cintas elásticas:**

De igual forma que las cintas rígidas la producción de las cintas elásticas se realizan en las maquinas textiles (telares) pero a este se adiciona un insumo que permitirá la elongación de la cinta, el elástico. Asimismo, estas cintas elásticas son dirigidas para la confección de ropa interior masculina con logos y nombres, ortopedia, cintas de seguridad, entre otros.

Figura 1.7  
Cintas elásticas



Fuente: Textiles MAG&M S.A.C., (2015)

### 1.1.3 Descripción del mercado objetivo de la empresa

Actualmente Textiles MAG&M S.A.C tiene como mercado objetivo toda clase de empresa (micro, pequeñas, medianas y grandes) atendiendo gran diversidad de sectores y rubros como el de colchones, tapicería, indumentaria y calzado, seguridad industrial, entre otros. Cabe resaltar que el mayor, el mayor porcentaje de ventas para el año 2014, según estimaciones de la gerencia, estuvo en las grandes empresas denominadas “Clientes Top” por su alto reconocimiento en el mercado peruano y extranjero, y por los precios diferenciados a comparación con otro tipo de empresas, representando el 43% de la facturación. Asimismo, la otra mitad de las facturaciones para el año 2014, se concentró de forma diversificada en medianas, pequeñas y micro empresas siendo de 33%, 20% y 4% respectivamente. (Ley N° 30056, 2013)<sup>1</sup> (Ver Figura 1.8)

---

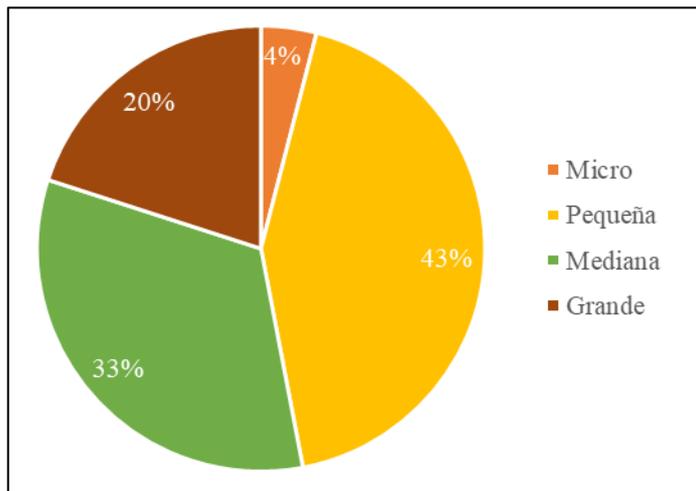
<sup>1</sup> Para la calificación del tipo de empresa se tomó en cuenta las definiciones que se mencionan en la ley N° 30056 ley que modifica Diversas leyes para facilitar la inversión, impulsar el desarrollo productivo v el crecimiento empresarial. Título II, capítulo I, artículo N° 5. “Características de las micro, pequeñas y medianas empresas”. (Ley N° 30056, 2013)

Las micro, pequeñas y medianas empresas deben ubicarse en alguna de las siguientes categorías empresariales, establecidas en función de sus niveles de ventas anuales:

- Microempresa: montos anuales hasta el monto máximo de 150 UIT.
- Pequeña empresa: ventas anuales superiores a 150 UIT y hasta el monto máximo de 1700 UIT.
- Mediana Empresa: ventas anuales superiores a 1700 UIT y hasta el monto máximo de 2500 UIT.

Figura 1.8

Distribución en % de la facturación por tipo de cliente 2014



Fuente: Textiles MAG&M S.A.C., (2015)  
Elaboración propia

A continuación, se muestra algunos clientes con los que actualmente se tiene una relación de índole laboral:

Figura 1.9

Clientes de Textiles MAG&M S.A.C.



Fuente: Textiles MAG&M S.A.C., (2015)

#### 1.1.4 Política general de la empresa

Satisfacer a los clientes ofreciendo un producto de alta calidad con costos de fabricación competitivos empleando maquinaria y equipos textiles de última tecnología”. (Guerrero, 2015)

## **1.2 Objetivos de la investigación**

### **1.2.1 Objetivo general:**

Implementar una metodología de mejora continua en la empresa Textiles MAG&M S.A.C. con la metodología de 5S dentro del área de producción, con la finalidad de crear una cultura laboral que repercute en optimizar el manejo de los recursos, mejorar el ambiente en el área de trabajo, tener procesos más ordenados y obtener productos a menor costo.

### **1.2.2 Objetivos específicos:**

- Realizar un diagnóstico empresarial con el objetivo de conocer la situación actual de la empresa e identificar posibles oportunidades de mejora.
- Diseñar y difundir un plan de actividades de mejora de acuerdo con la herramienta de las 5S que permita involucrar al personal clave de la organización, y establecer metas y objetivos.
- Aplicar los 5 pasos de las herramientas 5S: clasificar, organizar, limpiar, estandarizar o normalizar y disciplina en el área de producción, que permita optimizar el uso del espacio disponible de planta, usar los recursos necesarios, crear normas de trabajo, y mejorar las condiciones de las áreas de trabajo.
- Evaluación de los impactos cuantitativos y cualitativos obtenidos producto de la implantación de la herramienta de las 5S.

## **1.3 Alcance y limitaciones de la investigación**

El alcance de la investigación está dirigido hacia el área de producción de la empresa Textiles MAG&M S.A.C., empleando una herramienta de ingeniería que logre impactos positivos para la organización y de acuerdo con un diagnóstico de la situación actual de la empresa. Respecto a las limitaciones de la investigación, actualmente en la empresa no se manejan indicadores que permita tener una visión de la situación actual, no se cuenta con lineamientos estratégicos que permitan tener una visión a futuro en la organización y que plante objetivos concretos, y la falta de una adecuada cultura de trabajo que mantiene al personal desmotivado y sin el concepto de un correcto ambiente laboral.

## **1.4 Justificación de la investigación**

### **1.4.1 Técnica:**

Actualmente, Textiles MAG&M S.A.C se encuentra en una etapa de identificación de mejoras dentro de la organización dado el importante crecimiento en los últimos 5 años, es por ello que una vez realizado un diagnóstico empresarial, y de acuerdo a conocimientos adquiridos y a la experiencia laboral creemos factible implementar como primera iniciativa de mejora la metodología de las 5S, con el objetivo de contar con un ambiente laboral ordenado y limpio, que permitirá un mejor desenvolvimiento de los colaboradores, una reducción de tiempos de trabajo, recuperación de espacios ocupados innecesariamente, aumento de la productividad y un ambiente seguro de trabajo.

### **1.4.2 Económica:**

Para la ejecución de la herramienta no se requerirá de una alta inversión, esta se basará en una etapa preliminar donde habrá un costo en el diagnóstico actual y en la implementación de la herramienta; adicionalmente se incurrirá en la compra de materiales y la utilización de horas hombre del personal de la empresa o de un equipo multidisciplinario que apoyará en la ejecución bajo las directrices de los líderes del proyecto. Cabe resaltar que para mantener los beneficios y resultados positivos se tendrá que invertir en auditorias y capacitaciones constantes al personal para obtener resultados a largo plazo.

### **1.4.3 Social:**

La herramienta de las 5S permitirá a los colaboradores un adecuado ambiente de trabajo, con lo que cada uno de ellos se sentirá con mayor motivación y compromiso para realizar sus labores. Asimismo, tendrán las condiciones para desarrollarse de forma técnica y profesionalmente formando personas íntegras y de bien.

### **1.4.4 Ambiental:**

Para una mejor protección y conservación del medio ambiente se eliminará los desperdicios generados por los procesos y estaciones de trabajo. Asimismo, se aplicará la regla de las “3 R” (reducir, reciclar y reutilizar), con lo cual se reducirá el impacto

ambiental, el ahorro de energía eléctrica, gas y otros materiales empleados en la elaboración de cintas.

### **1.5 Hipótesis de trabajo**

La aplicación de la herramienta de las 5S, en el área productiva de la empresa Textiles MAG&M S.A.C., permitirá a cada colaborador contar con ambiente de trabajo adecuado, correctamente señalizado con las medidas de seguridad necesarias para una planta textil, disminuyendo los movimientos que no generan valor con la finalidad de incrementar la eficiencia y eficacia de los procesos productivos.

### **1.6 Marco referencial de la investigación**

El marco de la investigación se refiere a investigaciones o casos similares a la metodología propuesta, para ello se hará referencia a estudios sobre implementaciones y mejoras aplicando la herramienta de las 5S.

En la tesis para optar por el título de Ingeniero Industrial “Incremento de la capacidad de producción de fabricación de estructuras de mototaxis aplicando metodologías de las 5S’s e ingeniería de métodos”, se evalúan y proponen mejoras para incrementar la producción mediante herramientas y metodologías de la Ingeniería Industrial. Asimismo, se realiza un diagnóstico de los procesos de fabricación de mototaxis, haciendo usos de cuadros, diagramas e indicadores, que ayudaron a la identificación de la sección a mejorar. Finalmente, considerando la implementación de las herramientas de mejora se evaluó técnica y económicamente el valor de las mismas, cuantificándose ahorros y beneficios, teniendo los siguientes resultados: incremento de la productividad de fabricación en un 13,1% por mes, mediante el aprovechamiento del 50% del espacio volumétrico en la zona de la operación crítica; respecto al ámbito de accidentes, una reducción del 67% por concepto de manipuleos y de 55% por concepto de traslados, y por último la reducción de reprocesos, mermas y productos defectuosos, que generarán un ahorro de S/ 2,53 por cada unidad de estructura chasis fabricada. (Acuña, 2012)

En la tesina para optar por el diploma en Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001:2008, se realizó la implementación de la herramienta de las 5S en un almacén de herramientas de pesca, en una empresa dedicada a la pesca de productos marinos. En la

implementación se buscó crear conciencia en los colaboradores sobre una nueva cultura de trabajo y plantear la posibilidad de que el almacén de herramientas incremente la productividad de su proceso y el servicio brindado al resto de los talleres operativos, basado en el orden y la limpieza principalmente; además de capacitar personal para que sean capaces de romper paradigmas y adoptar una visión diferente con base a la mejora continua. Finalizado la implementación, y con base en los resultados de la prueba piloto, la empresa propuso como objetivo futuro continuarla en el resto de los talleres operativos (carpintería, soldadura, motores fuera de borda y reparaciones mecánicas) con el objetivo de obtener un ahorro de tiempo de búsqueda de herramientas y materiales, ahorro en desperdicio de materiales, ahorro en espacio de trabajo, reducción en riesgos de accidente, mejora en la calidad en el trabajo, mejora en la armonía de trabajo y autoestima, entre otros. (Del Castillo, Guerrero, López, & Sánchez, 2012)

## **1.7 Marco Conceptual**

A continuación, se presentan los conceptos de las herramientas, metodologías, diagramas y sistemas que serán de utilidad para el desarrollo de los capítulos del presente trabajo.

### **1.7.1 Herramienta de las 5S**

La definición de la herramienta de las 5S corresponde al mejoramiento de la forma y creación de una cultura nueva de trabajo de los colaboradores, mediante una metodología de diagnóstico y análisis de las actividades de las áreas de trabajo. Asimismo, constituye una de las estrategias que da soporte al proceso de mejora continua utilizada por la manufactura esbelta, y su principal objetivo es lograr cambios en la actitud del empleado para administración de su trabajo. (Bonilla, Díaz, Kleeberg, & Noriega, 2014)

La herramienta de las 5S toma el nombre de los cinco vocablos japoneses que corresponden a las fases que conforma la misma. A continuación, se describen la finalidad de cada una ellas:

- **Seiri (clasificar y descartar)**

La finalidad de esta primera “S” es la de disponer los puestos de trabajo con los elementos que le son propios y eliminar aquellos que no tienen utilidad en ellos o

a su alrededor; para ello se identifican aquellos elementos que son necesarios e innecesarios para la realización de las labores correspondientes. Para la clasificación de los objetos del área se pueden emplear materiales o herramientas que identifiquen la clasificación, un sistema muy empleado para ello consiste en adherir etiquetas rojas a todos aquellos elementos que sospechamos que no deberían estar en el puesto de trabajo. Asimismo, la aplicación de Seiri permite los siguientes beneficios: genera un ordenamiento en el área de trabajo, aumenta el espacio de áreas, mejora la circulación de las áreas, reduce tiempos de acceso a material, documentos, herramientas y otros elementos de trabajo, entre otros.

- **Seiton (organizar)**

La finalidad de la segunda “S” es la de dar un orden a lo que clasificado, y para implementar esta práctica se debe asignar una ubicación adecuada a lo clasificado, determinar la cantidad exacta de ellos y conocer la frecuencia del uso. Asimismo, la aplicación de Seiton permite los siguientes beneficios: facilita el acceso rápido a elementos requeridos en el área de trabajo, mejora la información de las áreas de trabajo, facilita la realización del aseo y limpieza a las áreas, mejora el estado de los equipos o maquinaria, identifica y marca todos los sistemas auxiliares del proceso, como tuberías, air comprimido, combustible, entre otros.

- **Seiso (limpiar)**

La finalidad de la tercera “S” es la eliminar el polvo y todas las fuentes de suciedad del entorno de trabajo (máquinas, equipos, herramientas, otros). Asimismo, los colaboradores de las áreas de trabajo deben ser los responsables del área donde trabajan y deben mantener un lugar limpio. Por otro lado, para desarrollar este hábito se debe identificar los materiales necesarios y adecuados para la limpieza de cada área, buscar procedimientos que permitan prever la suciedad del área y posteriormente promover las actividades de limpiar como turno. Asimismo, la aplicación de Seiso permite los siguientes beneficios: mejora el bienestar físico y mental de trabajador, mayor calidad del producto y evita menos errores, mejora el nivel de servicio a los clientes, disminuye riesgos potenciales de accidentes, incrementa vida útil de los equipos, entre otros.

- **Seiketsu (estandarizar)**

La finalidad de la cuarta “S” es mantener la limpieza y organización alcanzadas con la aplicación de las tres primeras “S” diseñando sistemas y procedimientos o métodos adecuados para que pueda implantarse con la máxima facilidad posible, además pretende definir normas que deben contener los elementos necesarios para realizar el trabajo de limpieza, tiempo empleado, medidas de seguridad a tener una cuenta y procedimientos a seguir en caso e identificar alguna anormalidad. Asimismo, la aplicación de Seiketsu permite los siguientes beneficios: evita daños a la salud del trabajador, incrementa el desempeño de los trabajadores y la productividad de la planta de producción, evita errores en la limpieza que pueden producir accidentes o riesgos laborales, entre otros.

- **Shitsuke (disciplina y compromiso)**

La finalidad de la última “S” es lograr mantener el hábito de respetar y utilizar correctamente los procedimientos, estándares y controles desarrollados en las anteriores “S” en el ámbito del orden y limpieza. Sin ella la implantación de las cuatro primeras “S” no tendría valor y pondría en riesgo la implementación, y para que la implementación sea exitosa se deben tomar ciertas medidas de control y supervisión periódicamente a las personas involucradas con las áreas de trabajo. Asimismo, la aplicación de Shitsuke permite los siguientes beneficios: crea una cultura de respeto y cuidado de los recursos de la empresa, cambia hábitos de trabajo, aumenta el compromiso de los trabajadores y la sensibilización con las personas de la empresa, entre otros.

### **1.7.2 Diagrama causa efecto (Ishikawa)**

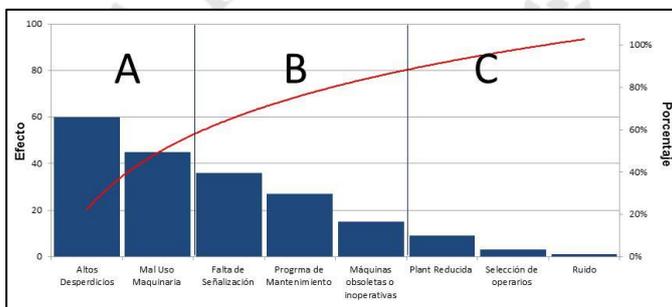
Es una descripción de las causas de un problema, que se conjugan en la forma de una espina de pescado, y que les sirve a los equipos de mejora para analizar y discutir los problemas. Las principales causas de problemas en las organizaciones se agrupan generalmente en seis aspectos: medio ambiente, medios de control, maquinaria, mano de obra y métodos de trabajo. (Bonilla, Díaz, Kleeberg, & Noriega, 2014)

### 1.7.3 Curva de Pareto

Es un diagrama que se utiliza para determinar el impacto, la influencia o el efecto que tienen determinados elementos sobre un aspecto. Este permite clasificar los elementos (problemas o defectos) en función de su impacto en la organización y agrupa los elementos en 3 clases (A, B y C). La clase A contiene cerca del 20% de los elementos y el 80% de impacto; en el otro extremo, la clase C contiene el 50% de elementos y solo un 5% de impacto. (Bonilla, Díaz, Kleeberg, & Noriega, 2014)

Figura 1.10

Ejemplo de Curva de Pareto



Elaboración propia

### 1.7.4 Mapa de procesos o macroprocesos

Un mapa de procesos es una herramienta gráfica que permite mostrar las interacciones a nivel macro de los procesos de la empresa, dentro del mismo encontramos los procesos operativos, que combinan y transforman recursos para obtener el producto o proporcionar el servicio conforme a los requisitos, aportando en consecuencia un alto valor añadido; y los procesos de gestión, que mediante actividades de control aseguran el funcionamiento controlado del resto de proceso, además de proporcionarlos la información que necesitan para tomar decisiones y elabora planes de mejora eficaces. (Pérez, 2010)

### 1.7.5 Modelo de competencia de cinco fuerzas de Michael Porter

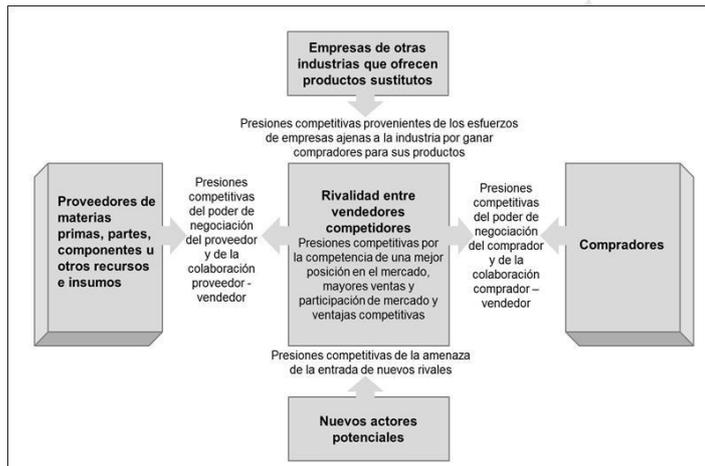
Es una herramienta para diagnosticar de manera sistemática las principales presiones competitivas en un mercado y para evaluar la fortaleza e importancia de cada una. Este modelo sostiene que el estado de competencia en una industria es un complejo de

presiones competitivas que operan en cinco áreas del mercado general. (Thompson, Strickland III, & Gamble, 2008)

A continuación, se muestra el modelo de competencia de las cinco fuerzas:

Figura 1.11

Modelo de competencia de las Cinco Fuerzas



Fuente: Thompson, Strickland III & Gamble, (2008)

### 1.7.6 Análisis FODA

Para el análisis de las capacidades y deficiencias de los recursos de una empresa, sus oportunidades comerciales y las amenazas externas de su bienestar futuro se emplea la herramienta, de análisis FODA. (Thompson, Strickland III, & Gamble, 2008)

A continuación, se hace una breve descripción de cada una de las letras del análisis FODA:

- **Fortalezas**

Constan de una habilidad, experiencia especializada o capacidad competitivamente importante.

- **Oportunidades**

Son las que se ajustan bien a las capacidades de los recursos financieros y organizacionales de las empresas.

- **Debilidades**

Deficiencia competitiva que la empresa carece o realiza mal (en comparación con las demás) o en una condición que la coloca en desventaja en el mercado.

- **Amenazas**

Son factores del ambiente externo que afectan la rentabilidad y bienestar competitivo.

### **1.7.7 Análisis de criticidad involucradas**

Para la determinación y ponderación de los criterios de la evaluación de alternativas de solución, se emplea la herramienta de análisis de criticidad de casusas involucradas teniendo en cuenta ciertos criterios que ponderarán y cuantificarán las soluciones tales como de inversión, tiempo de implementación, escala de complejidad, alineamiento con las estrategias de la organización, etcétera. (Bonilla, Díaz, Kleeberg, & Noriega, 2014)

# **CAPÍTULO II: ANÁLISIS SITUACIONAL DE LA EMPRESA Y SELECCIÓN DEL SISTEMA O PROCESO A SER MEJORADO**

## **2.2 Análisis Interno de la empresa**

### **2.1.1 Análisis del direccionamiento estratégico: visión, misión y objetivos organizacionales**

#### **Visión:**

“Ser una empresa competitiva y líder en la producción de cintas rígidas y elásticas, consolidándonos en el mercado nacional y ser reconocida en la industria textil por ofrecer la máxima calidad e innovación en los productos para los clientes”

#### **Misión**

“Producir y ofrecer cintas rígidas y elásticas con materiales de alta calidad, satisfaciendo las necesidades de nuestros clientes y comprometidos con el desarrollo de nuestros colaboradores”

#### **Valores corporativos**

- Liderazgo: la cultura dentro de la organización está enfocada al liderazgo del sector de cintas rígidas y elásticas.
- Enfoque al cliente: la empresa siempre a disposición de satisfacer las necesidades de los clientes con productos de calidad.
- Innovación: siempre están buscando crear nuevos modelos, tipos de diseños que marquen la diferencia en el mercado.
- Trabajo en equipo: los colaboradores de la empresa son amigos en el trabajo y son un equipo comprometido para afrontar retos en conjunto.

## **Objetivos organizacionales**

- Satisfacción de las necesidades de nuestros clientes con insumos de calidad y eficiencia productiva.
- Llegar a liderar el mercado peruano en un mediano plazo.
- Lograr a tener una planta con mayor capacidad y con alta tecnología de equipos y maquinaria de producción.
- Contar con personal altamente capacitado y entrenado, incentivando su desarrollo y potencial emprendedor.

### **2.1.2 Análisis de la organización y estructura organizacional**

Si bien Textiles MAG&M S.A.C. no cuenta con un organigrama formal y difundido dentro de la organización; es posible categorizar a los trabajadores de acuerdo con las labores que ejercen y lo determinado con el gerente general. (Guerrero, 2015).

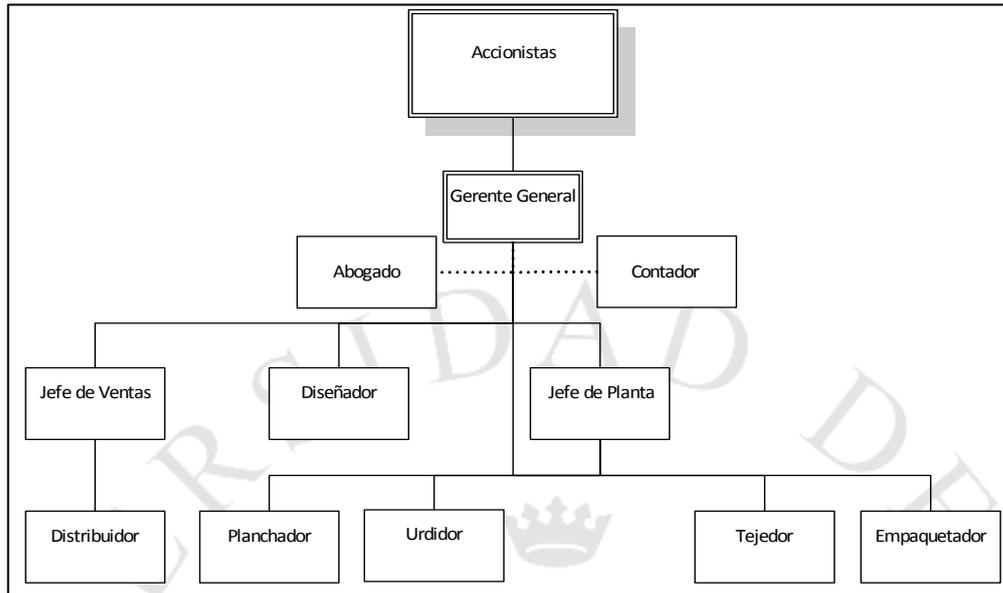
Se cuenta con 3 accionistas, por debajo se encuentra el gerente general, quien a su vez es el principal accionista; como parte de apoyo y de manera parcial en las labores administrativas se cuenta con una persona responsable de la contabilidad de la empresa y un abogado para el asesoramiento jurídico. Asimismo, existe una persona responsable de la comercialización de productos, quien tiene las relaciones con los clientes y realiza las gestiones de venta.

En las funciones operativas, se cuenta con un jefe de planta encargado de las operaciones y del buen funcionamiento de los procesos, así como de un diseñador, quien elabora y diseña en computadora los modelos que irán en las cintas rígidas y elásticas. Finalmente, se encuentran los operarios de planta, quienes realizan las labores operativas (en dos turnos de trabajo) en el área de producción como el termofijado, los urdidores, los tejedores y el enrollador de los productos terminados. (Ver Figura 2.1)

En totalidad se cuenta con 19 colaboradores, entre personal que se encuentra en planilla y de apoyo, los cuales trabajan de lunes a sábados. Sólo los responsables de los procesos operativos laboran en 2 turnos de 10 horas cada uno: de 8:00 am a 6:00 pm y de 7:00 pm a 6:00 am.

Figura 2.1

Organigrama Textiles MAG&M S.A.C.



Fuente: Textiles MAG&M S.A.C., (2015)

### 2.1.3 Identificación y descripción general de los procesos claves

#### A. Planeamiento y control de las operaciones

El proceso inicia con la captación de clientes por medio del jefe de ventas, quien cuenta con un amplio expertise del negocio de las cintas y del mercado textil, o por medio de órdenes de trabajo que se canalizan directamente con la empresa, ya sea vía celular o vía internet (correos electrónicos). Una vez obtenido el requerimiento del cliente, el Jefe de planta será es responsable de la producción, determinando la disponibilidad de materia prima e insumos y el tiempo estimado para la fabricación; en caso sea un producto nuevo, el jefe de planta realizará una pruebas de producción de unos metros de cintas, de acuerdo a lo solicitado, con el objetivo de determinar la factibilidad de la operación y costear el pedido, en caso contrario se delega a los operarios el pedido para que inicien el proceso. Una vez evaluado y hecha la cotización de la orden de trabajo, se procede a la obtención de la materia prima (stock materia prima o a requerimiento a proveedores).

#### B. Procesos de ejecución del negocio

El proceso de producción está basado en 6 grandes procesos: inicia con el urdido de los hilos para formar carretes de hilos que ingresarán por el proceso de montaje en un

máquina textil llamada telar, esta se encargará de elaborar las cintas rígidas y elásticas que posteriormente irán al proceso de termofijado, en donde las cintas tomarán mayor consistencia al contacto con rodillos en una temperatura elevada, a esto se le adiciona una solución de almidón (solamente para el caso de cintas rígidas, las cintas elásticas no tiene contacto con la solución) para darle mayor dureza y rigidez, dejándolas por un momento en reposo. Para finalizar el proceso de producción, las cintas son enrolladas en rollos de 50 metros y 100 metros y embolsadas para entrega del producto terminado o puestas en almacén.

### **C. Calidad**

Textiles MAG&M S.A.C. no cuenta con un sistema formal de gestión de calidad que tenga documentado e integrado los procedimientos técnicos, operaciones y gerenciales. El único documento de apoyo para los operarios son unas fichas técnicas de producción, en donde se especifican detalles del tipo de producto a elaborar: el tipo diseño de cinta (colores de hilos y modelo), el cliente, el nombre del artículo, ancho de acabado de la cinta, ancho de la máquina a emplear, elongación de acabado, elongación de máquina, telar o máquina donde se producirá la cinta, la distribución del urdido, trama, urdimbre, retención, piñones de urdimbre, número de pasadas por centímetro, otros.

### **D. Logística**

La logística integral de la empresa la maneja el gerente general, desde el manejo de las cuentas con los diferentes proveedores como de maquinaria textil, de gas, de proveedores de hilos, de goma, aglutinantes y otros insumos. Respecto a los inventarios en materia prima, productos en proceso y productos terminados, la empresa trata en lo posible de mantener un stock suficiente que es determinado por la experiencia de la gerencia y jefatura de planta, principalmente para los productos que son solicitados constantemente por los clientes.

### **E. Seguridad y salud ocupacional**

Respecto a los requerimientos dispuestos por la ley 29783 - “Ley de seguridad y salud en el trabajo”, Textiles MAG&M S.A.C. viene cumpliendo parcialmente la misma; sin

embargo, la empresa se encuentra totalmente comprometida con el personal y con la total disposición de mejorar y cumplir correctamente la ley. A continuación, se mencionan algunos artículos relevantes:

De acuerdo al capítulo 1, acerca de los derechos y obligaciones de los empleadores, en la cual, el artículo 48 manifiesta que “El empleador ejerce un firme liderazgo y manifiesta su respaldo a las actividades de su empresa en materia de seguridad y salud en el trabajo”, esta no se viene cumpliendo totalmente debido al crecimiento desmedido y una falta de cultura del personal, no contando con ambientes con debidas señalizaciones, rutas de escape y medidas pertinentes para cualquier suceso que pueda ocurrir; sin embargo, se cuenta con extintores posicionados estratégicamente para ser empleados ante una eventualidad y que son renovados cada vez que caducan.

Respecto a la indumentaria, los colaboradores no cuentan con uniformes adecuados para el trabajo en la planta de producción. En la planta los colaboradores manipulan máquinas y equipos que tienen cierta peligrosidad incumpliendo con el artículo 60 de la ley.

#### **F. Mantenimiento**

No existe un plan de mantenimiento planificado que asegure el correcto funcionamiento de las máquinas textiles, es por ello que se actúa correctivamente solo cuando los equipos presentan fallas o cuando se paralizan por desgaste de accesorios, cambios de aceite, falta de lubricación, etc.

#### **G. Recursos humanos**

Actualmente, no cuenta con un área de recursos humanos definida. El gerente general cumple con las diversas funciones de dicha área como evaluación de los trabajadores o de desempeño, rotación y selección del personal, entre otros.

#### **H. Marketing y ventas**

No se cuenta con un área de marketing, ni personal correspondiente para el desarrollo de esta función, como las de análisis y la investigación de mercados, el desarrollo y la

planificación de nuevos servicios o productos, la publicidad, entre otros, esto es básicamente por decisión de la gerencia al llegar al tope de la capacidad de producción de la empresa dada la alta demanda que actualmente se tiene. Respecto al área de ventas, se cuenta con una persona responsable de gestión comercial con amplia experiencia en el rubro textil y con manejo de buenas relaciones interpersonales, contando con una amplia cartera de clientes; sin embargo, las funciones que actualmente desempeñan van dirigidas a la visita de clientes, seguimiento y control de cobranzas y facturación de los pedidos solicitados.

### **I. Administración y finanzas**

La administración de la empresa y el área financiera están a cargo del gerente general, quien se es responsable de la toma de decisiones estratégicas y financieras; asimismo, solicita préstamos a entidades financieras, realiza el seguimiento de las cuentas por cobrar y pagar, emite pedidos a los proveedores, realiza el control de depósitos a cuentas bancarias entre otras funciones.

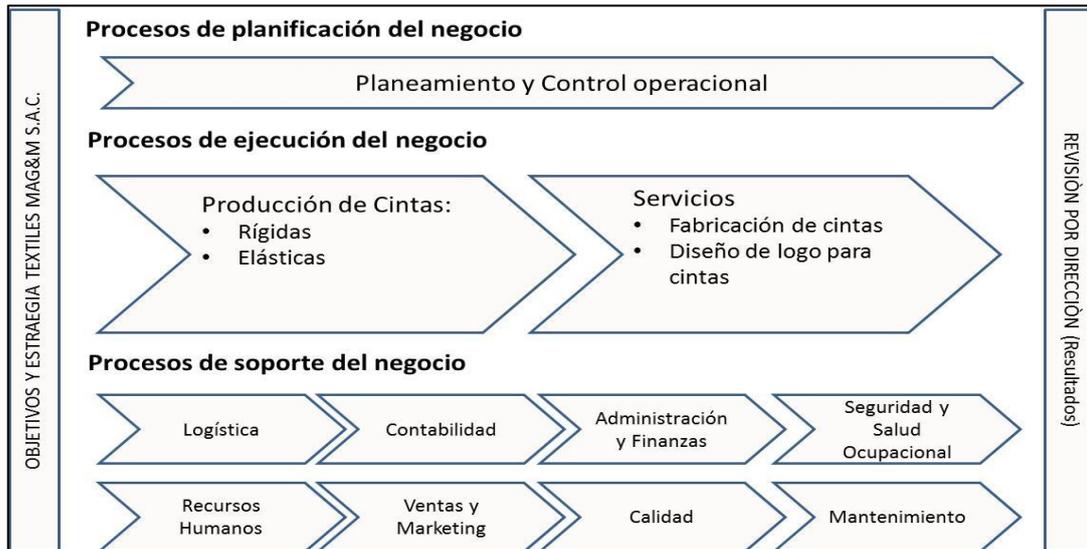
### **J. Contabilidad**

La empresa no cuenta con un área de contabilidad; sin embargo, Textiles MAG&M S.A.C. tiene un contador externo, quien es responsable de preparar y presentar los estados financieros que servirán para la toma de decisiones por parte de la gerencia general, así como de contrastar facturas para verificar el IGV (impuesto general a las ventas) a ser pagado a la Superintendencia de Administración Tributaria, entre otras funciones contables.

Asimismo, los procesos identificados y determinados en conjunto con el gerente general son reflejados en el siguiente mapa de procesos de la empresa. (Guerrero, 2015)

Figura 2.2

Mapa de procesos de Textiles MAG&M S.A.C



Fuente: Textiles MAG&M S.A.C., (2015)

#### 2.1.4 Análisis de los indicadores generales de desempeño de los procesos clave (metas, resultados actuales, tendencias, brechas, comparativos)

Actualmente no se cuenta con indicadores generales de desempeño de los procesos clave; sin embargo, de acuerdo con los principales objetivos de la organización podemos identificar dos metas direccionadas bajo dos estrategias competitivas, la primera es la estrategia de bajo costos y la segunda estrategia tiene como objetivo la renovación de maquinaria y equipos textiles de última tecnología. A continuación, se lista una serie de indicadores básicos que permitirán medir la situación actual antes de una posible implementación de una herramienta de ingeniería. Los siguientes son:

##### Indicadores de Productividad:

a) Productividad de la mano de obra: zona de urdido

$$\frac{\text{Producción zona de urdido (número de carretes urdidos)}}{\text{Hora hombre utilizado (hora-hombre)}}$$

b) Productividad de la mano de obra: zona de tejido

$$\frac{\text{Producción zona de tejido (metros de cintas)}}{\text{Hora hombre utilizado (hora-hombre)}}$$

c) Productividad de la mano de obra: termofijado

$$\frac{\text{Producción zona de termofijado (metros de cintas)}}{\text{Hora hombre utilizado (hora-hombre)}}$$

d) Productividad de la mano de obra: enrollado

$$\frac{\text{Producción zona de enrollado (rollos enrollados de cintas)}}{\text{Hora hombre utilizado (hora-hombre)}}$$

#### **Indicadores de maquinaria y equipos:**

a) Productividad de máquina: urdidora

$$\frac{\text{Cantidad de hilos urdidos (kg de hilos)}}{\text{Tiempo (minutos)}}$$

b) Productividad de máquina: telar

$$\frac{\text{Producción de cintas en proceso (metros de cintas)}}{\text{Tiempo (minutos)}}$$

c) Productividad de máquina: termofijado

$$\frac{\text{Cintas termofijadas (metros de cintas)}}{\text{Tiempo (minutos)}}$$

d) Tiempo de ciclo: 1 rollo de 100 metros

$$\frac{\text{Tiempo de producción}}{\text{Número de unidades}}$$

#### **Indicadores de seguridad industrial:**

a) Número de accidentes leves por año

b) Número de accidentes graves por año

#### **Indicadores de recursos humanos:**

a) Rotación de trabajadores

$$\frac{((\text{Nro. de trabajadores ingresantes} - \text{Nro. de trabajadores salientes}) / 2) * 100}{((\text{Nro. de trabajadores inicio del año} + \text{Nro. de trabajadores final del año}) / 2)}$$

### Indicadores de nivel de servicio:

a) Incumplimiento de planificación de lotes de producción

$$\frac{(\text{Total de lotes entregados a cliente en fecha desfasada}) * 100}{\text{Total, de lotes entregados al cliente}}$$

b) Porcentaje de rollos de cintas devueltas

$$\frac{\text{Nro. Rollos de cintas devueltas} * 100}{\text{Nro. Rollos de cintas vendidas}}$$

### 2.1.5 Determinación de posibles oportunidades de mejora

Se logró identificar los principales problemas mediante reuniones con el personal clave (del área administrativa y de producción), quienes tienen mayor experiencia y conocimiento del negocio, lo que nos permitió tener un mayor entendimiento de las necesidades actuales. Las reuniones fueron sostenidas con el gerente general, el jefe de planta y con dos operarios de las áreas de urdido y tejido.

A continuación, detallamos los siguientes problemas identificados:

#### A. Máquinas y equipos textiles sin funcionamiento o paradas por largo tiempo

Existen máquinas textiles que se encuentran inoperativas o sin funcionamiento, éstas vienen ocupando espacios que podrían ser cubiertos por otros que generen un mayor valor. El tiempo inoperativo que tienen es de un año y medio (dos telares y 1 urdidora).

Figura 2.3

Máquinas paralizadas o inoperativas



Fuente: Textiles MAG&M S.A.C., (2015)

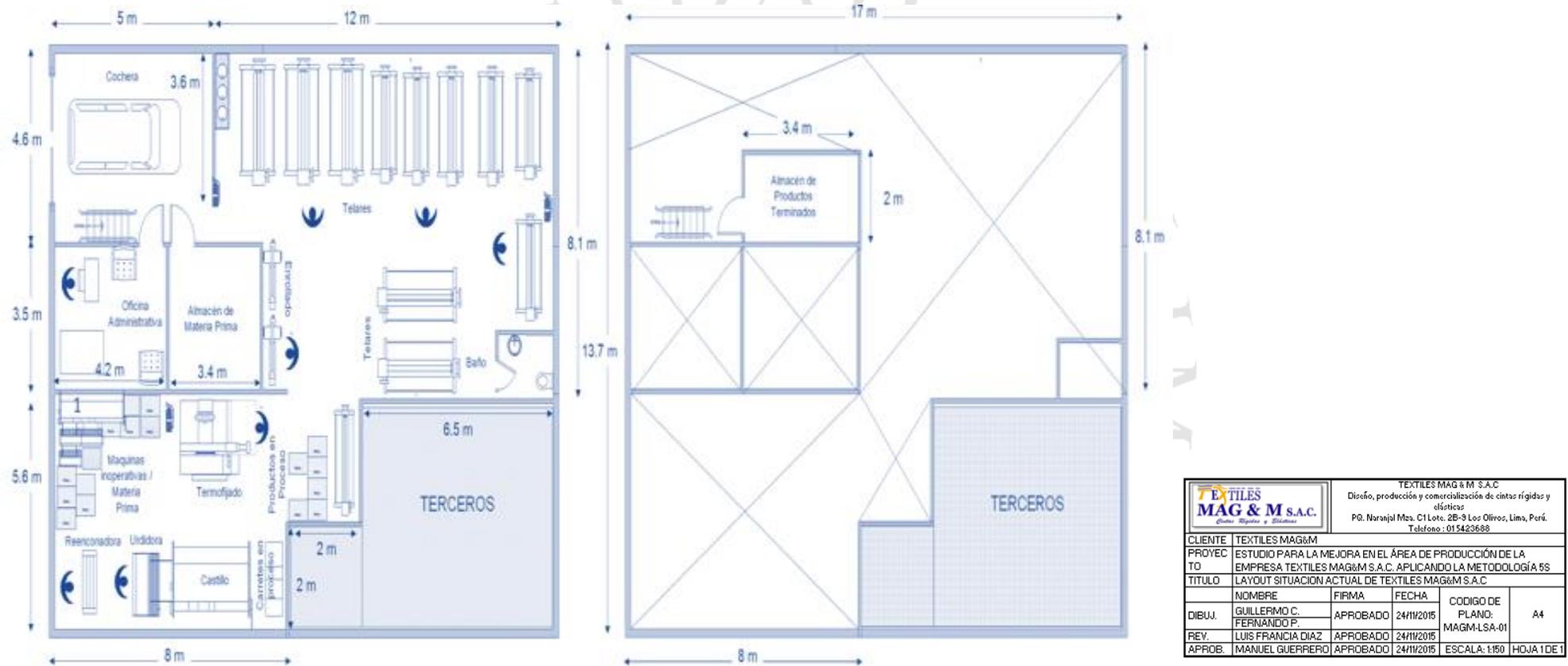
## **B. Inadecuado diseño y distribución de planta**

Actualmente la empresa tiene un incorrecto diseño y distribución de planta, teniendo un flujo ineficiente de fabricación de cintas, desde la recepción de la materia prima hasta el almacenaje de los productos terminados, generando desorden en la planta, pérdida de materiales, reproceso de actividades, aumento de tiempo de operación, baja productividad, riesgos de accidentes de trabajo, un ambiente inadecuado de trabajo, entre otros; todo esto, principalmente por el crecimiento acelerado que viene teniendo Textiles MAG&M S.A.C., que desde el inicio de sus operaciones viene adquiriendo nuevos equipos y maquinarias textiles.

A continuación, en la Figura 2.4 se mostrará la situación actual de la distribución y disposición de planta del primer y segundo piso de Textiles MAG&M S.A.C.. Asimismo, en la Figura 2.5, se mostrará el mapa de riesgos de cada uno de los ambientes, y por último en las Figuras 2.6 y 2.7 se mostrará el modelo esquemático de la secuencia de actividades y el diagrama de recorrido del primer piso de la planta, que es en donde se realizan el 100% de actividades para la fabricación de las cintas rígidas y elásticas.

Figura 2.4

Layout situación actual de Textiles MAG&M S.A.C.

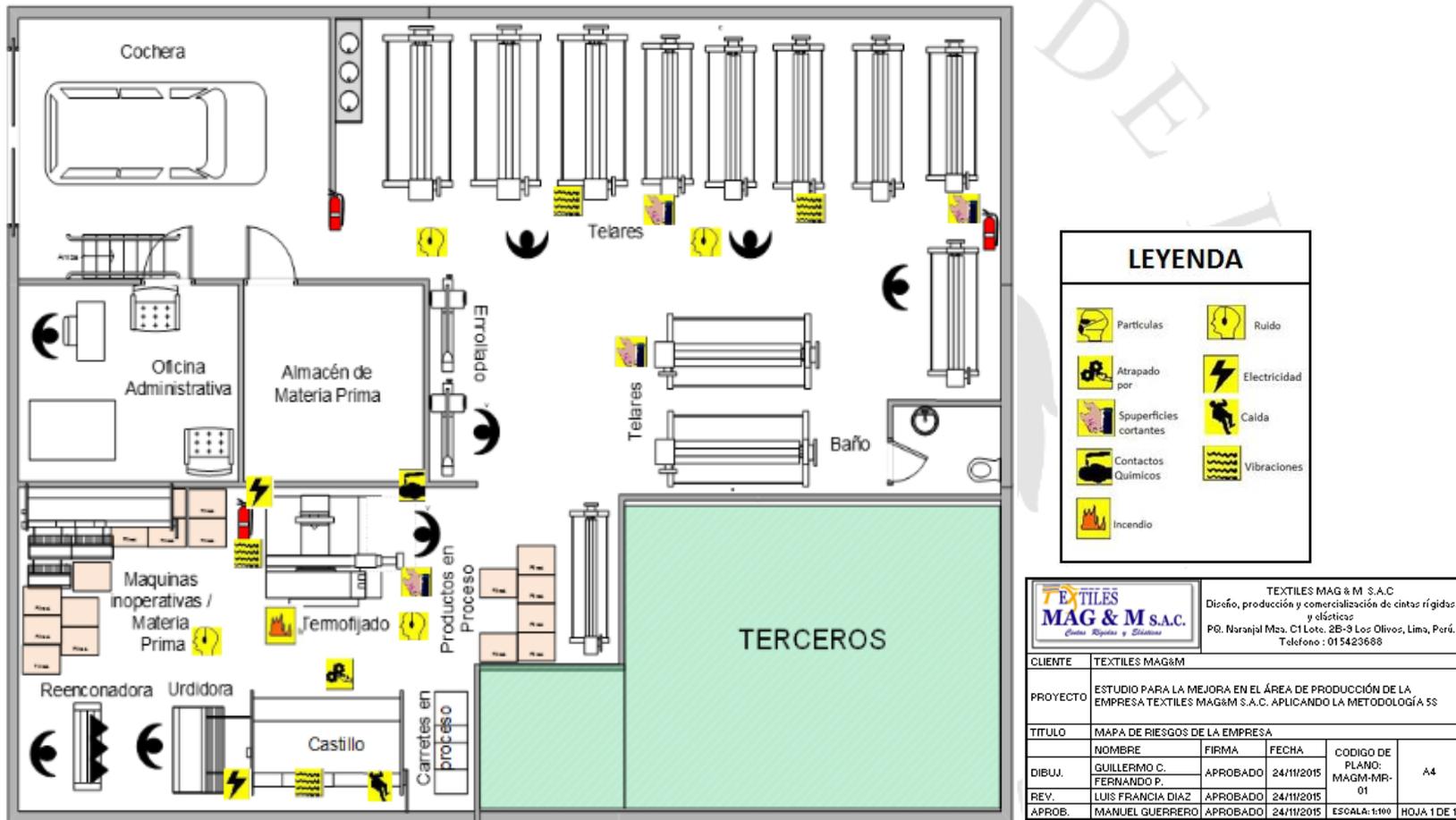


Elaboración propia

|          |   | TEXTILES MAG & M S.A.C.<br>Diseño, producción y comercialización de cintas rígidas y elásticas<br>PG. Naranjal Mts. C1 Lote. 2B-3 Los Olivos, Lima, Perú.<br>Teléfono : 015423688 |            |                             |
|----------|---|---|------------|-----------------------------|
| CUENTE   | TEXTILES MAG&M  |   |            |                             |
| PROYECTO | ESTUDIO PARA LA MEJORA EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA TEXTILES MAG&M S.A.C. APLICANDO LA METODOLOGÍA 5S |   |            |                             |
| TÍTULO   | LAYOUT SITUACIÓN ACTUAL DE TEXTILES MAG&M S.A.C   |   |            |                             |
|          | NOMBRE  | FIRMA   | FECHA      | CODIGO DE PLANO             |
| DIBUJ.   | GUILLERMO C. FERNANDO P.  | APROBADO  | 24/11/2015 | MAGM-LSA-01                 |
| REV.     | LUIS FRANCIA DIAZ   | APROBADO  | 24/11/2015 |                             |
| APROB.   | MANUEL GUERRERO   | APROBADO  | 24/11/2015 | ESCALA: 1:150   HOJA 1 DE 1 |

Figura 2.5

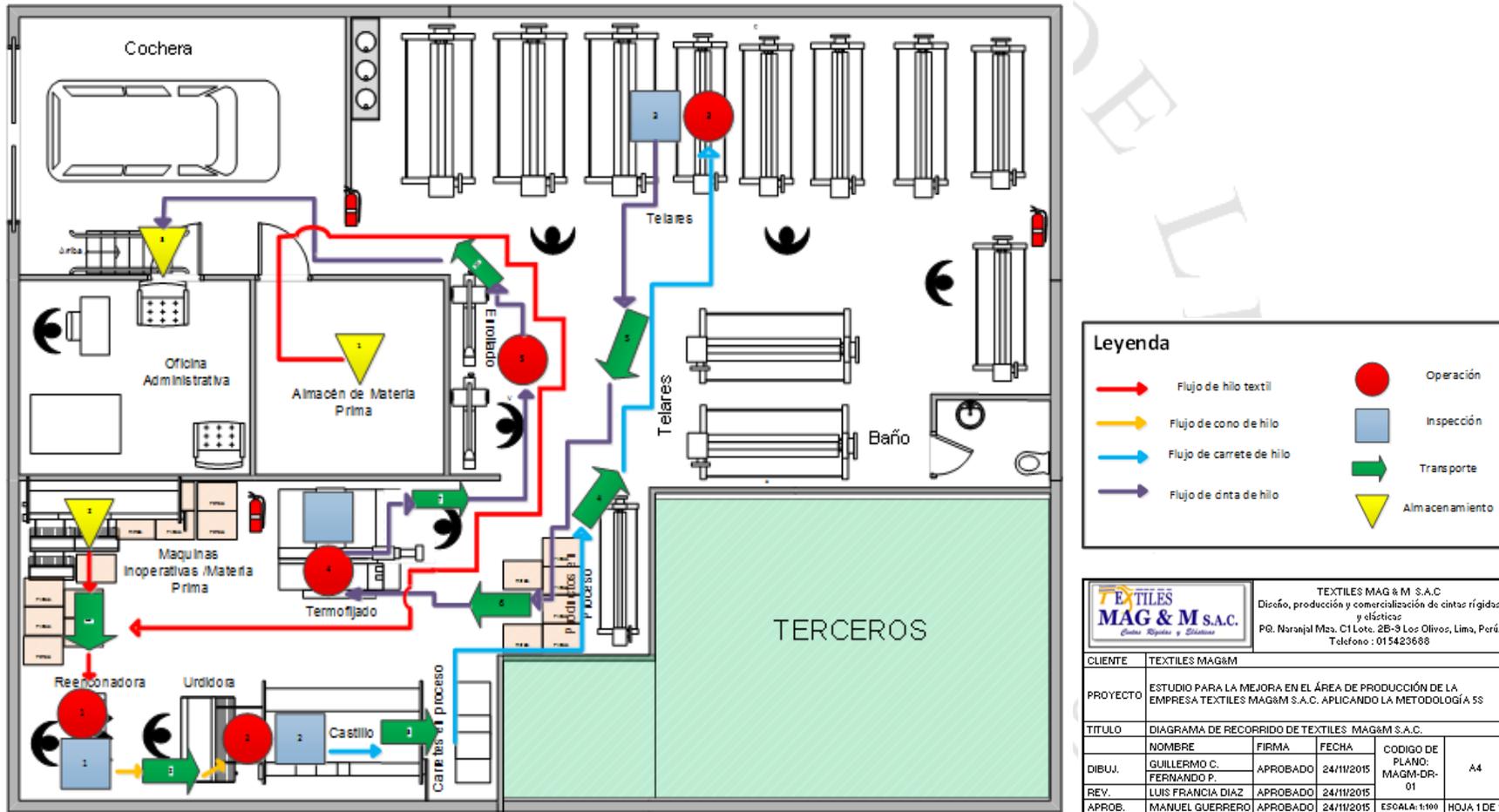
Mapa de riesgos de Textiles MAG&M S.A.C.



Elaboración propia

Figura 2.6

Diagrama de recorrido de Textiles MAG&M S.A.C.



Elaboración propia

Figura 2.7

Diagrama de análisis de proceso de Textiles MAG&M S.A.C.

| CURSOGRAMA ANALÍTICO  |   | OPERARIO / MATERIAL / EQUIPO |              |           |           |          |           |           |   |               |   |
|---|---|------------------------------|--------------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|---|---------------|---|
| DIAGRAMA núm: 1 Hoja núm: 1   |   |                              |              | RESUMEN   |           |          |           |           |   |               |   |
| Objeto: CINTAS RIGIDAS  |   | ACTIVIDAD                    | ACTUAL       | PROPUESTA | ECONOMÍA  |          |           |           |   |               |   |
| Actividad: RETORCER, URDIR, MONTAR, TEJER, TERMOFIJAR, ENROLLAR, CORTAR, EMPAQUETAR, INSPECCIONAR |   | Operación                    | 10           |           |           |          |           |           |   |               |   |
| Método: ACTUAL / PROPUESTO  |   | Transporte                   | 06           |           |           |          |           |           |   |               |   |
| Lugar: Textiles MAG&M S.A.C.  |   | Espera                       | 0            |           |           |          |           |           |   |               |   |
| Operarios(s): Ficha num:  |   | Inspección                   | 04           |           |           |          |           |           |   |               |   |
| Compuesto por: Fecha: 1/Jun/2015  |   | Almacenamiento               | 01           |           |           |          |           |           |   |               |   |
| Aprobado por: Fecha:  |   | Distancia                    | 53           |           |           |          |           |           |   |               |   |
|   |   | Tiempo                       | 1,218        |           |           |          |           |           |   |               |   |
|   |   | Costo                        |              |           |           |          |           |           |   |               |   |
|   |   | Mano de obra                 |              |           |           |          |           |           |   |               |   |
|   |   | Material                     |              |           |           |          |           |           |   |               |   |
| DESCRIPCIÓN   | C | D (m)                        | T (min)      | SIMBOLO   |           |          |           |           |   | Observaciones |   |
| 01. Conos de hilos en el almacén de materia prima   |   |                              | 0            | ○         | □         | □        | □         | □         | ▽ |               | En cajas de 16 - 18 kg neto de hilos                            |
| 02. Se retiran los conos necesarios para producción   |   |                              | 15           | ●         |           |          |           |           |   |               |   |
| 03. Se transportan los conos a la zona de la autoconera   |   | 11                           | 4            | ●         |           |          |           |           |   |               |   |
| 04. Se retuercen los conos de hilos   |   |                              | 30           | ●         |           |          |           |           |   |               |   |
| 05. Se verifica que los conos estén completos de hilos y retorcidos                               |   |                              | 2            | ●         |           |          |           |           |   |               |   |
| 06. Se traslada los conos de hilos al castillo de la urdidora                                     |   | 3                            | 4            | ●         |           |          |           |           |   |               |   |
| 07. Se monta los conos de hilos en las filetas del castillo                                       |   |                              | 15           | ●         |           |          |           |           |   |               |   |
| 08. Se urde los conos de hilos en carretes de hilos   |   |                              | 70           | ●         |           |          |           |           |   |               |   |
| 09. Se controla y verifica que esté correctamente urdido el carrete                               |   |                              | 8            | ●         |           |          |           |           |   |               |   |
| 10. Se traslada los carretes a la máquina Telar o zona de carretes en espera                      |   | 13                           | 5            | ●         |           |          |           |           |   |               |   |
| 11. Se monta el Telar con el carrete de hilos   |   |                              | 40           | ●         |           |          |           |           |   |               |   |
| 12. Se inicia el proceso de tejido en la máquina Telar (1 lote de 3,000 metros)                   |   |                              | 813          | ●         |           |          |           |           |   |               | La producción por Telar es de 4.8 metros por minuto en promedio |
| 13. Se controla la calidad del producto (cinta que sale del Telar)                                |   |                              | 120          | ●         |           |          |           |           |   |               |   |
| 14. Se transporta las cajas de cintas a zona de termofijado o a zona de cintas en espera          |   | 7                            | 5            | ●         |           |          |           |           |   |               |   |
| 15. Se monta la máquina de termofijado con las cintas a procesar                                  |   |                              | 15           | ●         |           |          |           |           |   |               |   |
| 16. Se termofija las cintas (1 lote de 3,000 metros)  |   |                              | 35           | ●         |           |          |           |           |   |               | Temperatura entre 80 - 90 °C. 75 metros por minuto              |
| 17. Se controla la calidad del producto   |   |                              | 5            | ●         |           |          |           |           |   |               |   |
| 18. Se traslada las cintas termofijadas en cajas a la zona de enrollado                           |   | 3                            | 2            | ●         |           |          |           |           |   |               |   |
| 19. Se enrollan y cortan las cintas   |   |                              | 20           | ●         |           |          |           |           |   |               | 150 metros por minuto   |
| 20. Se empaquetan las cintas de acuerdo a requerimiento   |   |                              | 5            | ●         |           |          |           |           |   |               | 1000 metros o 20 rollos de 50 metros en 1.5 minuto              |
| 21. Se transporta a zona de almacén de productos terminados                                       |   | 16                           | 5            | ●         |           |          |           |           |   |               |   |
| <b>Total</b>  |   | <b>53</b>                    | <b>1,218</b> | <b>10</b> | <b>06</b> | <b>0</b> | <b>04</b> | <b>01</b> |   |               |   |

Elaboración propia

### C. Condiciones inseguras de los colaboradores en la planta de producción

Los colaboradores se encuentran expuestos a peligros, ya sea por el ambiente poco seguro o por la falta de equipos de protección (casco, respiradores de filtro mecánico, anteojos protectores, tapones, guantes, calzado de seguridad, entre otros), así como de métodos de trabajo y falta de señalización, lo cual los expone a riesgos innecesarios. Como ejemplo de la forma de trabajo en Textiles MAG&M S.A.C., se muestra en la Figura 2.8 al operario encargado del área del enrollado de las cintas con una inadecuada forma de trabajo, utilizando un polo de manga corta, sandalias en vez de zapatos adecuados de trabajo, un pantalón jean y no utiliza guantes para el enrollado.

Figura 2.8

Indumentaria de trabajo de operario



Fuente: Textiles MAG&M S.A.C., (2015)

Por otro lado, en base a lo comentado por el personal clave, se ha tenido una serie de accidentes en los últimos años, entre los cuales distinguimos entre accidentes leves e incapacitantes (Ver Tabla 2.1). Declaramos accidente leve como resultado de la evaluación médica, el accidentado debe volver al máximo al día siguiente a sus labores, y accidente incapacitante como resultado de la evaluación médica se determina que el accidente no es leve y recomienda que, el accidentado al día siguiente no asista al trabajo y continúe el tratamiento.

Tabla 2.1

Número de accidentes en Textiles MAG&M S.A.C.

| Tipo de accidentes | Cantidad<br>Año 2013 | Cantidad<br>Año 2014 |
|--------------------|----------------------|----------------------|
| Leve               | 13                   | 15                   |
| Incapacitante      | 2                    | 1                    |

Fuente: Textiles MAG&M S.A.C., (2015)  
Elaboración propia

#### D. Generación de productos defectuosos

Actualmente los clientes vienen presentando reclamos por inconformidad de las cintas rígidas o elásticas enviadas, y principalmente por presentar defectos, ocasionando la devolución de los lotes a la empresa, ya que no satisfacen la calidad y expectativas que

se exigen (Ver Tabla 2.2). A esto adicionamos, de acuerdo con el recorrido de cada una de las áreas de la empresa, bolsas de cintas en procesos declaradas defectuosas (Ver Figura 2.9), que serán vendidas a remate por la baja calidad o por fallas en las mismas.

Figura 2.9

Productos defectuosos



Fuente: Textiles MAG&M S.A.C., (2015)

El control de calidad que se realiza no es el adecuado, desde la recepción de la materia prima hasta el enrollado y cortado de las cintas rígidas y elásticas, los operarios no logran controlar los procesos correctamente en las diferentes áreas de trabajo, generando metraje de cintas con defectos. Por último, no se manejan indicadores que controlen y midan los productos defectuosos o rechazados, así como el nivel de desperdicios que se generan entre los procesos, y el nivel de satisfacción de los clientes.

A continuación, los resultados presentados son los recogidos por el equipo responsable del proyecto durante el tiempo de estudio del mismo (5 meses) y validados por el personal clave de la organización, donde se indica que en promedio se tiene un 5,4% de rollos devueltos del total de producción por mes o lo que equivale a aproximadamente a 2 lotes devueltos por parte del cliente o 2 reclamos registrados por mes. Tomar en cuenta que un lote o pedido del cliente representa aproximadamente 20 000 metros de cinta o lo que equivale a 20 bolsas de 10 rollos de 100 metros por bolsa.

Tabla 2.2

Matriz de cuantificación de lotes devueltos

| Número de mes | Cantidad de rollos vendidos | Cantidad de rollos devueltos | Porcentaje de rollos devueltos | Lotes de pedidos devueltos |
|---------------|-----------------------------|------------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| Mes 1         | 7 450                       | 450                          | 6,04 %                         | 2,25                       |
| Mes 2         | 7 573                       | 350                          | 4,62 %                         | 1,75                       |
| Mes 3         | 8 029                       | 630                          | 7,87 %                         | 3,15                       |
| Mes 4         | 7 840                       | 250                          | 3,19 %                         | 1,25                       |
| Mes 5         | 8 671                       | 460                          | 5,31 %                         | 2,30                       |

Fuente: Textiles MAG&M S.A.C., (2015)  
Elaboración propia

### E. Rotación de personal

Según lo comentado por el personal clave de la empresa, la cantidad de colaboradores que se retiran varía entre 3 a 4 personas y las que ingresan entre 4 a 5 personas por año. Actualmente se cuenta con 19 colabores, de los cuales el 74% se encuentra en el área de producción, y es en donde se da la totalidad de rotación de la empresa, generando aumento en los costos relacionados a la contratación y entrenamiento de nuevos empleados, un proceso de aprendizaje lento hasta manejar los procesos perjudica el nivel de servicio, entre otros. Dado los datos anteriores, se puede inferir que existe un promedio del 20% de rotación del personal durante cada año.

### F. Supervisión del trabajo en el turno noche

Actualmente no se cuenta con un supervisor que labore en el turno de noche, normalmente solo se laboran los operarios de las áreas productivas, teniendo como único instrumento de control un libro de anotaciones de la cantidad de productos en proceso o productos terminados que es completado al finalizar cada turno, con el objetivo de que la jefatura de planta revise el avanzase del día anterior y que el siguiente turno tenga conocimiento del avance de las órdenes de trabajo pendientes.

Una vez descritas las oportunidades de mejora, con el objetivo de verificar si estas son realmente un problema para ser resuelto, se consideró emplear la herramienta “Matriz de preselección de problemas”, en donde se corroborará que se cumplan que el

problema debe ser cuantificado a través de alguna variable o indicador, el análisis y la solución deben depender fuertemente del área a la que pertenece el equipo de mejora que se haría cargo del proyecto de mejora, el problema planteado debe tener algún nivel de complejidad, es decir, no debería tener solución “obvia”, y el ratio beneficio/costo proyectado es positivo, es decir que estimamos que la inversión en la solución proporcionará algún beneficio económico para la organización.

Tabla 2.3

Matriz de preselección del problema

| <b>LISTA DE PROBLEMAS U OPORTUNIDADES DE MEJORA</b>                          | <b>El problema puede ser cuantificado</b> | <b>El análisis y solución del problema dependen mayormente del área en la que tienen acceso</b> | <b>La solución es sencilla o medianamente compleja</b> | <b>La inversión a realizar es mínima o el ratio beneficio/costo es aceptable</b> |
|--|---|---|--|--|
| A. Máquinas y equipos textiles sin funcionamiento o paradas por largo tiempo | Si  | Si  | Si   | Si   |
| B. Inadecuado diseño y distribución de planta                                | Si  | Si  | Si   | Si   |
| C. Inseguridad de los colaboradores en la planta de producción               | Si  | Si  | Si   | Si   |
| D. Generación de Productos defectuosos                                       | Si  | Si  | Si   | Si   |
| F. Rotación de personal  | Si  | No  | Si   | No   |
| F. Supervisión de trabajo en turno noche                                     | Si  | Si  | No   | No   |

Elaboración propia

De acuerdo con lo explicado anteriormente y conforme a lo expresado por el personal clave de la organización, podemos inferir que la consecuencia de una incorrecta gestión administrativa genera impactos negativos en el área de producción, impactando los procesos de la fabricación como al personal. Estos son los siguientes:

1. Máquinas y equipos textiles sin funcionamiento o paradas por largo tiempo.
2. Diseño y distribución de planta.
3. Inseguridad de los colaboradores en la planta de producción.

#### 4. Generación de productos defectuosos.

### 2.1.6 Selección del sistema o procesos a mejorar

Para la determinación del proceso a mejorar en Textiles MAG&M S.A.C se tomó en cuenta tres consideraciones:

1. La valorización de los activos de la empresa: comparación del valor monetario de activos entre áreas.
2. La organización laboral en las diferentes áreas: número de empleados por área dentro de la empresa.
3. Área que cuenta con el mayor impacto de la problemática principal.

A continuación, se detalla una descripción de los siguientes puntos mencionados:

- **Valorización de activos de la empresa**

Se realizó una valorización de los activos con los que se cuenta actualmente; para ello, estos fueron valorizados de acuerdo con el área que pertenecen: el área administrativa y el área de producción.

El área administrativa cuenta con los siguientes activos: dos computadoras de escritorio, una computadora portátil, tres escritorios de madera, tres muebles de oficina y un equipo de aire acondicionado. Todos estos con un valor monetario actual de USD 1 805.

Tabla 2.4

Activos del área de administrativa

| Activo                    | Área administrativa |                    | Total (USD) |
|---------------------------|---------------------|--------------------|-------------|
|                           | Cantidad            | Valor actual (USD) |             |
| Computadora de escritorio | 2                   | 250                | 500         |
| Laptop                    | 1                   | 400                | 400         |
| Escritorios               | 3                   | 150                | 450         |
| Muebles de oficina        | 3                   | 85                 | 255         |
| Máquina A.C.              | 1                   | 200                | 200         |
|                           |                     | Total              | 1 805       |

Elaboración propia

Por otro lado, el área de producción cuenta con los siguientes activos: quince telares, dos urdidoras, una máquina textil formadora, dos máquinas enrolladoras de cintas, una retorcedora, tres anaqueles (entre el almacén de productos en proceso y terminados) y cien carretes de hilos. Todos estos con un valor monetario actual de U\$D 178 100.

Tabla 2.5  
Activos del área de producción

| Activo                        | Área de producción |                     | Total (U\$D) |
|-------------------------------|--------------------|---------------------|--------------|
|                               | Cantidad           | Valor actual (U\$D) |              |
| Telar                         | 15                 | 10 000              | 150 000      |
| Urdidora                      | 2                  | 6 000               | 12 000       |
| Formadora                     | 1                  | 4 000               | 4 000        |
| Enrolladora                   | 2                  | 800                 | 1 600        |
| Anaqueles                     | 3                  | 200                 | 600          |
| Carretes                      | 100                | 70                  | 7 000        |
| Retorcedora                   | 1                  | 400                 | 400          |
| Herramientas / piezas de mano | -                  | 1 000               | 1 000        |
|                               |                    | Total               | 178 100      |

Elaboración propia

De acuerdo con las tablas anteriores, el área de producción cuenta con el 99% de valor monetario total de los activos de la empresa, y sólo un 1% en el área administrativa.

### • **Organización laboral**

Según la organización de la empresa y la distribución de los recursos humanos, en el área administrativa se cuenta a tiempo completo el gerente general, el jefe de ventas y a tiempo parcial el contador y el abogado. Respecto al área de producción, se cuenta con 10 colaboradores que laboran en dos turnos al día, cuyas funciones son de supervisión y ejecución de los procesos de producción. Como se puede observar, el área de producción cuenta con la mayor cantidad de recursos y con el mayor tiempo asignado del día.

- **Área que cuenta con mayor impacto de la problemática principal**

De acuerdo con lo descrito en el punto 2.1.5 Determinación de posibles oportunidades de mejora, vemos como cada problema identificado impacta negativamente y totalmente en el área de producción, ya sea directamente a los procesos como al recurso humano del área. Finalmente, dado las tres consideraciones anteriores, sobre la valorización de los activos, la organización laboral de la empresa, y a qué área impacta los principales problemas identificados, se llega a la conclusión que el inicio de la mejora debe ser realizado por prioridad e importancia en el área de producción.

Tabla 2.6

Propuestas de alternativas de solución

| Área   | Selección del sistema o proceso a mejorar |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
|  | Administrativo                            | Producción                          |
| 1. Valorización de activos                   | Valor actual (USD)<br>1 805 (1%)          | Valor actual (USD)<br>178 100 (99%) |
| 2. Organización laboral (recursos asignados) | Cantidad de recursos<br>2                 | Cantidad de recursos<br>10          |
| 3. Impacto de principales problemas          | Administrativa<br>parcialmente            | Producción<br>Totalmente            |

Elaboración propia

## 2.2 Análisis externo de la empresa

### 2.2.1 Análisis del entorno global

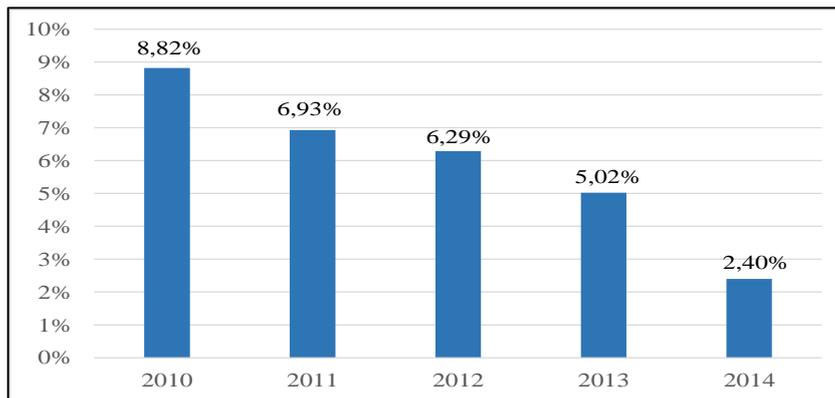
#### A. Entorno económico:

En los últimos años el Perú viene presentando un comportamiento económico acelerado y alto en comparación con los países de la región latinoamericana; al respecto, el Banco Mundial menciona que entre los años 2002 y 2013 la tasa de crecimiento promedio fue de 6,1% y se presentó una inflación baja con un promedio de 2,6% (Ver Figura 2.10). De igual manera, esto generó una reducción en la inversión, por la caída en los precios de las materias primas, lo que se relaciona con la desaceleración en China, uno de los dos principales socios comerciales del Perú, junto con EE.UU (Banco Mundial, 2015). Por otro lado, las condiciones climáticas y el ingreso del fenómeno del “El Niño” afectaron

buena parte del año 2014 y el primer semestre del 2015, generando retrasos en los objetivos trazados y las proyecciones relacionadas con el sector agricultura, industria, pesca, manufactura, entre otros.

Figura 2.10

Evolución del PBI (%) Perú 2010-2014



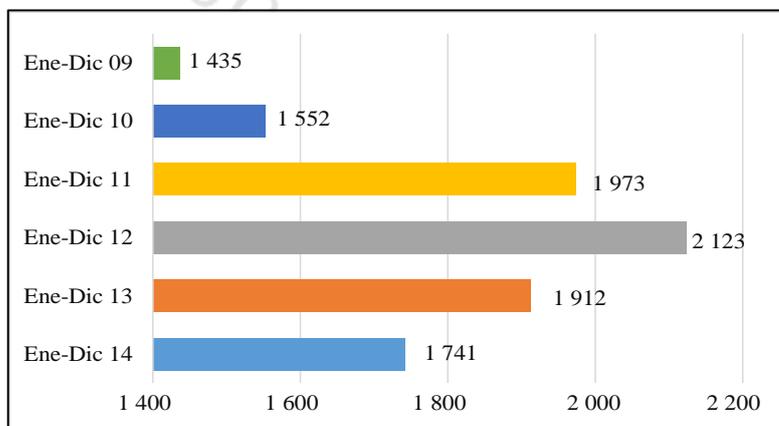
Fuente: Banco Mundial, (2015)

Elaboración propia

Respecto al sector textil confecciones, los últimos años la industria textil peruana viene siendo golpeada por factores internos y externos, esto se demuestra en las caídas o decrecimiento de las exportaciones, nuevamente, en el 2014 (Ver Figura 2.11) con un decrecimiento de las exportaciones en 18%, entre a los años 2012-2014.

Figura 2.11

Evolución de las exportaciones textiles confecciones 2009-2014 (millones de FOB US\$)

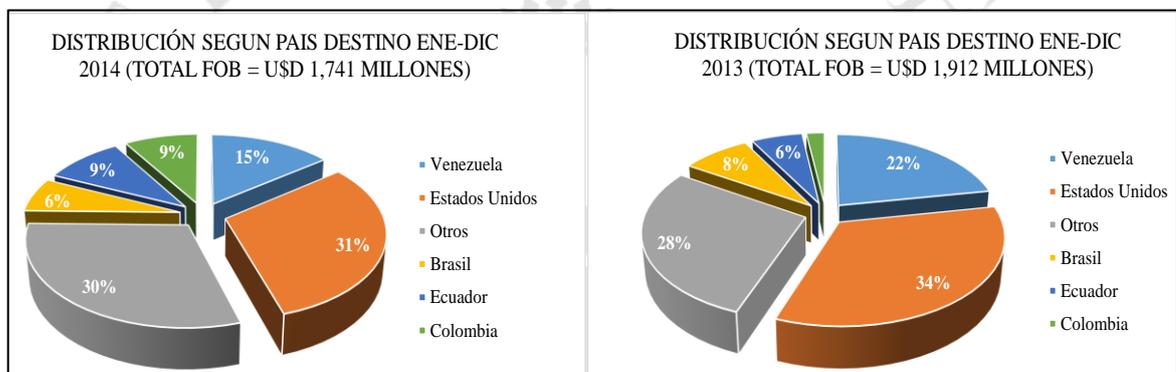


Fuente: SNICOMITÉTEXTIL, (2015)

Elaboración propia

Entre las varias razones que explican este mal desempeño, el gerente del Comité Textil de la Sociedad Nacional de Industrias (Semana Económica, 2015), explica que esto está relacionado con la demanda externa, principalmente de Venezuela, el segundo mercado de destino de Perú, que tuvo una disminución del precio promedio de los textiles exportando de casi la misma cantidad en volumen pero a un precio menor. A continuación, se puede observar la disminución de exportaciones por país de los años 2013 y 2014.

Figura 2.12  
Distribución de exportaciones textiles confecciones según países destino ene-dic 2013 y ene-dic 2014 (%)

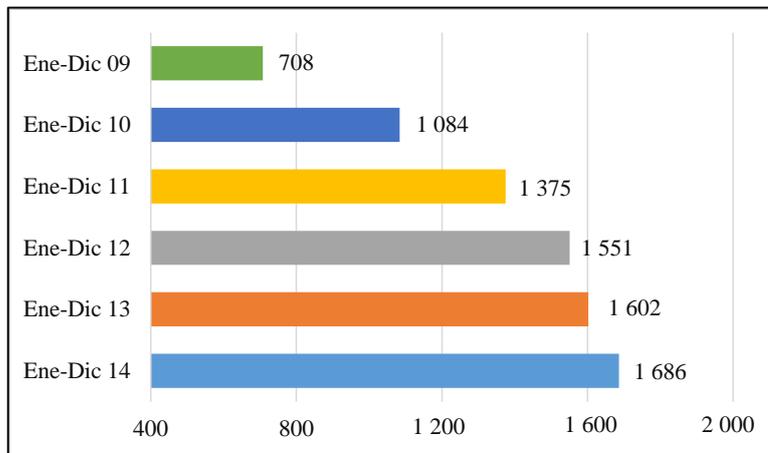


Fuente: SNICOMITÉXTIL, (2015)  
Elaboración propia

Asimismo, las importaciones de materia prima y productos textiles al Perú vienen en crecimiento a un ritmo de 16% de tasa compuesto anual 2009-2014 (Ver Figura 2.12) impactando negativamente en parte de la industria peruana dedicadas al abastecimiento del mercado local por la presencia de textiles de bajo precio, con mayor proporción por países asiáticos tales como China, India y Taiwán, quienes continúan haciendo competencia desleal al mercado peruano (Ver Figura 2.14); sin embargo, el estado ha venido tomando medidas antidumping (medidas tomadas por los países importadores para luchar contra los países exportadores que aplican a sus productos precios anormales) contras las importaciones de dichos países en hilados, tejidos y confecciones.

Figura 2.13

Evolución de importaciones textiles confecciones 2009-2014 (millones de CIF US\$)



Fuente: SNICOMITÉTEXTIL, (2015)

Elaboración propia

Figura 2.14

Distribución de importaciones textiles confecciones por país de origen ene-dic 2014 (%)



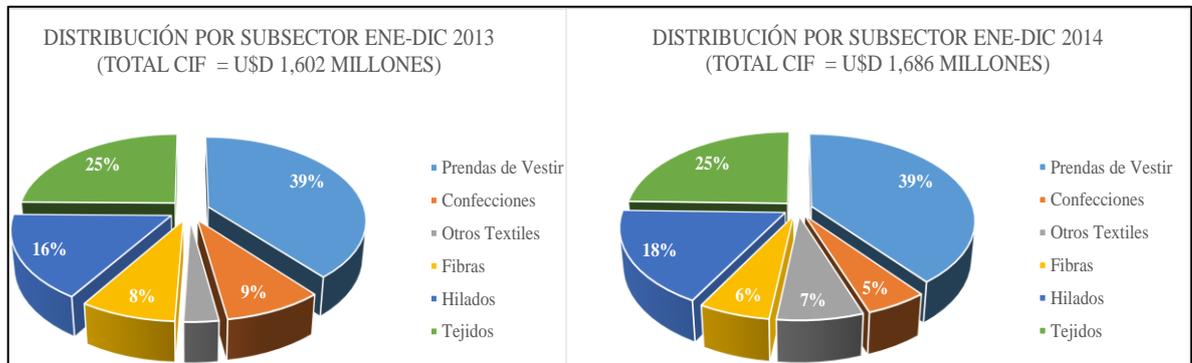
Fuente: SNICOMITÉTEXTIL, (2015)

Elaboración propia

Es importante mencionar, según los siguientes cuadros de los años 2013 y 2014, que el 80% del valor importado se reparte entre prendas de vestir, confecciones e hilados, siendo esta última materia prima (conos de hilo) necesaria para la elaboración de cintas y que ha tenido un crecimiento del 1,2% respecto al año pasado (Ver Figura 2.15).

Figura 2.15

Distribución de importaciones textiles confecciones por subsector ene-dic 2013 y ene-dic 2014 (%)



Fuente: SNICOMITÉTEXTIL, (2015)

Elaboración propia

### B. Entorno social:

Actualmente en el rubro de manufacturas, el sector textil confecciones es uno de los principales generadores de mano de obra directa e indirecta del país, es por ello que un cambio coyuntural en el rubro afectaría negativamente o positivamente el desempeño del sector y la población. Asimismo, el contar con un recurso humano capacitado es necesario para la competitividad en el rubro siendo uno de los principales determinantes de la calidad de los productos (Larios, 2014). Asimismo, la presencia de textiles de bajo precio de países exportadores, tales como China e India, viene golpeando y afectando considerablemente el sector, principalmente a los empleados o mano de obra que participan en ella, dejando a desempleados a miles de personas; a esto sumamos, la elevada informalidad con un 75% del empleo de forma ilegal, según lo indicado por el Ministerio de la Producción (PRODUCE) en el año 2013. Por otro lado, según el Instituto de Estadística e Informática del Perú y la última Encuesta Nacional de Hogares (ENAO), el sector textil confecciones para el año 2012 representó el 10% del PBI manufacturero generando cerca de 0,4 millones de puestos de trabajo para la población peruana, por otro lado, indica que la población económicamente activa (PEA) ocupada global tuvo un crecimiento promedio de 2,4%, la PEA industrial a 3,6% y la PEA en el sector textil confecciones de 3,0%. (Ver Tabla 2.7).

Tabla 2.7

PEA ocupada global, industrial y del sector textil 2005-2012

| Año  | PEA ocupada textil y confecciones | PEA ocupada global | Aporte a la PEA global | PEA ocupada industrial | Aporte a la PEA industrial |
|------|-----------------------------------|--------------------|------------------------|------------------------|----------------------------|
| 2005 | 368 002                           | 13 124 350         | 2.80%                  | 1 319 814              | 27.90%                     |
| 2006 | 362 426                           | 13 682 993         | 2.60%                  | 1 403 219              | 25.80%                     |
| 2007 | 462 303                           | 14 197 152         | 3.30%                  | 1 599 328              | 28.90%                     |
| 2008 | 485 509                           | 14 459 187         | 3.40%                  | 1 638 259              | 29.60%                     |
| 2009 | 399 047                           | 14 757 684         | 2.70%                  | 1 616 078              | 24.70%                     |
| 2010 | 411 244                           | 15 089 871         | 2.70%                  | 1 645 086              | 25.00%                     |
| 2011 | 440 602                           | 15 307 326         | 2.88%                  | 1 604 994              | 27.45%                     |
| 2012 | 453 968                           | 15 541 484         | 2.92%                  | 1 692 681              | 26.82%                     |

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI. (2013)

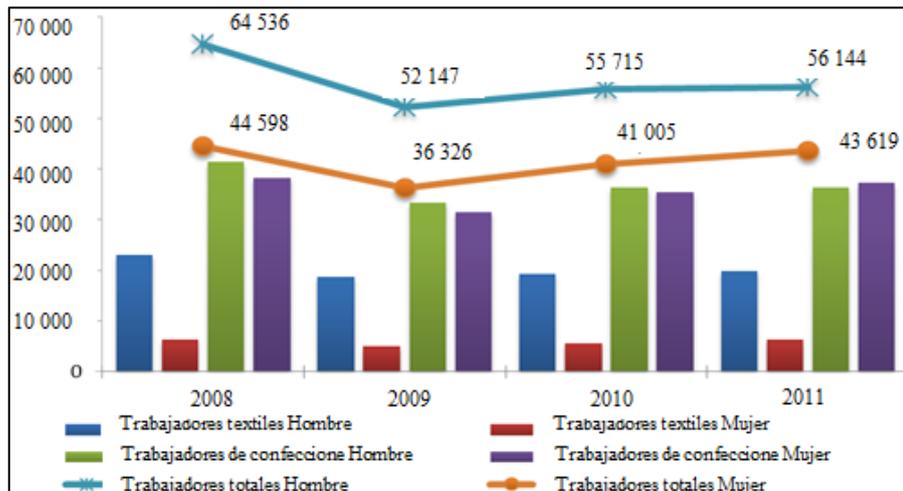
### C. Entorno demográfico:

Respecto al entorno demográfico del sector textil y confecciones, este es medido y analizado mediante ciertas variables cuantitativas, las cuales mencionamos a continuación, de acuerdo con el Informe sobre la Situación Actual Económica del Sector Textil – Confecciones 2005-2012 (JGRCONSULTORÍA, 2013).

En términos de género, el sector textil destaca por el predominio de hombres en relación con las mujeres ocupadas entre los años del 2008 y 2011 del empleo formal, mientras en el sector confecciones la situación es similar, contando con una mayor inclinación por parte de las empresas del rubro de mano de obra masculina.

Figura 2.16

Evolución del empleo formal en textiles confecciones según género 2008-2011

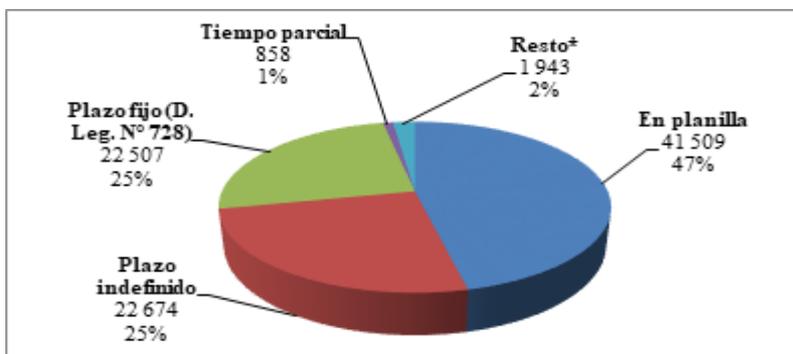


Fuente: JGRCONSULTORÍA, (2013)

Respecto al tipo de contratación de los empleados del sector textil confecciones, cuando se agrupa los dos subsectores con el objetivo de ver la composición del empleo para el mes de enero del 2012, el 47% de trabajadores se encuentran en planilla, seguido de los contratados a plazo fijo (25%), los contratados a plazo indefinido (25%), los de tiempo parcial (1%) y los contratados bajo otros tipos (2%).

Figura 2.17

Composición del empleo formal en textiles confecciones según tipo de contrato enero 2012



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI. (2013)  
Elaboración propia

Asimismo, según el tamaño de empresa, el grueso de trabajadores (80% en promedio) del sector textil se encuentra en empresas de más de 101 trabajadores para el período 2008-2011, el 16% en empresas de 11 a 100 trabajadores (pequeña empresa) y el 4% en empresas de 1 a 10 trabajadores (microempresa). En el caso del sector confecciones, los trabajadores de empresas de más de 101 trabajadores representan el 69% del total, los que están en empresas de entre 11 a 100 trabajadores el 14%. Por último, los que están en empresas de entre 1 a 10, son el 17%.

Tabla 2.8

Trabajadores del sector textiles confecciones en planilla según tamaño de empresa 2008-2011

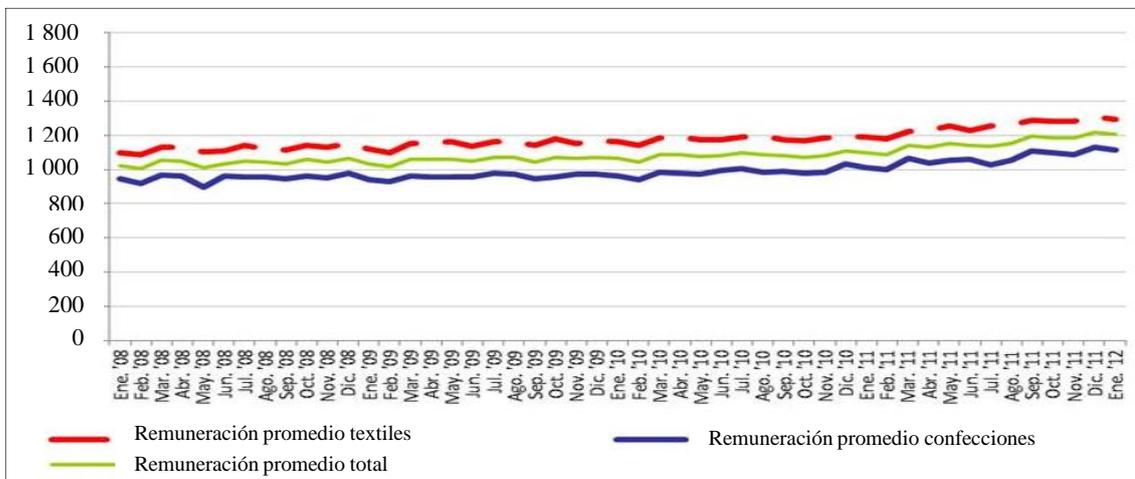
| AÑO         | TEXTILES  |             |              | TOTAL TEXTILES | CONFECCIONES |             |              | TOTAL CONFECCIONES |
|-------------|-----------|-------------|--------------|----------------|--------------|-------------|--------------|--------------------|
|             | DE 1 A 10 | DE 11 A 100 | DE 101 A MÁS |                | DE 1 A 10    | DE 11 A 100 | DE 101 A MÁS |                    |
| <b>2008</b> | 2,90%     | 16,00%      | 81,10%       | 29 406         | 11,60%       | 13,50%      | 74,90%       | 79 727             |
| <b>2009</b> | 4,10%     | 17,20%      | 78,70%       | 23 619         | 16,10%       | 15,90%      | 68,00%       | 64 854             |
| <b>2010</b> | 4,40%     | 15,30%      | 80,40%       | 24 838         | 16,80%       | 15,50%      | 67,70%       | 71 882             |
| <b>2011</b> | 4,60%     | 14,00%      | 81,40%       | 26 213         | 18,00%       | 15,50%      | 66,50%       | 73.550             |

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, (2013)

Para finalizar, la remuneración promedio mensual, para el período de enero 2008 a enero 2012, se observa que los trabajadores que laboran en el sector textil y confecciones se han mantenido con una leve tendencia hacia el alza. Asimismo, se identificó que las remuneraciones del sector textil han mantenido un nivel más alto respecto al promedio total. (Ver Figura 2.18)

Figura 2.18

Evolución de la remuneración mensual promedio (S/) en empresas formales de textiles confecciones enero 2008 - enero 2012



Fuente: JGRCONSULTORÍA, (2013)

#### D. Entorno legal:

Respecto al entorno legal, existe la Ley General de la Pequeña y Micro Empresa que tiene como objetivo establecer el marco legal para la promoción y desarrollo de las mismas, normando políticas de alcance general y la creación de instrumentos de promoción, formalización y dentro de una economía social de mercado. Asimismo, el Estado está en el deber de promover el desarrollo de las PYMES a través de los diversos sectores y niveles de gobierno, incentivando la inversión privada, la producción, el acceso a los mercados internos y externos y otras políticas que permitan la organización empresarial y el crecimiento sostenido de estas unidades económico-productivas.

#### E. Entorno tecnológico:

El entorno tecnológico actual y los nuevos cambios que se vienen dando en el mundo, en la última década, crea ventajas competitivas de liderazgo en los mercados; asimismo, el contar con ello, crea una fuerza impulsora de crecimiento, mejora la calidad de los productos, reduce tiempos de producción y mejora la rentabilidad del negocio. Es por ello que Textiles MAG&M S.A.C. de acuerdo a sus objetivos de la organización, y al encontrarse en un sector donde el nivel de competitividad y el ingreso de nuevos competidores es elevado, busca la forma de diferenciarse y aprovechar las ventajas competitivas teniendo tecnológica de punta en el desarrollo de cintas rígidas y elásticas.

Actualmente cuentan con 15 máquinas textiles de última tecnología, de las cuales el 50% de las máquinas han venido siendo renovadas en los últimos 3 años.

### **2.2.2 Análisis del entorno competitivo y del mercado**

Para realizar el análisis del entorno competitivo y del mercado se utilizará la herramienta o Modelo de Competencias de las Cinco Fuerzas de Michael Porter diagnosticando de manera sistemática las principales presiones competitivas en un mercado y evaluando las fortalezas e importancia de cada una.

#### **A. Rivalidad entre competidores**

En cuanto a la rivalidad entre competidores, se puede identificar ciertas variables que nos permita calificar la rivalidad frente a la competencia. Actualmente, los clientes siempre buscarán productos con la mejor calidad e innovación de las cintas, esto representa una rivalidad alta ya que las empresas del sector constantemente toman medidas para satisfacer continuamente a los clientes, como la adquisición de equipos de última generación y la capacitación constante hacia las áreas de diseño e innovación. Otro factor que aumenta la rivalidad es la cantidad de empresas competidores y la experiencia o “know” de hoy, entre las cuales podemos mencionar las siguientes como Compañía Industrial Rey, Manufacturas de Pasadores y Cintas S.A.C. (MAPASAC), ARBONA y CINTAS GENERALES S.A., quienes cuentan con más de 15 años en este negocio.

#### **B. Poder de negociación de los clientes**

Es una de las fuerzas competitivas que más poder tienen en este sector, ya que los clientes luchan por obtener las mejores condiciones y la mayor relación entre lo que pagan y obtienen, es así que buscan calidad en los productos, garantías por el mismo y precios competitivos; a esto sumamos la gran competencia entre las empresas, que favorece un mercado libre beneficiando a los compradores; por ejemplo, existen clientes medianos o grandes que requieren un volumen elevado de producto y se genera un contrato, en el cual hay ciertas condiciones que se deben de cumplir como: penalidad por no cubrir lo demandado, crédito para el pago de las cuentas, exigente calidad del producto, fechas límites para la entrega, entre otras.

### **C. Poder de negociación de los proveedores**

El poder de negociación de los proveedores es bajo, debido a que existen una amplia gama de proveedores nacionales y extranjeros (China, Taiwán, India, entre otros) con los que Textiles MAG&M S.A.C y empresas del rubro puedan trabajar para tener siempre de forma continua y asegurada el abastecimiento de insumo y materiales. Asimismo, los principales insumos que se utilizan para la fabricación de cintas rígidas y elásticas son: hilos de algodón blanco y de colores, poliéster de colores, polipropileno, caucho, nylon, goma, almidón, entre otros.

### **D. Amenaza de nuevos competidores**

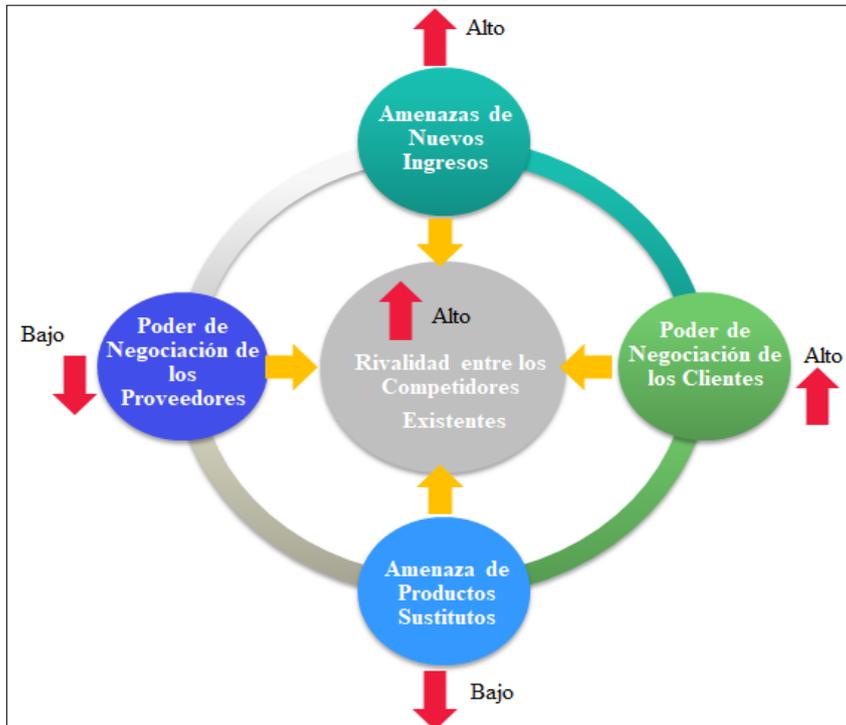
La amenaza de nuevos competidores es alta, debido a que las barreras de ingresos al mercado son bajas. Existe la posibilidad de ingresos de empresarios con inversión y con la experiencia adecuada para competir, como personas o inversionistas que vienen trabajando en el mismo rubro textil y tienen la posibilidad de integrarse en el mercado. Respecto a los costos de instalación, la tecnología y la modernización, éstos no serían limitantes para los nuevos competidores debido a la facilidad de obtener maquinarias textiles dadas la oferta de países fabricantes como Italia, China, Taiwán, entre otros.

### **E. Amenaza de productos sustitutos**

En la industria de las cintas rígidas y elásticas, no existen productos sustitutos ya que en general las cintas son un producto único que complementa un producto final, por tal motivo, la amenaza de productos sustitutos es baja; sin embargo, en el mercado podemos observar que existen empresas que fabrican cintas similares, pero con materia prima e insumos de bajo costo y calidad que pueden llegar a satisfacer necesidades de ciertos clientes para cierto mercado.

Figura 2.19

Fuerzas de Porter – cintas rígidas y elásticas



Elaboración propia

### 2.2.3 Identificación y evaluación de las oportunidades y amenazas del entorno

#### A. Oportunidades

A continuación, describimos y evaluamos las oportunidades identificadas del entorno:

- Nuevos pactos o tratados de libre comercio con países o proveedores que comercializan nuevas tecnologías (máquinas y equipos textiles), materia prima o insumos de buena calidad a precios atractivos para el mercado peruano tales como China, Taiwán, India, otros.
- Expansión a nuevos mercados geográficos, existe la posibilidad de expandir con mayor participación, inicialmente, el ingreso a mercados en provincia y en un mediano largo plazo a mercados extranjeros como Bolivia, Argentina, Uruguay, otros.
- Expansión de la línea de productos de la empresa para satisfacer las necesidades específicas de los clientes en distintos sectores textiles como el colchonero, tapicería, indumentaria y calzado, seguridad industrial, entre otros.

## **B. Amenazas**

A continuación, describimos y evaluamos las amenazas identificadas del entorno:

- El freno del dinamismo económico peruano de los últimos 3 años podría impactar el entorno industrial peruano afectando la rentabilidad de los negocios.
- El sector textil en general viene siendo afectado por el ingreso de nuevos proveedores de materia prima e insumos de otros países impactando a la producción nacional.
- Actualmente la rivalidad entre competidores del rubro textil representa una amenaza importante, debido a que los productos que se vienen ofreciendo, por las empresas competidoras en el mercado, son de buena calidad y a precios competitivos.
- El alto poder negociación con los clientes representa una amenaza ya que los clientes siempre buscan los mejores precios de los productos con alta exigencia de calidad y niveles de servicio, teniendo la posibilidad de trabajar con el proveedor que logre satisfacer sus necesidades.
- El posible ingreso de nuevos competidores debido a las reducidas barreras de ingresos hace posible que empresarios del rubro textil puedan integrarse de forma vertical hacia atrás teniendo la oportunidad de ingresar al mercado.

# **CAPÍTULO III: DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA O PROCESO OBJETO DE ESTUDIO**

## **3.1 Análisis del sistema o proceso objeto de estudio**

### **3.1.1 Caracterización detallada del sistema o proceso objeto de estudio**

A continuación, se describe el proceso de objeto de estudio de forma detallada para la producción de cintas.

#### **A. Inicio de proceso**

El proceso de producción de las cintas inicia con la entrega de una orden de trabajo al personal del área por parte del jefe de planta en conjunto con un documento de la ficha técnica del producto a fabricar, luego el operario revisará la orden de trabajo y la ficha, y según el requerimiento, se dirigirá al almacén de materia prima para extraer los ítems correspondientes para iniciar el trabajo. En la ficha técnica se indica lo siguiente: el tipo diseño de cinta (colores de hilos y modelo), el cliente, el nombre del artículo, ancho de acabado de la cinta, ancho de la máquina a emplear, elongación de acabado, elongación de máquina, telar o máquina donde se producirá la cinta, peso de acabado por metro, peso en máquina por metro, peso de trama por metro, metros de trama/cinta tejida, peso de urdimbre por metro, peso retención por metro, la distribución del urdido, trama (material, título, color), urdimbre (material, título, color), retención (material, título, color), piñones de urdimbre, piñones de trama, número de pasadas por centímetro, otros.

El operario encargado de extraer los materiales, registra en el kardex de almacén la salida de los conos extraídos, normalmente las fibras textiles que se emplean como materia prima son de material de algodón, poliéster, nylon, entre otros.

#### **B. Enconado**

El enconado es un proceso mediante el cual, en una máquina llamada enconadora, se parte o dividen los hilos de las bobinas o conos con el objetivo de realizar muestras con pequeñas cantidades de metros de hilos, a pedido de un cliente en particular y forma

inusual, para que ingrese al proceso de urdido. Esta operación genera merma por el posible hilo sobrante de los conos al momento de dividirlos. (Ver Figura 3.1)

Figura 3.1

Máquina de enconadora



Fuente: Textiles MAG&M S.A.C., (2015)

### **C. Urdido**

Ya con los conos en mano, el operario iniciará la operación de urdido que consiste en montar manualmente en las filetas del castillo, de la máquina textil denominada urdidora, los conos hilos, de acuerdo a la ficha técnica de producción, así como de trasladar un carrete vacío, que podría estar posicionado en la zona de almacenamiento de carretes o en lugares disponibles cerca de la urdidora (Ver Figura 3.2), para luego montar el carrete dentro de la máquina y se pueda enrollar los hilos de forma paralela y uniformemente (Ver Figura 3.3). En esta operación un operario será responsable de verificar el correcto urdido de los hilos y que tengan una buena tensión entre el carrete y el castillo; los conos que estuvieron anteriormente sirven de guía para el nuevo montaje de hilos para así iniciar nuevamente la operación.

Figura 3.2

Carretes vacíos en espera



Fuente: Textiles MAG&M S.A.C., (2015)

Figura 3.3

Máquina urdidora



Fuente: Textiles MAG&M S.A.C., (2015)

Asimismo, el tiempo de urdido de los carretes de hilos dependerá del total de conos colocados y de la orden de producción; aproximadamente el tiempo promedio de operación es de 1,5 horas por cada carrete de hilos llenado por un peso de 13 kg. Los carretes se irán almacenando en un anaquel de carretes a la espera de ser trasladados al área de los telares o en posiciones disponibles dentro del área de producción, producto de la falta de espacio. (Ver Figura 3.4)

Esta operación no genera mermas.

Figura 3.4

Anaqueel de carretes en espera



Fuente: Textiles MAG&M S.A.C., (2015)

#### **D. Tejido**

Obtenido el carrete con hilos, un operario transportará el carrete a la zona de tejido para la operación de tejido, realizada en máquinas denominadas telares, cuya finalidad es entrelazar los hilos de la urdimbre con los de la trama para formar el tejido o las cintas rígidas/elásticas. El operario responsable de la operación de tejido, como primera actividad deberá recoger los carretes almacenados en el anaquel de espera de carretes terminados para que estos sean montados en el telar forma manual, donde introduce cada hilo del carrete a la máquina textil; esta actividad de instalación tiene un tiempo promedio de duración de 1 hora, principalmente por el trabajo manual que realiza el operario. Una vez montado el carrete, el telar inicia el proceso de producción de las cintas de forma automatizada, los operarios responsables del buen funcionamiento de los telares deberán inspeccionar los primeros metros de producción con el objetivo de que las cintas se encuentren tejidas correctamente; asimismo, es importante mencionar que los telares que posea la empresa mayormente son de 8 salidas para fabricar cintas al mismo tiempo, con un tiempo promedio de producción de 80 cm de cinta por minuto y por cada salida.

La producción de las cintas se irá acumulando en una caja de cartón a la salida de cada telar.

Figura 3.5

Telares



Fuente: Textiles MAG&M S.A.C., (2015)

Esta operación genera 2 tipos de mermas el “waype” (hilos) y los retazos de cintas por el inicio de producción:

- **Retazos de cintas:** metros de cintas que se generan al inicio de la producción del telar.
- **Waype:** merma generada en 3 distintas actividades en el telar.
  - **Anudado:** waype que se genera producto de la unión o empalme del nuevo carrete de hilos en la máquina telar.
  - **Montado:** waype que se genera producto del ingreso del nuevo carrete al telar.
  - **Desmontado:** waype que se genera producto del desmontado o desarmado del carrete de hilos para el ingreso de uno nuevo.

### E. Termofijado

Una vez obtenida las cajas completas de cinta, estas son trasladadas al área de termofijado, en donde al inicio de la operación se agregará una solución de almidón a las cintas que serán circuladas, en una máquina textil llamada termofijadora, entre grandes rodillos a alta temperatura (80 °C), con el objetivo de darle rigidez, dureza y consistencia a la cinta; en esta operación hay un operario responsable de agregar la solución adecuada de almidón y verificar que las cintas tengan la consistencia adecuada. (Ver Figura 3.6).

Una vez circulado las cintas serán almacenadas en cajas para su fácil movilización al área de enrollado y cortado. Asimismo, el tiempo de la operación dependerá de la cantidad de metros de cintas que se requiera procesar. Aproximadamente 100 metros de cinta terminarán el proceso en 5 minutos. El proceso no genera mermas.

Figura 3.6

#### Termofijadora



Fuente: Textiles MAG&M S.A.C., (2015)

#### F. Enrollado y cortado

Una vez terminado la operación de termofijado, las cintas son trasladadas por el operario responsable del enrollado al área de enrollado, donde el operario mediante una máquina denominada enrolladora ingresará los metros de cinta con el objetivo de cortar y formar rollos de cintas en presentaciones de 50 metros y 100 metros. Asimismo, la operación dura aproximadamente entre 30 a 40 segundos formar un rollo de cinta de 50 metros, y entre 40 a 50 segundos un rollo de 100 metros.

En esta operación se generan mermas producto de cortes en las cintas para obtener las presentaciones mencionadas anteriormente.

Figura 3.7

Enrolladora



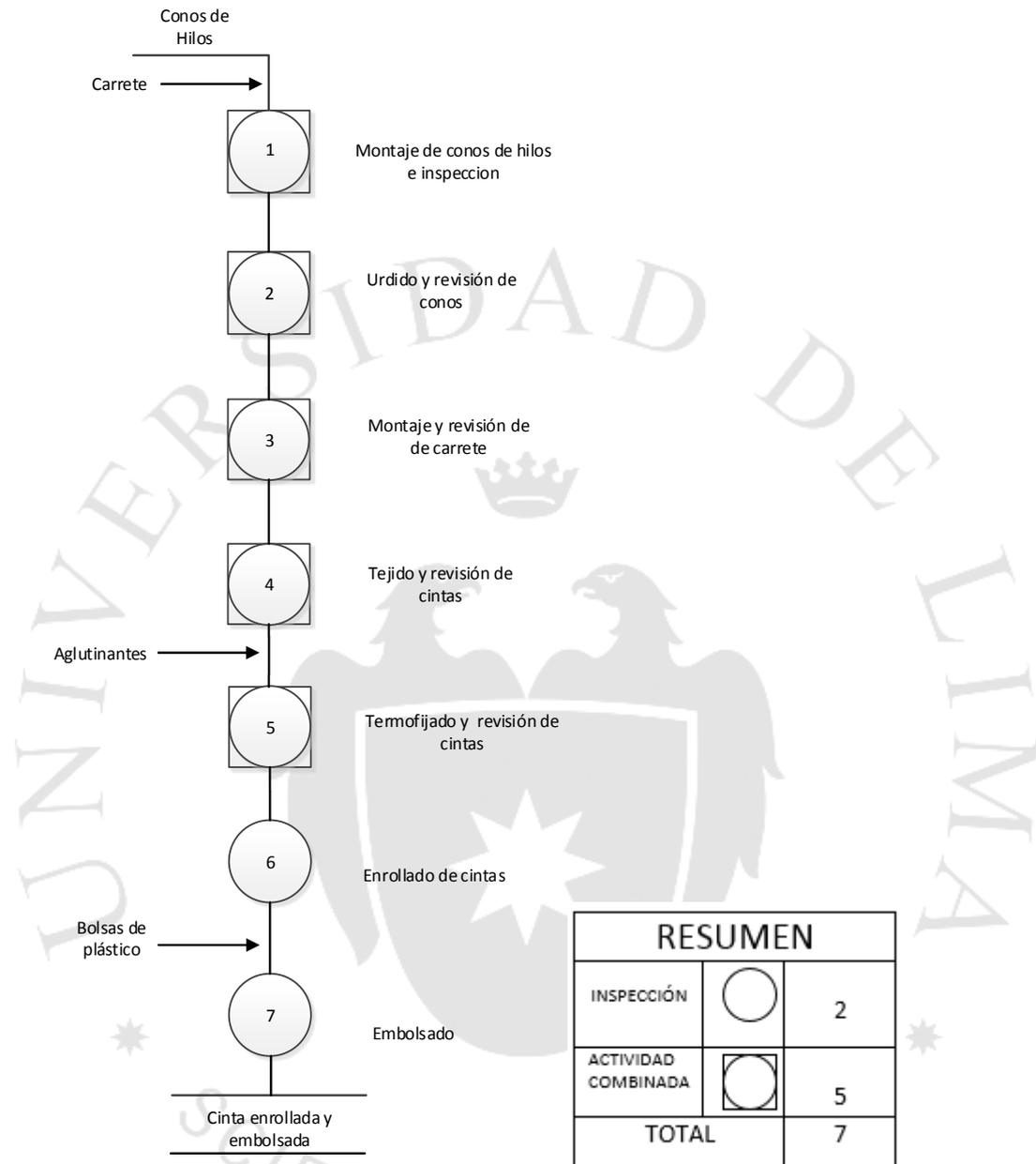
Fuente: Textiles MAG&M S.A.C., (2015)

### **G. Embolsado**

Una vez enrollado las cintas, estos serán empaquetados en bolsas de plástico que los protegerá del ambiente y las suciedades, y serán trasladados a almacén de productos terminados.

Figura 3.8

Diagrama de operaciones del proceso de producción de cintas



Elaboración propia

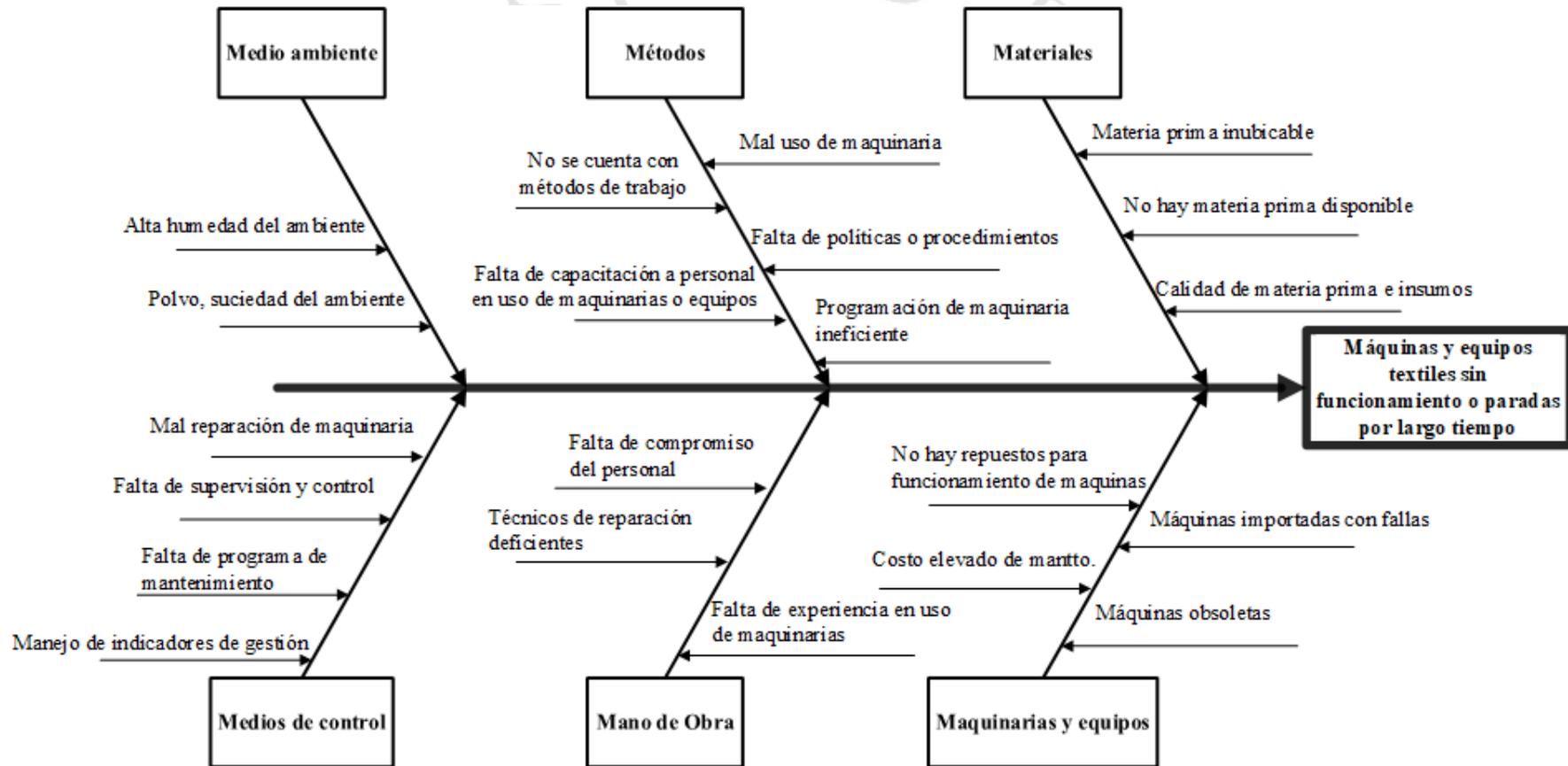
### 3.2 Determinación de las causas raíz de los problemas hallados

#### 3.2.1 Factores que influyen en los problemas identificados

Para el análisis de los factores o las causas raíz que influyen en los problemas principales de la empresa identificados emplearemos el Diagrama de Causa-Efecto (Ishikawa).

Figura 3.9

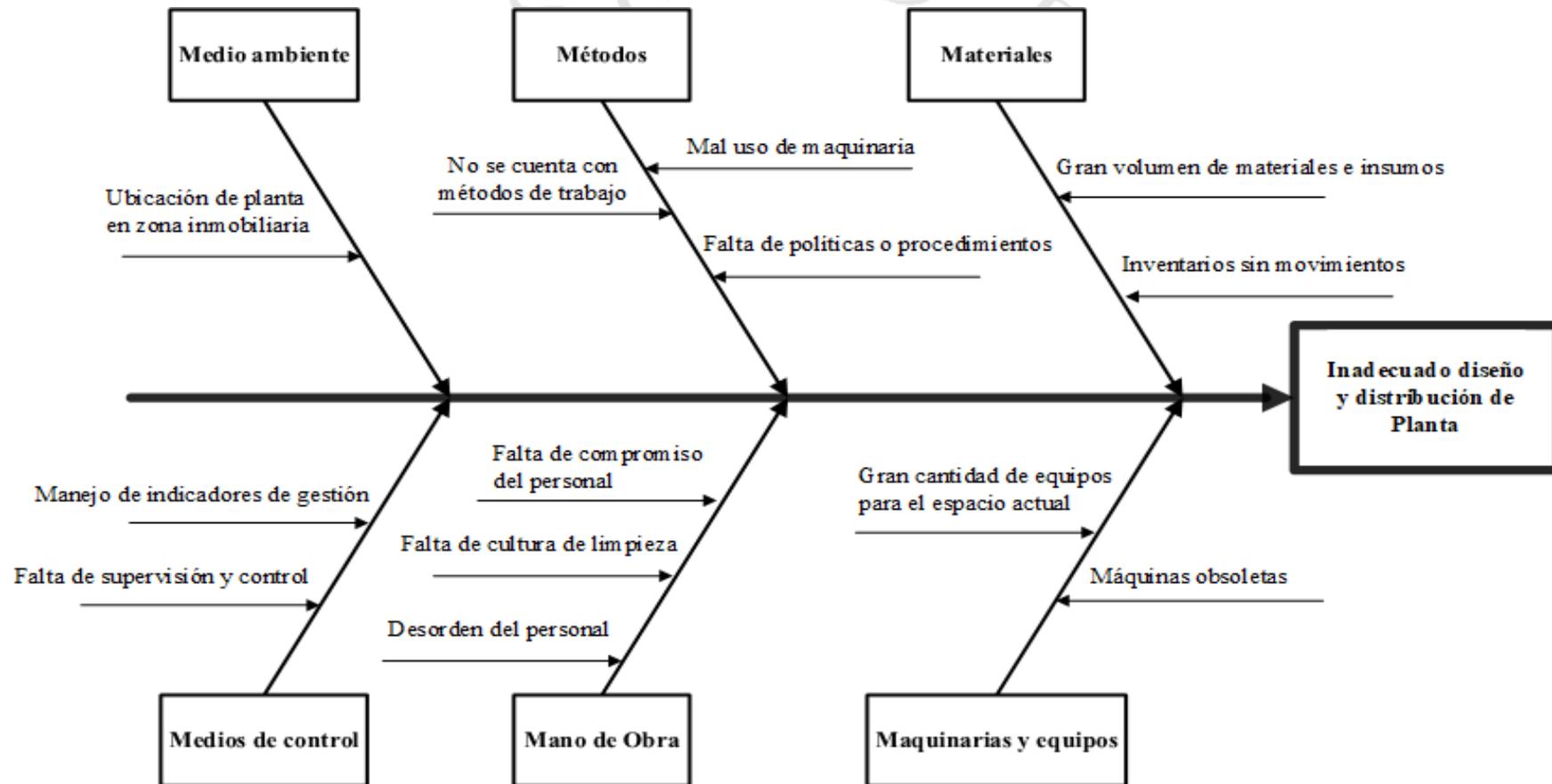
Diagrama causa efecto - Máquinas y equipos textiles sin funcionamiento o paradas por largo tiempo



Elaboración propia

Figura 3.10

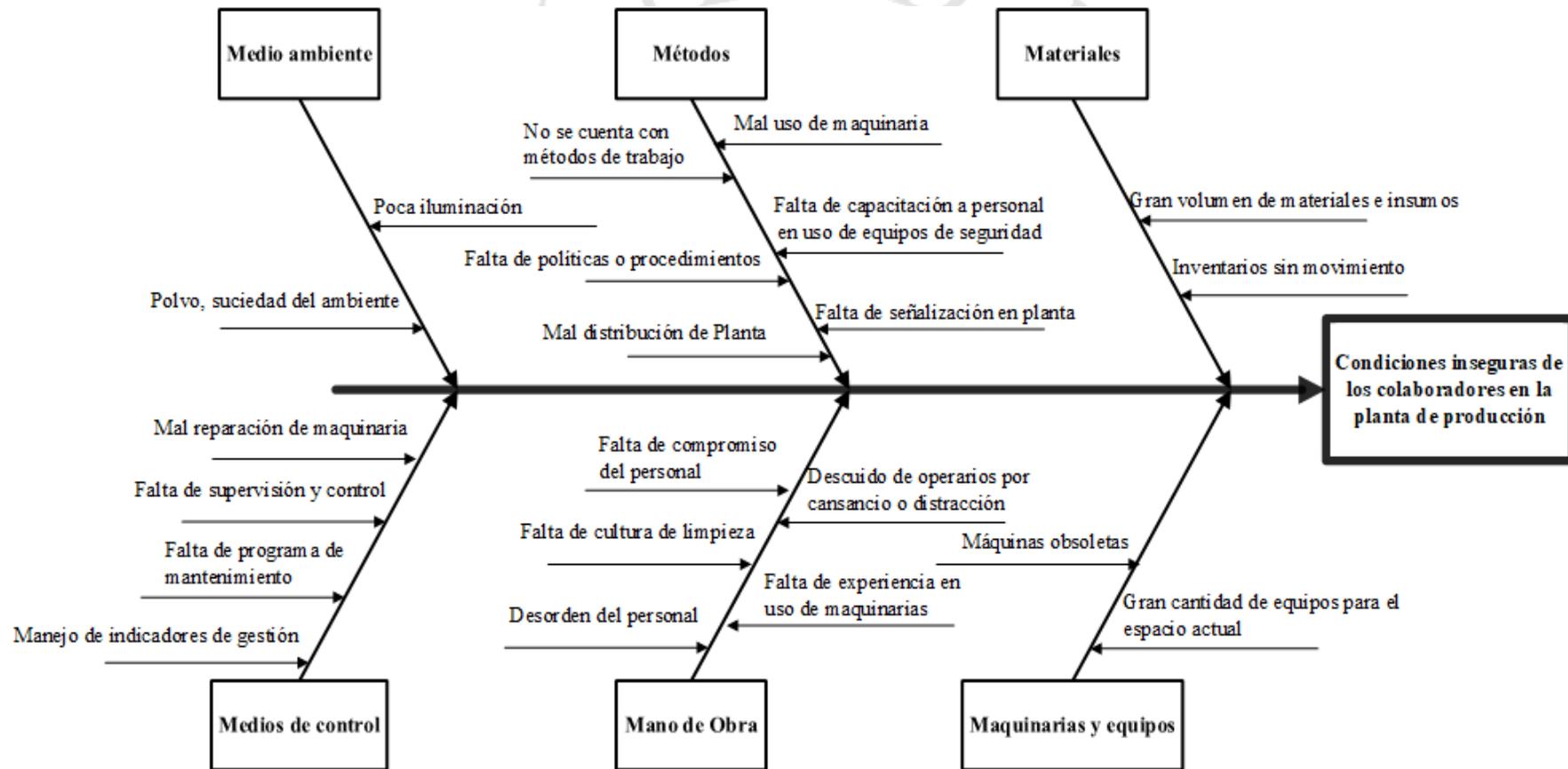
Diagrama causa efecto – Inadecuado diseño y distribución de planta



Elaboración propia

Figura 3.11

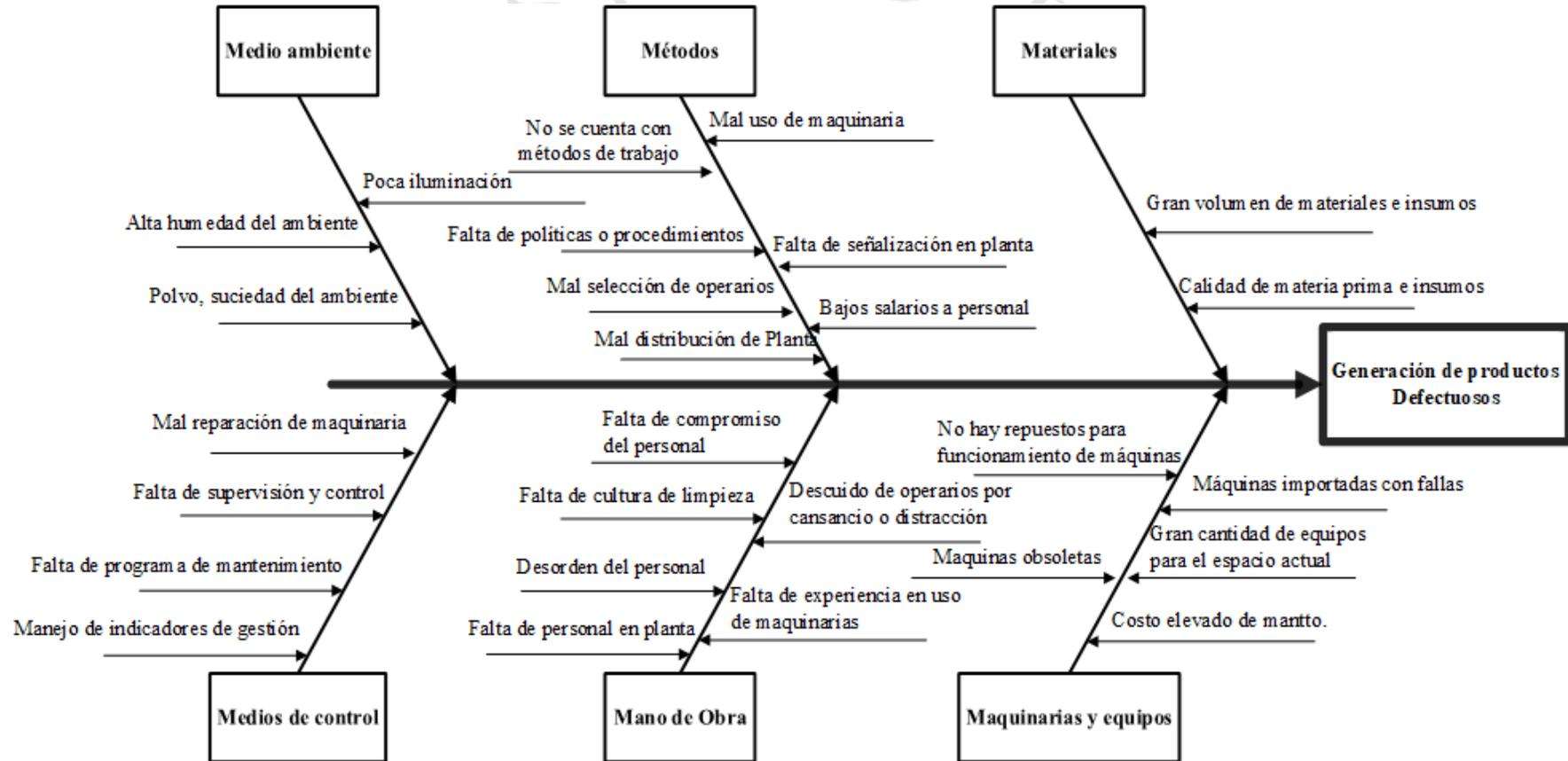
Diagrama causa efecto - Inseguridad de los colaboradores en la planta de producción



Elaboración propia

Figura 3.12

Diagrama causa efecto - Generación productos defectuosos



Elaboración propia

Dado los resultados anteriores y con la finalidad de definir las causas raíz principales de los problemas identificados emplearemos el modelo de Análisis de la Criticidad de las Causas Involucradas (Ver Tabla 3.2), para ello tendremos dos cualidades básicas de las causas raíz que son: frecuencia e impacto; la primera se refiere a la cantidad de veces que la causa raíz aparece involucrándose con los principales problemas, y la segunda se refiere al impacto (económico, técnico, social, etcétera) que dicha causa ejerce sobre los problemas. Por último, se elaborará un diagrama de Pareto con el objetivo de identificar la importancia de las causas raíz, es decir, se espera que el 20% de las causas raíz generen el 80% del problema.

Para la ponderación de cada causa raíz se contará con el apoyo del personal clave de la empresa.



Tabla 3.1

Análisis de la criticidad de las causas involucradas

|         | Causa  | Frecuencia | Impacto | Efecto | % Acumu. |
|---------|--|------------|---------|--------|----------|
| C1      | No se cuenta con métodos de trabajo                              | 5          | 12      | 60     | 8%       |
| C2      | Falta de políticas o procedimientos                              | 5          | 9       | 45     | 14%      |
| C3      | Mal uso de maquinaria  | 5          | 9       | 45     | 20%      |
| C4      | Manejo de indicadores de gestión                                 | 5          | 9       | 45     | 25%      |
| C5      | Falta de compromiso del personal                                 | 5          | 9       | 45     | 31%      |
| C6      | Polvo, suciedad del ambiente                                     | 3          | 12      | 36     | 36%      |
| C7      | Descuido de operarios por cansancio o distracción                | 3          | 12      | 36     | 41%      |
| C8      | Mal distribución de planta                                       | 3          | 12      | 36     | 45%      |
| C9      | Falta de señalización en planta                                  | 3          | 12      | 36     | 50%      |
| C10     | Falta de cultura de limpieza                                     | 3          | 9       | 27     | 54%      |
| C11     | Desorden del personal  | 3          | 9       | 27     | 57%      |
| C12     | Gran cantidad de equipos para el espacio actual                  | 3          | 9       | 27     | 61%      |
| C13     | No hay repuestos para funcionamiento de máquinas                 | 3          | 9       | 27     | 64%      |
| C14     | Falta de experiencia en uso de maquinarias                       | 3          | 9       | 27     | 68%      |
| C15     | Gran volumen de materiales e insumos en planta                   | 3          | 9       | 27     | 71%      |
| C16     | Inventarios sin movimiento                                       | 3          | 9       | 27     | 75%      |
| C17     | Mal reparación de maquinaria                                     | 3          | 9       | 27     | 78%      |
| C18     | Calidad de materiales e insumos                                  | 3          | 9       | 27     | 82%      |
| C19     | Falta de supervisión y control                                   | 5          | 3       | 15     | 84%      |
| C20     | Ubicación de planta en zona inmobiliaria                         | 1          | 12      | 12     | 85%      |
| C-Otros | Poca iluminación   | 3          | 3       | 9      | 86%      |
| C-Otros | Alta humedad del ambiente  | 3          | 3       | 9      | 88%      |
| C-Otros | Máquinas obsoletas   | 3          | 3       | 9      | 89%      |
| C-Otros | Costo elevado de mantto.   | 3          | 3       | 9      | 90%      |
| C-Otros | Máquinas importadas con fallas                                   | 3          | 3       | 9      | 91%      |
| C-Otros | Crecimiento de la empresa  | 1          | 9       | 9      | 92%      |
| C-Otros | Falta de capacitación a personal en uso de equipos de seguridad  | 1          | 9       | 9      | 93%      |
| C-Otros | Falta de capacitación a personal en uso de maquinarias o equipos | 1          | 9       | 9      | 95%      |
| C-Otros | Programación de maquinarias ineficiente                          | 1          | 9       | 9      | 96%      |
| C-Otros | Materia prima inubicable   | 1          | 9       | 9      | 97%      |
| C-Otros | Falta de programa de mantenimiento                               | 3          | 3       | 9      | 98%      |
| C-Otros | Mal selección de operarios                                       | 1          | 3       | 3      | 98%      |
| C-Otros | No hay materia prima disponible                                  | 1          | 3       | 3      | 99%      |
| C-Otros | Bajos salarios a personal  | 1          | 3       | 3      | 99%      |
| C-Otros | Falta de personal en planta                                      | 1          | 3       | 3      | 100%     |
| C-Otros | Técnicos de reparación deficientes                               | 1          | 3       | 3      | 100%     |

Elaboración propia

Tabla 3.2

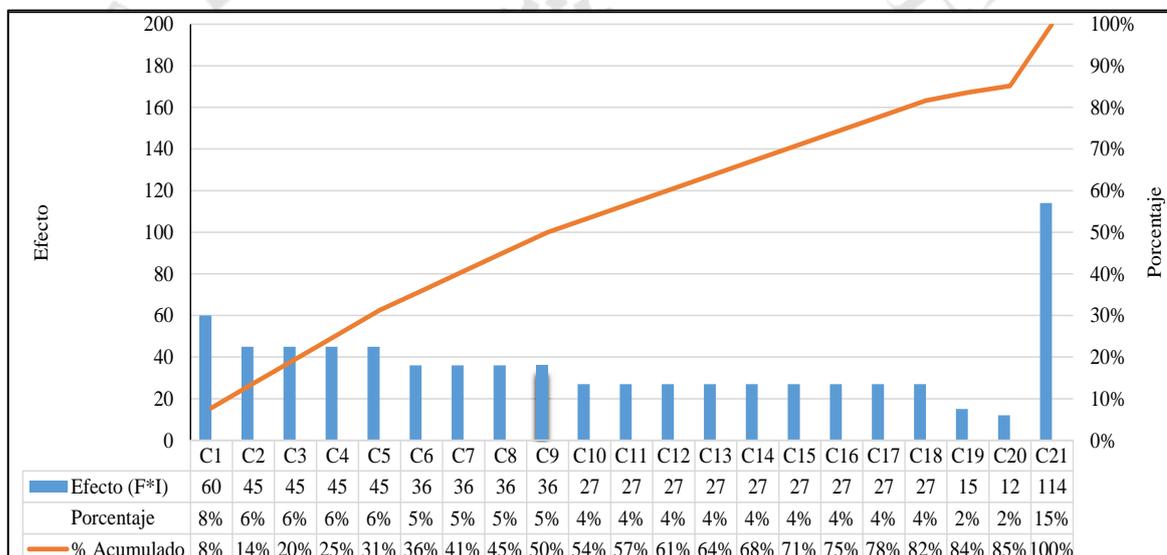
Impacto y frecuencia de las causas involucradas

| Impacto          |    | Frecuencia     |   |
|------------------|----|----------------|---|
| Muy alto impacto | 12 | Muy frecuente  | 5 |
| Alto impacto     | 9  | Frecuente      | 3 |
| Impacto medio    | 3  | Poco frecuente | 1 |
| Bajo impacto     | 1  |                |   |

Elaboración propia

Figura 3.13

Gráfico de Pareto



Elaboración propia

Tabla 3.3

Análisis de la raíz de las causas principales

| Causas raíz principales                           | Clasificación     |
|---|-------------------|
| No se cuenta con métodos de trabajo               | Métodos           |
| Falta de políticas o procedimientos               | Métodos           |
| Mal uso de maquinaria                             | Métodos           |
| Manejo de indicadores de gestión                  | Medios de control |
| Falta de compromiso del personal                  | Mano de obra      |
| Polvo, suciedad del ambiente                      | Medio ambiente    |
| Descuido de operarios por cansancio o distracción | Mano de obra      |
| Mal distribución de planta                        | Métodos           |
| Falta de señalización en planta                   | Métodos           |
| Falta de cultura de limpieza                      | Mano de obra      |
| Desorden del personal                             | Mano de obra      |

|  |                       |
|--|-----------------------|
| Gran cantidad de equipos para el espacio actual  | Maquinarias y equipos |
| No hay repuestos para funcionamiento de máquinas | Maquinarias y equipos |
| Falta de experiencia en uso de maquinarias       | Mano de obra          |
| Gran volumen de materiales e insumos en planta   | Materiales            |
| Inventarios sin movimiento                       | Materiales            |
| Mal reparación de maquinaria                     | Medios de control     |
| Calidad de materiales e insumos                  | Materiales            |

Elaboración propia

### 3.2.2 Identificación y evaluación de las fortalezas y debilidades del entorno

#### A. Fortalezas

A continuación, describimos y evaluamos las fortalezas identificadas de la empresa:

- Textiles MAG&M S.A.C tiene como ventajas competitivas estrategias poderosas, centradas en bajos costos y de diferenciación tecnológica para la producción eficiente y rentable de cintas. La empresa siempre está en la búsqueda de nuevas tecnologías y materiales e insumos de costos bajos con excelente calidad.
- Una de las competencias distintivas ante sus competidores es la diversificación de la cartera de productos. Actualmente, la empresa ofrece una gama de productos que satisfacen clientes de diferentes rubros; asimismo, el personal continuamente crea nuevos modelos o tipos de cintas que al ingresar al mercado son aceptados y presentan resultados positivos.
- Condición financiera sólida de la empresa, desde el inicio de las operaciones
- ★ Textiles MAG&M S.A.C. viene teniendo una solidez financiera y rentable que le ha permitido crecer como empresa en el tiempo; asimismo, dado los buenos resultados la empresa tiene la posibilidad de invertir constantemente en nuevas equipos o maquinarias textiles, entre otros.
- La experiencia del negocio es una fortaleza importante para la empresa, el actual accionista mayoritario y gerente general de Textiles MAG&M S.A.C tiene 25 años en el rubro textil-confecciones.

#### B. Debilidades

A continuación, describimos y evaluamos las debilidades identificadas de la empresa:

- No se tiene una fuerte marca o reputación en el mercado, esto es debido a que no se cuenta con una gerencia, área o personal con las capacidades para generar y crear una marca fuerte.
- La empresa no tiene las posibilidades para generar mayor producción a la que actualmente puede, debido a que la capacidad de planta se encuentra saturada y esto se suma el no poder contar con un mayor espacio para crecer.
- En Textiles MAG&M S.A.C. no hay ideología o pensamiento de mejora continua de los procesos. Asimismo, no se cuenta con un sistema de gestión de calidad o un sistema técnico administrativo que permita gestionar la calidad de los procesos y productos, enfocados a la satisfacción del cliente y la mejora continua.
  - Actualmente no se tiene un buen manejo de la cadena de abastecimiento; la planificación, organización y control de los flujos de materiales, insumos o productos terminados no vienen siendo manejados adecuadamente.
  - El manejo de la cadena de suministros o “Supply Chain Management” (SCM), es un sistema de manejo de información que proporciona altos niveles de planeación para negocios y facilita las decisiones estratégicas que son necesarias para coordinar y ejecutar actividades multi-organizacionales tanto en los procesos de producción y distribución.
  - No se tiene una correcta gestión de mantenimiento de los equipos y maquinarias textiles. Actualmente los problemas son solucionados correctivamente.

## **CAPÍTULO IV: DETERMINACIÓN DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN**

### **4.1 Planteamiento de alternativas de solución a la problemática encontrada**

De acuerdo a lo revisado e identificado en el capítulo anterior, respecto a las principales causas raíz de la empresa, se proponen y agrupan 5 grandes alternativas de solución y abarcan a las 18 principales causas detectadas, de acuerdo a su clasificación (mano de obra, materiales, métodos, máquinas, medios de control y medio ambiente), y basados en conocimientos, herramientas y técnicas de ingeniería industrial, filosofía de mejora continua de los procesos, diseño y disposición de planta, gestión por procesos, entre otros, que permitan atacar las causas raíz principales y aporten mayores beneficios, eliminando los riesgos y problemática que afectan negativamente los resultados del proceso de producción de cintas (Ver Tabla 4.1). Las siguientes fueron:

- Diseño e implementación programa de capacitación e incentivo permanente a operarios.
- Diseño y e implementación de la metodología de las 5S.
- Elaboración de procedimientos, políticas e instrucciones generales de la empresa.
- Diseño y disposición de planta.
- Diseño e implementación de plan de gestión de cadena de suministro.

Tabla 4.1

Propuestas de alternativas de solución

| Causas raíz principales                           | Clasificación         | Alternativas de solución  |
|---|-----------------------|---|
| No se cuenta con métodos de trabajo               | Métodos               | Elaboración de procedimientos, políticas e instrucciones generales de la empresa    |
| Falta de políticas o procedimientos               | Métodos               | Elaboración de procedimientos, políticas e instrucciones generales de la empresa    |
| Mal uso de maquinaria                             | Métodos               | Elaboración de procedimientos, políticas e instrucciones generales de la empresa    |
| Manejo de indicadores de gestión                  | Medios de control     | Diseño e implementación de la metodología de Mejora 5S                              |
| Falta de compromiso del personal                  | Mano de obra          | Diseño e implementación programa de capacitación e incentivo permanente a operarios |
| Polvo, suciedad del ambiente                      | Medio ambiente        | Diseño e implementación de la metodología de Mejora 5S                              |
| Descuido de operarios por cansancio o distracción | Mano de obra          | Diseño e implementación programa de capacitación e incentivo permanente a operarios |
| Mal distribución de planta                        | Métodos               | Diseño y disposición de planta  |
| Falta de señalización en planta                   | Métodos               | Diseño e implementación de la metodología de Mejora 5S                              |
| Falta de cultura de limpieza                      | Mano de obra          | Diseño e implementación de la metodología de Mejora 5S                              |
| Desorden del personal                             | Mano de obra          | Diseño e implementación de la metodología de Mejora 5S                              |
| Gran cantidad de equipos para el espacio actual   | Maquinarias y equipos | Diseño y disposición de planta  |
| No hay repuestos para funcionamiento de máquinas  | Maquinarias y equipos | Diseño e implementación de plan de gestión de cadena de suministro                  |
| Falta de experiencia en uso de maquinarias        | Mano de obra          | Diseño e implementación programa de capacitación e incentivo permanente a operarios |
| Gran volumen de materiales e insumos en planta    | Materiales            | Diseño e implementación de la metodología de Mejora 5S                              |
| Inventarios sin movimiento                        | Materiales            | Diseño e implementación de plan de gestión de cadena de suministro                  |
| Mal reparación de maquinaria                      | Medios de control     | Diseño e implementación programa de capacitación e incentivo permanente a operarios |
| Calidad de materiales e insumos                   | Materiales            | Diseño e implementación de plan de gestión de cadena de suministro                  |

Elaboración propia

## 4.2 Selección de alternativas de solución

### 4.2.1 Determinación y ponderación de criterios evaluación de las alternativas

Para la determinación y ponderación de los criterios para la evaluación de las alternativas de solución, se identificó en conjunto con los líderes de la organización los siguientes criterios o variables a evaluar (Ver Tabla 4.2). Asimismo, se propusieron escalas de rangos para cada criterio a ser evaluado:

1. **Escala de complejidad:** es la escala de factibilidad o complejidad de implementación de las alternativas propuestas. Mientras menor escala de complejidad tenga las alternativas de solución, mayor puntaje tendrán.
2. **Tiempo de implementación:** son los rangos de tiempo (en días) que llevará acabo la implementación de las alternativas de solución. Mientras menor tiempo tome realizar la implementación mayor puntaje tendrán las soluciones.
3. **Inversión:** es el valor monetario o inversión en la cual la empresa estará dispuesta a entregar para la implementación de las alternativas de solución, mientras menor sea el requerimiento de inversión, mayor puntaje tendrán.
4. **Alineación con estrategias de la organización:** de acuerdo con los objetivos organizacionales se determinará qué tan alineada están las alternativas de solución respecto a las estrategias de la empresa. Mientras más alineados las soluciones, mayor puntaje tendrán.

Tabla 4.2

Criterios de alternativas de solución

| <b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>                         | <b>PUNTAJE</b> |
|--|----------------|
| <b>Escala de complejidad</b>                           |                |
| Alta   | 10             |
| Media  | 30             |
| Baja   | 50             |
| <b>Tiempo de implementación (días)</b>                 |                |
| 30 – 60  | 50             |
| 61 – 120   | 30             |
| 121 a más  | 10             |
| <b>Inversión (US\$)</b>                                |                |
| 0 – 800  | 30             |
| 801 – 1 500  | 20             |
| 1 501 – 2 500  | 10             |
| 2 501 – a más  | 0              |
| <b>Alineamiento con estrategias de la organización</b> |                |
| Alineado   | 50             |
| No muy alineado  | 30             |
| No alineado  | 10             |

Elaboración propia

#### 4.2.2 Evaluación cualitativa y cuantitativa de alternativas de solución

Las alternativas de solución serán evaluadas de acuerdo con la puntuación de los criterios mencionados anteriormente en el siguiente cuadro de evaluación de alternativas de

solución (Ver Tabla 4.3), con el objetivo de determinar la solución o primera iniciativa a implementar en Textiles MAG&M S.A.C.



Tabla 4.3

Evaluación de alternativas de solución

| CRITERIOS DE EVALUACION                         | PUNTAJE | Diseño e implementación programa de capacitación e incentivo permanente a operarios | Diseño e implementación de la metodología de mejora 5S | Elaboración de procedimientos, políticas e instrucciones generales de la empresa | Diseño y disposición de planta | Diseño e implementación de plan de gestión de cadena de suministro |
|---|---------|---|--|--|--------------------------------|--|
| Escala de complejidad                           |         |   |  |  |                                |  |
| Alta  | 10      |   |  |  |                                |  |
| Media   | 30      | 30  | 50   | 30   | 10                             | 30   |
| Baja  | 50      |   |  |  |                                |  |
| Tiempo de implementación (días)                 |         |   |  |  |                                |  |
| 30 – 60   | 50      |   |  |  |                                |  |
| 61 – 120  | 30      | 30  | 10   | 30   | 10                             | 30   |
| 121 a más                                       | 10      |   |  |  |                                |  |
| Inversión (US\$)                                |         |   |  |  |                                |  |
| 0 – 800   | 30      |   |  |  |                                |  |
| 801 – 1 500                                     | 20      |   |  |  |                                |  |
| 1 501 – 2 500                                   | 10      | 10  | 20   | 10   | 0                              | 10   |
| 2 501 a más                                     | 0       |   |  |  |                                |  |
| Alineamiento con estrategias de la organización |         |   |  |  |                                |  |
| Alineado  | 50      |   |  |  |                                |  |
| No muy alineado                                 | 30      | 30  | 50   | 30   | 50                             | 50   |
| No alineado                                     | 10      |   |  |  |                                |  |
| <b>PUNTAJE TOTAL</b>                            |         | <b>100</b>  | <b>130</b>   | <b>100</b>   | <b>70</b>                      | <b>120</b>   |

Elaboración propia

Como podemos observar en el cuadro de evaluación anterior, la herramienta o propuesta de mejora con mayor resultado es la “Diseño e implementación de la Metodología de Mejora de las 5S”, con una puntuación de 130.

#### **4.2.3 Priorización y programación de solución seleccionada**

Dadas las soluciones propuestas y en acuerdo con la gerencia general de la Textiles MAG&M S.A.C, se acordó que como primera iniciativa para mejorar el área productiva, el cual representa el área más crítica, se implementará la herramienta de mejora de las 5S. Asimismo, es importante mencionar que las otras soluciones no quedarán descartadas como oportunidades de mejora para ser implementadas en un corto y mediano plazo, o en paralelo. A continuación, en tabla 4.4, se muestra el Diagrama de Gantt de las soluciones propuesta, elaborado en conjunto con la gerencia y jefatura de planta, en un plazo estimado de 2 años.



Tabla 4.4

Diagrama de Gantt de soluciones propuestas

| OPORTUNIDADES DE MEJORA   | PROGRAMACIÓN |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | RESPONSABLE |  |
|---|--------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------|--|
|   | M1           | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 | M7 | M8 | M9 | M10 | M11 | M12 | M13 | M14 | M15 | M16 | M17 | M18 | M19 | M20 | M21 | M22 | M23 | M24 |             |  |
| Diseño e implementación programa de capacitación e incentivo permanente a operarios |              |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |             | Gerencia general                         |
| Diseño e implementación de la metodología de mejora 5S                              |              |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |             | Jefatura de planta                       |
| Elaboración de procedimientos, políticas e instrucciones generales de la empresa    |              |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |             | Jefatura de planta                       |
| Diseño y disposición de planta  |              |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |             | Gerencia general /<br>Jefatura de planta |
| Diseño e implementación de plan de gestión de cadena de suministro                  |              |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |             | Jefatura de planta                       |
| Elaboración propia  |              |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |             |  |

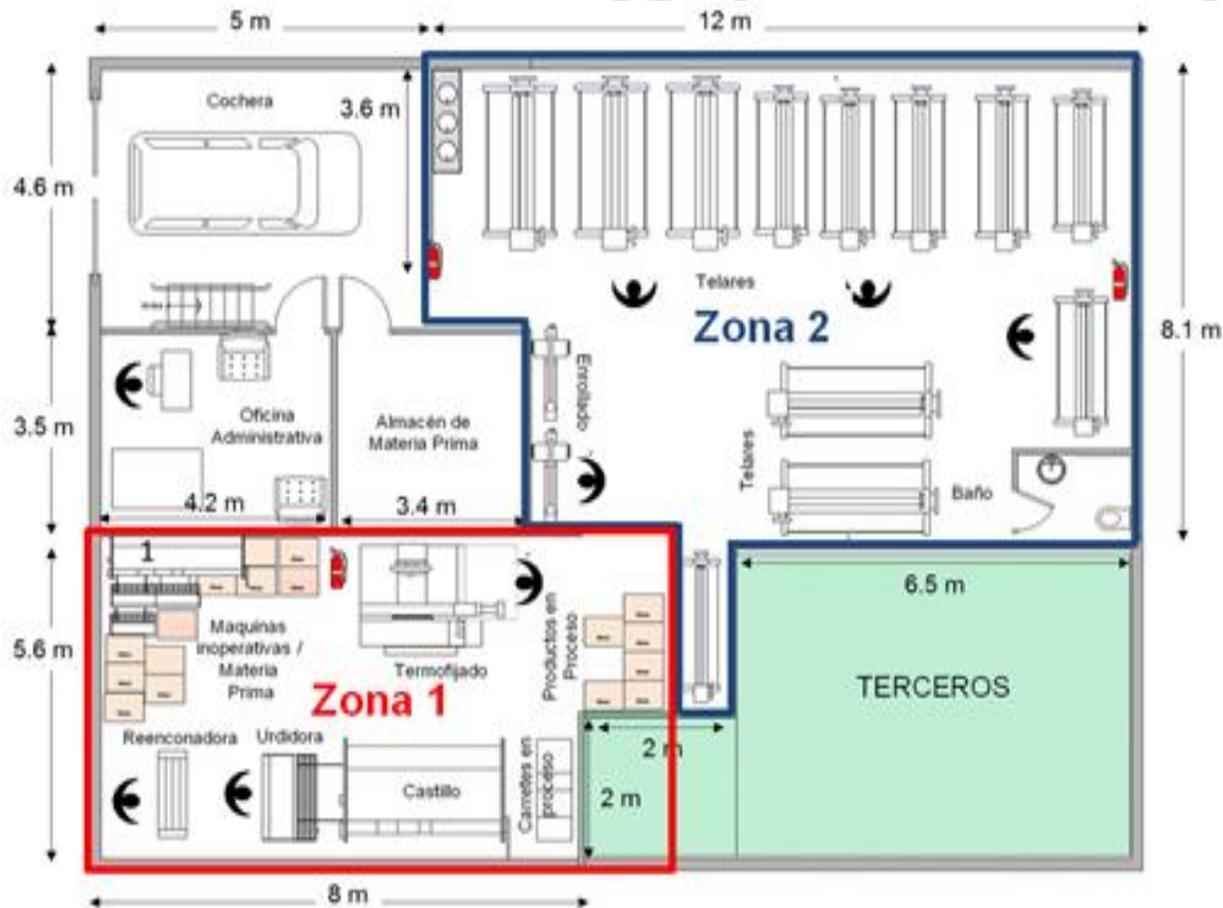
# CAPÍTULO V: DESARROLLO Y PLANIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN

## 5.1 Ingeniería de la solución

La herramienta de mejora de las 5S será realizada en toda el área de producción, ya que es el área de la empresa en donde se encuentra la mayor parte de las actividades y operaciones para la fabricación de cintas rígidas y elásticas. Asimismo, se consideró en conjunto con la gerencia que la implementación se dará en dos grandes fases, involucrando dos zonas del área de producción. En su primera fase, la herramienta de las 5S será implementado en la denominada “Zona 1” (Ver Figura 5.1), que involucra los procesos de retorcido, urdido y termofijado, una zona de máquinas inoperativas o paralizadas, una zona de cintas en procesos y un anaquel de carretes en proceso, debido al alto volumen de materia prima identificado, diversos materiales, desperdicios, desorden de las áreas, falta de señalización de zonas de trabajo para las máquinas y equipos textiles, falta de señalización de medidas de prevención, seguridad para los colaboradores, entre otros. Es importante mencionar, que esta zona representa aproximadamente el 37% de toda el área de producción e involucra el 60% de procesos de la fabricación de cintas rígidas y elásticas.

Figura 5.1

Layout de la empresa – zonas de implementación 5S



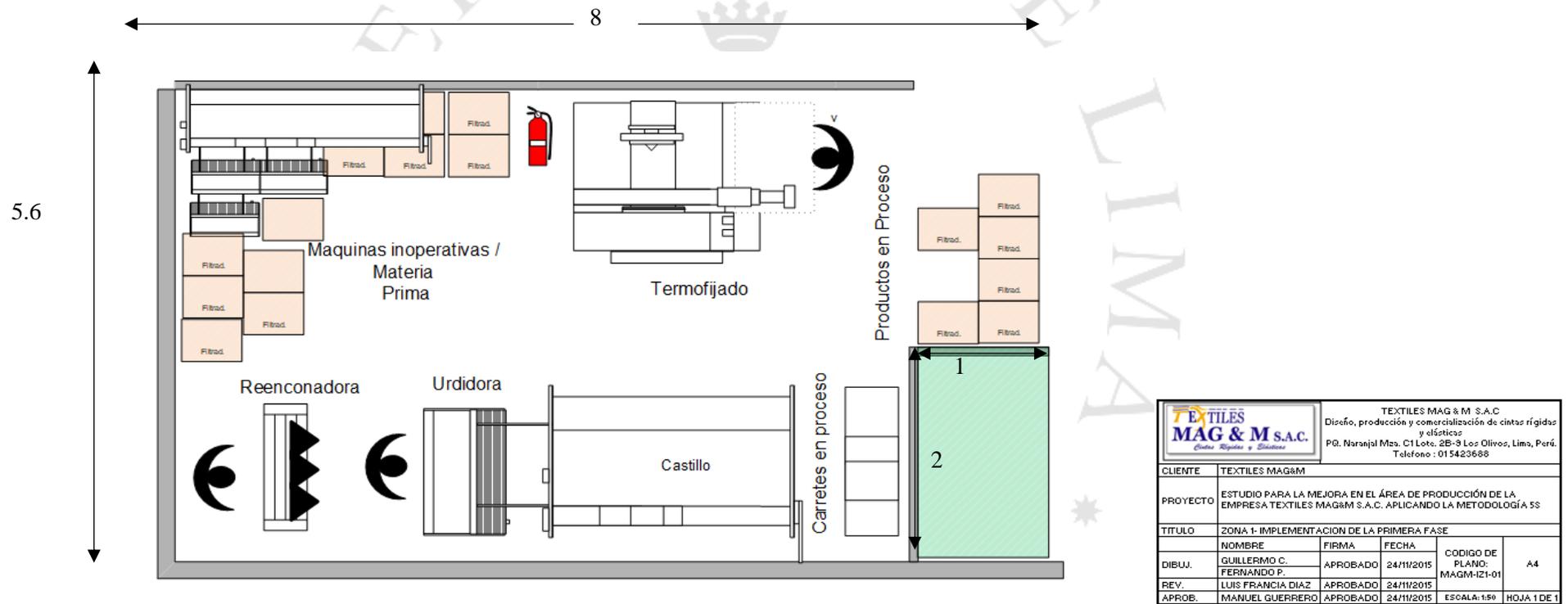
|          |   |   |            |                  |    |
|----------|---|---|------------|------------------|----|
|          |   | TEXTILES MAG & M S.A.C.<br>Diseño, producción y comercialización de cintas rígidas y elásticas<br>P.O. Naranjal Maz. C1 Lote. 2B-3 Los Olivos, Lima, Perú.<br>Teléfono : 01 5423688 |            |                  |    |
| CLIENTE  | TEXTILES MAG&M  |   |            |                  |    |
| PROYECTO | ESTUDIO PARA LA MEJORA EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA TEXTILES MAG&M S.A.C. APLICANDO LA METODOLOGÍA 5S |   |            |                  |    |
| TITULO   | LAYOUT DE LA EMPRESA- ZONA DE IMPLEMENTACION 5S   |   |            |                  |    |
| DIBUJ.   | NOMBRE  | FIRMA   | FECHA      | CODIGO DE PLANO: | A4 |
| REV.     | GUILLERMO C. FERNANDO P.  | APROBADO  | 24/11/2015 | MAGM-LZ-01       |    |
| APROB.   | LUIS FRANCIA DIAZ   | APROBADO  | 24/11/2015 | ESCALA: 1:100    |    |
|          | MANUEL GUERRERO   | APROBADO  | 24/11/2015 | HOJA 1 DE 1      |    |

Elaboración propia

Con el objetivo de tener una perspectiva más específica de la Zona 1, se muestra la siguiente figura:

Figura 5.2

Zona 1 -Implementación de la primera fase



Elaboración propia

Respecto a la “Zona 2” los procesos involucrados son los de tejido y de enrollado de las cintas que aproximadamente representa el 63% del área de producción, y que serán implementadas en la segunda fase del proyecto. A continuación, se evidenciará la situación inicial, en forma fotográfica, de los procesos mencionados anteriormente y secciones de la “Zona 1” a ser implementados con la herramienta de las 5S.

Figura 5.3

Máquina termofijadora



Fuente: Textiles MAG&M S.A.C., (2015)

Figura 5.4

Máquina urdidora



Fuente: Textiles MAG&M S.A.C., (2015)

Figura 5.5

Máquina reenconadora



Fuente: Textiles MAG&M S.A.C., (2015)

Figura 5.6

Zona de máquinas paralizadas



Fuente: Textiles MAG&M S.A.C., (2015)

Figura 5.7

Anaqueel de carretes en espera



Fuente: Textiles MAG&M S.A.C., (2015)

Figura 5.8

Zona de cintas en proceso



Fuente: Textiles MAG&M S.A.C., (2015)

### 5.1.1 Implementación de la solución:

#### Actividades Preliminares

Antes del inicio de la implementación de la herramienta de las 5S, se ejecutó actividades preliminares o “SETUP” de entendimiento y sensibilización al personal sobre el proyecto, con

el objetivo de que este sea más eficiente y que a su vez pueda ofrecer resultados positivos. A continuación, se mencionan los siguientes puntos:

1. Sensibilización de la gerencia.
2. Estructuración de personal responsable del proyecto 5S.
3. Entrenamiento de facilitadores y personal involucrado.
4. Plan de trabajo de implementación.

### 1. Sensibilización de la gerencia

La experiencia ha demostrado que el éxito en la aplicación de las 5S depende del nivel de compromiso que asuma la gerencia o los líderes de la organización. Este es un factor crítico, ya que sin su apoyo el proyecto puede desmoronarse y volver al estado inicial, para ello es clave realizar un plan de comunicación e información que enseñe a los empleados lo que se quiere y hacer lo posible por que estos lo entiendan, así como presentar ejemplos de implementaciones similares en otros lugares, incluso sin importar el rubro de la empresa. A continuación, se muestra imágenes de proyectos de implementación de la herramienta de las 5S en empresas del rubro de maquinarias y repuestos, que forman parte de la sensibilización a la gerencia:

Figura 5.9

Proyecto de 5S en el almacén de herramientas del taller de recuperación de Ferreyros S.A. - 2010



Fuente: Ferreyros S.A., (2010)

Figura 5.10

Proyecto de 5S en el almacén de Motored S.A - 2013



Fuente: Motored S.A., (2013)

Figura 5.11

Proyecto de 5S en el almacén de Defendi Motors S.A. - 2015



Fuente: Defendi Motors S.A., (2015)

## 2. Estructuración y funciones del personal responsable del proyecto 5S

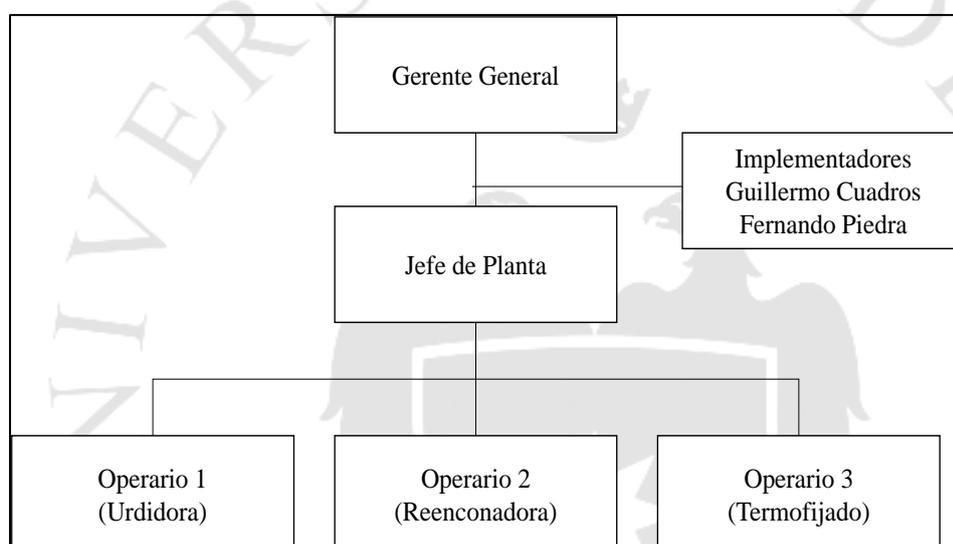
Para la eficiente implementación, es esencial contar con equipo de trabajo multidisciplinario que involucra en un primer nivel al representante, así como de personal de apoyo y de supervisión en la ejecución del proyecto. A continuación, detallamos los responsables del proyecto, así como de las funciones que cumplirán:

- **Gerente general:** el patrocinador del proyecto deberá tomar una postura de autoridad y de otorgar o conseguir los recursos necesarios para que la implementación.
- **Consultores:** son los implementadores y quienes tienen el conocimiento sobre la herramienta. Asimismo, ellos tendrán la responsabilidad de gestionar el proceso de implementación, documentación y evaluación de resultados de este proceso.

- **Jefe de planta:** es el líder del proyecto, esta persona fue designada por la gerencia por su experiencia en el negocio. Sus funciones son las de desarrollar e implementar la herramienta de las 5S con el apoyo o dirección del equipo consultor.
- **Operarios:** son personal de apoyo en la ejecución operativa del proyecto, su función es vital para desarrollar cada etapa del mismo.

Figura 5.12

Organigrama del proyecto de 5S



Elaboración propia

### 3. Entrenamiento de facilitadores y personal involucrado

En la primera semana de implementación, se realizó una charla a forma de capacitación con el objetivo de que conozcan, entiendan y se familiaricen acerca de la mejora continua y de la herramienta de las 5S, teniendo 4 módulos explicativos (Ver Anexo 1). La capacitación se dio en las mismas oficinas de Textiles MAG&M S.A.C., y los temas involucrados fueron los siguientes:

Tabla 5.1

Módulos e información para la charla de mejora continua

| MÓDULO   | INFORMACIÓN  |
|--|--|
| Módulo 1: Enfoque general de mejora continua                   | ¿Qué es mejora continua?   |
| Módulo 2: ¿Qué es y cómo identifico una oportunidad de mejora? | ¿Qué es una oportunidad de mejora?<br>¿Cuál es la diferencia entre valor agregado y valor no agregado?<br>¿Cómo identifico los desperdicios?<br>¿Cómo medimos la mejora? |
| Módulo 3: ¿Cuál es mi rol en mejora continua?                  | ¿Cuál es el papel que me toca cumplir en mejora continua?<br>¿Cómo utilizo el tablero de mejora?   |
| Módulo 4: Herramienta de mejora 5S                             | ¿Qué son las 5S?<br>¿Cuáles son los pasos de la implementación?<br>¿Cómo y en qué nos beneficiamos?  |

Elaboración propia

#### 4. Plan de trabajo de implementación

Para esta primera fase o etapa de implementación en la “Zona 1”, a continuación, se muestra las actividades que fueron planteadas de acuerdo con el Cronograma de Implementación de la Solución Plan de Trabajo (Ver Tabla 5.2). Asimismo, en una primera etapa (semana 1 a semana 8) se ejecutarán tareas transversales tanto para la “Zona 1” como para la “Zona 2”, que contempla actividades como el diagnóstico de la empresa, determinación de propuesta u oportunidades de mejora, reunión para comunicar resultados a la gerencia, y la planificación de actividades preliminares antes de la implementación de la herramienta de las 5S. Finalmente, a partir de la semana 9 en adelante, se iniciará la implementación de la herramienta en la “Zona 1”.

Tabla 5.2

Cronograma para la implementación del proyecto 5S en la “Zona 1”

| Actividad  | Zona<br>Tiempo<br>(semanas) | Zona 1 y 2       |    | Zona 1 |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |
|--|-----------------------------|------------------|----|--------|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|
|  |                             | S1               | S2 | S3     | S4 | S5 | S6 | S7 | S8 | S9 | S10 | S11 | S12 | S13 | S14 | S15 | S16 | S17 | S18 | S19 |   |
| <b>1. Realizar Diagnóstico</b>   | 4                           | [Barra amarilla] |    |        |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |
| A. Realizar el análisis del proceso  | 2                           | X                | x  |        |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |
| B. Determinación de las causas raíz  | 1                           |                  |    | x      |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |
| C. Identificación y evaluación de las fortalezas y debilidades                                   | 1                           |                  |    |        | x  |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |
| <b>2. Determinación de la Propuesta</b>  | 2                           | [Barra amarilla] |    |        |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |
| A. Planteamiento de alternativa de solución  | 1                           |                  |    |        |    | x  |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |
| B. Selección de alternativa de solución  | 1                           |                  |    |        |    |    | X  |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |
| <b>3 Realizar una reunión para comunicar resultados del diagnóstico y propuesta de mejora 5S</b> | 1                           | [Barra amarilla] |    |        |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |
| A. Comunicar a gerente resultado del diagnóstico y presentar propuesta de mejora de 5S           | 1                           |                  |    |        |    |    |    | x  |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |
| <b>4. Realizar actividades preliminares de la implementación de la 5S</b>                        | 1                           | [Barra amarilla] |    |        |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |
| B. Entrenamiento de personal involucrado   | 1                           |                  |    |        |    |    |    |    | x  |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |
| <b>5. Ejecución del Proyecto de 5S</b>   | 10                          | [Barra amarilla] |    |        |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |
| <b>A. Clasificar 1<sup>era</sup>. “S”</b>  | 2                           | [Barra amarilla] |    |        |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |
| Separar los ítems necesarios con los otros que no son  | 1                           |                  |    |        |    |    |    |    |    | x  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |
| Colocar carretes y materia prima en sus lugares respectivos                                      | 1                           |                  |    |        |    |    |    |    |    |    | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |
| Coordinar con la gerencia donde serán colocados los desperdicios                                 | 1                           |                  |    |        |    |    |    |    |    |    |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |   |
| <b>B. Ordenar 2<sup>da</sup>. “S”</b>  | 1                           | [Barra amarilla] |    |        |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |
| Mover máquina inoperativa para ganar espacio   | 1                           |                  |    |        |    |    |    |    |    |    |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |   |
| Ordenar los carretes vacíos y llenos en el anaquel   | 1                           |                  |    |        |    |    |    |    |    |    |     |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |   |
| <b>C. Limpiar 3<sup>era</sup>. “S”</b>   | 2                           | [Barra amarilla] |    |        |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |
| Realizar la limpieza de las máquinas   | 1                           |                  |    |        |    |    |    |    |    |    |     |     |     | X   |     |     |     |     |     |     |   |
| Coordinar con recolector el recojo de la basura  | 1                           |                  |    |        |    |    |    |    |    |    |     |     |     | X   |     |     |     |     |     |     |   |
| Pintar las paredes de la zona 1  | 1                           |                  |    |        |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     | x   |     |     |     |     |     |   |
| <b>D. Estandarizar 4<sup>ta</sup>. “S”</b>   | 2                           | [Barra amarilla] |    |        |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |
| Colocar los stickers, carteles y cintas de seguridad   |                             |                  |    |        |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |   |
| Colocar etiquetas a las materias primas y en proceso   |                             |                  |    |        |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |   |
| Instalar extintor  | 1                           |                  |    |        |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |   |
| Elaborar procedimiento de orden y limpieza   |                             |                  |    |        |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |   |
| Elaborar lista de clasificación  |                             |                  |    |        |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |   |
| Elaborar lista de verificación   |                             |                  |    |        |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |   |
| <b>E. Disciplina 5<sup>ta</sup>. “S”</b>   | 4                           | [Barra amarilla] |    |        |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |
| Establecer las bases para que operarios cumplan sus tareas                                       | 2                           |                  |    |        |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   | x |
| Realizar auditoría utilizando lista de verificación  | 2                           |                  |    |        |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   | x |

Elaboración propia

## 5.2 Planificación de la implementación de la solución

### 5.2.1 Determinación de objetivos y metas

De acuerdo con los conocimientos teóricos y prácticos sobre la herramienta de las 5S, proponemos capacitar y educar al personal de la empresa con conocimientos y herramientas de mejora continua, realizar una señalización y delimitación de las estaciones de trabajo y áreas en tránsito, aprovechar los espacios disponibles y reducir los tiempos muertos de las distintas estaciones de trabajo.

### 5.2.2 Elaboración del presupuesto general requerido para la ejecución de la solución

Para conocer el costo de la implementación es necesario contabilizar las horas hombre invertidas por cada persona que participe, y los costos de los materiales involucrados en la mejora. A continuación, se detalla los costos del proyecto:

#### 1. Actividades preliminares en la implementación del proyecto

Se costeo las horas hombre dedicadas de los consultores sobre el diagnóstico del área de producción y de la determinación de la propuesta de mejora. Este costeo, antes de la implementación, es común tanto para la “Zona 1” como para la “Zona 2”.

Tabla 5.3

Presupuesto para realizar el diagnóstico y determinar propuesta de mejora para el área de producción

| Actividad  | Zona  | Subactividad                                 | Detalle   | Cantidad | Unidad       | Costo por unidad (S/) | Costo total (S/) |
|--|-------|--|---|----------|--------------|-----------------------|------------------|
| Realizar diagnóstico del área de producción y determinar propuesta de mejora | 1 y 2 | Elaboración de la herramienta de diagnóstico | Costo de las horas de los analistas de procesos: 2 personas por 40 horas – hombre/persona | 80       | Horas-hombre | S/ 20                 | S/ 1 600         |
|  |       |  |   |          |              | Total S/              | S/ 1 600         |

Elaboración propia

Una vez realizado el diagnóstico y la elaboración de la propuesta de mejora, se ejecutó una presentación de los resultados a la gerencia con el objetivo de que puedan sensibilizarse con la necesidad actual que tiene la empresa e iniciar el proyecto de mejora. Dentro de los costos involucrados, están el alquiler de equipo y gastos asociados al transporte, que se podrán visualizar a continuación:

Tabla 5.4

Presupuesto para realizar la comunicación de resultados del diagnóstico como la propuesta de mejora para el área de producción

| Actividad   | Zona  | Subactividad                                   | Detalle  | Cantidad | Unidad         | Costo por unidad (S/) | Costo total (S/) |
|---|-------|--|--|----------|----------------|-----------------------|------------------|
| Realizar una reunión para comunicar resultados del diagnóstico y propuesta de mejora 5S | 1 y 2 | Comunicar a gerente resultados del diagnóstico | Alquiler de equipo: 1 laptop por 1 hora alquiler/ laptop | 1        | Horas-alquiler | S/ 50                 | S/ 50            |
|   |       |  | Costo de combustible: 30 km por 1 galón/45 km            | 0,67     | Galón          | S/ 13                 | S/ 8,67          |
|   |       |  |  |          |                | Total S/              | S/ 58,67         |

Elaboración propia

Una vez aprobado el proyecto de mejora, se procedió a costear las actividades preliminares de la implementación, como las de entrenamiento a los trabajadores y las horas hombre dedicadas del personal de la empresa para entendimiento del proyecto.

Tabla 5.5

Presupuesto para la capacitación del personal (SETUP) en la implementación de la mejora

| Actividad   | Zona  | Subactividad                          | Detalle  | Cant. | Unidad         | Costo por unidad (S/) | Costo total (S/) |
|---|-------|---------------------------------------|--|-------|----------------|-----------------------|------------------|
| Realizar actividades preliminares de la implementación de la 5S | 1 y 2 | Entrenamiento de personal involucrado | Alquiler de equipo audiovisual: 1 proyector por 1 hora   | 1     | Hora-alquiler  | S/ 30                 | S/ 30            |
|   |       |                                       | Costo de impresión de separatas: 10 separatas por 4 hojas/separata   | 40    | Hoja-impresión | S/ 0,30               | S/ 12            |
|   |       |                                       | Alquiler de sillas de plástico: 10 sillas de plástico por 1 hora alquiler/silla de plástico  | 10    | Hora-alquiler  | S/ 4                  | S/ 40            |
|   |       |                                       | Costo de las horas hombre del personal de la empresa invertidas para la capacitación en el proyecto: 10 personas por 1 hora-hombre/persona | 10    | Horas-hombre   | S/ 6,25               | S/ 62,50         |
|   |       |                                       | Costo de las horas hombre del personal de la empresa invertidas para la ejecución de la mejora: 2 personas por 1 hora-hombre/persona       | 2     | Horas-hombre   | S/ 20                 | S/ 40            |
|   |       |                                       |  |       |                | Total S/              | S/ 184,50        |

Elaboración propia

## 2. Actividades de ejecución o implementación del proyecto

Como parte de los costos asociados en la implementación de la herramienta, se visualizarán los costos de mano de obra y las horas hombre de los operarios involucrados:

Tabla 5.6

Presupuesto de la ejecución del proyecto de 5S para la mano de obra de la zona 1

| Actividad                                  | Zona | Subactividad | Detalle  | Cant. | Unidad       | Costo por unidad (S/) | Costo total (S/) |
|--|------|--------------|--|-------|--------------|-----------------------|------------------|
| Ejecución del proyecto de 5S- mano de obra | 1    | Todas 5S     | Costo de las horas de analistas de procesos para la ejecución de la mejora: 2 personas por 22 horas-hombre/persona | 38    | Horas-hombre | S/ 20                 | S/ 760           |
|  |      |              | Costo de las horas hombre del personal para la ejecución de la mejora: 3 personas por 15 hora-hombre/persona       | 42    | Horas-hombre | S/ 6,25               | S/ 262,50        |
|  |      |              | Total S/   |       |              |                       |                  |
| Elaboración propia                         |      |              |  |       |              |                       |                  |

Tabla 5.7

Presupuesto de la ejecución del proyecto de 5S para la mano de obra de la zona 2

| Actividad                                  | Zona | Subactividad | Detalle  | Cant. | Unidad       | Costo por unidad (S/) | Costo total (S/) |
|--|------|--------------|--|-------|--------------|-----------------------|------------------|
| Ejecución del proyecto de 5S- mano de obra | 2    | Todas 5S     | Costo de las horas de analistas de procesos para la ejecución de la mejora: 2 personas por 36 horas-hombre/persona | 68    | Horas-hombre | S/ 20                 | S/ 1 360         |
|  |      |              | Costo de las horas hombre del personal para la ejecución de la mejora: 3 personas por 24 hora-hombre/persona       | 68    | Horas-hombre | S/ 6,25               | S/ 425           |
|  |      |              | Total S/   |       |              |                       |                  |
| Elaboración propia                         |      |              |  |       |              |                       |                  |

Tabla 5.8

Presupuesto de la ejecución del proyecto 5S para limpiar y estandarizar la zona 1

| Actividad                    | Zona | Sub-actividad              | Detalle   | Cant. | Unidad          | Costo por unidad (S/) | Costo total (S/) |  |           |
|------------------------------|------|----------------------------|---|-------|-----------------|-----------------------|------------------|--|-----------|
| Ejecución del proyecto de 5S | 1    | Limpiar (Seiso)            | Costo de rodillo  | 1     | Rodillo         | S/ 6                  | S/ 6             |  |           |
|                              |      |                            | Costo de galón de pintura   | 1     | Galón           | S/ 18                 | S/ 18            |  |           |
|                              |      |                            | Costo de bolsas de basura   | 8     | Bolsas          | S/ 1                  | S/ 8             |  |           |
|                              |      |                            | Costo de desengrasante  | 1     | Desengrasante   | S/ 4                  | S/ 4             |  |           |
|                              |      |                            | Costo de escobilla  | 1     | Escobilla       | S/ 7                  | S/ 7             |  |           |
|                              |      |                            | Costo de alquiler de camión recolector: 1 camión recolector por 1 hora  | 1     | Hora – alquiler | S/ 50                 | S/ 50            |  |           |
|                              |      |                            | Costo de anaqueles metálicos  | 1     | Anaqueles       | S/ 25                 | S/ 25            |  |           |
|                              |      |                            | Costo de parihuela  | 2     | Parihuela       | S/ 25                 | S/ 50            |  |           |
|                              |      |                            | Costo de botiquín de primeros auxilios  | 1     | Botiquín        | S/ 49,90              | S/ 49,90         |  |           |
|                              |      |                            | Costo por protector auditivo  | 3     | Tapones         | S/ 2                  | S/ 6             |  |           |
|                              |      |                            | Costo de accesorios para extintor   | 1     | Accesorio       | S/ 5                  | S/ 5             |  |           |
|                              |      |                            | Costo de broca  | 1     | Broca           | S/ 2                  | S/ 6             |  |           |
|                              |      |                            | Costo de tornillo   | 1     | Tornillo        | S/ 2                  | S/ 2             |  |           |
|                              |      |                            | Costo de tarugo   | 2     | Tarugo          | S/ 1                  | S/ 2             |  |           |
| Ejecución del proyecto de 5S | 1    | Estandarización (Seiketsu) | Costo de extintor   | 1     | Extintor        | S/ 60                 | S/ 60            |  |           |
|                              |      |                            | Costo de sticker de seguridad y señalización: 1 extintor, 1 salida, 3 peligro eléctrico, cartel de materia prima y cartel de productos en proceso | 5     | Etiquetas       | S/ 2                  | S/ 10            |  |           |
|                              |      |                            | Costo de stickers por máquina: 1 castillo, 1 urdidora, 1 termofijado, 1 vacío, 1 lleno, 1 carrete, 1 reenconadora, 2 anaqueles, 3 telares         | 12    | Stickers        | S/ 3                  | S/ 36            |  |           |
|                              |      |                            | Costo de cintas amarillas: 25 metros  | 25    | Metros          | S/ 2,50               | S/ 62,50         |  |           |
|                              |      |                            | Costo de cinta roja: 2 metros   | 2     | Metros          | S/ 3                  | S/ 6             |  |           |
|                              |      |                            | Costo de uniformes de trabajo: 5 uniformes  | 5     | Uniformes       | S/ 25                 | S/ 125           |  |           |
|                              |      |                            | Total S/  |       |                 |                       |                  |  | S/ 538,40 |

Elaboración propia

Tabla 5.9

Presupuesto de la ejecución del proyecto 5S para limpiar y estandarizar la zona 2

| Actividad                    | Zona | Sub-actividad              | Detalle   | Cant. | Unidad          | Costo por Unid. (S/) | Costo total (S/) |
|------------------------------|------|----------------------------|---|-------|-----------------|----------------------|------------------|
| Ejecución del proyecto de 5S | 2    | Limpiar (Seiso)            | Costo de rodillo  | 2     | Rodillo         | S/ 6                 | S/ 12            |
|                              |      |                            | Costo de galón de pintura   | 3     | Galón           | S/ 18                | S/ 54            |
|                              |      |                            | Costo de bolsas de basura   | 5     | Bolsas          | S/ 1                 | S/ 5             |
|                              |      |                            | Costo de desengrasante  | 3     | Desengrasante   | S/ 4                 | S/ 12            |
|                              |      |                            | Costo de escobilla  | 3     | Escobilla       | S/ 7                 | S/21             |
|                              |      |                            | Costo de alquiler de camión recolector: 1 camión recolector por 1 hora alquiler/camión recolector | 1     | Hora – alquiler | S/ 50                | S/ 50            |
|                              |      |                            | Costo de anaqueles metálicos  | 2     | Anaqueles       | S/ 25                | S/ 50            |
|                              |      |                            | Costo de parihuela  | 4     | Parihuela       | S/ 25                | S/ 100           |
|                              |      |                            | Costo de accesorios para extintor   | 1     | Accesorio       | S/ 5                 | S/ 5             |
|                              |      |                            | Costo por protector auditivo  | 4     | Tapones         | S/ 2                 | S/ 8             |
| Ejecución del proyecto de 5S | 2    | Estandarización (Seiketsu) | Costo de broca  | 2     | Broca           | S/ 2                 | S/ 4             |
|                              |      |                            | Costo de tornillo   | 2     | Tornillo        | S/ 2                 | S/ 4             |
|                              |      |                            | Costo de tarugo   | 4     | Tarugo          | S/ 1                 | S/ 4             |
|                              |      |                            | Costo por extintor  | 2     | Extintor        | S/ 60                | S/ 120           |
|                              |      |                            | Costo de sticker de seguridad y señalización: 2 extintor, 2 salida, 4 peligro eléctrico           | 8     | Etiquetas       | S/ 2                 | S/ 16            |
|                              |      |                            | Costo de stickers por máquina: 11 telares, 1 enrolladora  | 12    | Stickers        | S/ 3                 | S/ 36            |
|                              |      |                            | Costo de cintas amarillas: 25 metros  | 50    | Metros          | S/ 2,50              | S/ 125,50        |
|                              |      |                            | Costo de cinta roja: 4 metros (extintor)  | 4     | Metros          | S/ 3                 | S/ 12            |
|                              |      |                            | Costo de uniformes de trabajo: 10 uniformes   | 8     | Uniformes       | S/ 25                | S/ 200           |
|                              |      |                            |   |       |                 |                      |                  |

Elaboración propia

Para la elaboración de documentos complementarios de la herramienta, se crearon listas de clasificación como de verificación y procedimientos de orden y limpieza que estarán asociadas al costo invertido para la autodisciplina. Los costos asociados son los siguientes:

Tabla 5.10

Presupuesto de la ejecución del proyecto 5S para la autodisciplina de la zona 1 y 2

| Actividad                           | Zona  | Sub-actividad             | Detalle   | Cant. | Unidad        | Costo por unidad (S/) | Costo total (S/) |
|-------------------------------------|-------|---------------------------|---|-------|---------------|-----------------------|------------------|
| <b>Ejecución del proyecto de 5S</b> | 1 y 2 | Autodisciplina (Shitsuke) | Costo por la elaboración del procedimiento para la limpieza y orden | 1     | Procedimiento | S/ 100                | S/ 100           |
|                                     |       |                           | Costo por la elaboración de lista de revisión de la 5S              | 1     | Lista         | S/ 40                 | S/ 40            |
|                                     |       |                           | Costo por la elaboración de lista de clasificación                  | 1     | Lista         | S/ 40                 | S/ 40            |
|                                     |       |                           | <b>Total S/</b>   |       |               |                       |                  |

Elaboración propia

Para finalizar, se presenta de manera detallada y por actividad los montos totales para la inversión de la implementación de la mejora de 5S:

Tabla 5.11

Presupuesto de todas las actividades para la implementación del proyecto 5S para la zona 1 y 2

| Actividad   | Zona  | Costo total (S/)   |
|---|-------|--------------------|
| Realizar diagnóstico del área de producción y determinar propuesta de mejora            | 1 y 2 | S/ 1 600           |
| Realizar una reunión para comunicar resultados del diagnóstico y propuesta de mejora 5S | 1 y 2 | S/ 58,67           |
| Realizar actividades preliminares de la implementación de la 5S                         | 1 y 2 | S/ 184,50          |
| Ejecución del proyecto de 5S-mano de obra   | 1     | S/ 1 022,50        |
|   | 2     | S/ 1 785           |
| Ejecución del proyecto de 5S (limpiar y estandarizar)                                   | 1     | S/ 538,40          |
|   | 2     | S/ 838,50          |
| Ejecución del proyecto de 5S (autodisciplina)   | 1 y 2 | S/ 180             |
| <b>Total (S/)</b>   |       | <b>S/ 5 964,40</b> |

Elaboración propia

### 5.2.3 Cronograma de implementación de la solución

El cronograma de implementación estará compuesto por 5 etapas, siendo las 4 primeras etapas la misma para la zona 1 como para la zona 2. Estas serán realizadas en un tiempo estimado de 8 semanas. El cronograma para las primeras 4 etapas del proyecto es el siguiente:

Tabla 5.12

Cronograma para las etapas 1, 2, 3 y 4 del proyecto tanto para la zona 1 y zona 2

| Actividad   | Zona<br>Tiempo<br>(semanas) | 1 y 2 |    |    |    |          |    |    |    |
|---|-----------------------------|-------|----|----|----|----------|----|----|----|
|   |                             | S1    | S2 | S3 | S4 | S5       | S6 | S7 | S8 |
| <b>1. Realizar diagnóstico</b>  | <b>4</b>                    |       |    |    |    |          |    |    |    |
| A. Realizar el análisis del proceso   | 2                           | X     | x  |    |    |          |    |    |    |
| B. Determinación de las causas raíz   | 1                           |       |    | x  |    |          |    |    |    |
| C. Identificación y evaluación de las fortalezas y debilidades                                    | 1                           |       |    |    | X  |          |    |    |    |
| <b>2. Determinación de la propuesta</b>   | <b>2</b>                    |       |    |    |    | <b>G</b> |    |    |    |
| A. Planteamiento de alternativas de solución  | 1                           |       |    |    |    | x        |    |    |    |
| B. Selección de alternativa de solución   | 1                           |       |    |    |    |          | X  |    |    |
| <b>3. Realizar una reunión para comunicar resultados del diagnóstico y propuesta de mejora 5S</b> | <b>1</b>                    |       |    |    |    |          |    |    |    |
| A. Comunicar a gerente resultados del diagnóstico y presentar propuesta de mejora de 5S           | 1                           |       |    |    |    |          |    | x  |    |
| <b>4. Realizar actividades preliminares de la implementación de la 5S</b>                         | <b>1</b>                    |       |    |    |    |          |    |    |    |
| A. Entrenamiento de personal involucrado  | 1                           |       |    |    |    |          |    |    | x  |

Elaboración propia

Por último, en la quinta etapa se ejecutarán cada una de las 5S de la herramienta (clasificar, ordenar, limpiar, estandarizar y autodisciplina), y éstas estarán separadas por zona de implementación, como se visualiza en los siguientes cronogramas por zona. Respecto a la zona 2, se tendrá un tiempo de implementación mayor, debido a que tiene mayor cantidad de maquinarias (11 telares productivos) y metros cuadrados.

Tabla 5.13

Cronograma para la etapa 5 del proyecto de la zona 1

| Actividad   | Zona<br>Tiempo<br>(semanas) | 1                |     |                  |                  |     |                  |     |                  |     |     |     |
|---|-----------------------------|------------------|-----|------------------|------------------|-----|------------------|-----|------------------|-----|-----|-----|
|   |                             | S9               | S10 | S11              | S12              | S13 | S14              | S15 | S16              | S17 | S18 | S19 |
| <b>5. Ejecución del proyecto de 5S</b>  | <b>10</b>                   | [Barra amarilla] |     |                  |                  |     |                  |     |                  |     |     |     |
| <b>A. Clasificar</b>  | <b>2</b>                    | [Barra amarilla] |     |                  |                  |     |                  |     |                  |     |     |     |
| Separar los ítems necesarios con los otros que no son                         | 1                           | x                |     |                  |                  |     |                  |     |                  |     |     |     |
| Colocar carretes, materia prima y equipos textiles en sus lugares respectivos | 1                           |                  | x   |                  |                  |     |                  |     |                  |     |     |     |
| Coordinar con la gerencia donde serán colocados los desperdicios              | 1                           |                  | x   |                  |                  |     |                  |     |                  |     |     |     |
| <b>B. Ordenar</b>   | <b>1</b>                    |                  |     | [Barra amarilla] |                  |     |                  |     |                  |     |     |     |
| Mover máquina inoperativa para ganar espacio                                  | 1                           |                  |     | x                |                  |     |                  |     |                  |     |     |     |
| Ordenar los carretes vacíos y llenos en el anaquel                            | 1                           |                  |     | x                |                  |     |                  |     |                  |     |     |     |
| <b>C. Limpiar</b>   | <b>2</b>                    |                  |     |                  | [Barra amarilla] |     |                  |     |                  |     |     |     |
| Realizar la limpieza de las máquinas  | 1                           |                  |     |                  | x                |     |                  |     |                  |     |     |     |
| Coordinar con recolector el recojo de la basura                               | 1                           |                  |     |                  | x                |     |                  |     |                  |     |     |     |
| Pintar las paredes con pintura blanca   | 1                           |                  |     |                  |                  | x   |                  |     |                  |     |     |     |
| <b>D. Estandarizar</b>  | <b>2</b>                    |                  |     |                  |                  |     | [Barra amarilla] |     |                  |     |     |     |
| Colocar las etiquetas, carteles y cintas de seguridad                         | 1                           |                  |     |                  |                  |     | x                |     |                  |     |     |     |
| Colocar etiquetas a las materias primas y en proceso                          | 1                           |                  |     |                  |                  |     | x                |     |                  |     |     |     |
| Instalar extintor   | 1                           |                  |     |                  |                  |     | x                |     |                  |     |     |     |
| Elaborar procedimiento de orden y limpieza                                    | 1                           |                  |     |                  |                  |     | x                |     |                  |     |     |     |
| Elaborar lista de clasificación   | 1                           |                  |     |                  |                  |     |                  | x   |                  |     |     |     |
| Elaborar lista de verificación  | 1                           |                  |     |                  |                  |     |                  | x   |                  |     |     |     |
| <b>E. Autodisciplina</b>  | <b>4</b>                    |                  |     |                  |                  |     |                  |     | [Barra amarilla] |     |     |     |
| Supervisar implementación de la 5S  | 2                           |                  |     |                  |                  |     |                  |     | x                | x   |     |     |
| Verificar que operarios realicen las tareas de mejora continua                | 2                           |                  |     |                  |                  |     |                  |     |                  |     | x   | x   |

Elaboración propia

Tabla 5.14

Cronograma para la etapa 5 del proyecto de la zona 2

| Actividad  | Zona 2           |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|--|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|  | Tiempo (semanas) | S20 | S21 | S22 | S23 | S24 | S25 | S26 | S27 | S28 | S29 | S30 | S31 | S32 | S33 | S34 | S35 |
| <b>5. Ejecución del proyecto de 5S</b>                           | <b>16</b>        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <b>A. Clasificar</b>   | <b>3</b>         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Separar los ítems necesarios                                     | 1                | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Colocar carretes vacíos en anaquel                               | 1                |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Colocar cintas en zona de productos en proceso                   | 1                |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Coordinar con la gerencia donde serán colocados los desperdicios | 1                |     |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <b>B. Ordenar</b>  | <b>2</b>         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Mover máquinas de telares para ganar espacio                     | 1                |     |     |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Ordenar los rollos y apilarlos por cliente                       | 1                |     |     |     |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <b>C. Limpiar</b>  | <b>3</b>         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Realizar la limpieza de las máquinas                             | 1                |     |     |     |     |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Coordinar con recolector el recojo de la basura                  | 1                |     |     |     |     |     |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Pintar las paredes con pintura blanca                            | 1                |     |     |     |     |     |     |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <b>D. Estandarizar</b>   | <b>3</b>         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Colocar las etiquetas, carteles y cintas de seguridad            | 1                |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |
| Colocar etiquetas de producto en proceso y terminado             | 1                |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |
| Instalar extintor  | 1                |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |     |     |     |     |     |     |
| Elaborar lista de verificación                                   | 1                |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |     |     |     |     |     |
| <b>E. Autodisciplina</b>   | <b>5</b>         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Supervisar el trabajo de los operarios                           | 3                |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   | x   | x   |     |     |
| Verificar que operarios realicen las tareas de mejora continua   | 2                |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   | x   |
| Elaboración propia   |                  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |

### 5.3 Implementación de la solución

#### 5.3.1 Clasificar – Seiri

Para la implementación de la primera “S” en la “Zona 1”, primero se procede a identificar los elementos o artículos innecesarios de las áreas de trabajo (termofijador, reenconadora, urdidora, zona de máquinas paralizadas, zona de anaqueles en espera y zona de materia cintas en proceso), logrando identificarlos en un formato de selección y clasificación de equipos, herramientas y elementos (Ver Tabla 5.15). Esta actividad fue ejecutada por los operarios con mayor experiencia en el negocio y supervisada por el jefe de planta quien también colaboró en la actividad. Dicho formato arrojó los siguientes resultados:

Tabla 5.15

Formato de selección y clasificación de ítems

| <b>SELECCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y ELEMENTOS</b> |                 |   |
|---|-----------------|---|
| <b>DESCRIPCIÓN DE ARTÍCULOS</b>                                       | <b>CANTIDAD</b> | <b>JUSTIFICACIÓN</b>  |
| Cajas con conos de hilos llenos                                       | 48              | Los hilos encontrados deben de ir al almacén de materia prima     |
| Cajas vacías en mal estado  | 20              | Cajas deben estar en la basura                                    |
| Conos con poco hilo   | 25              | Hilo en mal estado, deben ser destruidos o desechados a la basura |
| Conos con hilos llenos  | 35              | Deben de ir al almacén de materia prima                           |
| Conos vacíos  | 120             | Deben estar en la basura  |
| Carretes vacíos   | 34              | Deben de estar en anaquel o almacenados en un lugar adecuado      |
| Carretes llenos   | 5               | Deben de estar en anaquel o almacenados en un lugar adecuado      |
| Horno microondas malogrado  | 1               | Debe estar en la basura   |
| Refrigerador malogrado  | 1               | Debe estar en la basura   |
| Rollos de producto terminado  | 15              | Defectuosos, deben estar en la basura                             |
| Par de zapatos  | 4               | Deben estar en los casilleros                                     |
| Camisas   | 6               | Deben estar en los casilleros                                     |
| Sandalias   | 2               | Deben estar en los casilleros                                     |
| Mochilas  | 2               | Deben estar en los casilleros                                     |
| Baldes  | 2               | Deben estar en una zona adecuada                                  |
| Caja de herramientas  | 1               | Debe estar en casillero   |

Elaboración propia

Adicionalmente, se detalle los tipos de artículos identificados como materia prima (cajas y conos) que serán trasladados al almacén correspondiente:

Tabla 5.16

Artículos de materia prima: conos llenos

| Área                               | Tipo de artículo                      | Cantidad (unidad) | Peso (kg)<br>(1 cono = 4,5 kg) |
|------------------------------------|---------------------------------------|-------------------|--------------------------------|
| Urdido                             | Conos de poliéster color azul         | 3                 | 13,50                          |
| Termofijado                        | Conos de poliéster color amarillo     | 2                 | 9                              |
| Termofijado                        | Conos de poliéster color verde claro  | 2                 | 9                              |
| Termofijado                        | Conos de poliéster color dorado       | 1                 | 4,50                           |
| Máquinas paralizadas/materia prima | Conos de poliéster color rojo oscuro  | 2                 | 9                              |
| Máquinas paralizadas/materia Prima | Conos de poliéster color morado       | 1                 | 4,50                           |
| Máquinas paralizadas/materia prima | Conos de poliéster color plomo        | 1                 | 4,50                           |
| Máquinas paralizadas/materia prima | Conos de hilo elástico color naranja  | 2                 | 9                              |
| Máquinas paralizadas/materia prima | Conos de hilo elástico de color negro | 1                 | 4,50                           |
| Máquinas paralizadas/materia prima | Conos de algodón blanco               | 2                 | 9                              |
| Máquinas paralizadas/materia Prima | Conos nylon color negro               | 1                 | 4,50                           |
| Máquinas paralizadas/materia prima | Conos de poliéster color blanco       | 10                | 45                             |
| Máquinas paralizadas/materia prima | Conos de poliéster color negro        | 7                 | 31,50                          |
|                                    | <b>TOTAL</b>                          | <b>35</b>         | <b>157,50</b>                  |

Elaboración propia

Tabla 5.17

Artículos de materia prima: cajas con conos de hilos llenos

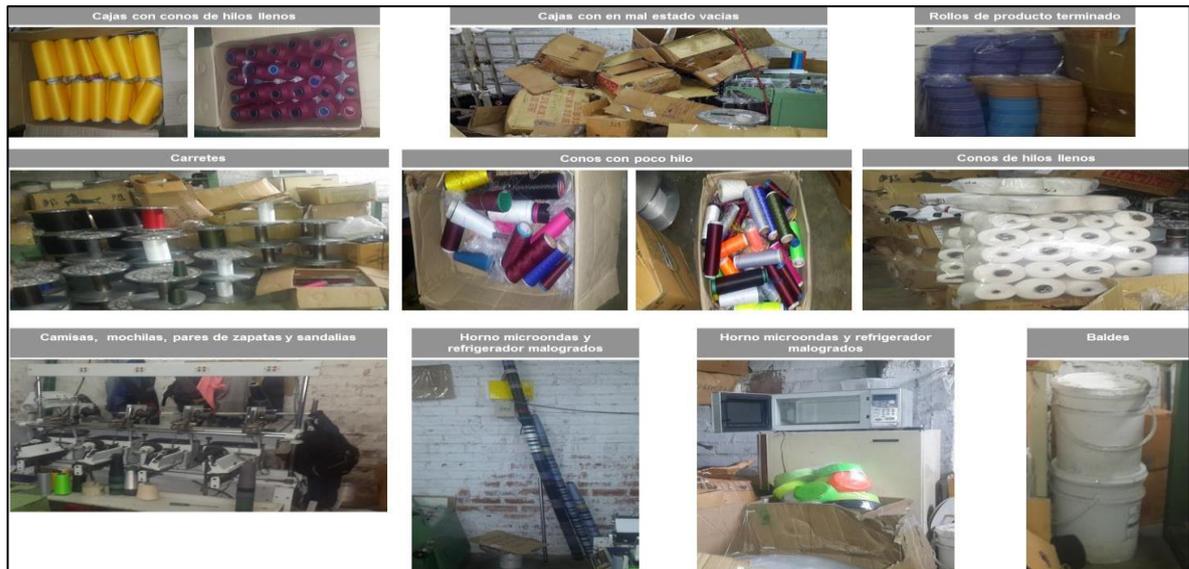
| Área                               | Tipo de artículo                                | Cantidad (unidad) | Peso (kg)<br>(1 caja = 56,5 kg) |
|------------------------------------|---|-------------------|---------------------------------|
| Urdido                             | Cajas con conos de poliéster color blanco       | 5                 | 282,50                          |
| Urdido                             | Cajas con conos de poliéster color negro        | 4                 | 226                             |
| Termofijado                        | Cajas con conos de poliéster color azul         | 5                 | 282,50                          |
| Máquinas paralizadas/materia prima | Cajas con conos de poliéster color rojo oscuro  | 4                 | 226                             |
| Máquinas paralizadas/materia prima | Cajas con conos de poliéster color verde claro  | 1                 | 56,50                           |
| Máquinas paralizadas/materia prima | Cajas con conos de poliéster color dorado       | 1                 | 56,50                           |
| Máquinas paralizadas/materia prima | Cajas con conos nylon color negro               | 3                 | 169,50                          |
| Máquinas paralizadas/materia prima | Cajas con conos nylon color blanco              | 3                 | 169,50                          |
| Máquinas paralizadas/materia prima | Cajas con conos de hilo elástico de color negro | 5                 | 282,50                          |
| Máquinas paralizadas/materia prima | Cajas con conos de hilo elástico color naranja  | 5                 | 282,50                          |
| Máquinas paralizadas/materia prima | Cajas con conos de algodón negro                | 3                 | 169,50                          |
| Máquinas paralizadas/materia prima | Cajas con conos de algodón blanco               | 5                 | 282,50                          |
| Máquinas paralizadas/materia prima | Cajas con conos de algodón azul                 | 4                 | 226                             |
|                                    | <b>TOTAL</b>                                    | <b>35</b>         | <b>2 712</b>                    |

Elaboración propia

Por último, se muestra, en la Figura 59, los artículos identificados en la primera “S” del proyecto:

Figura 5.13

Artículos o ítems identificados en primera “S”



Fuente: Textiles MAG&M S.A.C., (2015)

Una vez realizada la identificación de los elementos y materiales de la “Zona 1”, se procede a clasificarlos y a evaluarlos para tomar acción sobre ellos; posteriormente, éstos serán separados y consolidados en 3 grupos: elementos para mantener en el área, elementos para almacenaje u otra área y elementos para desechar, destruir o vender. Finalmente, se presentó a la gerencia los resultados obtenidos por cada grupo, y esta dio su aprobación para el destino que debería tomar cada elemento.

### 1. Elementos para mantener en el área

Son los elementos que se usan diariamente y deben mantenerse cercano a las áreas de trabajo. En este caso, se identificó dos baldes con contenido de aglutinantes que se emplean en la máquina termofijadora.

Tabla 5.18

Elementos para mantener en el área

| ELEMENTO | CANTIDAD | DECISIÓN                       |
|----------|----------|--------------------------------|
| Baldes   | 2        | Colocar en estación de trabajo |

Elaboración propia

## 2. Elementos para almacenaje u otra área

Son los elementos que no pertenecen a las áreas de trabajo, como las prendas de vestir (pares de zapatos, sandalias, camisas), una caja de herramientas, el inventario de cajas de hilos que se guardan cerca las máquinas, y los carretes vacíos o llenos. Todos estos elementos fueron trasladados, en coordinación con la gerencia, a casilleros fuera de la zona de trabajo, al almacén de materia prima, al anaquel de carretes en espera y al almacén temporal en el segundo piso de la empresa.

Tabla 5.19

Elementos para almacenaje u otra área

| ELEMENTO                        | CANTIDAD | DECISIÓN                            |
|---------------------------------|----------|-------------------------------------|
| Cajas con conos de hilos llenos | 48       | Colocar en almacén de materia prima |
| Carretes vacíos                 | 34       | Colocar en anaquel                  |
| Carretes llenos                 | 5        | Colocar en anaquel                  |
| Conos de hilos llenos           | 35       | Colocar en almacén de materia prima |
| Caja de herramientas            | 1        | Colocar en casillero                |
| Camisas                         | 6        | Colocar en casillero                |
| Sandalias                       | 2        | Colocar en casillero                |
| Mochilas                        | 2        | Colocar en casillero                |

Elaboración propia

## 3. Elementos para para desechar, destruir o vender

Son los elementos que deben ser desechados o destruidos. Para estos tipos de materiales o sobrantes de materia prima Textiles MAG&M S.A.C. tiene como política interna destruirlos y si son productos terminados defectuosos ponerlo a la venta como productos de segunda calidad. Entre lo que se identificó se encuentran rollos de cintas defectuosas, conos con hilo en mal estado y los conos vacíos, cajas vacías en mal estado, un horno microondas y un refrigerador.

Tabla 5.20

Elementos que serán desechados, destruidos o vendidos

| ELEMENTO                     | CANTIDAD | DECISIÓN                                |
|------------------------------|----------|---|
| Cajas vacías en mal estado   | 20       | Botar la basura                         |
| Conos con poco hilo          | 25       | Destruir conos                          |
| Conos vacíos                 | 120      | Destruir los conos                      |
| Horno microondas malogrado   | 1        | botar a la basura                       |
| Refrigerador malogrado       | 1        | Botar a la basura                       |
| Rollos de producto terminado | 15       | Vender como producto de segunda calidad |

Elaboración propia

En resumen, de la disposición y clasificación que se le dio a los elementos se muestra a continuación:

Tabla 5.21

Resumen de disposición de elementos

| ELEMENTO                                   | CANTIDAD |
|--|----------|
| Elementos para mantener el área            | 1        |
| Elementos para almacenaje y otra área      | 9        |
| Elementos para desechar, destruir o vender | 6        |

Elaboración propia

A continuación, se podrá visualizar la clasificación y separación de los elementos encontrados en las estaciones de trabajo de la “Zona 1”:

Figura 5.14

Clasificación y separación de carretes



Fuente: Textiles MAG&M S.A.C., (2015)

Figura 5.15

Clasificación y separación de conos de hilo



Fuente: Textiles MAG&M S.A.C., (2015)

Figura 5.16

Clasificación y separación de cajas y desperdicios



Fuente: Textiles MAG&M S.A.C., (2015)

Figura 5.17

Clasificación y separación de desperdicios



Fuente: Textiles MAG&M S.A.C., (2015)

### 5.3.2 Ordenar – Seiton

El objetivo de esta segunda “S”, es que sólo permanezca lo que es necesario en el área, es por ello que, en coordinación con la gerencia general, se determinó que los elementos identificados y ya clasificados en la primera “S”, serán ubicados en lugares óptimos. A continuación, se podrá visualizar los traslados y ordenamiento:

#### 1. Traslado de máquinas paralizadas

En la zona de máquinas paralizadas se identificaron 4 máquinas textiles, las cuales fueron tres telares y una urdidora. Como se puede observar en la Figura 64, las máquinas fueron ordenadas y acomodadas de la mejor forma posible y en acuerdo con la gerencia general.

Figura 5.18

Área de máquinas paralizadas ordenadas



Fuente: Textiles MAG&M S.A.C., (2015)

#### 2. Ordenamiento de carretes en anaquel de espera

Para el ordenamiento de los carretes se tuvieron que trasladar al anaquel ubicado en la misma zona, los cuales fueron ordenados de acuerdo al tipo, para el caso de los carretes vacíos fueron posicionados en la parte superior del anaquel y para los carretes llenos en la parte superior, tal como se puede observar en la Figura 5.19. Asimismo, existieron carretes vacíos, que por falta espacio, fueron trasladados hacia el segundo piso de la empresa almacenándolos temporalmente.

Figura 5.19

Área de anaqueles en espera ordenado



Fuente: Textiles MAG&M S.A.C., (2015)

### 3. Movilización de cajas de hilos

Entre la identificación de elementos innecesarios y necesarios se lograron agrupar y consolidar cajas de hilos de materia prima (48) con un peso bruto aproximado de 19 kg por caja (Ver Figura 5.20). En acuerdo con la gerencia general estas fueron trasladadas en su totalidad al almacén de materia prima.

Figura 5.20

Cajas de hilos llenas a espera de traslado a almacén de materia prima



Fuente: Textiles MAG&M S.A.C., (2015)

#### 4. Ordenamiento de área de máquina reenconadora

Luego de los traslados de indumentaria de los colaboradores (zapatillas, camisas, polos), herramientas y desperdicios, el área de la máquina reenconadora quedó en la siguiente situación:

Figura 5.21

Área de máquina reenconadora ordenada



Fuente: Textiles MAG&M S.A.C., (2015)

#### 5. Ordenamiento de área de máquina termofijadora

Para el área de la máquina termofijadora se logró desechar y trasladar los desperdicios identificados debajo y alrededor de la máquina.

Figura 5.22

Área de máquina termofijadora ordenada



Fuente: Textiles MAG&M S.A.C., (2015)

### 5.3.3 Limpiar – Seiso

Se identificó oportunidades para mejorar las estaciones de trabajo limpiando, desechando y eliminando polvo, suciedad y grasa de los diferentes lugares de trabajo. Para ello se realizó tres actividades puntuales:

#### 1. Desengrase y limpieza de las máquinas textiles

En la revisión inicial de las máquinas textiles de la “Zona 1” se pudo identificar gran cantidad de suciedad y grasa en las áreas de trabajo. A continuación, se indica lo identificado por operación o zona y la acción o medida para mantener correctamente los equipos o máquinas textiles:

- **Termofijadora:** máquina textil que concentró la mayor cantidad de fuentes de suciedad; los componentes identificados fueron hollín, grasa y polvo. Para ello, se tomó la acción de comprar un producto, un cepillo mecánico que limpiará la zona afectada de hollín, y un embudo para el recipiente donde se colocará la goma o aglutinante.
- **Reenconadora:** los componentes identificados polvo y desechos de comida. Para ello, los operarios deberán dejar de ingerir alimentos no solo en esta área sino en todas sin excepción.
- **Urdidora y castillo:** máquina textil de mayor volumen y complicada de ejecutar limpieza; los componentes identificados que generan de suciedad fueron polvo y desechos. Para ello, se deberá limpiar el polvo con paños húmedos.
- **Máquinas inoperativas:** máquinas textiles que se encuentran paralizadas o inoperativas; los componentes identificados que generan suciedad fueron polvo, materia prima sin usar y otros desechos. Para ello, las materias primas serán trasladadas a lugares de almacenamiento o desechadas de acuerdo con el estado, y las máquinas deberán ser limpiadas con trapos y escoba con mucha regularidad, ya que acumulan mucho polvo al no utilizarse.

A continuación se puede observar los cambios respecto al desengrase, los desechos de comida y por último la limpieza del polvo y hollín de las máquinas identificadas:

Figura 5.23

Máquina reenconadora limpia



Fuente: Textiles MAG&M S.A.C., (2015)

Figura 5.24

Máquina termofijadora limpia



Fuente: Textiles MAG&M S.A.C., (2015)

Figura 5.25

Máquina urdidora limpia



Fuente: Textiles MAG&M S.A.C., (2015)

Figura 5.26

Máquina paralizadas limpias



Fuente: Textiles MAG&M S.A.C., (2015)

## 2. Pintado de las zonas de trabajo

Como complemento para establecer áreas limpias y adecuadas de trabajo, se procedió a pintar las paredes de color blanco de las distintas áreas de la “Zona 1”. A continuación, se puede observar, en la Figura 5.27, a los colaboradores en plena actividad de pintado.

Figura 5.27

Pintado de paredes de la “Zona 1”



Fuente: Textiles MAG&M S.A.C., (2015)

Una vez culminado el pintado de todas las áreas de la “Zona 1”, el resultado fue el siguiente:

Figura 5.28

Pintado del área de máquina termofijadora



Fuente: Textiles MAG&M S.A.C., (2015)

Figura 5.29

Pintado del área de máquina reenconadora



Fuente: Textiles MAG&M S.A.C., (2015)

Figura 5.30

Pintado del área de máquinas paralizadas



Fuente: Textiles MAG&M S.A.C., (2015)

Figura 5.31

Pintado del área de máquina urdidora



Fuente: Textiles MAG&M S.A.C., (2015)

### 3. Limpieza y desecho de cajas y elementos innecesarios

Para finalizar la limpieza de las áreas de trabajo, se procedió a desechar elementos innecesarios como las cajas de cartón en mal estado, desperdicios varios, la refrigeradora, entre otros. Aproximadamente, entre cajas en mal estado y desperdicios, se logró acumular un peso 150 kg. A continuación, se puede observar las actividades para el desecho de los elementos comentados.

Figura 5.32

Consolidación y traslado de desperdicios



Fuente: Textiles MAG&M S.A.C., (2015)

Tal y como se comentó anteriormente, los desperdicios fueron trasladados y consolidados en la parte exterior de la empresa. Asimismo, en coordinación con la gerencia se contrató a una persona encargada de llevarse y desechar estos elementos. (Ver Figura 5.33)

Figura 5.33

Traslado de desperdicios a furgoneta para transporte



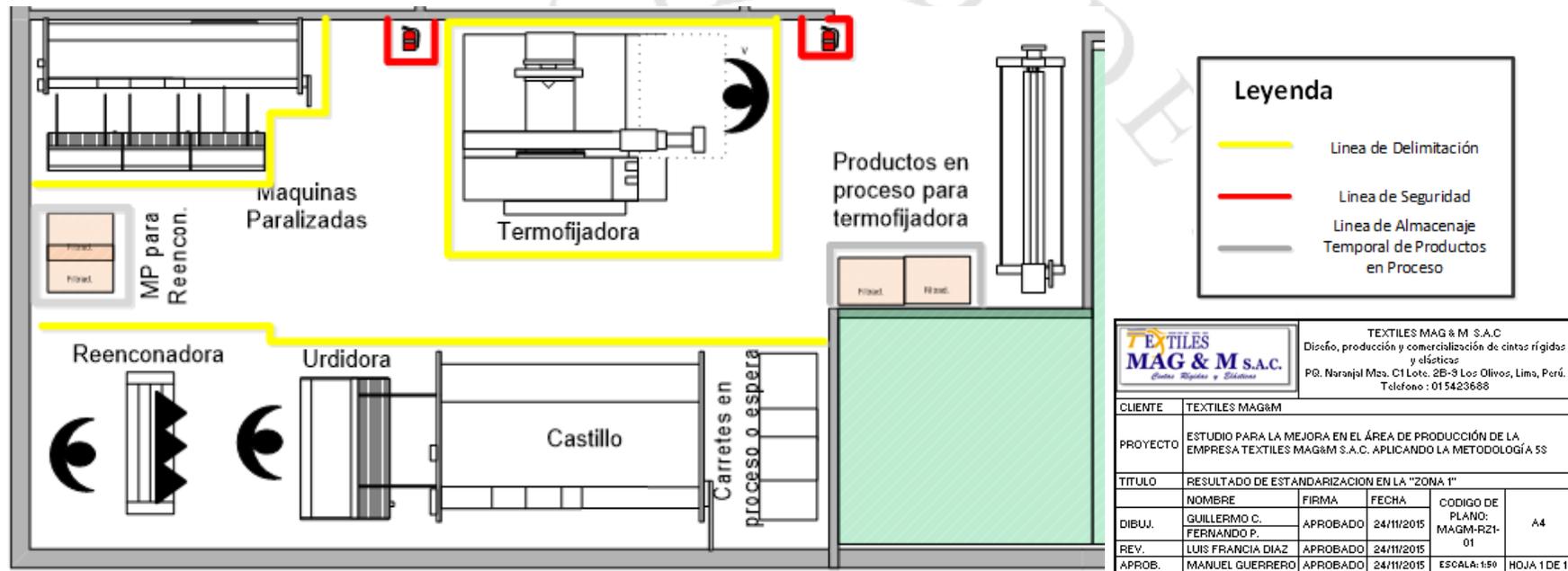
Fuente: Textiles MAG&M S.A.C., (2015)

#### 5.3.4 Estandarización – Seiketsu

Una vez alcanzado el nivel de orden y limpieza deseado, se prosigue a estandarizar las operaciones para asegurar que la situación no se degrade, es por ello que se establece sistemas o mecanismos que permitan su control visual y las condiciones adecuadas para los trabajadores en las áreas de trabajo, como por ejemplo: señalización o delimitación de áreas de trabajo, implementación de rótulos de ubicación e identificación de las máquinas textiles y de las áreas de trabajo (cajas de materia prima de hilos y producción en proceso), y la señalización e implementación de equipos de seguridad y alertas de avisos de zonas peligrosas. A continuación, se podrá observar el resultado de la implementación de lo mencionado anteriormente en la Figura 5.34, luego describiremos las actividades que se realizaron para llegar al resultado anterior:

Figura 5.34

Resultado de estandarización en la “Zona 1”



Elaboración propia

## 1. Señalización o delimitación de áreas de trabajo:

Para la ejecución de la tercera “s” se empezó con la delimitación de las áreas mediante: citas reflectoras. Para ello se necesitó realizar un análisis referente al proceso de producción y cuál es el recorrido del mismo dentro de la “Zona 1”; luego del entendimiento del flujo de los procesos y de las limitaciones existentes del área y empresa (reducido espacio), se procedió a señalizar. Para un mayor entendimiento de lo que se realizó presentamos la señalización de todas las áreas de trabajo:

Figura 5.35

Delimitación de máquinas paralizadas



Fuente: Textiles MAG&M S.A.C., (2015)

Figura 5.36

Delimitación de zona de materia prima en espera para máquina urdidora



Fuente: Textiles MAG&M S.A.C., (2015)

Figura 5.37

Delimitación de máquina termofijadora



Fuente: Textiles MAG&M S.A.C., (2015)

Figura 5.38

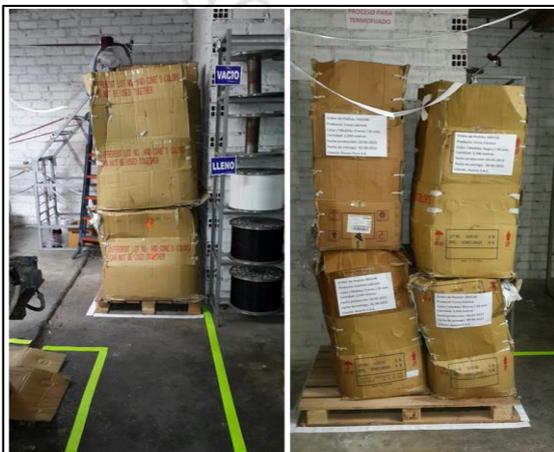
Delimitación de máquinas urdidora y reenconadora



Fuente: Textiles MAG&M S.A.C., (2015)

Figura 5.39

Delimitación de zona de productos en proceso para máquina termofijadora



Fuente: Textiles MAG&M S.A.C., (2015)

## 2. Rotulado de ubicación e identificación de máquinas textiles, materia prima, productos en proceso y áreas de trabajo:

Culminado las delimitaciones de las áreas de trabajo, se procedió a rotular las ubicaciones de las áreas, de las máquinas textiles, de las cajas de materia prima y productos en proceso, colocando rótulos, stickers e indicaciones específicas del material o del producto en proceso.

Figura 5.40

Rotulado de máquina termofijadora



Fuente: Textiles MAG&M S.A.C., (2015)

Figura 5.41

Rotulado de anaquel de carretes



Fuente: Textiles MAG&M S.A.C., (2015)

Para el caso de la máquina textil urdidora se colocaron dos rótulos, uno para la máquina que urde los hilos y el otro para el castillo, lugar donde se colocan los conos de hilos para ser urdido.

Figura 5.42

Rotulado de máquina urdidora



Fuente: Textiles MAG&M S.A.C., (2015)

Figura 5.43

Rotulado de máquina reenconadora

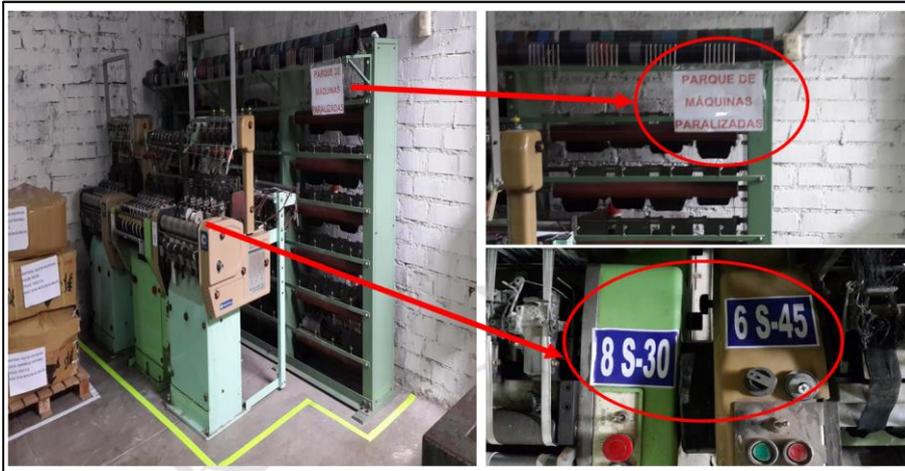


Fuente: Textiles MAG&M S.A.C., (2015)

Para el caso de las máquinas paralizadas se codificaron con rótulos de identificación para tres telares y para una máquina urdidora. Asimismo, se añadió un rótulo de “Parque de máquinas paralizadas” que indica la zona a la que pertenece.

Figura 5.44

Rotulado de máquinas paralizadas



Fuente: Textiles MAG&M S.A.C., (2015)

Producto de la limpieza y desocupación de los desperdicios de la “Zona 1”, se creó un espacio temporal para el almacenamiento de materia prima, esta área fue delimitada y rotulada como “Materia prima para reenconadora/urdidora”, puesta encima de parihuelas, y de acuerdo con las especificaciones de los materiales en las cajas (tipo de materia prima, color, título, peso neto y bruto). De la misma forma, se rotuló el área de “Productos en proceso para termofijado”, especificando los productos de acuerdo con el pedido (orden de pedido, producto, color, cantidad, fecha de producción, fecha de entrega y cliente).

Figura 5.45

Rotulado de zona de materia prima para reenconadora



Fuente: Textiles MAG&M S.A.C., (2015)

Figura 5.46

Rotulado de zona de productos en proceso para termofijado



Fuente: Textiles MAG&M S.A.C., (2015)

### 3. Señalización e instalación de equipos de seguridad y alertas de avisos de zonas peligrosas:

Como último paso, se colocó rótulos a las zonas de alto voltaje o con accesorios eléctricos y las áreas de extintores para su clara identificación y evitar posibles accidentes. Los siguientes rótulos fueron: rótulos de prohibido botar basura, rótulos de alto voltaje, rótulos de señalización de salida y rótulos de extintor.

Figura 5.47

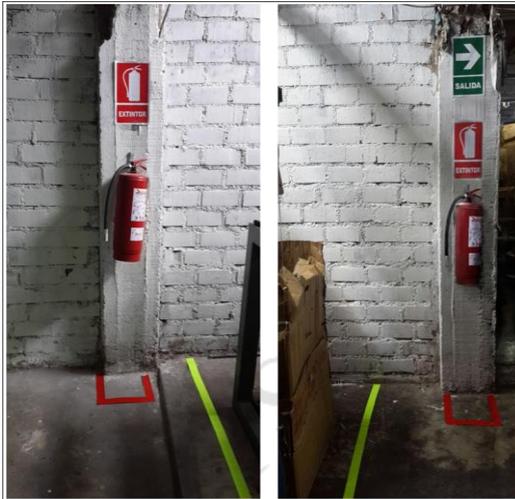
Rotulado de señalización de seguridad



Fuente: Textiles MAG&M S.A.C., (2015)

Figura 5.48

Rotulado de zona de extintores



Fuente: Textiles MAG&M S.A.C., (2015)

Para finalizar la cuarta “S”, es importante realizar diariamente las actividades de “clasificar, ordenar y perfeccionar” a las áreas de trabajo. Estas actividades se realizarán mediante la implementación de un formato de “Procedimiento de orden y limpieza” (Ver Anexo 2), para ello se estableció realizar lo siguiente: asignar un encargado o responsable a cada máquina, ejecutar labor de Seiso de 5 a 10 minutos diarios, programar por lo menos dos (2) jornadas de limpieza profunda por año y promover condiciones que contribuyan a controlar lo que ocurre en su área de trabajo de manera visual. Adicionalmente, se define estándares y características de señalación que tiene el proyecto de las 5S, y que servirá para futuras implementaciones, ya que se debe mantener una homogeneidad:

Tabla 5.22

Estándares de señalizaciones de materiales

| MATERIAL  | CARACTERÍSTICA                 |
|---|--------------------------------|
| Cintas reflectoras  | Amarillo fosforescente         |
| Rótulos informáticos  | Fondo azul y letras blancas    |
| Stickers informativos   | Fondo azul y letras blancas    |
| Indicaciones específicas del material o del producto en proceso | Hoja Bond A4-Mica              |
| Rótulos de prohibido tirar basura                               | Fondo rojo y letras blancas    |
| Rótulos de alto voltaje   | Fondo amarillo y letras negras |
| Rótulos de señalización de salida                               | Fondo verde y letras blancas   |
| Rótulos de extintos   | Fondo rojo y letras blancas    |
| Extintor  | PQS – 2,15 kg                  |

Elaboración propia

Por otro lado, se recomendó a la gerencia implementar equipos de protección personal (Ver Tabla 5.23), con el objetivo de proteger al operario de posibles incidentes que perjudiquen su integridad.

Tabla 5.23

Equipos de protección personal recomendados (EPP)

| TIPO DE RIESGO                          | EPP   |
|---|---|
| Cortes y amputaciones                   | Guantes 388-2442                              |
| Contactos eléctricos                    | Guantes dieléctricos                          |
| Ruidos                                  | Tapones                                       |
| Superficies irregulares o con aberturas | Calzado apropiado (zapato con punta de acero) |
| Respiración de polvo y hollín           | Mascarilla 3M 8210                            |
| Protección visual                       | Lentes 3M Z87                                 |

Elaboración propia

Para finalizar, se elaboró un calendario (Ver Tabla 5.24) con todas las actividades que se deben tomar en cuenta como norma o regla de la empresa, esto hará que se genere un hábito y se lleve a cabo una rutina de limpieza y orden, de las primeras tres “S”.

Tabla 5.24

Calendario para la revisión y aplicación de la herramienta 5S

| Zona | Área o Estación     | Días de la herramienta para las 5S |        |           |        |         |        |
|------|---------------------|------------------------------------|--------|-----------|--------|---------|--------|
|      |                     | Lunes                              | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado |
| 1    | Reenconadora        |                                    |        |           |        |         |        |
| 1    | Urdidora            |                                    |        |           |        |         |        |
| 2    | Tejido              |                                    |        |           |        |         |        |
| 1    | Termofijado         |                                    |        |           |        |         |        |
| 2    | Enrollado/embolsado |                                    |        |           |        |         |        |

Elaboración propia

Los recuadros coloreados de color celeste corresponden a los días asignados para la implementación de las primeras tres “S”, esta será responsabilidad de la persona asignada quien deberá llevarla a cabo, a través de la lista de comprobación.

### 5.3.5 Disciplina – Shitsuke

La quinta “S”, consiste en lograr mantener el hábito de respetar y utilizar correctamente los procedimientos, estándares y controles desarrollados en las anteriores “S”, ésta debe existir en la mente y en la voluntad de las personas que laboran en la empresa.

Para finalizar, se deberá procurar que las buenas prácticas de 5S se conviertan en rutinas o actos reflejos. Para ello, se debe fomentar dentro de la empresa la autodisciplina, es decir, el hábito de operar con apego a procedimientos estándares y controles previamente establecidos, y por último, el control visual ayudará a mejorar la disciplina y el trabajo en equipo. A continuación, la gerencia gestionará y realizará las siguientes actividades para cumplir con la última “S” del proyecto:

- Establecer las bases para que cada colaborador cumpla con las normas de su área.
- Gestionar reuniones breves para discutir aspectos relacionados con el proceso.
- Los operarios deberán colocar las herramientas, materiales o equipos siempre en su lugar de origen después de utilizarlos.
- Después de realizar alguna actividad, dejar limpias las áreas de uso común.
- Formar un equipo líder para realizar auditorías de 5S.
- La gerencia utilizará una lista de verificación para auditorías.
- Premiar a los trabajadores, que ameriten, por el buen desempeño.

Asimismo, se diseñó un panel informativo de mejora continua y otro panel para controlar el avance de la implementación de las 5S, con el objetivo que estos constituyan un medio de comunicación efectivo hacia los colaboradores.

Tabla 5.25

Tablero de mejora continua en zona de producción

|  |   | TABLERO DE MEJORA CONTINUA : INFORMACIÓN PARA TU CRECIMIENTO                      |          |   |  |                                |
|---|---|---|----------|---|--|--------------------------------|
| Área  | Nueva Idea  | Pendiente   | Revisado | Implementado  | OPERARIO DEL MES   |                                |
| Almacenes   |    |   |          |   | <b>Juan Carhuactoto Córdoba</b><br>"Operario encargado del área de urdido" |                                |
| Telares   |   |  |          |   |  |                                |
| Urdido  |   |   |          |  | Días sin accidentes  |                                |
| Re-enconadora   |   |  |          |   | N- 124   | Días hasta el ultimo accidente |
| Termofijado   |   |   |          |   | "LA SEGURIDAD ES LO PRIMERO"   |                                |
| Embalado  |   |   |          |  |  |                                |

Elaboración propia

Figura 5.49

Panel informativo del proyecto de 5S

**PROBLEMA**

**Nombre del Proyecto**  
5S en Zona 1 del Área de Producción



**ESTADO MEJORADO**

**-Máquinas textiles sin funcionamiento**  
**-Diseño y distribución de planta**  
**-Inseguridad de los colaboradores en la planta de producción**  
**- Productos defectuosos**

Riesgo de accidente de máquinas  
Por espacios reducidos.  
Posibilidad de ordenar y limpiar el espacio.

Productos ni áreas sin la Señalización correcta.  
Originando falta de control de la ubicación física.

Almacenamiento de artículos que no son propios del área y procedimientos no definidos en el manejo de materiales

Espacios no aprovechados por Desperdicios y máquinas  
Textiles sin funcionamiento

**SOLUCIONES IMPLEMENTADAS**

**Estado Inicial**



**Clasificación – Seiri**  
Se identificaron artículos que no deben ser almacenados: Cajas, carretes, conos, camisas, Comida, refrigeradora, mochilas, rollos, baldes, Horno microondas, caja de herramientas, zapatos y Otros.

**Estado Final**



**Resultado**  
Zonas libres para productos en proceso.

**Organización – Seito**  
Se organizo de la mejor manera todas las estaciones de trabajo de la Zona 1.



**Estado Inicial**  
**Resultado**  
Un recorrido del proceso mas ordenado.

**Estado Inicial**



**Estado Final**



**Limpieza – Seiso**  
**Estandarización – Seiketsu**  
-Retirar todos los desperdicios a la basura, etc.  
-Se realizó un pintado en el área de trabajo y se identifico todas las estaciones de trabajo con cintas de seguridad, señales de seguridad, rótulos, etc.  
-Involucrar a todo el personal en el sostenimiento del estado futuro.  
**Resultado**  
Correcta identificación de las máquinas en las estaciones de trabajo

**Disciplina – Shitsuke**  
Se creo una lista de comprobación con el fin de mantener el orden y limpieza en las estaciones de trabajo.

**Estado Final**



**Resultado**  
Procesos claros y definidos para mantener la calidad del proceso.  
Realizar auditoria y una evaluación en 5S

Elaboración propia

## CAPÍTULO VI: EVALUACIÓN DE LA SOLUCIÓN Y BENEFICIOS ESPERADOS

### 6.1 Evaluación de factores de implementación de la mejora

De acuerdo con las buenas prácticas en ejecución de la herramienta de 5S, se han podido establecer 7 factores determinantes o críticos para lograr que el proyecto sea exitoso, éstos serán evaluados cualitativamente en 3 posibles escenarios: pesimista, conservador y optimista. A continuación, se detalle el concepto de cada uno de los factores:

- **Programa de 5S:** El programa consiste en dos etapas: la primera etapa en las actividades preliminares para la implementación de la herramienta de las 5S, como la sensibilización, capacitación y la coordinación con la gerencia para su ejecución. La segunda etapa consiste en la ejecución de sus 5 etapas: clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina.
- **Compromiso de la gerencia:** se refiere a que tan involucrado estará la gerencia al realizar el proyecto.
- **Mantenimiento del programa:** se refiere al mantenimiento que tendrá la gerencia para poder mantener y ejecutar la 5S a lo largo de los años.
- **Disponibilidad de recursos:** se refiere a la disponibilidad de recursos o inversión de la empresa para la ejecución del proyecto.
- **Liderazgo en la 5S:** se refiere a que en todo proyecto de 5S, alguien deberá asumir la responsabilidad y liderazgo.
- **Retroalimentación de las auditorías:** se refiere a que después de realizar una auditoría en la zona de trabajo, la gerencia tendrá la obligación de comunicar los resultados a todo su personal.

Una vez explicado los factores relevantes para la implementación de la herramienta de 5S, se evaluarán los siguientes escenarios:

**Escenario pesimista:**

Para el primer escenario, considerado pesimista, se logrará implementar el programa de 5S (actividades preliminares e implementación); sin embargo, el personal no podrá responder a las exigencias del proyecto, así como la gerencia no tendrá un compromiso adecuado, originando que no se cumpla adecuado el mantenimiento del programa, y dejando de lado la inversión para la realización de la 5S, etc. Por otro lado, el líder asignado al programa de 5S ejecutará otras actividades que no corresponden a la solución; y por último, no existirá una retroalimentación efectiva hacia los operarios, evitando que se puedan conocer las competencias a mejorar.

#### **Escenario conservador:**

El segundo escenario corresponde a una situación conservadora. Los operarios responderán correctamente al programa, unos mejor que otros. Además, la gerencia tendrá un compromiso adecuado y la inversión necesaria mes a mes sobre los recursos necesarios. Así mismo, el líder asignado al programa de 5S, contará con el apoyo de la gerencia, es por ello que realizará las funciones establecidas para su ejecución de la herramienta. Sin embargo, se considerará que la curva de aprendizaje de los operarios será de forma prolongada y tardará la puesta en práctica de la misma.

#### **Escenario optimista:**

Finalmente, el último escenario corresponde a una situación optimista, en donde los operarios responderán de la mejor manera al programa, sin excepción. Además, la gerencia tendrá un total compromiso en el proyecto por lo que invertirá los recursos y materiales necesarios. Además, el líder asignado, será el guía de todas las personas involucradas, y buscará constantemente oportunidades de mejora. Asimismo, la curva de aprendizaje se incrementará rápidamente, producto de las auditorías constantes y la buena retroalimentación.

## **6.2 Evaluación económica financiera de la solución**

### **6.2.1 Impacto o ahorros obtenidos:**

Antes de realizar una evaluación económica financiera del proyecto, se realizó una evaluación técnica de impactos generados, estimando los ahorros o beneficios obtenidos;

el cual consiste en analizar los cambios de las zonas (Zona 1 y Zona 2). Para ello, a continuación, se detallará los siguientes beneficios:

### 1. Aprovechamiento del espacio:

Producto de la implementación de la herramienta de las 5S, se logró tener un impacto positivo, gracias a la eliminación de desperdicios y elementos sin valor en los procesos, limpieza de cada área de trabajo, y señalización o delimitación de espacios. Asimismo, para cada área de trabajo se logró reducir el tiempo de operación manual de los operarios responsables de los procesos, estas reducciones se pueden observar en el tercer beneficio o impacto producto de la implementación. Respecto al área de máquinas paralizadas/materia prima, tuvo un impacto diferente a las otras, debido a que se logró darle un valor o uso al espacio identificado. Es así que se acordó, con la gerencia, aprovechar el espacio y colocar un almacén temporal de materia prima que pueda ser utilizado en el proceso de urdido reduciendo tiempos de traslado o distancia recorrida (Ver Figura 6.1).

Tabla 6.1

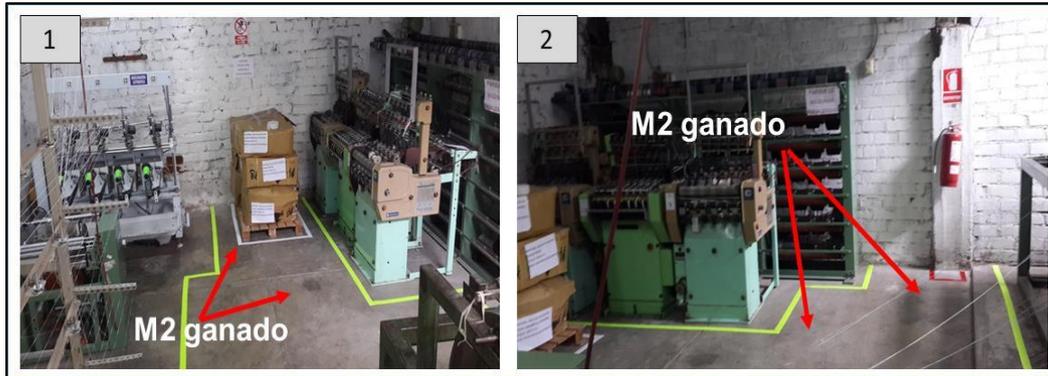
Impacto del espacio zona 1 y zona 2

| Zona   | Áreas                                | Espacio del área (m <sup>2</sup> ) | Espacio ocupado con elementos sin valor o desperdicios (m <sup>2</sup> ) | % ganado o espacio liberado |
|--------|--------------------------------------|------------------------------------|--|-----------------------------|
| Zona 1 | Urdido                               | 9,30                               | 2,30   | 24,70%                      |
|        | Termofijado                          | 6,80                               | 1,30   | 19,10%                      |
|        | Máquinas paralizadas / materia prima | 9,66                               | 5,30   | 54,87%                      |
| Zona 2 | Telares                              | 55                                 | 7,20   | 13,09%                      |
|        | Enrollado y embolsado                | 4,20                               | 1,20   | 28,57%                      |

Elaboración propia

Figura 6.1

Espacio del área de máquinas paralizadas



Fuente: Textiles MAG&M S.A.C., (2015)

## 2. Material identificado para inventario o venta a terceros producto de la implementación:

Culminada las 3 primeras fases de la herramienta de las 5S, se logró identificar gran volumen de materia prima que estuvo dispersa y almacenada por mucho tiempo entre las distintas áreas de producción.

Figura 6.2

Materia prima y conos del área de máquinas paralizadas



Fuente: Textiles MAG&M S.A.C., (2015)

Una vez clasificado se procedieron a cuantificar y a valorizar la materia prima, de acuerdo con lo identificado en cada una de las áreas (Ver Tabla 6.2). Posteriormente se consolidó los conos de hilos en cajas completamente llenas. Aproximadamente, se logró identificar 40 cajas de materia prima, de las cuales 27 cajas fueron destinadas para remate y el resto dirigidas al almacén. A continuación, de muestra una tabla con las equivalencias

del peso por cono, cantidad de conos por una caja y el ingreso por la venta de una caja de conos.

Tabla 6.2

Tabla de equivalencia de conos

| Concepto                             | Equivalencia |
|--------------------------------------|--------------|
| Peso de 1 cono                       | 4,5 kg       |
| Cantidad de conos en 1 caja          | 12 conos     |
| Ingreso por venta de 1 caja de conos | S/ 100       |

Elaboración propia

Dentro de las 27 cajas, se identificaron 318 conos de hilos, cuya venta representó un ingreso de S/ 2 650.

Tabla 6.3

Impacto de materia prima identificada

| Zona   | Áreas                              | Conos de hilos | Cajas de conos | Venta de material/caja |
|--------|------------------------------------|----------------|----------------|------------------------|
| Zona 1 | Urdido                             | 25             | 2,08           | S/ 208,33              |
|        | Termofijado                        | -              | -              | -                      |
|        | Máquinas paralizadas/materia prima | 243            | 20,25          | S/ 2 025               |
| Zona 2 | Telares                            | 50             | 4,17           | S/ 416,67              |
|        | Enrollado y embolsado              | -              | -              | -                      |
|        | <b>Total</b>                       | <b>318</b>     | <b>26,50</b>   | <b>S/ 2 650</b>        |

Elaboración propia

### 3. Mejora de los indicadores generales de desempeño

#### Reducción de tiempos estándares:

Se realizó un estudio de tiempos para los procesos de urdido, tejido, termofijado, enrollado y embolsado, teniendo como resultado los siguientes porcentajes de ahorros que serán detallados a continuación área por área.

Para el proceso del urdido, en donde el producto a obtener es un carrete completo de hilos (peso aproximado de 13 kg), en la situación actual el operario tenía un tiempo de ejecución de 73,38 minutos/carrete, con la implementación de las mejoras se estima una reducción del tiempo de 30,96% dando como resultado 22,71 minutos/carrete. Esto se da

por la reducción de tiempos y eliminación de actividades que no generaban valor por el operario por la desorganización, por los espacios completamente ocupados de desperdicios, entre otros.

Tabla 6.4

Porcentaje de ahorro de tiempo de actividades de urdido

| <b>Proceso – Urdido – Unidad: Minutos / Carrete</b>                             |                 |                           |                              |
|---|-----------------|---------------------------|------------------------------|
| <b>Actividades</b>  | <b>% Mejora</b> | <b>T.E. Actual (min.)</b> | <b>T.E. Propuesto (min.)</b> |
| Identificar en almacén cajas de conos de hilos                                  | 32%             | 11,27                     | 7,31                         |
| Trasladar cajas de hilos de urdido  | 24%             | 9,56                      | 6,90                         |
| Identificar conos de hilos sobrantes en las distintas áreas de trabajo          | 100%            | 6,49                      | -                            |
| Trasladar conos de hilos sobrantes  | 100%            | 2,56                      | -                            |
| Buscar un carrete vacío por las zonas de trabajo para insertarlo en la urdidora | 100%            | 3,82                      | -                            |
| Trasladar carrete vacío a zona de urdidora                                      | 7%              | 0,82                      | 0,72                         |
| Montar los conos de hilos en el castillo de la urdidora                         | 3%              | 29,11                     | 26,97                        |
| Inicia el proceso de urdido de carrete de hilos                                 | -               | -                         | -                            |
| Inspección de urdido de carrete   | 4%              | 5,97                      | 5,45                         |
| Retirar carrete y colocarlo en espera   | 8%              | 3,78                      | 3,31                         |
|   |                 | 73,38                     | 50,66                        |
|   | Total           | Ahorro (%)                | 30,96%                       |
|   |                 | Ahorro (min.)             | 22,72                        |

Elaboración propia

Para el proceso de tejido, las actividades donde se generan impactos son la del montado y para las pruebas de funcionamiento del carrete en la máquina textil telar. Con la mejora se estima reducir el tiempo de las actividades del operario en un 12,19%.

Tabla 6.5

Porcentaje de ahorro de tiempo de actividades de tejido

| <b>Proceso – Tejido – Unidad: Minutos / Carrete</b> |                 |                           |                              |
|---|-----------------|---------------------------|------------------------------|
| <b>Actividades</b>                                  | <b>% Mejora</b> | <b>T.E. Actual (min.)</b> | <b>T.E. Propuesto (min.)</b> |
| Recolectar carretes y trasladar al telar disponible | 33%             | 1,46                      | 0,93                         |
| Montar telar con carrete                            | 8%              | 30,33                     | 26,68                        |
| Realiza pruebas de funcionamiento con el telar      | 3%              | 6,26                      | 5,80                         |
| Inicia el proceso de tejido del telar               | -               | -                         | -                            |
|   |                 | 38,05                     | 33,41                        |
|   | Total           | Ahorro (%)                | 12,19%                       |
|   |                 | Ahorro (min.)             | 4,64                         |

Elaboración propia

Para el proceso de termofijado, se estima que el porcentaje de reducción de los tiempos del operario es de un 1,71% por cada rollo de 100 metros, principalmente por el tiempo de traslado de las cintas tejidas.

Tabla 6.6

Porcentaje de ahorro de tiempo de actividades de termofijado

| <b>Proceso – Termofijado – Unidad: Minutos / 1 rollo de 100 metros</b> |                 |                           |                              |
|--|-----------------|---------------------------|------------------------------|
| <b>Actividades</b>   | <b>% Mejora</b> | <b>T.E. Actual (min.)</b> | <b>T.E. Propuesto (min.)</b> |
| Trasladar cajas de cintas tejidas                                      | 25%             | 0,02                      | 0,01                         |
| Agregar glutinante   | 0%              | 0,12                      | 0,12                         |
| Retira cinta de caja de producto en proceso                            | 0%              | 0,01                      | 0,01                         |
| Inicia el proceso de termofijado                                       | -               | -                         | -                            |
| Verificar que no existan fallas en la producción                       | 0%              | 0,61                      | 0,61                         |
|  |                 | 0,76                      | 0,75                         |
|  | Total           | Ahorro (%)                | 1,71%                        |
|  |                 | Ahorro (min.)             | 0,01                         |

Elaboración propia

Finalmente, para los procesos de enrollado y embolsado, se estima que el porcentaje de reducción de los tiempos para cada uno es de 3,16%.

Tabla 6.7

Porcentaje de ahorro de tiempo de actividades de enrollado

| <b>Proceso – Enrollado – Unidad: Minutos / 1 rollo de 100 metros</b> |                 |                           |                              |
|--|-----------------|---------------------------|------------------------------|
| <b>Actividades</b>   | <b>% Mejora</b> | <b>T.E. Actual (min.)</b> | <b>T.E. Propuesto (min.)</b> |
| Trasladar cajas de cintas termofijadas                               | 20%             | 0,21                      | 0,17                         |
| Retira cinta de caja de producto en proceso                          | 0%              | 0,14                      | 0,14                         |
| Empalma o monta cinta en máquina enrolladora                         | 0%              | 0,20                      | 0,20                         |
| Máquina y operario enrolla cinta                                     | 0%              | 0,71                      | 0,71                         |
| Cortar y retirar rollo de cinta de máquina                           | 0%              | 0,16                      | 0,16                         |
| Coloca rollo en mesa de espera                                       | 0%              | 0,14                      | 0,14                         |
|  |                 | 1,56                      | 1,52                         |
|  | Total           | Ahorro (%)                | 2,56%                        |
|  |                 | Ahorro (min.)             | 0,04                         |

Elaboración propia

Tabla 6.8

Porcentaje de ahorro de tiempo de actividades de embolsado

| <b>Proceso – Embolsado – Unidad: Minutos / 1 rollo de 100 metros</b> |                 |                           |                              |
|--|-----------------|---------------------------|------------------------------|
| <b>Actividades</b>   | <b>% Mejora</b> | <b>T.E. Actual (min.)</b> | <b>T.E. Propuesto (min.)</b> |
| Abrir bolsa vacía de presentación                                    | 20%             | 0,26                      | 0,21                         |
| Ingresar rollo a bolsa vacía   | 0%              | 1,02                      | 1,02                         |
| Cerrar bolsa   | 0%              | 0,30                      | 0,30                         |
|  |                 | 1,58                      | 1,53                         |
|  | Total           | Ahorro (%)                | 3,33%                        |
|  |                 | Ahorro (min.)             | 0,05                         |

Elaboración propia

A manera de consolidación de los porcentajes de ahorros de los tiempos estándares de los operarios obtenidos, y en base a la información histórica de la producción brindada por la gerencia de los últimos 12 meses, se determinó cuantitativamente los ahorros de horas hombre y económica en la siguiente tabla:

Tabla 6.9

Porcentaje y valor de ahorro consolidado de tiempos estándares

| <b>Proceso</b>                 | <b>Promedio unidad/mes</b> | <b>T.E. Actual por unidad (min.)</b> | <b>T.E. Actual mes (min.)</b> | <b>T.E. Propuesto por unidad (min.)</b> | <b>T.E. Propuesto mes (min.)</b> | <b>Ahorro/mes (min.)</b> | <b>Ahorro/mes (hora)</b> | <b>Ahorro/mes (S/)</b> |
|--------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|---|----------------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|
| Urdido (carretes)              | 165                        | 73,37                                | 12 106                        | 50,66                                   | 8 359                            | 3 747,37                 | 62,46                    | S/ 405,96              |
| Tejido (carretes)              | 165                        | 38,05                                | 6 278                         | 33,41                                   | 5 512                            | 765,98                   | 12,77                    | S/ 82,98               |
| Termofijado (rollos de cintas) | 7 450                      | 0,76                                 | 5 671                         | 0,75                                    | 5 574                            | 97,22                    | 1,62                     | S/ 10,53               |
| Enrollado (rollos de cintas)   | 7 450                      | 1,57                                 | 11 675                        | 1,53                                    | 11 367                           | 308,52                   | 5,14                     | S/ 33,42               |
| Embolsado (rollos de cintas)   | 7 450                      | 1,58                                 | 11 796                        | 1,53                                    | 11 403                           | 393,21                   | 6,55                     | S/ 42,60               |
| Ahorro mensual                 |                            |                                      |                               |   |                                  |                          |                          | S/ 575,50              |

Elaboración propia

### Accidentes en las estaciones de trabajo:

De acuerdo con lo descrito en el Capítulo 2 (2.1.5. “Determinación de posibles oportunidades de mejora”), estimamos que la cantidad de accidentes leves, en un escenario donde los trabajadores cumplan correctamente los pasos de la herramienta y se

sigan mejorando continuamente los procesos, se reduzcan en un 50% producto de la implementación de las 5S brindando al trabajador un mejor y adecuado lugar de trabajo. Respecto a los equipos de protección de personal (EPP), como se explicó en el Capítulo 5 (5.3.4. “Estandarización – Seiketsu”), la gerencia se comprometió en implementarlo en un mediano plazo. Esto permitirá que se pueda reducir el riesgo de tener accidentes en las estaciones de trabajo.

#### **Disminución de la rotación del personal:**

Actualmente, el índice de rotación es de un 20% anual. Con la implementación de la herramienta se estima, en un mediano plazo, la reducción de un 50% del mismo. Asimismo, se espera que mejore el clima laboral y que se cree una cultura de trabajo idónea, donde los colaboradores sientan el compromiso y preocupación de la empresa por mejorar continuamente y estos puedan desarrollar correctamente sus funciones.

#### **Mejoramiento del nivel de servicio:**

Actualmente, en promedio, se vienen devolviendo aproximadamente 428 rollos de cintas que equivalen a 42 800 metros y que representan el 5,41% del total de rollos vendidos por mes. Con la implementación se estima una reducción del 40% del índice llegando al 2,17% o 171 rollos devueltos, y con ello la reducción de los reclamos de los clientes.

Respecto al incumplimiento de lotes de producción entregados a destiempo, actualmente se despachan, en promedio, al mes 38 lotes o pedidos de los cuales el 34% (13 lotes) son entregados en un tiempo desfasado. Por lo tanto, con la implementación de la herramienta se estima mejorar los tiempos de producción de los procesos y con ello el cumplimiento del tiempo de producción de las cintas y entrega al cliente.

#### **4. Otros beneficios (internos/externos)**

Adicionalmente a lo comentado anteriormente, mencionamos algunos puntos que impactan positivamente en la empresa:

- Se obtendrá una mejor cultura organizacional generando un mejor ambiente, mayor motivación y trabajo en equipo.

- Se orientará al personal que realice una búsqueda constante de mejora continua, que permitirá buscar nuevos objetivos y metas tanto para la empresa como personalmente.
- Se mejorará la percepción de las personas o entes externos que arriban a la empresa (clientes y proveedores).

### **6.2.2 Evaluación económica de impactos del proyecto:**

Se consideró un horizonte de evaluación de 2 años o 24 meses, debido a que los resultados de una implementación de las 5S se ven reflejados a un corto plazo. Es importante mencionar que el proyecto está dividido en dos fases de implementación (Zona 1 y Zona 2), de las cuales se tienen egresos y ahorros distintos mensuales por el desfase de implementación. A continuación, se detallarán los ahorros y egresos obtenidos producto de la implementación:

#### **1. Ahorros:**

Los ahorros considerados del flujo de fondo económico son para una proyección de 2 años. Respecto al impacto positivo de los tiempos estándares anuales se ha considerado y estimado un factor de corrección sobre el tiempo ahorrado, debido que para implementar efectivamente debe transcurrir una curva de aprendizaje para cada uno de los años. Asimismo, los ingresos anuales y consolidados son los siguientes (Ver Tabla 6.10):

- Venta de materia prima a terceros: se genera un ingreso positivo para el primer año por un valor de S/ 2 650.
- Ahorro de las horas de hombre por la reducción de tiempos estándares de las operaciones en S/ 575,50 por mes.

Tabla 6.10

Ahorros anuales del proyecto en 2 años

| Ahorros                   | Año 0 | Año 1       | Año 2    |
|---------------------------|-------|-------------|----------|
| Total                     | -     | S/ 5 784,99 | S/ 6 906 |
| Venta materia prima       | -     | S/ 2 650    | -        |
| Ahorro en tiempo estándar | -     | S/ 3 134,99 | S/ 6 906 |

Elaboración propia

## 2. Egresos:

Respecto a los egresos, se detalla los costos de inversión del proyecto de acuerdo con lo descrito en el Capítulo 5.2.2, sobre el presupuesto de todas las actividades para la implementación del proyecto 5S, para la zona 1 y zona 2, que ingresará en el flujo del año inicial como inversión, ascendiendo a un monto de S/ 5 964,40.

Tabla 6.11

Presupuesto de todas las actividades para la implementación del proyecto 5S para la zona 1 y zona 2

| Actividad   | Zona  | Costo total (S/) |
|---|-------|------------------|
| Realizar diagnóstico del área de producción y determinar propuesta de mejora            | 1 y 2 | S/ 1 600         |
| Realizar una reunión para comunicar resultados del diagnóstico y propuesta de mejora 5S | 1 y 2 | S/ 58,67         |
| Realizar actividades preliminares de la implementación de la 5S                         | 1 y 2 | S/ 184,50        |
| Ejecución del proyecto de 5S-mano de obra   | 1     | S/ 1 022,50      |
|   | 2     | S/ 1 785         |
| Ejecución del proyecto de 5S (limpiar y estandarizar)                                   | 1     | S/ 538,40        |
|   | 2     | S/ 838,50        |
| Ejecución del proyecto de 5S (autodisciplina)   | 1 y 2 | S/ 180           |
| Total (S/)  |       | S/ 5 964,40      |

Elaboración propia

Asimismo, la implementación de la herramienta tendrá una serie de egresos post implementación las cuales pertenecen al mantenimiento y ejecución constante de la solución, que a continuación se detalla:

**Ejecución de auditorías:** Se auditará de forma ejecutiva las distintas áreas de trabajo con el objetivo de presentar los resultados a la gerencia. Asimismo, éstas se realizarán dos

veces por mes, en un tiempo de 1 hora de ejecución. Los costos de ejecución se muestran a continuación:

Tabla 6.12

Egresos en la ejecución de auditorías

| Egreso                  | Responsable          | Número de veces/mes | Tiempo/actividad (hora) | Costo/actividad (S/) | Costo/mes (S/) |
|-------------------------|----------------------|---------------------|-------------------------|----------------------|----------------|
| Ejecución de auditorías | Supervisor de planta | 2                   | 1                       | 10                   | S/ 20          |

Elaboración propia

**Ejecución de lista de procedimiento de orden y limpieza:** Realizadas por el supervisor de planta, mediante un procedimiento de orden y limpieza establecido (Ver Anexo 2). Asimismo, éstas se realizarán de acuerdo con el cronograma o calendario presentado en el Capítulo 5 sobre la estandarización de la herramienta, y dos veces por mes por estación de trabajo. Los costos de ejecución se muestran a continuación:

Tabla 6.13

Egresos en la ejecución de check list de procedimiento de orden y limpieza

| Egreso   | Zona | Responsable          | Número de veces/mes | Tiempo/actividad (hora) | Costo/actividad (S/) | Costo/mes (S/) |
|--|------|----------------------|---------------------|-------------------------|----------------------|----------------|
| Ejecución de procedimiento de orden y limpieza | 1    | Supervisor de planta | 20                  | 0,13                    | S/10                 | S/ 26,67       |
| Ejecución de procedimiento de orden y limpieza | 2    | Supervisor de planta | 20                  | 0,13                    | S/ 10                | S/ 26,67       |

Elaboración propia

**Premiación a trabajadores:** La gerencia premiará a los trabajadores que cumplan y ejecuten sus actividades correctamente sobre la implementación de las 5S, de esta manera estimamos que pueda ver una curva de aprendizaje positiva. Estas premiaciones se otorgarán trimestralmente. Los costos de ejecución se muestran a continuación:

Tabla 6.14

Egresos en la ejecución de premiaciones a trabajadores

| Egreso                      | Responsable | Número de veces / Año | Costo / actividad (S/) | Costo / mes (S/) |
|-----------------------------|-------------|-----------------------|------------------------|------------------|
| Premiaciones a trabajadores | Gerencia    | 4                     | 100                    | S/ 33,33         |

Elaboración propia

**Ejecución de jornadas de limpieza:** Se deberá realizar dos campañas de limpieza al año. Los costos de ejecución se muestran a continuación:

Tabla 6.15

Egresos en la ejecución de jornadas de limpieza

| Egreso               | Responsable | Número de veces / año | Tiempo / actividad (hora) | Costo / actividad (S/) | Costo / mes (S/) |
|----------------------|-------------|-----------------------|---------------------------|------------------------|------------------|
| Jornadas de limpieza | Operarios   | 2                     | 30                        | S/ 6,40                | S/ 32            |

Elaboración propia

**Economato:** Se estima tener un egreso adicional para las impresiones de los documentos (lista de comprobación, manuales de procedimientos de orden y limpieza, entre otros) que se utilizarán post implementación de la herramienta de las 5S. Los costos de ejecución se muestran a continuación:

Tabla 6.16

Egresos en la ejecución de economato

| Egreso    | Responsable          | Costo/mes (S/) |
|-----------|----------------------|----------------|
| Economato | Supervisor de planta | S/ 10          |

Elaboración propia

Para finalizar, se muestra los egresos de cada uno de los años proyectados. Los egresos mensuales se podrán ver reflejados en el Anexo 4.

Tabla 6.17

Egresos anuales del proyecto en 2 años

| Egresos                                     | Año 0              | Año 1               | Año 2           |
|---|--------------------|---------------------|-----------------|
| <b>Total</b>                                | <b>S/ 5 964,40</b> | <b>S/ 1 677, 33</b> | <b>S/ 1 784</b> |
| Inversión                                   | S/ 5 964,40        | -                   | -               |
| Ejecución de auditorías                     | -                  | S/ 240              | S/ 240          |
| Ejecución procedim. orden y limpieza Zona 1 | -                  | S/ 320              | S/ 320          |
| Ejecución procedim. orden y limpieza Zona 2 | -                  | S/ 213              | S/ 320          |
| Premiaciones a trabajadores                 | -                  | S/ 400              | S/ 400          |
| Jornadas de limpieza                        | -                  | S/ 384              | S/ 384          |
| Economato                                   | -                  | S/ 120              | S/ 120          |

Elaboración propia

### 3. Evaluación de indicadores económicos:

Como se mencionó anteriormente, se ha considerado un horizonte de 4 años, empleando los siguientes indicadores financieros:

- **VAN:** el valor actual neto, que medirá el dinero al día de hoy por la inversión del proyecto.
- **TIR:** es la tasa interna de retorno, que medirá la rentabilidad de la inversión y de los flujos que permanecen invertidos en el proyecto.
- **Tiempo de recuperación:** el tiempo en meses o años del recupero de la inversión.
- **K:** tasa de descuento o tasa que solicita el inversionista como rendimiento de sus inversiones. Para este proyecto se empleará una tasa de 10%, según acuerdo con la gerencia.

A continuación, se muestra los resultados obtenidos:

Tabla 6.18

Flujo de ahorros y egresos

| Elemento                 | Año 0               | Año 1             | Año 2           |
|--------------------------|---------------------|-------------------|-----------------|
| Ahorros                  | -                   | S/ 5 784,99       | S/ 6 906        |
| Egresos                  | S/ 5 964,40         | S/ 1 677,33       | S/ 1,784        |
| <b>Ahorros – egresos</b> | <b>S/ -5 964,40</b> | <b>S/4 107,66</b> | <b>S/ 5 122</b> |

Elaboración propia

Tabla 6.19

Indicadores de evaluación

| Indicadores       |             |
|-------------------|-------------|
| Tasa de descuento | 10%         |
| VAN               | S/ 2 003,29 |
| TIR               | 33%         |

Elaboración propia

Tabla 6.20

Periodo de recuperación

| Año               | Año 0        | Año 1       | Año 2    |
|-------------------|--------------|-------------|----------|
| Ahorros – egresos | S/ -5 964,40 | S/ 4 107,66 | S/ 5 122 |
| Suma              |              | S/ -1 857   | S/ 3 265 |

Elaboración propia

De acuerdo con los resultados de los tablas anteriores e indicadores económicos evaluados, podemos verificar que el desarrollo de las mejoras propuestas es rentable, ya que proporciona un VAN positivo de S/ 2 003,29 un TIR de 33%, y el recupero de la inversión en un plazo de 2 años para el accionista.

### 6.3 Análisis del impacto social y ambiental de la solución

Para realizar un análisis del impacto social y ambiental tomaremos como referencia los resultados obtenidos de la primera fase del proyecto para la zona 1.

### 6.3.1 Impacto social

Para poder tener una información más clara y objetiva, se realizó una encuesta de 18 preguntas a 5 personas del área de la zona 1, obteniendo 2 resultados: un resultado antes de la implementación y el otro post implementación (ver encuesta en Anexo 5). Dicha encuesta está dividida en dos partes, en la primera parte se encuestan 15 preguntas acerca de las 5S, éstas fueron clasificadas en 5 etapas (clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina); por otro lado, la segunda parte consiste en 3 preguntas acerca del clima laboral de la empresa.

A continuación, se muestra una tabla de alternativas de respuesta a las preguntas formuladas hecha de rango en rango.

Tabla 6.21

Alternativas de respuesta

| # Pregunta    | Resultado |            |          |              |            |
|---------------|-----------|------------|----------|--------------|------------|
|               | 1         | 2          | 3        | 4            | 5          |
| 1 – 5 / 7 -15 | Muy mal   | Mal        | Promedio | Bueno        | Muy bueno  |
| 6 / 16 – 17   | Nunca     | Casi nunca | A veces  | Casi siempre | Siempre    |
| 18            | Nada      | Muy poco   | Regular  | Mucho        | Totalmente |

Elaboración propia

#### 1. Resultado de la encuesta acerca de las 5S:

##### Clasificación (Ver Tabla 67):

La calificación de la pregunta número 1, el 60% de encuestados señaló que tienen una “mala” distribución de las áreas de trabajo; sin embargo, luego de la implementación de la herramienta, el 60% de encuestados cambió su opinión a contar con “buenas” áreas de trabajo y de forma ordenada.

Respecto a la calificación de la pregunta número 2, el 80% de encuestados señaló que las ubicaciones de las herramientas de trabajo están por debajo del promedio (“mal” y “muy mal”); sin embargo, luego de implementación de la herramienta, el 50% de encuestados indicó que ahora se tienen “buenas” ubicaciones de las herramientas.

La última pregunta de la clasificación cuestiona la capacidad del personal para distinguir lo necesario con lo innecesario en las estaciones de trabajo; en un inicio el 50% del personal señaló que es “malo”; sin embargo, luego de la implementación de la

herramienta, a las capacitaciones realizadas y a la remoción de elementos incensarios de las estaciones, el 60% de encuestados indicó que ahora se encuentran capacitados para hacer esta distinción teniendo un valor de “bueno”.

Tabla 6.22

Preguntas de la etapa de clasificación de la encuesta al trabajador

| Pregunta                                      | 1. ¿Cómo califica usted la distribución de su área de trabajo? |   |   |   |   | 2. ¿Cómo califica usted la ubicación de las herramientas de trabajo? |   |   |   |   | 3. ¿Cómo califica usted su capacidad para distinguir lo necesario o lo innecesario en su lugar de trabajo? |   |   |   |   |
|---|--|---|---|---|---|--|---|---|---|---|--|---|---|---|---|
|   | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Nº Respuesta                                  |  |   |   |   |   |  |   |   |   |   |  |   |   |   |   |
| Cantidad de respuestas por pregunta – antes   | 2  | 6 | 2 | 0 | 0 | 2  | 6 | 2 | 0 | 0 | 2  | 6 | 2 | 0 | 0 |
| Cantidad de respuestas por pregunta – después | 0  | 0 | 1 | 6 | 3 | 0  | 0 | 4 | 5 | 1 | 0  | 0 | 0 | 6 | 4 |

Elaboración propia

**Orden (Ver Tabla 6.23):**

En la pregunta número 4 se pudo determinar que el 60% de encuestados tuvieron una calificación de “malo” en el orden en las estaciones de trabajo dado que el personal tenía una mala costumbre de dejar las cosas desordenadas; luego de la implementación, el 80% de encuestados vio un cambio importante llegando a una valoración de “bueno” y “muy bueno”.

Siguiendo con la pregunta número 5, se determinó que el 70% del personal no tenía la facilidad de encontrar sus herramientas de trabajo, calificándose con un valor de “malo”; sin embargo, luego de la implementación, el 80% de encuestados mejoró su calificación considerando entre “bueno” y “muy bueno”, debido al mejoramiento de la cultura y forma de trabajo del personal de la empresa.

Para la pregunta número 6, se puede observar que el 90% de encuestados señaló que “casi nunca” o “a veces” colocaban sus herramientas en lugares establecidos debido a que no se contaba con espacios; sin embargo, luego de la implementación, el 80% señaló ahora que “casi siempre” ubican sus herramientas cada vez que la utilizan, ya que ahora se cuenta con lugares establecidos, clasificados y ordenados.

Tabla 6.23

Preguntas de la etapa de orden de la encuesta al trabajador

| Pregunta                                      | 4. ¿Cómo califica usted el orden en general en su lugar de trabajo? |   |   |   |   | 5. ¿Califique la facilidad con la que usted encuentra sus herramientas de trabajo |   |   |   |   | 6. ¿Cuándo usted termina de usar una herramienta, devuelve ésta a su lugar designado? |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|   | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Nº Respuesta                                  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Cantidad de respuestas por pregunta – antes   | 4   | 6 | 0 | 0 | 0 | 2   | 7 | 1 | 0 | 0 | 0   | 4 | 5 | 1 | 0 |
| Cantidad de respuestas por pregunta - después | 0   | 0 | 2 | 6 | 2 | 0   | 0 | 2 | 5 | 3 | 0   | 0 | 0 | 8 | 2 |

Elaboración propia

**Limpieza (Ver Tabla 6.24):**

Respecto a la pregunta número 7, el 100% del personal calificó con entre forma “mala” y “muy mala” la limpieza de las áreas de trabajo. Sin embargo, luego de la implementación, el 100% de encuestados señaló que entre “bueno” y “muy bueno”. Este valor es producto del apoyo de la gerencia y del compromiso de los trabajadores.

Siguiendo con la pregunta número 8, el 90% del personal calificó entre forma “mala” y “muy mala” respecto a cómo se separan los desechos originados en las estaciones de trabajo. Sin embargo, luego de la implementación, el 100% de encuestados señaló entre “bueno” y “muy bueno”. Este puntaje es producto de las capacitaciones que se brindaron para que el personal pueda comprender que ellos son los únicos responsables de sus estaciones de trabajo.

Para la pregunta número 9, acerca del mantenimiento que se realiza a las maquinarias o equipos textiles en la empresa, el 50% del personal señaló que es “bueno” y el otro 50% que es “promedio” o “regular”. Este valor responde a que actualmente las máquinas se encuentran en buen funcionamiento, y sólo se realizan mantenimientos cuando hay eventos particulares. Después de la implementación, el 70% de encuestado estimó que mejoraría el resultado a “bueno”, debido a que se realizarán comprobaciones con las listas de verificación a las estaciones de trabajo implantadas.

Tabla 6.24

Preguntas de la etapa de limpieza de la encuesta al trabajador

| Pregunta                                      | 7. ¿Califique que tan limpio permanece su lugar de trabajo? |   |   |   |   | 8. ¿Cómo es la separación de los desechos que se producen en su área de trabajo? |   |   |   |   | 9. ¿Cómo considera usted que es el mantenimiento que se le da a las máquinas que operan |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|   | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Nº Respuesta                                  |   |   |   |   |   |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Cantidad de respuestas por pregunta - antes   | 2   | 8 | 0 | 0 | 0 | 2  | 7 | 1 | 0 | 0 | 0   | 0 | 5 | 5 | 0 |
| Cantidad de respuestas por pregunta - después | 0   | 0 | 0 | 4 | 6 | 0  | 0 | 0 | 6 | 4 | 0   | 0 | 3 | 7 | 0 |

Elaboración propia

**Estandarización (Ver Tabla 6.25):**

Para la pregunta número 10 de la etapa de estandarización, el 80% del personal señaló que clasifica de forma “mala” la señalización de ruta de evacuación; sin embargo, luego de la implementación, el 80% de encuestados señaló que fue entre “bueno” y “muy bueno”. Esto debido a que se colocaron etiquetas y señalizaciones de seguridad en las distintas áreas de la zona de producción.

Respecto a la pregunta número 11, sobre la señalización para poder ubicar de manera fácil o no las herramientas, materiales y equipos, el 100% del personal señaló que es “mala”. Sin embargo, luego de la implementación, el 70% de los encuestados señaló que ahora es “bueno” porque se colocaron etiquetas o rótulos en todas las áreas de producción y almacenes para la ubicación más fácil de los elementos.

Acerca de la pregunta número 12, sobre la señalización de las áreas de trabajo, de las máquinas y equipos, el resultado fue que el 70% de encuestados señaló que es “malo”. Sin embargo, luego de implementación, se pudo reflejar un cambio positivo, ya que el 100% del personal dio una valoración entre “buena” y “muy buena”.

Tabla 6.25

Preguntas de la etapa de estandarización de la encuesta al trabajador

| Pregunta                                      | 10. ¿Cómo clasifica usted la señalización del a ruta de evacuación de su lugar de trabajo? |   |   |   |   | 11. ¿Cómo califica usted la señalización para ubicar el lugar exacto en el que deben estar las herramientas, materiales y equipos? |    |   |   |   | 12. ¿Están señalizadas y delimitadas las áreas de trabajo, maquinarias y equipo? |   |   |   |   |
|---|--|---|---|---|---|--|----|---|---|---|--|---|---|---|---|
|   | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 | 1  | 2  | 3 | 4 | 5 | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Nº Respuesta                                  | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 | 1  | 2  | 3 | 4 | 5 | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Cantidad de respuestas por pregunta – antes   | 2  | 8 | 0 | 0 | 0 | 0  | 10 | 0 | 0 | 0 | 2  | 7 | 1 | 0 | 0 |
| Cantidad de respuestas por pregunta – después | 0  | 0 | 2 | 6 | 2 | 0  | 0  | 3 | 7 | 0 | 0  | 0 | 0 | 4 | 6 |

Elaboración propia

### Disciplina (Ver Tabla 6.26):

Para la pregunta número 13, la cual consiste en realizar un seguimiento a la clasificación de los elementos en las zonas de trabajo, el 100% del personal señaló entre forma “mala” y “muy mala”. Esto debido a que nadie realizaba dicha función; sin embargo, luego de la implementación, el 100% de encuestados calificó entre forma “buena” y “muy buena” debido a que se logró asignar responsables de la supervisión de esta tarea.

La pregunta número 14 consiste en realizar un seguimiento del orden de los materiales y equipos. En la situación actual, el 100% del personal señaló entre forma “mala” y “muy mala”. Sin embargo, luego de la implementación, el 100% del personal calificó entre forma “buena” y “muy buena” debido a que se estableció la verificación continua del orden de las áreas.

Respecto a la pregunta a número 15, acerca del seguimiento de la limpieza en el lugar de trabajo, el 100% del personal señaló entre forma “mala” y “muy mala”. Sin embargo, luego de la implementación, el 80% del personal calificó entre forma “buena” y “muy buena” producto de la ejecución del procedimiento de orden y limpieza.

Tabla 6.26

Preguntas de la etapa de disciplina de la encuesta al trabajador

| Pregunta                                      | 13. ¿Cómo es el seguimiento que se le hace a la clasificación de materiales y equipos en su lugar de trabajo? |   |   |   |   | 14. ¿Cómo es el seguimiento que se le hace al orden de materiales y equipos en su lugar de trabajo? |   |   |   |   | 15. ¿Cómo es el seguimiento que se le hace a la limpieza en su lugar de trabajo? |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|---|---|---|---|
|   | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Nº Respuesta                                  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |   |   |   |
| Cantidad de respuestas por pregunta – antes   | 3   | 7 | 0 | 0 | 0 | 4   | 6 | 0 | 0 | 0 | 2  | 8 | 0 | 0 | 0 |
| Cantidad de respuestas por pregunta – después | 0   | 0 | 0 | 6 | 4 | 0   | 0 | 0 | 8 | 2 | 0  | 0 | 2 | 6 | 2 |

Elaboración propia

## 2. Resultado de la encuesta acerca del clima laboral:

### Clima laboral 1 (Ver Tabla 6.27):

En la pregunta número 16, respecto al trabajo en equipo, el 70% del personal señaló que solo “a veces” realizan trabajo en equipo; sin embargo, luego de la implementación, se dio un incremento en la valoración, dando un resultado de que ahora “casi siempre” se trabaja en equipo.

Respecto a la pregunta número 17, acerca si la dirección de la empresa se encuentra comprometida con las labores de los trabajadores, el 50% del personal consideró que solo “a veces”. Luego de implementación, la sensación de respaldo y compromiso de la gerencia aumentó a “casi siempre” debido a que el personal se siente más tranquilo y agradecido porque la herramienta permitió tener un área de trabajo más armónica y menos caótica. Por otro lado, el personal siente que todavía la gerencia puede dar más apoyo, ya que actualmente no se cuenta con equipos de protección personal (EPP), y al no tenerlo, existe un riesgo de tener unos accidentes. Esto se regularizará en un mediano plazo.

Tabla 6.27

Preguntas acerca del clima laboral 1

| Pregunta                                      | 16. ¿Usted considera que existe trabajo en equipo en su centro de labores? |   |   |   |   | 17. ¿Usted considera que la dirección de la empresa se encuentra comprometida con su labor? |   |   |   |   |
|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|   | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Nº Respuesta                                  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Cantidad de respuestas por pregunta – antes   | 0  | 3 | 7 | 0 | 0 | 0   | 0 | 0 | 7 | 3 |
| Cantidad de respuestas por pregunta – después | 1  | 3 | 5 | 1 | 0 | 0   | 0 | 3 | 7 | 0 |
| Elaboración propia                            |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

**Clima laboral 2 (Ver Tabla 6.28):**

La pregunta número 18, hace referencia a si la implementación ayudará o no al rendimiento del trabajador, teniendo como resultado que el 70% del personal señale “muy poco”. Esta calificación demuestra que los operarios inicialmente no se encontraban muy convencidos de que la herramienta podría ayudarlos en el trabajo; sin embargo, una vez realizada la implementación de las 5S, el 70% del personal cambió de opinión a “mucho” y “totalmente”.

Tabla 6.28

Preguntas acerca del clima laboral 2

| Pregunta                                      | 17. ¿Usted considera que la dirección de la empresa se encuentra comprometida con su labor? |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
|   | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Nº Respuesta                                  |   |   |   |   |   |
| Cantidad de respuestas por pregunta – antes   | 1   | 7 | 1 | 0 | 1 |
| Cantidad de respuestas por pregunta – después | 0   | 0 | 3 | 6 | 1 |
| Elaboración propia                            |   |   |   |   |   |

Para concluir, queda claro que los resultados de la encuesta fueron positivos, y estos lograron obtener un impacto positivo en la disminución de tiempos de operación por área, menores tiempos en desplazamiento entre estaciones de trabajo, áreas de trabajo limpias, un mejor clima laboral, entre otros.

### **6.3.2 Impacto ambiental**

El impacto ambiental que generará la mejora en la implementación de la herramienta de las 5S, se verá reflejado en el siguiente párrafo:

En la situación actual de la empresa, existía una gran cantidad de elementos innecesarios, de los cuales el mayor volumen pertenecía a materia prima y estos no generaban valor. Una vez implementado el proyecto, se realizó una clasificación y ordenamiento de los elementos útiles, una limpieza general de las estaciones de trabajo, y el establecimiento de normas de trabajo, teniendo una serie de beneficios como la de la reducción de elementos innecesarios, espacio ganado para colocar productos en proceso y mejora de tránsito de los trabajadores, y la reducción de distancias para el traslado a áreas contiguas, mejorando ligeramente la productividad.



## CONCLUSIONES

A continuación, detallaremos las conclusiones a las que hemos llegado a partir de nuestra investigación:

- De acuerdo al diagnóstico de la empresa, empleando diversas herramientas como la de caracterización de procesos, diagrama de operaciones, diagrama de causa efecto (Ishikawa), diagrama de Pareto, FODA, entre otras, se logró identificar una serie de oportunidades de mejora, las cuales fueron calificadas y priorizadas según el grado criticidad e impacto, teniendo como primera opción de solución la implementación de la herramienta de las 5S en el área de producción, ya que es el área de la empresa en donde se encuentra la mayor parte de las actividades y operaciones para la fabricación de cintas rígidas y elásticas, y se debe prestar mayor atención en el orden, limpieza y organización.
- Luego de un análisis y evaluación del área de producción se determinó que la implementación será efectuada en dos fases (zona 1 y zona 2); para la zona 1, la cual tiene un aproximado del 37% de toda el área de producción e involucra el 60% de procesos de la fabricación de cintas, fue donde se evidenció la mayor problemática, por el alto volumen de materia prima identificada, diversos materiales, desperdicios, falta de señalización de las estaciones y máquinas, falta de seguridad para los colaboradores, entre otros, por lo que se implementó el plan preliminar y la aplicación de la herramienta de 5S. Respecto a la zona 2, se realizó un plan de trabajo para que pueda ejecutarse en un tiempo de 4 meses.
- Producto de la implementación en la zona 1, se obtuvieron los siguientes resultados positivos: un 33% de espacio liberado o 8,90 m<sup>2</sup>, la venta de materia prima identificada en las distintas áreas por un valor de S/ 2 650, espacios de tránsito adecuados, señalización de las estaciones como de las máquinas, y la reducción del tiempo de operación en 31% en la estación de urdido, 1,70% en la estación de termofijado, 2,50% en la estación de enrollado y 3,30% en el proceso de embolsado. Asimismo, se logró desechar alrededor de 120 kg de desperdicios encontrados, entre

cajas, productos defectuosos, materia prima en mal estado, electrodomésticos, entre otros.

- Con relación a la evaluación económica financiera, se estimó un resultado compartido para las dos zonas del área de producción, para ello los impactos de la zona 1 sirvieron de mucha importancia para tener resultados hipotéticos de la zona 2. Con estos datos se realizó un flujo económico de 2 años, ya que los resultados de la implementación se ven reflejados a un corto plazo, con una inversión de S/ 5 952,07, de los cuales se obtuvo ahorros y egresos anuales, dando como resultado un valor actual neto de la inversión de S/ 2 003,29 y una tasa interna de retorno de 33%. Asimismo, el periodo de recupero del dinero invertido tendrá como plazo 2 años.
- Por medio de los resultados de las encuestas realizadas al término de la implementación, se obtuvo respuestas alentadoras para la empresa. Los trabajadores perciben las mejoras en el área de producción. Se obtuvo un mejor uso de las herramientas y materiales de la empresa ya que serán colocados en los lugares establecidos por la gerencia. Así mismo, se pudo obtener un mejor ambiente de trabajo gracias al compromiso de la gerencia. Asimismo, se implementó formatos, lista de verificación y plan de limpieza que permitirán tener un ambiente de trabajo ordenado y limpio. Por último, se obtuvo un proceso de fabricación de cintas sin desperdicios y demoras originando un proceso más ordenado.

## RECOMENDACIONES

A continuación, detallaremos las recomendaciones:

- Se recomienda a la gerencia ejecutar la implementación de las 5S para la zona 2, de acuerdo con el cronograma de trabajo y de los resultados estimados del flujo de fondo económico, que vio reflejado el beneficio económico que se tendría.
- Asimismo, también se recomienda a la gerencia aplicar, como estipula la metodología de ejecución, los procedimientos de orden y limpieza, como la lista de comprobación de las auditorías; caso contrario, de no realizar dichas actividades, surgirá un gran riesgo de volver al estado inicial de la empresa.
- Por otro lado, se recomendó a la gerencia implementar equipos de protección personal (EPP), con el objetivo de proteger al operario de posibles incidentes que perjudiquen su integridad, que complementen la implementación de la herramienta de las 5S.
- Se recomienda a la gerencia estimular y motivar a los trabajadores mediante las premiaciones establecidas por buen desempeño con el objetivo de que el programa de 5S pueda ser óptimo. Asimismo, se recomienda implementar manuales de bolsillo de 5S, que brindará información relevante para ejecutar correctamente las tareas.
- Se recomienda a la gerencia implementar las otras soluciones propuestas como el diseño de programas de capacitaciones a los operarios, elaboración de procedimientos y políticas de la empresa, un adecuado diseño y disposición de la planta, y el diseño y ejecución de un programa de mantenimiento.

## REFERENCIAS

- Acuña, D. (2012). *Incremento de la capacidad de producción de fabricación de estructuras de mototaxis aplicando metodologías de las 5S's e ingeniería de métodos*. (tesis para optar por el título profesional de Ingeiero Industrial), Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.
- Banco Mundial. (15 de Abril de 2015). *Perú Panorama general*. Recuperado de <http://www.bancomundial.org/es/country/peru/overview>
- Bonilla, E., Díaz, B., Kleeberg, F., & Noriega, M. (2014). *Mejora continua de los procesos: herramientas y técnicas*. Lima: Fondo Editorial.
- Cevallos, F. (2012). *Estudio para la implementación de las herramientas lean manufacturing en la empresa Plastimec Cía. Ltda*. Quito.
- Del Castillo, J., Guerrero, J., López, G., & Sánchez, D. (2012). *Implementación de 5's en pañol(almacén) de herramientas de pesca Azteca*. (tesis para optar por el Diploma en Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001:2008), Instituto Politécnico Nacional, México.
- Guerrero, A. (Comunicación personal), (25 de Junio de 2015).
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2013). *PEA ocupada según principales características*. Lima, Lima, Perú. Recuperado de <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/ocupacion-y-vivienda/>
- JGRCONSULTORÍA. (31 de 10 de 2013). *Informe sobre la situación económica del sector textil - confecciones (2005-2012)*. Recuperado de <http://www.fnftp-peru.org/descargas/SituacionEconomicadelSectorTextilyConfecciones.docx>
- Larios, R. P. (2014). *Aplicación de una metodología de control y medición de los procesos para mejorar la competitividad de las MYPEs del sector textil de la confección de Lima*. (tesis para optar el grado de académico de Maestro en Ingeniería Industrial con mención en Planeamiento y Gestión Empresarial), Universidad Ricardo Palma, Lima.
- Ley N° 30056. (2013). *Ley que modifica Diversas leyes para facilitar la inversión, impulsar el desarrollo productivo y el crecimiento empresarial. Título II, capítulo I, artículo N° 5. "Características de las micro, pequeñas y medianas empresas"*, Lima.
- Semana Económica. (2 de Marzo de 2015). *Sector textil-confecciones: ¿podrá levantarse este año?* Recuperado de <http://semanaeconomica.com/article/economia/industria/155421-sector-textil-confecciones-podra-levantarse-este-ano/>

SNICOMITÉTEXTIL. (Febrero de 2015). *Comité Textil del Perú*. Recuperado de <http://comitetextilperu.com/boletin%20textil/index.html>



## BIBLIOGRAFÍA

- Aspilcueta, M. (1999). *Desempeño de la pequeña y mediana empresa exportadora del sector textil y confecciones en el Perú*. Lima: Equipo Técnico Multidisciplinario.
- Cuatrecasas, L. (2013). *Diseño avanzado de procesos y plantas de producción flexible: Técnicas de diseño y herramientas gráficas con soporte informático*. Barcelona: Profit.
- Díaz, B., Jarufe, B., & Noriega, M. (2008). *Disposición de planta*. Lima: Fondo Editorial.
- González, J. (2007). Las 5s: una herramienta de la calidad para las empresas que quieren hacer una buena gestión de ahorro energético. *Montajes e instalaciones*, 102-105.
- Hiroyuki, H. (2004). *El JIT. Revolución en las fábricas; una guía gráfica de la fábrica del futuro*. Madrid: Díaz de Santos.
- Imai, M. (1998). *Cómo implementar el Kaizen en el sitio de trabajo (GEMBA)*. Bogotá: McGraw-Hill.
- López, J. (2010). Kaizen: filosofía de mejora continua: el caso Facusa. *Ingeniería Industrial*, 41-57.
- OIT. (2002). *Introducción al estudio del trabajo*. México: Limusa.
- Pérez, J. A. (2010). *Gestión por procesos*. Madrid: ESIC.
- Thompson, J., Strickland III, A., & Gamble, J. (2008). *Administración estratégica: teoría de los casos*. México: MC Graw Hill.



# Anexo 1: Módulos de la capacitación de mejora continua

A continuación, se mostrará, de forma referencial, los módulos de las charlas de capacitación de mejora continua y de la herramienta de las 5S.

Figura 1: Presentación de la capacitación al personal – módulo 1

Fuente: Caterpillar Inc., (2013)

Figura 2: Presentación de la capacitación al personal – módulo 2

Fuente: Caterpillar Inc., (2013)

Figura 3: Presentación de la capacitación al personal – módulo 3

Fuente: Caterpillar Inc., (2013)

Figura 4: Presentación de la capacitación al personal – módulo 4

Fuente: Caterpillar Inc., (2013)

## Anexo 2: Procedimientos de orden y limpieza

### “Estación de máquinas paradas” (1/4)

|  |  |               |               |
|--|--|---------------|---------------|
|                                       | <b>PROCEDIMIENTO DE ORDEN Y LIMPIEZA: ESTACIÓN DE MÁQUINAS PARADAS</b> |               |               |
| <p><b>INDICE</b></p> <p>OBJETIVO</p> <p>ALCANCE</p> <p>RESPONSABLES E INVOLUCRADOS</p> <p>DESARROLLO</p> <p>ANEXOS</p> |  |               |               |
| Versión:   | Fecha:   | Fecha:        | Fecha:        |
| Nro. 1   | Elaborado por:   | Revisado por: | Aprobado por: |
|  | Firma  | Firma         | Firma         |

Fuente: INSHT, (2015)  
 Elaboración propia

## Anexo 2: Procedimientos de orden y limpieza

### “Estación de máquinas paradas” (2/4)

|   |  |
|---|--|
|    | <b>PROCEDIMIENTO DE ORDEN Y LIMPIEZA: ESTACIÓN DE MÁQUINAS PARADAS</b> |
| <p><b><u>OBJETIVO</u></b></p> <p>Mantener la zona de máquinas paradas limpia y ordenada con el fin de conseguir que las se mantengan en buen estado hasta que se puedan usar.</p>   |  |
| <p><b><u>ALCANCE</u></b></p> <p>Estarán adentro del alcance todos los componentes, equipos y maquinarias de esta zona.</p>  |  |
| <p><b><u>RESPONSABLES E INVOLUCRADOS</u></b></p> <p>El jefe de la zona de producción velará por el correcto cumplimiento de este procedimiento y realizarán revisiones específicas sobre esta materia en sus ámbitos de influencia cada tres meses. Elaborarán un plan anual de acción sobre esta materia.</p> <p>Él será responsable en transmitir a sus trabajadores las normas de orden y limpieza que deben cumplir y fomentar buenos hábitos de trabajo. También deberá realizar las inspecciones de orden y limpieza de sus áreas correspondientes, como mínimo una vez al mes.</p> <p>Todo el personal de la empresa deberá mantener limpio y ordenado su entorno de trabajo y cumplirá con las normas de orden y limpieza establecidas en el Anexo 1.</p> |  |
| <p><b><u>DESARROLLO</u></b></p> <p>El desarrollo de una acción preventiva en esta materia requiere el cumplimiento de las normas generales que se incluyen en el anexo 1.</p> <p>Se aplicará el cuestionario de revisión del orden y limpieza (anexo 2) por mando el directo en su área de influencia y con la frecuencia establecida, obteniendo la calificación correspondiente. Los resultados de dichas revisiones se colocarán periódicamente por la jefatura en el periódico mural de mejora continua y en el tablero 5S, a fin de que todo el personal los pueda conocer.</p>  |  |

Fuente: INSHT, (2015)  
Elaboración propia

## Anexo 2: Procedimientos de orden y limpieza

### “Estación de máquinas paradas” (3/4)

|   | ANEXO 1 |
|--|---------|
| <b>NORMAS DE ORDEN Y LIMPIEZA: ESTACIÓN DE MÁQUINAS PARADAS</b>  |         |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Cada empleado es responsable de mantener limpia y ordenada su zona de trabajo y los medios de su uso: EPP y ropa de trabajo, armarios de ropas y prendas, sus herramientas, materiales y otros asignados específicamente a su custodia.</li><li>2. Las herramientas, medios de trabajo, materiales, suministros y otros equipos nunca obstruirán los pasillos y vías de comunicación dejando aislada alguna zona de la sección.</li><li>3. El área de trabajo y servicios sanitarios comunes de todos los empleados serán usados de modo que se mantengan en perfecto estado.</li><li>4. Como líquidos de limpieza o desengrasado se emplearán preferentemente detergentes.</li><li>5. Las zonas de paso, o señalizadas como peligrosas, deberán mantenerse libres de obstáculos.</li><li>6. No deben almacenarse materiales de forma que impidan el libre acceso a los extintores.</li><li>7. Los materiales almacenados en gran cantidad sobre pisos deben disponerse de forma que el peso quede uniformemente repartido.</li><li>8. No se deben colocar materiales y útiles en lugares donde pueda suponer peligro de tropiezos o caídas sobre personas, máquinas o instalaciones.</li><li>9. Las actividades de limpieza se realizarán en los momentos, en la forma y con los medios más adecuados.</li></ol> |         |

Fuente: INSHT, (2015)  
Elaboración propia

## Anexo 2: Procedimientos de orden y limpieza

### “Estación de máquinas paradas” (4/4)

|                      |                          | ANEXO 2                  |                          |  |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--|
| REVISIÓN DE ORDEN Y LIMPIEZA : ESTACIÓN DE MÁQUINAS PARADAS   |                          |                          |                          |  |
| Área: _____   |                          | Fecha y hora: _____      |                          |  |
| Revisión realizada por: _____   |                          |                          |                          |  |
| Área y puntos a revisar   | SI                       | DUDOSO                   | NO                       |  |
| <b>Locales</b>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| Las paredes están pintadas, limpias y en buen estado.   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| El sistema de iluminación está trabajando correctamente.  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| Las señales de seguridad están visibles y correctamente distribuidas.                                 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| Los extintores están en su lugar de ubicación y de manera visible.                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| <b>Suelos y pasillos</b>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| Los suelos están limpios, secos, sin desperdicios ni material innecesario.                            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| Las vías de circulación peatonal están diferenciadas y señalizadas.                                   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| Los pasillos y zonas de tránsito están libres de obstáculos.  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| <b>Almacenaje</b>   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| Poseen las protecciones y los dispositivos de seguridad en funcionamiento.                            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| Área de almacenamiento y disposición de las máquinas están correctamente identificadas y señalizadas. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| <b>Maquinaria y equipos</b>   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| Se encuentran limpios y libres en su entorno de todo material innecesario.                            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| Se encuentran libres de filtraciones innecesarias de aceites y grasas.                                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |

Fuente: INSHT, (2015)

Elaboración propia

## Anexo 3: Lista de comprobación 5S

| LISTA DE COMPROBACIÓN 5S   |       |  |                          |
|--|-------|---|--------------------------|
| ÁREA:  | <hr/> |   |                          |
| FECHA:   | <hr/> |   |                          |
| EVALUADOR:   | <hr/> | HOJA Nro.   | <hr/>                    |
| <b>I. EVALUACIÓN DE LA SELECCIÓN DE LO NECESARIO/INNECESARIO:</b>  |       | <b>SI</b>   | <b>NO</b>                |
| A. ¿Hay maquinas, estanteria, artículos que no se usan en el proceso productivo y que están en el área de trabajo? |       | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> |
| B. ¿Existen herramientas, repuestos, piezas que son innecesarios en la estación o área de trabajo?                 |       | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> |
| <b>II. EVALUACIÓN DEL ORDENAMIENTO:</b>  |       |   |                          |
| A. ¿Se encuentran identificados los elementos de la estación o área de trabajo?                                    |       | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> |
| B. ¿Están almacenados los items en sus respectivos casilleros?   |       | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> |
| C. ¿Se encuentran señalizados y en su lugar los extintores y demas elementos de seguridad?                         |       | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> |
| <b>III. EVALUACION DE LA LIMPIEZA:</b>   |       |   |                          |
| A. ¿Las áreas de trabajo, estaciones y pisos estan limpios?  |       | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> |
| B. ¿Estan en buen estado las maquinas, estanteria y herramientas de trabajo?                                       |       | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> |
| <b>IV. EVALUACIÓN DE LA ESTANDARIZACIÓN:</b>   |       |   |                          |
| A. ¿Las áreas de trabajo, estaciones y pisos estan correctamente pintado?  |       | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> |
| B. ¿Existe un manual o instructivo para realizar las tareas de ordenamiento y limpieza?                            |       | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> |
| <b>V. EVALUACIÓN DE LA DISCIPLINA:</b>   |       |   |                          |
| A. ¿Las personas tienen su vestimenta limpia, y sus elementos de seguridad en uso permanente?                      |       | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> |
| B. ¿Se ejecuta las tareas rutinarias según los procedimientos especificos?   |       | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> |
| <b>OBSERVACIONES Y COMENTARIOS</b>   |       |   |                          |
| <hr/>  |       |   |                          |

Elaboración propia

### Anexo 4: Egresos anual producto de la ejecución de la herramienta de las 5S

| Egresos Año 1   | M1       | M2       | M3       | M4        | M5       | M6       | M7        | M8       | M9       | M10       | M11      | M12      | Total Año 1 |
|---|----------|----------|----------|-----------|----------|----------|-----------|----------|----------|-----------|----------|----------|-------------|
|   |          | S/ 56,67 | S/ 56,67 | S/ 156,67 | S/ 56,67 | S/ 83,34 | S/ 375,34 | S/ 83,34 | S/ 83,34 | S/ 183,34 | S/ 83,34 | S/ 83,34 | S/ 375,34   |
| Ejecución de auditorías                               | S/ 20    | S/ 20    | S/ 20    | S/ 20     | S/ 20    | S/ 20    | S/ 20     | S/ 20    | S/ 20    | S/ 20     | S/ 20    | S/ 20    | S/ 240      |
| Ejecución de procedimiento de orden y limpieza Zona 1 | S/ 26,67 | S/ 26,67 | S/ 26,67 | S/ 26,67  | S/ 26,67 | S/ 26,67 | S/ 26,67  | S/ 26,67 | S/ 26,67 | S/ 26,67  | S/ 26,67 | S/ 26,67 | S/ 320,04   |
| Ejecución de procedimiento de orden y limpieza Zona 2 |          |          |          |           | S/ 26,67 | S/ 26,67 | S/ 26,67  | S/ 26,67 | S/ 26,67 | S/ 26,67  | S/ 26,67 | S/ 26,67 | S/ 213,36   |
| Premiación de los trabajadores                        |          |          | S/ 100   |           |          | S/ 100   |           |          | S/ 100   |           |          | S/ 100   | S/ 400      |
| Jornadas de limpieza                                  |          |          |          |           |          | S/ 192   |           |          |          |           |          | S/ 192   | S/ 384      |
| Economato   | S/ 10    | S/ 10    | S/ 10    | S/ 10     | S/ 10    | S/ 10    | S/ 10     | S/ 10    | S/ 10    | S/ 10     | S/ 10    | S/ 10    | S/ 120      |

| Egresos Año 2   | M1       | M2       | M3       | M4        | M5       | M6       | M7        | M8       | M9       | M10       | M11      | M12      | Total Año 2 |
|---|----------|----------|----------|-----------|----------|----------|-----------|----------|----------|-----------|----------|----------|-------------|
|   |          | S/ 83,34 | S/ 83,34 | S/ 183,34 | S/ 83,34 | S/ 83,34 | S/ 375,34 | S/ 83,34 | S/ 83,34 | S/ 183,34 | S/ 83,34 | S/ 83,34 | S/ 375,34   |
| Ejecución de auditorías                               | S/ 20    | S/ 20    | S/ 20    | S/ 20     | S/ 20    | S/ 20    | S/ 20     | S/ 20    | S/ 20    | S/ 20     | S/ 20    | S/ 20    | S/ 240      |
| Ejecución de procedimiento de orden y limpieza Zona 1 | S/ 26,67 | S/ 26,67 | S/ 26,67 | S/ 26,67  | S/ 26,67 | S/ 26,67 | S/ 26,67  | S/ 26,67 | S/ 26,67 | S/ 26,67  | S/ 26,67 | S/ 26,67 | S/ 320,04   |
| Ejecución de procedimiento de orden y limpieza Zona 2 | S/ 26,67 | S/ 26,67 | S/ 26,67 | S/ 26,67  | S/ 26,67 | S/ 26,67 | S/ 26,67  | S/ 26,67 | S/ 26,67 | S/ 26,67  | S/ 26,67 | S/ 26,67 | S/ 320,04   |
| Premiación de los trabajadores                        |          |          | S/ 100   |           |          | S/ 100   |           |          | S/ 100   |           |          | S/ 100   | S/ 400      |
| Jornadas de limpieza                                  |          |          |          |           |          | S/ 192   |           |          |          |           |          | S/ 192   | S/ 384      |
| Economato   | S/ 10    | S/ 10    | S/ 10    | S/ 10     | S/ 10    | S/ 10    | S/ 10     | S/ 10    | S/ 10    | S/ 10     | S/ 10    | S/ 10    | S/ 120      |

Elaboración propia

## Anexo 5: Encuesta de 5S y clima laboral de la situación actual y futura

|  |  |   |   |   |   |   |
|---|--|---|---|---|---|---|
| Encuesta antes de la implementación del proyecto 5S                               |  |   |   |   |   |   |
| Situación Futura  |  |   |   |   |   |   |
| 5S  | 1 = MUY MAL 2 = MAL 3 = PROMEDIO 4 = BUENO 5 = MUY BUENO   |   |   |   |   |   |
|   | Preguntas  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Clasificación   | ¿Cómo califica usted la distribución de su área de trabajo?  |   |   |   |   |   |
|   | ¿Cómo califica usted la ubicación de las herramientas de trabajo?  |   |   |   |   |   |
|   | ¿Cómo califica usted su capacidad para distinguir lo necesario o lo innecesario en su lugar de trabajo?                        |   |   |   |   |   |
| Orden   | ¿Cómo califica usted el orden en general en su lugar de trabajo?   |   |   |   |   |   |
|   | Califique la facilidad con la que usted encuentra sus herramientas de trabajo  |   |   |   |   |   |
|   | 1 = NUNCA 2 = CASI NUNCA 3 = A VECES 4 = CASI SIEMPRE 5 = SIEMPRE  |   |   |   |   |   |
|   | ¿Cuándo usted termina de usar una herramienta, devuelve esta a su lugar designado?   |   |   |   |   |   |
| Limpieza  | 1 = MUY MAL 2 = MAL 3 = PROMEDIO 4 = BUENO 5 = MUY BUENO   |   |   |   |   |   |
|   | Califique que tan limpio permanece su lugar de trabajo.  |   |   |   |   |   |
|   | ¿Cómo es la separación de los desechos que se producen en su área de trabajo?  |   |   |   |   |   |
|   | ¿Cómo considera usted que es el mantenimiento que se le da a sus herramientas, maquinaria y equipos de trabajo?                |   |   |   |   |   |
| Estandarización   | ¿Cómo clasifica usted la señalización de la ruta de evacuación de su lugar de trabajo?   |   |   |   |   |   |
|   | ¿Cómo califica usted la señalización para ubicar el lugar exacto en el que deben estar las herramientas, materiales y equipos? |   |   |   |   |   |
|   | ¿Están señalizadas y delimitadas las áreas de trabajo, maquinaria y equipo?  |   |   |   |   |   |
| Disciplina  | ¿Cómo es el seguimiento que se le hace a la clasificación de materiales y equipos en su lugar de trabajo?                      |   |   |   |   |   |
|   | ¿Cómo es el seguimiento que se le hace al orden de materiales y equipos en su lugar de trabajo?                                |   |   |   |   |   |
|   | ¿Cómo es el seguimiento que se le hace a la limpieza en su lugar de trabajo?   |   |   |   |   |   |
| Clima laboral   | 1 = NUNCA 2 = CASI NUNCA 3 = A VECES 4 = CASI SIEMPRE 5 = SIEMPRE  |   |   |   |   |   |
|   | Preguntas  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|   | ¿Usted considera que existe trabajo en equipo en su centro de labores?   |   |   |   |   |   |
|   | ¿Usted considera que la dirección de la empresa está comprometido con su labor?  |   |   |   |   |   |
|   | 1 = NADA 2 = MUY POCO 3 = REGULAR 4 = MUCHO 5 = TOTALMENTE   |   |   |   |   |   |
|   | Pregunta   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ¿Usted considera que la implementación de la mejora ayudó a su rendimiento?       |  |   |   |   |   |   |

Elaboración propia