



UNIVERSIDAD
SAN IGNACIO
DE LOYOLA

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

**METODOLOGÍA 5S Y SU INFLUENCIA EN LA
PRODUCTIVIDAD DE UNA EMPRESA TEXTIL,
LIMA, 2020**

**Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero
Industrial**

Erik Jesus Chafloque Cruzado
(0000-0002-9259-2503)

Betsy Brigitte Salsavilca Sueñer
(0000-0001-7644-4722)

Asesor:

Mercedes Puca Pacheco
(0000-0002-2939-8054)

Lima – Perú

2020

JURADO DE LA SUSTENTACIÓN ORAL

Presidente

Jurado 1

Jurado 2

Entregado el: 28 de febrero del 2021

Aprobado por:

Graduando 1

Chafloque Cruzado, Erik Jesus

Graduando 2

Salsavilca Sueñer, Betsy Brigitte

Asesora de Tesis:

Puca Pacheco, Mercedes

UNIVERSIDAD SAN IGNACIO DE LOYOLA FACULTAD DE INGENIERIA

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Erik Jesús Chafloque Cruzado, identificado con DNI. N° 73317286, Bachiller del Programa Académico de la Carrera de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad San Ignacio de Loyola, presento mi tesis titulado: Metodología 5S y su influencia en la productividad de una empresa textil, Lima, 2020.

Declaro que el presente trabajo de investigación es de mi autoría, los datos, los resultados obtenidos y el análisis, constituyen mi aporte. Así mismo, todas las referencias consultadas para la investigación han sido debidamente reconocidas en el trabajo.

Por consiguiente, me hago responsable ante la universidad, de cualquier irregularidad o daño que pueda ocasionar, por incumplimiento de lo declarado.

De identificarse falsificación, plagio, fraude, asumo las consecuencias que de mi acción se deriven, responsabilizándome por todas las acciones legales que se deriven de ello sometiéndome a las normas establecidas y vigentes de la universidad.

Lima, 28 de febrero del 2021

Erik Jesús Chafloque Cruzado

DNI N° 73317286

UNIVERSIDAD SAN IGNACIO DE LOYOLA FACULTAD DE INGENIERIA

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Betsy Brigitte Salsavilca Sueñer, identificado con DNI. N° 48506314, Bachiller del Programa Académico de la Carrera de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad San Ignacio de Loyola, presento mi tesis titulada: Metodología 5S y su influencia en la productividad de una empresa textil, Lima, 2020.

Declaro que el presente trabajo de investigación es de mi autoría, los datos, los resultados obtenidos y el análisis, constituyen mi aporte. Así mismo, todas las referencias consultadas para la investigación han sido debidamente reconocidas en el trabajo.

Por consiguiente, me hago responsable ante la universidad, de cualquier irregularidad o daño que pueda ocasionar, por incumplimiento de lo declarado.

De identificarse falsificación, plagio, fraude, asumo las consecuencias que de mi acción se deriven, responsabilizándome por todas las acciones legales que se deriven de ello sometiéndome a las normas establecidas y vigentes de la universidad.

Lima, 28 de febrero del 2021

Betsy Brigitte Salsavilca Sueñer

DNI N° 48506314

DEDICATORIA

La presente tesis está dedicada a mi familia, en especial a mis padres por su apoyo incondicional mantenido a través del tiempo y por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad. Gran parte de mis logros se los debo a ellos entre los que se incluye este.

Erik Jesús Chafloque Cruzado

La presente tesis está dedicada a mi menor hija por ser mi mayor motivación en seguir alcanzando mis objetivos. A mis padres por inculcarme a luchar por mis sueños. A mis primas, la cual consideró mis hermanas, por su gran apoyo moral.

Betsy Brigitte Salsavilca Sueñer

AGRADECIMIENTO

El proyecto en mención es en agradecimiento en primer lugar a Dios por la salud y la vida, más en esta etapa tan complicada que estamos atravesando ocasionados por la pandemia. Agradezco a mis padres por el sacrificio que han venido realizando a lo largo de mi vida para que pueda ser un hombre perseverante y firme por conseguir mis objetivos de vida. También agradezco a mi hermana por su apoyo incondicional, su aliento y perseverancia para que pueda realizar el proyecto de la mejor manera. De igual forma, a mi compañera de investigación Betsy, quien aportó en gran medida sus conocimientos y experiencia para la elaboración del proyecto; de manera especial a la Ing. Mercedes Puca, por todo el apoyo brindado.

Erik Jesús Chafloque Cruzado

AGRADECIMIENTO

De manera infinita, agradezco a Dios por permitir alcanzar mis metas y llegar hasta donde me encuentro hoy en día, mi familia por sus palabras motivadoras y mi compañero de tesis por su dedicación y haber contribuido en gran medida a nuestro proyecto de tesis.

A nuestra asesora la Dra. Mercedes Puca Pacheco por su guía. Por último, al Gerente de la empresa por permitirnos realizar la investigación en su organización.

Betsy Brigitte Salsavilca Sueñer

EPIGRAFE

La productividad nunca es un accidente.

Es siempre el resultado del compromiso
a la excelencia, la planificación
inteligente y centrada en el esfuerzo
(Paul J. Meyer)

INDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE TABLAS	1
ÍNDICE DE FIGURAS.....	3
ÍNDICE DE ANEXOS	7
Resumen.....	8
Abstract.....	9
Introducción	10
Capítulo 1.....	12
1.1. Problema de investigación	12
1.1.1. Planteamiento del problema.....	12
1.1.2. Formulación del problema.	15
1.2. Marco referencial	16
1.2.1. Antecedentes.....	16
1.2.2. Estado del Arte.....	23
1.2.3. Marco teórico.....	26
1.3. Objetivo de la investigación.....	42
1.3.1. Objetivo General	42
1.3.2. Objetivos Específicos.....	42
1.4. Justificación de la investigación.....	43
1.4.1. Teórica.	43
1.4.2. Práctica.	44
1.4.3. Social.	44
1.5. Hipótesis de la investigación.....	45
1.5.1. Hipótesis General.....	45
1.5.2. Hipótesis Específicos.....	45
1.6. Matriz de consistencia.....	46
Capítulo 2.....	48
2.2. Marco metodológico	48
2.1.1. Metodología.	48
2.1.2. Paradigma.	48
2.1.3. Enfoque.....	48
2.1.4. Método.	48
2.1.5. Variables.	49
2.1.6. Población y muestra.....	50
2.1.7. Instrumentos y técnicas.....	52
2.1.8. Procedimiento y método de análisis.	53

2.1.9.	Aplicación de las 5S.....	53
2.1.10.	Estudio de métodos.	54
2.1.11.	Estudio de tiempos.	55
2.1.12.	Fase definir.	56
2.1.13.	Fase medir.	60
2.1.14.	Fase analizar.	72
2.1.15.	Fase implementar	79
2.1.16.	Fase control	133
2.1.17.	Evaluación económica financiera.....	148
2.1.18.	Evaluación económica de la implementación de las 5S.....	151
2.1.19.	Resultados	155
	Discusión.....	198
	Conclusiones	201
	Recomendaciones	204
	Referencias.....	206

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Número de trajes impermeables solicitados en el año 2020	14
Tabla 2. Matriz de Consistencia.....	46
Tabla 3. Metodología DMAIC.....	56
Tabla 4. Número de observaciones requeridas para el estudio de tiempos antes de la implementación.....	61
Tabla 5. Cronometraje en 12 observaciones antes de la implementación de la propuesta de mejora	64
Tabla 6. Cálculo del tiempo estándar (minutos y horas)- antes de la implementación	65
Tabla 7. Tiempos de operación, transporte y espera (antes de la implementación)	68
Tabla 8. Horarios de trabajo.....	69
Tabla 9. Producción mensual de trajes impermeables anti-covid.....	69
Tabla 10. Producción diaria de trajes impermeables (antes de la implementación).....	70
Tabla 11. Productividad de mano de obra	70
Tabla 12. Productividad de mano de obra por cada actividad(antes de la implementación)...	71
Tabla 13. Consumo de energía eléctrica mensual.....	72
Tabla 14. Causas que afectan al problema principal.....	73
Tabla 15. Valoración de las causas del problema de baja productividad	76
Tabla 16. Propuesta de mejora para la fabricación de trajes impermeables anti-covid.....	78
Tabla 17. Check List 5S antes de la implementación.	81
Tabla 18. Resultados Check List 5S	82
Tabla 19. Rango de resultados.....	82
Tabla 20. Formato de asistencia a capacitaciones	85
Tabla 21. Registro de elementos innecesarios en el puesto de trabajo	90
Tabla 22. Resultados de la dimensión clasificación después de la implementación	91
Tabla 23. Cuadro de apoyo para ordenar según su frecuencia	95
Tabla 24. Resultados de la dimensión orden después de la implementación	100
Tabla 25. Formato de control de limpieza	105
Tabla 26. Resultados de la dimensión limpieza después de la implementación.....	106
Tabla 27. Lista de verificación de las 3S	108
Tabla 28. Formato de mantenimiento preventivo 1	111
Tabla 29. Formato de mantenimiento preventivo 2	112
Tabla 30. Resultados de las dimensiones estandarización y disciplina después de la implementación.....	114
Tabla 31. Estandarización y Disciplina- Después de la Implementación.....	115
Tabla 32. Check List 5S después de la implementación.....	117
Tabla 33. Resultados Check List 5S	118
Tabla 34. Auditorías Internas durante la Implementación.....	119
Tabla 35. Optimización de cada proceso	122
Tabla 36. Técnica de interrogatorio para la medición de tela.....	124
Tabla 37. Técnica de interrogatorio para el trazado de las piezas	125
Tabla 38. Técnica de interrogatorio para el cortado de piezas	125
Tabla 39. Especificaciones técnicas: Cortadora de Tela Industrial	126
Tabla 40. Técnica de interrogatorio para el pespuntado de piezas	126
Tabla 41. Consideraciones para optimizar : Máquina Industrial Recta	127
Tabla 42. Técnica de interrogatorio para la unión de piezas con cuerpo delantero.....	127
Tabla 43. Consideraciones para optimizar : Máquina Industrial Remalladora.....	128
Tabla 44. Cuadro comparativo de la actividad “medición de la tela” (Antes y después de la mejora).....	129

Tabla 45. Cuadro comparativo de la actividad “trazado de las piezas” (Antes y después de la mejora).....	129
Tabla 46. Cuadro comparativo de la actividad “cortado de piezas” (Antes y después de la mejora).....	130
Tabla 47. Cuadro comparativo de la actividad “pespuntado de las piezas” (Antes y después de la mejora).....	130
Tabla 48. Cuadro comparativo de la actividad “unión de las piezas con cuerpo delantero” (Antes y después de la mejora).....	130
Tabla 49. Cuadro comparativo de la actividad “unión de las piezas con cuerpo posterior” (Antes y después de la mejora).....	131
Tabla 50. Cuadro comparativo de la actividad “remallado de la basta del traje” (Antes y después de la mejora).....	131
Tabla 51. Número de observaciones requeridas para el estudio de tiempos después de la implementación de la propuesta de mejora.....	134
Tabla 52. Cronometraje de 11 observaciones después de la implementación de la propuesta de mejora.....	137
Tabla 53. Cálculo del tiempo estándar en minutos y horas- después de la implementación.	138
Tabla 54. Tiempos de operación, transporte y espera, después de la implementación de la propuesta de mejora	140
Tabla 55. Producción mensual (después de la implementación).....	141
Tabla 56. Producción diaria de trajes impermeables (después de la implementación)	142
Tabla 57. Productividad de mano de obra	143
Tabla 58. Productividad de mano de obra para cada actividad (después de la implementación)	143
Tabla 59. Dimensiones de la productividad después de la propuesta de mejora	144
Tabla 60. Resumen comparativo de los tiempos(antes y después de la implementación) ...	145
Tabla 61. Productividad para mano de obra para cada actividad antes y después de la implementación.....	146
Tabla 62. Cálculo del COK de acuerdo con el modelo CAPM	149
Tabla 63. COK propio del proyecto del accionista.....	150
Tabla 64. Costo promedio ponderado de capital	150
Tabla 65. Costos-Implementación de la metodología 5S	152
Tabla 66. Costos por Inversión en activo fijo-Implementación del estudio de métodos	152
Tabla 67. Ahorro de horas hombre al año.....	153
Tabla 68. Flujo de Caja Económico 5S	153
Tabla 69. Resultados de los tiempos antes y después de la implementación	155
Tabla 70. Resultado de las dimensiones de la variable metodología 5S	155
Tabla 71. Interpretación del coeficiente de correlación de spearman.....	191

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. N° trajes impermeables entregados a tiempo VS N° de trajes impermeables retrasados en el año 2020. Fuente: Elaboración propia.	14
Figura 2. Metodología de las 5S. Fuente: Aldavert, J, Vidal, E, Lorente, J., Guía práctica 5S para la mejora continua: La base del Lean, 2017, p.14.....	27
Figura 3. Contenido total de trabajo.	35
Figura 4. Diagrama de hojas de control.	39
Figura 5. Diagrama de dispersión.	39
Figura 6. Diagrama de causa efecto.....	40
Figura 7. Diagrama de Pareto.	40
Figura 8. Diagrama de flujo.	41
Figura 9. Histograma.	41
Figura 10. Gráfico de control.....	42
Figura 11. Fórmula para la determinación del tamaño de la muestra según el tipo de población.....	51
Figura 12. Diagrama de flujo del proceso de producción.....	58
Figura 13. Diagrama de Operaciones de Procesos.....	59
Figura 14. Diagrama de Análisis de Procesos antes de la implementación.....	67
Figura 15. Diagrama de Ishikawa (causa-efecto)	74
Figura 16. Diagrama de Pareto.	77
Figura 17. Gráfico del radar 5S- antes de la implementación.....	82
Figura 18. Cronograma de actividades para la implementación de las 5S.	84
Figura 19. Área de bordadura del proceso de fabricación del traje impermeable – Antes de la implementación. Fuente: Elaboración propia	86
Figura 20. Modelo de Tarjeta Roja para la aplicación de la 1S (Clasificación).	88
Figura 21. Aplicando las tarjetas rojas a elementos innecesarios.	88
Figura 22. Área de almacenamiento de materia prima e insumos- Antes de la implementación.....	92
Figura 23. Plano del 2do. Nivel- Almacén de los trajes impermeables.	93
Figura 24. Plano del 3er. Nivel-Área de Producción.	94
Figura 25. Señalización en el área de confección- Después de la implementación.....	95
Figura 26. Señalización en el área de corte- Después de la implementación.	96
Figura 27. Señalización de prevención COVID-19.	97
Figura 28. Capacitación del manejo de equipos contra incendios.	98
Figura 29. Colocación del extintor en el área de corte.	99
Figura 30. Demarcación del área de corte y la zona de residuos.	100
Figura 31. Área de almacenamiento de materia prima e insumos- Después de la implementación.....	101
Figura 32. Área de cortado de materiales (telas, esponja, mallas)- Antes de la Implementación.....	102
Figura 33. Área de corte (materiales: telas, esponja, mallas)- Después de la Implementación.	107
Figura 34. Estandarización y Disciplina- Antes y Después de la implementación.	116
Figura 35. Gráfico del Radar 5S- después de la implementación.....	118
Figura 36. Total de Auditoría Internas 5s.	119
Figura 37. Tiempo estándar de cada actividad.....	121
Figura 38. Cortadora de tela industrial SIRUBA.....	126
Figura 39. Accesorios (garfio recto automática 111-41355 y prénsatela recta original).....	127
Figura 40. Accesorios (folder y pies para Maquina Industriales de Confección).....	128

Figura 41. Diagrama de Análisis de Procesos después de la implementación	139
Figura 42. Análisis comparativo del cumplimiento actual vs comparativo de los trajes impermeables	147
Figura 43. Prueba de Normalidad para el tiempo de producción (antes y después de la propuesta de mejora)	156
Figura 44. Descriptivos del tiempo de producción	157
Figura 45. Gráfico Q-Q normal de los tiempos de producción antes de la propuesta de mejora	158
Figura 46. Gráfico Q-Q normal sin tendencia de los tiempos de producción antes de la propuesta de mejora	158
Figura 47. Gráfico Q-Q normal de los tiempos de producción después de la propuesta de mejora	159
Figura 48. Gráfico Q-Q normal sin tendencia de los tiempos de producción después de la propuesta de mejora	159
Figura 49. Prueba de Normalidad para el tiempo de operación (antes y después de la propuesta de mejora)	160
Figura 50. Descriptivos del tiempo de operación	160
Figura 51. Gráfico Q-Q normal de los tiempos de operación antes de la propuesta de mejora	161
Figura 52. Gráfico Q-Q normal sin tendencia de los tiempos de operación antes de la propuesta de mejora	162
Figura 53. Gráfico Q-Q normal de los tiempos de operación después de la propuesta de mejora	162
Figura 54. Gráfico Q-Q normal sin tendencia de los tiempos de operación después de la propuesta de mejora	163
Figura 55. Prueba de Normalidad para el tiempo de transporte antes y después de la propuesta de mejora	163
Figura 56. Descriptivos del tiempo de transporte	164
Figura 57. Gráfico Q-Q normal de los tiempos de transporte antes de la propuesta de mejora	165
Figura 58. Gráfico Q-Q normal sin tendencia de los tiempos de transporte antes de la propuesta de mejora	165
Figura 59. Gráfico Q-Q normal y sin tendencia de los tiempos de transporte después de la propuesta de mejora	166
Figura 60. Gráfico Q-Q normal y sin tendencia de los tiempos de transporte después de la propuesta de mejora	166
Figura 61. Prueba de Normalidad para el tiempo de espera antes y después de la propuesta de mejora	167
Figura 62. Descriptivos del tiempo de espera	168
Figura 63. Gráfico Q-Q normal de los tiempos de espera antes de la propuesta de mejora	169
Figura 64. Gráfico Q-Q normal sin tendencia de los tiempos de espera antes de la propuesta de mejora	169
Figura 65. Gráfico Q-Q normal de los tiempos de espera después de la propuesta de mejora	170
Figura 66. Gráfico Q-Q normal sin tendencia de los tiempos de espera después de la propuesta de mejora	170
Figura 67. Prueba de Normalidad para el tiempo de almacenamiento antes y después de la propuesta de mejora	171
Figura 68. Descriptivos del tiempo de almacenamiento	172

Figura 69. Gráfico Q-Q normal de los tiempos de almacenamiento antes de la propuesta de mejora	173
Figura 70. Gráfico Q-Q normal sin tendencia de los tiempos de almacenamiento antes de la propuesta de mejora	173
Figura 71. Gráfico Q-Q normal de los tiempos de almacenamiento después de la propuesta de mejora	174
Figura 72. Gráfico Q-Q normal sin tendencia de los tiempos de almacenamiento después de la propuesta de mejora	174
Figura 73. Prueba de Normalidad para la dimensión clasificación antes y después de la propuesta de mejora	175
Figura 74. Descriptivos de la dimensión clasificación	176
Figura 75. Gráfico Q-Q normal y sin tendencia de la dimensión clasificación antes de la propuesta de mejora	177
Figura 76. Gráfico Q-Q normal y sin tendencia de la dimensión clasificación antes de la propuesta de mejora	177
Figura 77. Gráfico Q-Q normal de la dimensión clasificación después de la propuesta de mejora	178
Figura 78. Gráfico Q-Q normal sin tendencia de la dimensión clasificación después de la propuesta de mejora.	178
Figura 79. Prueba de Normalidad para la dimensión orden (antes y después de la propuesta de mejora)	179
Figura 80. Descriptivos de la dimensión orden	180
Figura 81. Gráfico Q-Q normal de la dimensión orden antes de la propuesta de mejora	181
Figura 82. Gráfico Q-Q normal sin tendencia de la dimensión orden antes de la propuesta de mejora	181
Figura 83. Gráfico Q-Q normal de la dimensión orden después de la propuesta de mejora ..	182
Figura 84. Gráfico Q-Q normal sin tendencia de la dimensión orden después de la propuesta de mejora	182
Figura 85. Prueba de Normalidad para la dimensión limpieza (antes y después de la propuesta de mejora)	183
Figura 86. Descriptivos de la dimensión limpieza	184
Figura 87. Gráfico Q-Q normal de la dimensión limpieza antes de la propuesta de mejora ..	185
Figura 88. Gráfico Q-Q normal sin tendencia de la dimensión limpieza antes de la propuesta de mejora	185
Figura 89. Gráfico Q-Q normal de la dimensión orden después de la propuesta de mejora ..	186
Figura 90. Gráfico Q-Q normal y sin tendencia de la dimensión orden después de la propuesta de mejora	186
Figura 91. Prueba de Normalidad para la dimensión estandarización antes y después de la propuesta de mejora	187
Figura 92. Descriptivos de la dimensión estandarización	188
Figura 93. Gráfico Q-Q normal de la dimensión estandarización antes de la propuesta de mejora	189
Figura 94. Gráfico Q-Q normal sin tendencia de la dimensión estandarización antes de la propuesta de mejora	189
Figura 95. Gráfico Q-Q normal de la dimensión estandarización después de la propuesta de mejora	190
Figura 96. Gráfico Q-Q normal sin tendencia de la dimensión estandarización después de la propuesta de mejora	190
Figura 97. Resultados de la prueba de correlación spearman entre la clasificación y la productividad	192

Figura 98. Resultados de la prueba de correlación spearman entre el orden y la productividad	193
Figura 99. Resultados de la prueba de correlación spearman entre la limpieza y la productividad	194
Figura 100. Resultados de la prueba de correlación spearman entre la estandarización y la productividad	195
Figura 101. Resultados de la prueba de hipótesis de diferencia de medias-estadísticas de grupo	197
Figura 102. Resultados de la prueba de hipótesis de diferencia de medias-prueba de muestras independientes.....	197

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Valoración de Westinghouse.....	211
Anexo 2. Valoración de suplementos	212
Anexo 3. Pliego tarifario del consumo de energía eléctrica	213
Anexo 4. Ficha técnica del traje impermeable anti-covid.....	214
Anexo 5. Registro diario de control de temperatura durante la capacitación de “Seguridad Eléctrica”	215
Anexo 6. Registro diario de control de temperatura durante la capacitación de “Trabajos de Alto Riesgo”	216
Anexo 7. Registro diario de control de temperatura durante la capacitación de “Uso de Extintores”	217
Anexo 8. Registro de capacitación en Metodología 5 S – Primera ese – Clasificar.....	218
Anexo 9.Registro de capacitación en Metodología 5 S – Segunda ese – Ordenar	219
Anexo 10.Registro de capacitación en Metodología 5 S – Tercera ese – Limpieza.....	220
Anexo 11.Registro de capacitación en Metodología 5 S – Cuarta ese – Estandarización.....	221
Anexo 12.Registro de capacitación en Metodología 5 S – Quinta ese – Disciplina.....	222
Anexo 13. Registro de capacitación en Seguridad Eléctrica	223
Anexo 14.Registro de capacitación en Trabajos de Alto Riesgo.....	224
Anexo 15.Registro de capacitación en Uso de Extintores	225
Anexo 16.Certificado de Garantía de equipos de protección contra incendio.....	226
Anexo 17. Tarjeta de Inspección de extintores.....	227
Anexo 18. Garantía de funcionamiento de los extintores	228
Anexo 19. Recursos para la tesis	229
Anexo 20. Presupuesto para la tesis.....	230
Anexo 21. Calendario de actividades.....	231
Anexo 22. Matriz IPERC	232
Anexo 23. Registro IPERC CONTINUO	234
Anexo 24. Plan de Emergencia EROLMI.....	235
Anexo 25. Lección de un punto (LUP)-Enhebrado de hilo de una maquina industrial.....	250

Resumen

La presente tesis tiene como objeto de estudio a la empresa EROLMI E.I.R.L. Cuyo problema principal es la demora en la fabricación de trajes impermeables anti-covid. El objetivo es determinar la influencia de la metodología 5S en la productividad en el área de producción. Se empleó la metodología del tipo correlacional-causal, diseño no experimental con enfoque cuantitativo.

Para el estudio, se utilizaron herramientas como: metodología 5S, registro de tiempos, DOP, DAP, Diagrama de Ishikawa y Diagrama de Pareto. Para determinar la secuencia de pasos, se utilizó la metodología DMAIC, donde se pudo evaluar el problema, analizar las causas que lo originaron, realizar la implementación de la propuesta de mejora, y, por último, evaluar los resultados después de la implementación.

Se logró disminuir los tiempos de operaciones de 1.51 a 0.775 horas. Así mismo, se redujo los tiempos de transporte de 0.43 a 0.36 horas. También se redujo los tiempos de espera de 0.31a 0.21 horas. En cuanto al tiempo de almacenamiento, se redujo de 0.42 a 0.31 horas.

Por último, se redujo el tiempo de producción de 2.74 a 1.74 horas. De igual forma, la productividad de mano de obra de un operario al mes aumentó de 167 a 325 unidades, siendo este aumento equivalente a un 48.7%. Con respecto a la evaluación financiera, se obtuvo un Beneficio/Costo de 1.4, esto demuestra que por cada sol invertido en la metodología 5S, se obtiene S/ 1.4 soles en beneficios. Por consiguiente, la propuesta de mejora aplicada es rentable.

Palabras claves: Metodología 5S, productividad, producción, optimización, registro de tiempos

Abstract

The present thesis has as object of study the company EROLMI E.I.R.L. Whose main problem is the delay in the manufacture of anti-covid waterproof suits. The objective is to determine to which extent the implementation of the 5S methodology will improve productivity in the production area. The explanatory type methodology was used, a non-experimental design with a quantitative approach.

For the study, tools such as: 5S methodology, time recording, DOP, DAP, Ishikawa Diagram and Pareto Diagram were used. To determine the sequence of steps, the DMAIC methodology was used, where it was possible to evaluate the problem, analyze the causes that originated it, carry out the implementation of the improvement proposal, and, finally, evaluate the results after implementation.

Operation times were reduced of 1.51 to 0.775 hours. Likewise, transportation times were reduced of 0.43 to 0.36 hours. Waiting times were also reduced of 0.31 to 0.21 hours. In terms of storage time, it was reduced of 0.42 to 0.31 hours.

Finally, the production time was reduced of 2.74 to 1.74 hours. Similarly, the labor productivity of one operator per month increased of 167 to 325 units, this increase being equivalent to 48.7%. Regarding the financial evaluation, a Benefit / Cost of 1.4 was obtained; it shows that for each sol invested in the 5S Methodology, S / 1.4 soles in benefits is obtained. Therefore, the applied improvement proposal is profitable.

Keywords: 5S methodology, productivity, production, optimization, time recording

Introducción

De acuerdo con lo indicado por el FMI (Fondo Monetario Internacional), se estima que en el 2021 la tasa de crecimiento de las economías de mercado emergentes y en desarrollo aumenten en un 6%, en gran parte gracias al crecimiento que se pronostica en China de un 8.2%. Por otro lado, debemos tener en cuenta que en gran medida el sector textil es dependiente de los suministros chinos, por tal motivo, la cadena de suministros global está focalizado en su mayoría por el continente asiático. Así mismo, el impacto económico ocasionado por la crisis del coronavirus SARS-CoV 2 COVID-19, ha generado un replanteo por parte de los consumidores respecto a la distribución de sus gastos esenciales de los no esenciales, siendo la moda uno de ellos.

En la actualidad, la industria manufacturera en el Perú está aumentando de manera progresiva y eso se ve reflejado en la productividad de la industria textil y en gran parte está conformado por las PYME (pequeñas y micro empresas), debido que representan el 96.5% de las empresas que existen en el Perú, por esta razón el estudio de este proyecto es de gran importancia e interés, debido que la mayoría de estas empresas trabajan de forma desordenada y en algunos casos obviando la gestión de seguridad y salud en el trabajo, lo cual genera retrasos en la producción, deficiencias y estrés laboral, trayendo consigo un bajo desempeño laboral por parte de cada uno de los trabajadores.

Como objetivo general se estableció: Determinar la influencia de la metodología 5s en la productividad de la empresa textil EROLMI EIRL para el año 2020, enfocándonos en los aspectos claves de la metodología de las 5S.

La Hipótesis planteada ha sido que: La metodología 5s influye en la productividad de la empresa textil EROLMI EIRL para el año 2020.

Como justificación de la investigación a nivel teórico se considera que la propuesta busca contrastar las bases teóricas de la metodología 5S en la productividad del área de producción.

Se incidió en analizar cada una de las dimensiones de ambas teorías contrastándolas empíricamente en la unidad de análisis donde se realizó el estudio.

Desde la práctica de la investigación, esta se centra en haber aplicado cada uno de los principios y bases teóricas de la metodología 5S, para lo cual se planificó y coordinó con el gerente de la empresa EROLMI E.I.R.L.

Actualmente el sector industrial se caracteriza por la competitividad, rápida aceptación a los cambios y la inestabilidad de la demanda. Ello se debe, en gran medida, al aumento de las exigencias por parte de los clientes que requieren productos de calidad que se ajusten a sus necesidades específicas de acuerdo con las necesidades del entorno actual, así como también entregas más frecuentes y a tiempo. En este sentido, las empresas de la industria textil y confecciones, en su esfuerzo por mantenerse activos y competitivos en el mercado, deben de adoptar nuevas técnicas para mejorar su productividad y una de estas es la aplicación de la metodología 5S, que permitirán reducir tiempos por falta de clasificación, orden, limpieza y estandarización con la finalidad de mejorar el desempeño laboral de todos los trabajadores.

Capítulo 1

1.1. Problema de investigación

1.1.1. Planteamiento del problema.

En la actualidad, el sector de las industrias textil es uno de los sectores económicos que más se ha globalizado. La importancia del sector textil en una economía está dada por el aporte de sus exportaciones y de la mayor cantidad de empleos. En el caso del Perú, según cifras oficiales, este sector genera cerca de 400.000 puestos de trabajo en forma directa y 300.000 de forma indirecta en todo el territorio nacional. Asimismo, debemos tener en cuenta que el 10% del Producto Bruto Interno (PBI) del sector manufacturero en el país es atribuido por la industria textil y confecciones. La industria textil cumple un rol fundamental en la economía mundial y es uno de los sectores más predominantes a la hora de definir algún tratado o acuerdo comercial a nivel internacional. Claro ejemplo de ello es el Tratado de Libre Comercio (TLC) que tenemos con los Estados Unidos. La producción textil en el Perú es reconocida por su materia prima porque cumple con los más altos estándares de calidad, trayendo consigo la participación en cualquier mercado del mundo. También debemos tener en cuenta los acuerdos comerciales que tenemos con los países desarrollados, lo cual beneficia a los exportadores a través de una menor tasa arancelaria. En nuestro país existe la necesidad de lograr altos niveles de calidad ya que, para tener un dominio en el mercado debemos ofrecer productos y servicios de excelencia, a menor costo de producción y sobre todo al alcance de todos los consumidores.

La empresa EROLMI EIRL es una empresa peruana con amplia experiencia en la creación y confección de accesorios de trabajo, ropa de seguridad, mochilas, maletas, morrales y carteras. Brindándoles modelos y colecciones creativas e innovadoras con diseños de avanzada. EROLMI está contigo en todos tus momentos con productos que

combinan diseño y estilo. Cuenta con personal calificado que lo asesorará en todo momento; ofreciéndoles productos de calidad a los mejores precios lográndose diferenciar de sus competidores. Si bien es cierto cuenta con más de 20 años en el sector textil industrial, se ha generado una problemática en la gestión de operaciones que ha estado fallando y por consiguiente afectando a la productividad del proceso.

Para la presente investigación nos centraremos en el proceso de producción de trajes impermeables anti-covid, donde se ha podido identificar demoras en la fabricación que ha generado retrasos en el cumplimiento de los pedidos con nuestro cliente final, debido que solo se ha venido trabajando con tiempos estimados de producción, y en algunas ocasiones puede requerir más tiempo en la fabricación del producto. Dentro de los tiempos de producción se encuentran los tiempos improductivos que son ocasionados por actividades innecesarias (reprocesos en el área de corte, confección y acabados), deficiencias de las máquinas textiles industriales ocasionados por un mal programa de mantenimiento preventivo.

De acuerdo con lo mencionado se tomará como investigación en el área de producción donde continuamente se presenta inconvenientes que ocasionan una baja productividad, como son: falta de capacitación al personal operativo, falta de estandarización de procesos, retrasos en la búsqueda de los materiales y herramientas, inexistencia de registro de tiempos y falta de señalización.

En la tabla N°1 podemos observar la cantidad de trajes impermeables que han sido solicitados por los principales clientes (Swissjust de Perú S.A.C.) hasta el tercer trimestre del 2020, donde se puede identificar si la entrega ha sido a tiempo o se han generados retrasos en la entrega.

Tabla 1.
Número de trajes impermeables solicitados en el año 2020

MES	Nº TRAJES IMPERMEABLES SOLICITADOS	Nº TRAJES IMPERMEABLES ENTREGADOS A TIEMPO	Nº TRAJES IMPERMEABLES RETRASADOS
ENERO	2,500	2,500	0
FEBRERO	2,450	2,420	30
MARZO	2,300	2,300	0
ABRIL	3,350	3,100	250
MAYO	3,600	2,250	1,350
JUNIO	4,000	2,280	1,720
JULIO	4,350	2,350	2,000
AGOSTO	5,000	2,650	2,350
SETIEMBRE	5,250	3,010	2,240
TOTAL	32,800	22,860	9,940

Nota: Elaboración propia.

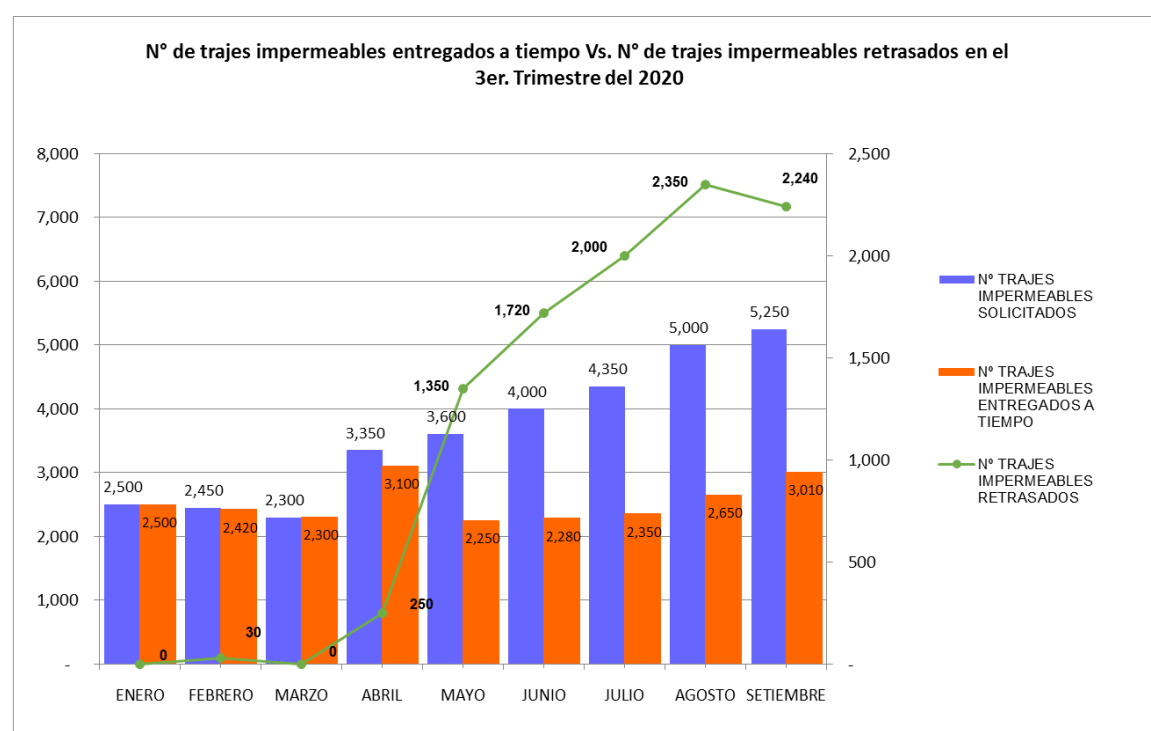


Figura 1. Nº trajes impermeables entregados a tiempo VS Nº de trajes impermeables retrasados en el año 2020.

Fuente: Elaboración propia.

De la figura N°1 se observa que, hasta el tercer trimestre del 2020, se solicitaron 32,800 trajes, de las cuales 22,860 se entregaron a tiempo y 9,940 tuvieron un retraso en la entrega. De la recolección de datos obtenidos podemos determinar el índice de incumplimiento para la fabricación de trajes impermeables.

Indice de incumplimiento de trajes impermeables

$$\frac{\# \text{ de trajes retrasados}}{\# \text{ de trajes en total}} \times 100 = \frac{9,940}{32,800} \times 100\% = 30.30\%$$

De los resultados se puede concluir que existe un 30.30% de incumplimiento en la fabricación de trajes impermeables, debido que no se ha entregado a tiempo un total de 9,940 unidades hasta el tercer trimestre del 2020.

Aumentar la productividad debe ser una estrategia fundamental para cualquier empresa debido a los beneficios que este pueda traer consigo, como son: ingresos, crecimiento, competitividad y posicionamiento. Por consiguiente, es imprescindible medir los tiempos de producción y monitorizar de forma continua la actividad mediante los indicadores de productividad (Carro y Gonzales, 2015)

1.1.2. Formulación del problema.

1.1.2.1. Problema principal.

¿De qué manera influye la metodología 5s en la productividad de la empresa textil EROLMI E.I.R.L. para el año 2020?

1.1.2.2. Problemas específicos.

- ¿De qué manera influye la clasificación en la productividad de la empresa textil EROLMI E.I.R.L. para el año 2020?
- ¿De qué manera influye el orden en la productividad de la empresa textil EROLMI E.I.R.L. para el año 2020?
- ¿De qué manera influye la limpieza en la productividad de la empresa textil EROLMI E.I.R.L. para el año 2020?
- ¿De qué manera influye la estandarización en la productividad de la empresa textil EROLMI E.I.R.L. para el año 2020?

1.2. Marco referencial

1.2.1. Antecedentes.

1.2.1.1. Antecedentes internacionales.

Gómez (2018), desarrolló la tesis “Implementación de la metodología 5S en el área de logística del hospital Teodoro Maldonado Carbo”. Tuvo como objetivo utilizar la herramienta 5S en el área de logística del Hospital Teodoro Maldonado Carbo. Respecto a la investigación, fue descriptiva y semicuantitativa. Las técnicas de investigación que se utilizaron fueron las entrevistas, revisión de información disponible, y herramientas de calidad como es el diagrama de Ishikawa. Las técnicas mencionadas líneas arriba nos proporcionarán información importante no solo del área logística, sino también del personal que realiza sus funciones en ella para más adelante ser analizado y por consiguiente tomar acciones que brinden solución al objetivo de estudio. Los resultados se analizarán empleando el programa Excel donde utilizaremos gráficos para el análisis de cada pregunta de la encuesta. Una vez realizada la implementación en el área logística, se analizará el estado de la metodología 5S para verificar si la implementación fue favorable en el sistema. Se concluyó que, a través de la metodología 5S, se pudo capacitar al personal encargado de las bodegas de suministros y medicinas, logrando obtener herramientas que sean útiles para la distribución física de espacio y disminución considerable de desperdicios. Por otro lado, se redactó procedimientos tanto de limpieza como de higiene donde se determinó por medio de guías y cronogramas a los responsables de la limpieza con la finalidad de tener un área limpia y segura para realizar las labores. Por lo tanto, se recomienda continuar con los planes de capacitación y evaluaciones en referencia a la metodología 5S con la finalidad de establecer la mejora continua en el área logística. También es importante realizar auditorías,

para evaluar el horizonte del proyecto y de ser necesario establecer indicadores que ayuden a evaluar los cambios generados en el área logística.

Mora (2019), presentó la tesis titulada “Plan de mejora aplicando metodología 5S en la bodega de la hacienda San Alejandro en el Cantón Balao”. Tuvo como objetivo diseñar un plan de mejora orientado en la metodología 5S en el área de la bodega general ubicada en la hacienda San Alejandro, con la finalidad de tener un área de trabajo limpia, seguro y que no genere retrasos en el área de producción. Respecto a la investigación, fue descriptiva, cuantitativo y cualitativo. Las técnicas de investigación que se utilizaron fueron las entrevistas y encuestas al personal de la bodega San Alejandro. El diseño de la investigación se clasificó en 4. El diseño experimental, el cual viene a ser realizado por el propio autor con la finalidad de confirmar la validez de sus hipótesis. El diseño no experimental, en esta ocasión el autor no realiza ninguna intervención y solo está limitado a la observación del fenómeno generado en la investigación. El diseño transversal, donde podemos observar las características de la toma de datos en una sola línea de tiempo. Y por último el diseño longitudinal, que viene a ser el tipo de investigación donde el autor recopila información en varios momentos a lo largo del periodo de estudio. Los resultados se analizarán empleando el programa Excel donde utilizarán gráficos para el análisis de la cada pregunta de la encuesta. Se concluyó que, por medio de la implementación de la metodología 5S el porcentaje de cumplimiento aumentó considerablemente del 32% al 91.46%. Además, se pudo lograr resultados óptimos en referencia al orden y la limpieza en la bodega San Alejandro. Por lo tanto, se recomienda incluir dentro del plan anual de capacitaciones, entrenamiento en metodología 5S, además establecer reconocimientos al personal en referencia a los objetivos logrados, con la finalidad de mantenerlos motivados y estén en constante mejora continua.

Panchana (2019), realizó la tesis “Aplicación de la metodología 5 S en la línea número #1 de clasificación y empaque de una empresa empacadora de camarón ubicada en Durán”. Tuvo como objetivo aplicar la metodología 5S en la línea #1 de clasificación y empaque de una empresa empacadora de camarón ubicada en Durán. Respecto a la investigación, fue descriptiva y aplicada. El diseño de la investigación fue cuantitativo y cualitativo. Cuantitativa porque se analizaron los datos mediante herramientas de calidad, y cualitativa porque se orientó en la observación de problemas que presenta la organización. Los resultados se analizarán empleando el programa Excel donde utilizarán gráficos para el análisis de cada pregunta de la encuesta. Se concluyó que, mediante el uso de una lista de verificación se pudo verificar el plan de mejora realizado en el área de clasificación y empaque, el cual permitió validar los resultados antes y después de haber aplicado la metodología 5S. Además, se realizó una auditoría interna bajo el formato Checklist de las 5S, el cual confirmó las carencias que todavía surgen en la organización. Por lo tanto, se recomienda establecer un control con el material de empaque, limpieza y control microbiológico en las otras líneas de producción. También es necesario establecer indicadores visuales con la finalidad de conservar el orden del área de clasificación y empaque.

Yuqui (2016) elaboró la tesis de grado denominada “Estudio de procesos, tiempos y movimientos para mejorar la productividad en la planta de ensamble del modelo Golden en Carrocerías Megabuss”. Tuvo como objetivo realizar un estudio de tiempos y movimientos del ensamblaje de carrocerías del modelo Golden con la finalidad de mejorar la productividad de la planta. Además, se identificará las operaciones que generan demoras en las actividades de los trabajadores. Respecto a la investigación, fue descriptiva y aplicada. Los Instrumentos utilizados para la investigación fueron: Estudio de tiempos, tiempo estándar, Diagrama de Pareto, Grafico de Barras, Diagrama de bloques, Diagrama de

Operaciones del Proceso (DOP), Diagrama de recorrido y Diagrama de Actividades del Proceso (DAP). Se concluyó que el tiempo total para el ensamblaje de una carrocería modelo Golden era de 1502.67 horas-hombre. Después de la implementación de la mejora de procesos para el área de matricería, se disminuyó el tiempo estándar a 1445.18 horas-hombre. El índice de productividad laboral actual para la fabricación de la carrocería modelo Golden era de 0,000665 carrocerías / hora-hombre, luego de la implementación de la propuesta de mejora es de 0,000691 carrocerías / hora-hombre. Por lo tanto, se recomienda aumentar el número de inspecciones detalladas y mantener el número de inspecciones visuales, con la finalidad de poder detectar errores a tiempo y evitar reprocesos en la producción de las carrocerías.

Fonseca (2015), desarrolló la tesis “Optimización de los procesos productivos en la fabricación de puertas de madera, en Muebles Fonseca”. Tuvo como objetivo optimizar los procesos productivos en la fabricación de puertas de madera en Muebles Fonseca con la finalidad de mejorar la productividad. Respecto a la investigación, fue descriptiva y aplicada. Las técnicas de investigación que se utilizaron, la observación y la entrevista no estructurada. Por medio de la observación, se podrá percibir la realidad exterior con respecto a la investigación, también se podrá compilar listas de chequeo para evaluar los resultados obtenidos en la aplicación. Por último, con la información obtenida, se procederá a determinar cambios que permitirán proporcionar los resultados en forma visual con la finalidad de brindar un mejor entendimiento. La entrevista no estructurada, es un técnico de recopilación de información que se desarrolla de forma verbal a través de un banco de preguntas. En este caso las entrevistas serán de carácter mixto, por lo que se generarán preguntas abiertas y cerradas. El instrumento que se utilizó fue la recolección y registro de datos. Los resultados se analizaron mediante hojas Electrónica EXCEL, tabulados e interpretados. También se interpretarán los resultados por medio de los gráficos estadísticos,

con la finalidad de brindar mayor claridad e interpretación a los datos obtenidos. Se concluyó que, de acuerdo con el estudio realizado, la empresa genera un 25% de incidencias en la fabricación de maderas, debido a que no se cuentan con procedimientos de trabajo, se realizan reprocesos y trabajos innecesarios. Por lo tanto, se recomienda realizar un estudio de métodos con la finalidad de disminuir las tareas innecesarias en los procesos productivos. También es importante realizar diagramas de procesos y recorridos para identificar todas las áreas de producción y el personal se encuentre capacitado y en óptimas condiciones para realizar su trabajo.

1.1.2.2. Antecedentes nacionales

Flores (2017), realizó la tesis titulada “Análisis y propuesta de mejora de procesos aplicando mejora continua, técnica SMED, y 5S, en una empresa de confecciones”. Tuvo como objetivo mejorar el proceso actual de producción de una empresa de confecciones mediante estudio de métodos y aplicación de herramientas Kaizen, técnica SMED y 5S. Para poder mejorar la productividad, reducir los tiempos de fabricación, disminuir los costos de producción y establecer nuevas metodologías de trabajo. Respecto a la investigación, fue descriptiva y aplicada. Las técnicas de investigación que se utilizaron fueron las entrevistas y encuestas al personal que realiza la confección de los polos. El diseño es no experimental y transversal. Los resultados se analizaron mediante gráficos estadísticos y cuadros de análisis realizados en Excel. Se concluyó que, mediante la implementación de la metodología 5S, la productividad de los polos aumentó en 140 unidades al mes, siendo el doble de la cantidad de unidades producidas inicialmente. Se redujo el tiempo de fabricación de los polos unitarios en un 15%, y con la nueva distribución del almacén, se logró obtener un ahorro en el tiempo de 3500 minutos al mes. Por lo tanto, de acuerdo con los requerimientos del cliente, en el caso que se dé la fabricación de un nuevo producto y que

genere cambio de procesos, se realice la inversión de esa fabricación en ese momento y no tener realizar una inversión inicial, considerando los cambios de procesos. También es importante tener la estandarización en la fabricación de los productos, con la finalidad de evitar reprocesos y generación de tiempos muertos.

Becerra (2019), desarrolló la tesis “Propuesta de implementación de herramientas lean: 5S y estandarización en el proceso de desarrollo de producto en pymes peruanas exportadoras del sector textil de prendas de vestir tejido de punto de algodón”. Tuvo como objetivo la elaboración de propuestas de mejora en el proceso de desarrollo del producto en pymes exportadoras del sector de confección de puntos de algodón aplicando la metodología 5S. Respecto a la investigación, fue del tipo mixta, con enfoque cuantitativo y cualitativo. Con respecto al enfoque cuantitativo, la recolección de información se ha hecho mediante una encuesta general que se hizo a pequeñas y medianas empresas, donde se obtuvo valores estadísticos y por consiguiente se representaron en tablas y gráficos, que permitieron medir y analizar los problemas. Con respecto al enfoque cualitativo, se analizó la problemática actual que se encuentra el sector textil mediante la observación. Los resultados se analizarán mediante tablas y gráficos estadísticos en Excel. Se concluyó que, el proceso de desarrollo de un producto tiene un retraso de 9 días, debido que el tiempo estándar es entre 15-18 días, y la actualidad en el Perú es de 23-28 días. La implementación de la 5S genera un efecto positivo a los dueños de las PYMES, debido que aumenta considerablemente la productividad, mejora el clima laboral y sobre todo reduce la carga laboral dentro de las zonas de trabajo.

Carrasco (2017), desarrolló la tesis “Propuesta de implementación de las 5S para la mejora del ambiente en la planta de procesamiento de la empresa Fitzcarrald”. Tuvo como objetivo elaborar un diagnóstico de la situación actual del ambiente de trabajo que será objeto de estudio, teniendo en consideración el orden, la limpieza, la disciplina. Todo ello

en base a la metodología 5S. Respecto a la investigación, presente un enfoque cuantitativo, descriptivo y explicativo. Las técnicas de investigación que se utilizaron fueron las entrevistas, en este caso al gerente general de la empresa Fitzcarrald S.A.C. El diseño de la investigación fue no experimental, debido que se analizó el comportamiento de la variable independiente, respecto a la dependiente y también observar los fenómenos que se originan en un contexto natural, para que posteriormente sean objeto de estudio. Los resultados se analizarán mediante cálculos matemáticos, gráficos estadísticos y mediante la matriz de evaluación de factores internos MEFI, los cuales serán de gran importancia para identificar los problemas que se originan en la limpieza, orden y productividad de la planta de procesamiento. Se concluyó que, de acuerdo con la Matriz de Evaluación de Factores Internos (MEFI), las fuerzas internas generaron un ponderado de 6,55 con respecto a las 7,23 de las debilidades, siendo desfavorable para la organización. Por otro lado, por medio de la implementación de la metodología 5S, al momento de realizar los cálculos financieros, el Beneficio Costo (B/C) resultó ser económicamente viable y rentable. Por lo tanto, se recomienda que la empresa brinde constantemente capacitación a su personal, tanto operativo como administrativo, con la finalidad de poder obtener una mayor productividad. También es importante que una vez que sea implementada las 5S, se realicen inspecciones periódicas para monitorear el avance y detectar posibles mejoras durante el proceso de producción.

Araníbar (2016) elaboró la tesis de grado denominada “Aplicación del Lean Manufacturing, para la mejora de la productividad en una empresa manufacturera”. Tuvo como objetivo proponer la optimización del proceso productivo de una empresa de confección textil con la finalidad de mejorar la productividad en la empresa. Respecto a la investigación, fue del tipo proyectista con un enfoque mixto cualitativo y cuantitativo. Las técnicas de investigación que se utilizaron son las encuestas y entrevistas. Los instrumentos utilizados son el cuestionario y la ficha de entrevista. Se concluye que el Lean

Manufacturing mejoro la productividad en la empresa, debido que se logró duplicar la línea de producción en referencia a la fase inicial. Por lo tanto, se recomienda que todos los trabajadores de la empresa deben estar entrenados y capacitados antes de aplicar el Lean Manufacturing.

Mancilla (2015) desarrolló la tesis de grado denominada “Optimización de procesos de gestión de la información basado en ERP para la empresa SAN MIGUEL de Untuca - 2014”. Tuvo como objetivo establecer la optimización de gestión de la información de la empresa SAN MIGUEL de Untuca. Respecto a la investigación, fue experimental con un diseño cuasi experimental. Las técnicas de investigación que se utilizaron son el cuestionario para empresas, la entrevista y observación. Los instrumentos utilizados son la tabla de distribución de frecuencias, gráfico de barras, desviación estándar, distribución T. Los resultados se analizaron mediante tablas de ponderación, por medio de la realización de una encuesta a 2 usuarios administradores del sistema. Se concluye que el plan de optimización en la gestión de la información en la empresa San Miguel de Untuca obtuvo resultados favorables gracias a la aplicación del sistema ERP en las diferentes áreas de la empresa. Por lo tanto, se recomienda clasificar la gestión de la información de manera correcta con la finalidad de optimizar la información y por consiguiente tomar decisiones asertivas.

1.2.2. Estado del Arte.

De acuerdo a lo establecido por el INACAL (Instituto Nacional de Calidad), se han aprobado nuevas Normas Técnicas Peruanas en referencia a la ropa de protección (trajes impermeables) contra agentes biológicos, esto con la finalidad de promover y facilitar su aplicación durante la etapa de emergencia sanitaria ocasionado por el SARS-CoV 2 19 en el Perú. Así mismo, hace referencia a las características de la NTP (Normas Técnicas

Peruanas), los cuales cumplen la función de: documentos que describen los procesos, establecen especificaciones de calidad de los productos y /o servicios.

Según la NTP 329.004:2020, que hace referencia a la ropa de protección: menciona los requisitos y las pruebas de ensayo realizados para verificar si la vestimenta cumple con los requisitos mínimos de seguridad y si pueden ser reutilizable. Por otro lado, hace mención sobre las consideraciones del lavado, el reprocesado de la ropa y que información debería proporcionar el fabricante al usuario final.

La emergencia sanitaria que se está dando a nivel mundial trae consigo que muchas empresas nacionales y multinacionales destinen en parte su presupuesto de gastos anual en la adquisición de productos de bioseguridad (mascarillas, trajes impermeables, guantes quirúrgicos), esto con la finalidad de evitar el mayor número de contagio por parte de sus empleados y por consiguiente evitar que por alguna causa externa su productividad se vea afectado. En ese contexto, Erolmi ha enfocado parte de su producción en la fabricación de trajes impermeables producto de los requerimientos de sus principales clientes. Sin embargo, debido a la gran demanda solicitada este no ha podido abastecer en su totalidad.

Tal como lo indican Alamar y Guijarro (2018), la productividad está dado por la relación existente entre los recursos que toda organización invierte en sus operaciones y todos los beneficios que obtiene de la misma. En la fabricación, la productividad sirve en gran medida para evaluar el rendimiento de las áreas, máquinas, equipos de trabajo y los trabajadores. Uno de los principales beneficios del incremento de la productividad, en gran medida se debe por el dominio público, debido que se trata de aumentar la producción, utilizando los mismos y/o menos recursos desde cuando se inició. Aún más, la administración correcta de los recursos disminuye los desperdicios y ayuda a mantener los recursos escasos y/o caros como son los activos.

En el año 2015, el entrenador y consultor de la metodología 5S David Visco, cuando preguntó a sus clientes cuanto tiempo dedican a diario para buscar informes, materiales y herramientas, la gran mayoría de ellos manifestó una hora, independiente del lugar donde se encuentre, ya sea, oficinas, fabricas, centros de estudio y entretenimiento, en donde la respuesta fue casi siempre la misma. Por tal motivo, indicó que la herramienta metodológica de las 5S ayudará en gran medida a mejorar las condiciones en el área de trabajo con la finalidad de mejorar la productividad y crear un ambiente laboral de acuerdo a las necesidades y requerimientos de todos los trabajadores. Por consiguiente, se confirma lo desarrollado por el Ing. Hiroyuki Hirano (padre de las 5S), cuando en los años 60 utilizó la metodología 5S para aplicarlo en una industria automotriz, específicamente en la empresa Toyota, la cual fomentó dicha implementación, con la necesidad de aplicar un nuevo modelo de orden y limpieza de forma permanente para lograr una mejor productividad y un mejor entorno laboral con la finalidad de obtener productos de buena calidad y las entregas sean realizadas a tiempo. Si bien es cierto la 1° vez que se aplicó las 5S fue hace más de 50 años, en la actualidad la gran mayoría de empresas está optando por aplicar esta metodología debido que buscan establecer la mejora continua en toda su organización.

Bajo esta premisa, el estado del arte que se realiza en el presente proyecto de investigación; busca exponer cuales han sido las investigaciones que se han realizado en torno a los procesos de fabricación textil específicamente en la confección de trajes impermeables anti-covid. Considerando que nuestra variable de metodología de las 5's es una oportunidad para aumentar la productividad del producto. A partir de esta revisión, se logra evaluar las condiciones actuales y los puntos donde hay que mejorar. En ese sentido, se puede evidenciar como desde diversas investigaciones se ha trabajado las variables mencionadas que han sido aplicadas con la finalidad de obtener resultados favorables con la implementación.

1.2.3. Marco teórico.

En este capítulo detallaremos cada uno de los conceptos necesarios para entender todo el diagrama de flujo de procesos y tener un panorama más claro de cómo se desarrollará el plan de mejora de la empresa en estudio.

1.2.3.1. Metodología de las 5S.

De acuerdo con Aldavert, Vidal y Lorente indica que:

Las 5 S son la metodología que transfiere al equipo la oportunidad de aplicar las mejoras. Son mejoras tangibles como el incremento de la productividad, la mejora de la calidad y la seguridad. A su vez, intangibles, como son el liderazgo, la consolidación de la toma de responsabilidades, la proactividad, la gestión del talento y la sinergia del equipo. Las 5S nos permiten cambiar a mejor la situación actual y mantener el nuevo estado en el tiempo. Son la metodología idónea para iniciar el cambio hacia la cultura de la mejora continua y la excelencia. (2017, p.13).

Objetivos de las 5s

Las 5 S tienen por objetivo realizar cambios ágiles y rápidos, con una visión a largo plazo, en la que participan activamente todas las personas de la organización para idear e implementar sus mejoras. Es determinante la implicación y participación de todos los niveles de la organización, sobre todo de la dirección y gerencia. Las 5S están en constante mejora continua. Con un entorno cambiante y unos equipos en constante desarrollo, las soluciones aplicadas en el gemba se adaptan y mejoran día a día. Las 5 S son un ciclo en constante progreso que vas más allá de la implementación inicial del proyecto. Persisten como hábito en las personas.

Las 5S están compuestas por las cinco fases que intervienen durante el proceso de implementación del proyecto y cada fase se define con una palabra japonesa iniciada con la letra S. Se puede observar en la figura N°2.

Fases de la Implementación	Las 5S	5S en japonés	5S en castellano	Representación gráfica
Fases Operativas	1ºS	Seiri	Seleccionar, Eliminar, Reducir	
	2ºS	Seiton	Ordenar, Clasificar, Identificar	
	3ºS	Seiso	Limpiar, Sanear, Anticipar	
Fases Funcionales	4ºS	Seiketsu	Estandarizar, Normalizar	
	5ºS	Shitsuke	Auditar, Autodisciplina, Hábito	

Figura 2. Metodología de las 5S. Fuente: Aldavert, J, Vidal, E, Lorente, J., Guía práctica 5S para la mejora continua: La base del Lean, 2017, p.14

- 1ºS, Seiri: Consiste en determinar y diferenciar lo que realmente es necesario de lo que es innecesario para nuestro lugar de trabajo. Nos quedamos con los elementos necesarios para después clasificarlos, y eliminamos los inútiles para deshacernos de potenciales generadores de despilfarros. Reducimos los elementos del puesto de trabajo a los imprescindibles para completar los procesos y tareas del área con la máxima eficacia y eficiencia.

Objetivos del Seiri

- Prevenir accidentes y errores humanos por la presencia de objetos innecesarios.
- Hacer uso efectivo del espacio físico dentro las empresas/ organizaciones.
- Mejorar y facilitar la visibilidad de los materiales, documentos y otros.
- Eliminar la costumbre almacenar objetos innecesarios.

Beneficios del Seiri

- Libera espacios ocupados por cosas innecesarias.
 - Facilita la visualización a herramientas, materiales, documentos, y otros elementos de trabajo.
 - Reduce el tiempo en la búsqueda elementos de producción, documentos, herramientas, moldes y otros.
 - Reduce el deterioro de materiales, objetos, equipos y otros por estar almacenados prolongadamente en sitios mal organizados.
 - Mejora el control de los inventarios que se van agotando.
 - Convierte lugares de trabajo en sitios más seguros.
 - Aumenta la visibilidad parcial o total en las áreas de trabajo.
 - Fomenta hábitos de no continuar almacenando objetos en sitios inapropiados.
 - Incrementa los movimientos de traslado de un lugar a otro de manera efectiva.
- 2° S, Seiton: Consiste en ordenar y acomodar los elementos necesarios de manera que facilite la búsqueda, identificación, acceso, retiro y devolución en cualquier momento. Una vez que los elementos innecesarios han sido eliminados, entonces se procede a organizar el lugar de trabajo. Para realizar el ordenamiento de los elementos necesarios se requiere definir el sitio más adecuado para colocarlos de acuerdo a la funcionalidad.

Objetivos del Seiton:

- Reducir el tiempo de búsqueda y movimiento de objetos.
- Mejorar la identificación de los objetos.
- Prevenir pérdidas de materiales y materia prima por deterioro.

Beneficios del Seiton:

- Acceso rápido a elementos de trabajo.
- La limpieza puede realizarse con mayor facilidad y seguridad.
- Mejora la imagen de la planta.
- Agudiza el sentido de orden a través de utilización de controles visuales.
- Elimina riesgos potenciales al personal mediante la demarcación de las zonas de tránsito y áreas peligrosas.

- 3º S, Seiso: Consiste en eliminar el polvo y suciedad de todos los elementos de trabajo y de las instalaciones de la empresa.

Objetivos del Seiso:

- Evitar que la suciedad y el polvo se adhieran al producto final y se acumulen en el lugar de trabajo.
- Visualizar rápidamente la fuga de aceite o las manchas en las maquinarias.
- Revisar la maquinaria y equipo aún si ésta se encuentra en buenas condiciones.
- Evitar que cualquier tipo de suciedad afecte el rendimiento de las máquinas.

Beneficios de Seiso:

- Reduce el riesgo potencial de accidentes.
- Incrementa la vida útil de los equipos, mobiliario, herramientas y demás objetos de trabajo.
- Indica fácilmente cuando existen derrame de líquidos de los equipos o máquinas.
- Aumenta la funcionalidad del equipo.

- Mejora la calidad del producto y se evitan el deterioro por suciedad y contaminación.
- 4° S, Seiketsu: Se define como crear un estado óptimo de las tres primeras “S”, con el fin de mantener los logros alcanzados, por medio del establecimiento y respeto a las normas que permitan elevar los niveles de eficiencia en el lugar de trabajo. Con aplicación constante de las tres primeras “S”, no será difícil detectar problemas que aparentemente son invisibles, el cual ayudará a revelar anomalías a tiempo que ocasiona un lugar desordenado y sucio. Para ello se deben tomar acciones que den solución a los problemas. Con la estandarización de las actividades de clasificación, orden y limpieza, se trata de mantener la eficacia de *Seiketsu* que evite a toda costa retroceder a una situación similar a la inicial o aún peor.

Objetivos del Seiketsu:

- Minimizar las causas que provocan suciedad y ambiente no confortable en el lugar de trabajo.
- Disminuir el tiempo en la realización de las tres “S” anteriores.
- Proteger a los trabajadores de condiciones inseguras.
- Estandarizar y visualizar los procedimientos de operación y de mantenimiento diario.

Beneficios del Seiketsu:

- Crea un ambiente propicio para desarrollar el trabajo
- Mejora el bienestar del personal al crear un hábito de conservar impecable el sitio de trabajo en forma permanente.
- Se evitan errores que puedan conducir a accidentes o riesgos laborales innecesarios.

- 5° S, Shitsuke: La disciplina debe ser reconocida como la parte más importante a impulsar porque su aplicación hace que evolucionen las 4S anteriores.

Para ello es necesaria arraigarla a la cultura de trabajo, requiriendo de constancia, esfuerzo y perseverancia que garantice la plena implementación de las 5S y cumpliendo diariamente con el mejoramiento continuo. Con una disciplina facilita el proceso de perfeccionamiento de la cultura de autocontrol, es decir, una actitud a seguir con lo que se ha decidido hacer.

Objetivos del Shitsuke:

- Cambiar hábitos erróneos fomentando nuevas costumbres.
- Respetar los procedimientos de acuerdo a las responsabilidades/ deberes.
- Involucrar al personal de la empresa en evaluación de tareas.

Beneficios de Shitsuke:

- Se crea una cultura de respeto y cuidado de los recursos de la empresa
- Se crea una disciplina para cambiar hábitos
- Fomenta el respeto a las normas establecidas y respeto entre las personas
- Mejora el aspecto del sitio de trabajo
- Se crea el convencimiento de lo que significa realizar mejoras en su lugar de trabajo. (Rodríguez, 2010)

1.2.3.2. Productividad.

De acuerdo con Gutiérrez:

La productividad viene a ser los resultados obtenidos en un proceso o sistema de una empresa. El objetivo de la productividad es lograr resultados óptimos considerando los recursos necesarios para poder generarlos. La medición de la productividad se realiza mediante la división entre el cociente formado por los resultados logrados y los recursos empleados. La medición de la productividad

resulta de utilizar correctamente los recursos empleados con la finalidad de generar resultados satisfactorios. (2014, p. 20)

Carro y Gonzales explican que “La productividad viene a ser la relación entre lo producido por un sistema (Output o salida) y los recursos utilizados para generarlos (Input o entrada)” (2012, p. 3)

Heizer y Render indican que “La productividad viene a ser el cociente entre la producción/output (bienes y servicios) y los factores productivos inputs (recursos como el trabajo y el capital). Mejorar la productividad en una organización significa mejorar la eficiencia” (2015, p. 15).

Medición de la productividad

La productividad puede ser medida de manera total o parcial, esto va depender de la relación entre la cantidad producida y los insumos utilizados tal como se puede apreciar a continuación:

Productividad total

Heizer & Render indican que “La productividad total es el cociente entre la producción que son bienes y servicios; y los factores productivos: como el trabajo o el capital. Por otro lado, se puede potenciar la productividad utilizando eficientemente los recursos utilizados” (2015, p. 17).

$$Productividad\ Total = \frac{Producto/Output}{Trabajo + Material + Energía + Capital + Varios}$$

Productividad parcial

Horngren, Foster & Datar sostienen que “La productividad parcial es la razón entre la cantidad de unidades producidas y un solo tipo de insumo que puede ser maquinaria y mano de obra” (2007, p.23).

$$Productividad\ Parcial = \frac{Producto\ total}{Insumo\ parcial}$$

Factores que afectan la productividad

Factores Tecnológicos

La tecnología es definida como un paquete de conocimientos organizados para satisfacer ciertos requerimientos específicos. A su vez estos conocimientos provienen distintas clases como son: científico, técnicos, empíricos, que provienen de distintas fuentes (descubrimientos científicos, otras tecnologías, libros, manuales, patentes, etc.). Las aplicaciones de estas tecnologías en las empresas son: diseño de nuevos productos, diseño y rediseño de procesos de transformación, diseño y rediseño de herramientas y equipos, control de procesos de transformación, entre otros.

Factores Técnico-Organizativos

En este factor se incluyen todos los sistemas, métodos, normas y procedimientos que afectan directamente a la productividad de una empresa, tales como: sistema de planificación estratégica, sistema de control de inventarios de materia primas, sistema de mantenimiento, métodos de trabajo, entre otros.

Factores Motivacionales

Este factor está orientado directamente a la motivación del recurso humano (empleados) en la ejecución de trabajos. Se puede deducir que mientras más motivo este el personal, mayor será la productividad en la empresa y por ende los beneficios aumentaran.

1.2.3.3. Estudio de trabajo.

Respecto al concepto de estudio de trabajo, Bermúdez sostiene que:

El estudio del trabajo viene a ser la evaluación sistemática de todos los métodos utilizados para la ejecución de actividades con la finalidad de optimizar la utilización eficaz de los recursos y de establecer estándares en referencia a las actividades que se ejecutan en una organización. Por consiguiente, se podría decir que el Estudio de Trabajo es un método sistemático que tiene como objetivo incrementar la productividad. (2018, p. 17)

Constitución del tiempo total de trabajo

El tiempo que se tarda para realizar una actividad o una producción, ya sea por el colaborador o la máquina, trae consigo el siguiente resultado. Se puede observar en la figura N°3.

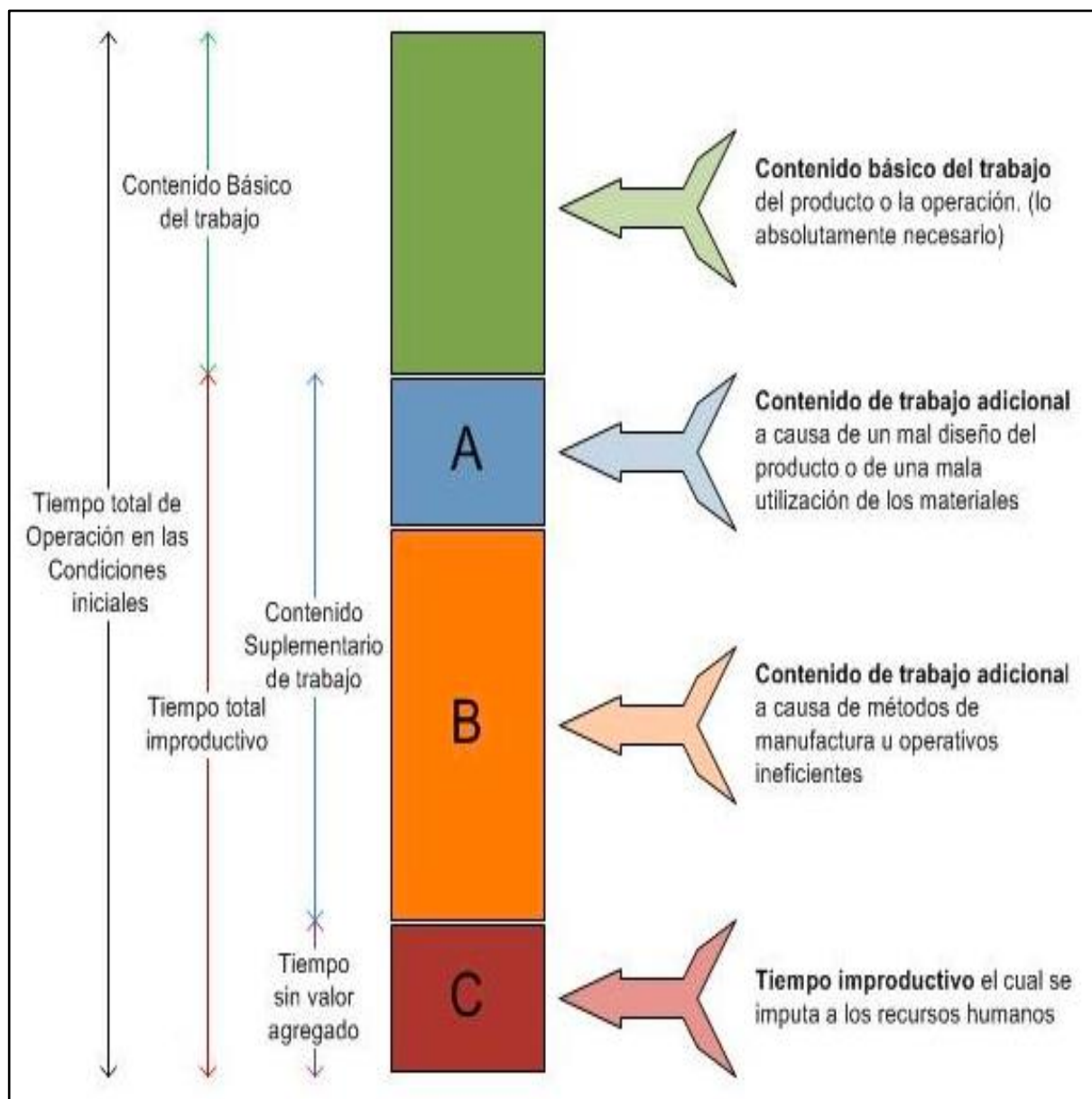


Figura 3. Contenido total de trabajo.

Fuente: Bermúdez, L., Productividad y estudio del trabajo, 2018, p.18

Por otro lado, el tiempo total de las operaciones en las condiciones existentes, se subdividen de la siguiente manera:

Contenido total del trabajo

- Contenido básico del trabajo: Significa el tiempo mínimo irreductible que se necesita (teóricamente y en las mejores condiciones) para generar una unidad de producción.

Lograr optimizar el tiempo de producción hasta el contenido básico quizás no sea ideal; sin embargo, el objetivo es lograr aproximaciones considerables.

- Contenido de trabajo Suplementario tipo A: contenido de trabajo suplementario debido a falencias en el diseño o incumplimiento de especificaciones técnicas del producto, y en algunos casos utilización inadecuada del material.
- Contenido de trabajo Suplementario tipo B: Se debe a métodos ineficaces de producción

Tiempo total improductivo

- Tiempo improductivo tipo C: tiempo perdido debido a la falta de dirección y liderazgo.
- Tiempo improductivo tipo D: tiempo que no agrega valor al producto y que es imputable al recurso humano generalmente por la impuntualidad, ineficiencia en la ejecución de las labores y la alta probabilidad de riesgos laborales.

1.2.3.4. Estudio de métodos

Niebel & Freivalds indican que “El estudio de métodos es el registro sistemático de los modos existentes y proyectados para llevar a cabo un trabajo con la finalidad de reducir los tiempos innecesarios para poder reemplazarlos por métodos más eficientes” (2009, p.135).

Herramientas para el estudio de métodos

Diagrama de Operaciones de Proceso-DOP

Es una representación gráfica de los puntos en los cuales los materiales son introducidos en el proceso y la secuencia de inspecciones y de todas las operaciones.

En este diagrama solo se registran las principales operaciones e inspecciones para comprobar la eficiencia de aquellas, sin tener en cuenta quién las efectúa ni dónde se llevan a cabo.

Diagrama de Análisis de proceso-DAP

Representación gráfica de la secuencia de todas las operaciones, transportes, inspecciones, demoras y almacenamientos que suceden durante un proceso o procedimiento.

1.2.3.5. Estudio de tiempos

Respecto al estudio de tiempos, Salazar indica que:

El Estudio de Tiempos es considerado una técnica de medición del trabajo utilizado para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida. Asimismo, es realizado en condiciones determinadas para analizar los datos con la finalidad de averiguar el tiempo establecido para realizar la tarea según la norma de ejecución establecida. (2016, p. 18)

Los objetivos de estudio de tiempos son: minimizar el tiempo requerido para la ejecución de trabajos, incrementar la eficiencia de trabajo, conservar los recursos, minimizar los costos y establecer estándares de tiempo que sirvan de ayuda a otros sistemas.

Según Heizer y Render mencionan que “Las herramientas necesarias para realizar el estudio de tiempos son: un cronómetro y un formulario para el registro de tiempos” (2015, p. 555).

Los estudios con cronómetro son el método más utilizado de establecimiento de estándares del trabajo. Una persona entrenada y con experiencia puede establecer un estándar siguiendo los 8 pasos que se detallan a continuación:

1. Definir la tarea que se va estudiar (después de haber realizado el estudio de métodos).
2. Dividir la tarea en elementos precisos(partes de la tarea que ha menudo no duran mas que unos pocos segundos).

3. Decidir cuantas veces se va medir la tarea(el numero de ciclos de trabajo o muestras que se necesitan).
4. Cronometras y anotar los tiempos de los elementos y los indices de actividad desarrollados.
5. Calcular el tiempo observado (real) medio. El tiempo observado medio, es la media aritmetica de los tiempos anotados para cada elemento cronometrado.
6. Determinar el índice de actividad y calcular el tiempo normal para cada elemento.
7. Sumar los tiempos de cada elemento, para obtener el tiempo normal total de la tarea.
8. Calcular el tiempo estándar. Este ajuste del tiempo normal total incluye ciertos suplementos, correcciones al alza, para tener en cuenta las necesidades personales, las inevitables esperas y la fatiga de los empleados.

Respecto al estudio de tiempos, Plata indica que existen 2 técnicas para registrar los tiempos durante un estudio que son:

1. El método continuo, en el cual se deja correr el cronómetro mientras dura el estudio. En esta técnica el cronómetro se lee en el punto terminal de cada elemento, mientras las manecillas están en movimiento.
2. De regreso a cero, cuando el cronómetro se lee al final de cada elemento, y luego las manecillas se regresan a cero inmediatamente. Al iniciarse el siguiente elemento las manecillas parten de cero.

Vela indica que “Para realizar la toma de tiempos, es necesario contar un cronómetro de vuelta cero con la manecilla en cero y a la par iniciar las operaciones. Se debe dejar que este avance a medida que se realiza la actividad” (2018, p.33).

Herramientas para generar ideas

Hojas de control

Según Heizer & Render mencionan que “Una hoja de control es cualquier clase de formulario destinado a registrar la información. En muchos casos el registro se efectúa de forma que se puedan identificar fácilmente patrones de comportamiento cuando se está recopilando la información” (2015, p. 283).

	Hora							
Defecto	1	2	3	4	5	6	7	8
A	///	/		/	/	/	///	/
B	//	/	/	/			//	///
C	/	//					//	////

Figura 4. Diagrama de hojas de control.

Fuente: Heizer, J. & Render, B., Dirección de la operación y producciones, 2015, p.283.

Diagrama de dispersión

De acuerdo con Heizer & Render indican que “Los diagramas de dispersión muestran la relación entre dos medidas. Si el resultado es un patrón aleatorio, esto quiere decir que los elementos no guardan ninguna relación” (2015, p. 284).

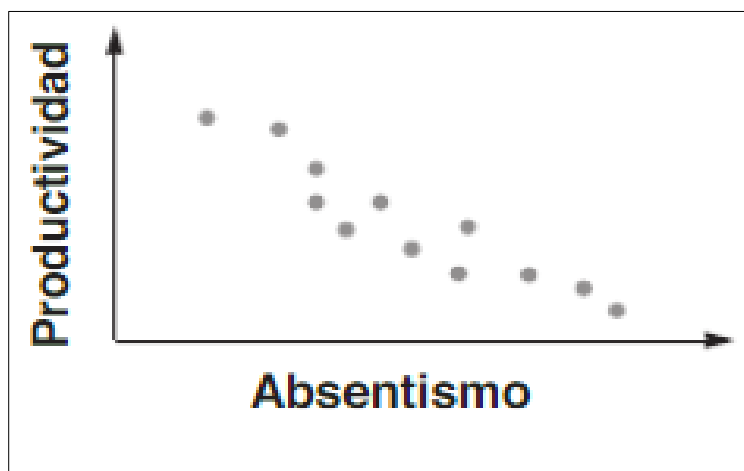


Figura 5. Diagrama de dispersión.

Fuente: Heizer, J. & Render, B., Dirección de la operación y producciones, 2015, p.283

Diagrama de causa efecto

Heizer & Render explican que “El diagrama de causa efecto, también conocido como diagrama de Ishikawa o gráfico de espina de pez, es una técnica esquemática utilizada para descubrir posibles localizaciones de los problemas de la calidad” (2015, p. 284).

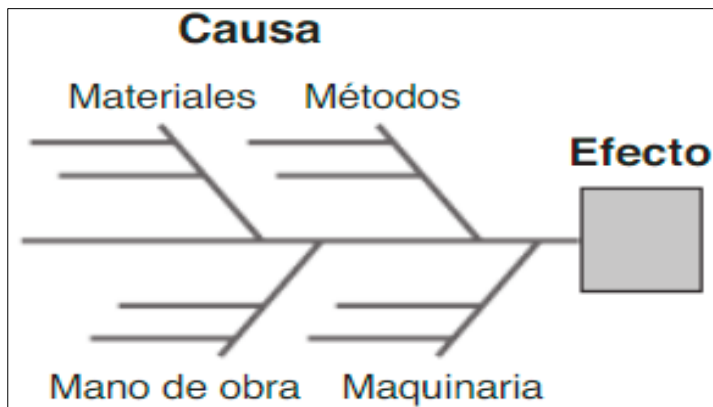


Figura 6. Diagrama de causa efecto.

Fuente: Heizer, J. & Render, B., Dirección de la operación y producciones, 2015, p.283

Herramientas para organizar la información

Diagrama de Pareto

De acuerdo con Heizer & Render indican que “Los diagramas de Pareto son un método de organizar los errores, problema o defectos, para ayudar a centrarse en los esfuerzos de la resolución de problemas” (2015, p. 285).

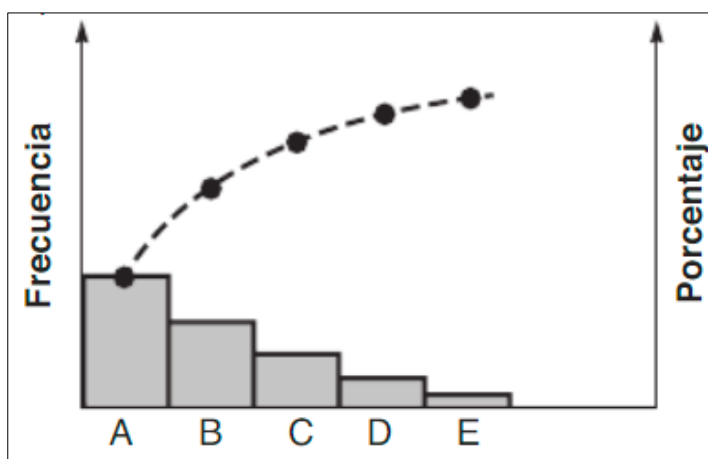


Figura 7. Diagrama de Pareto.

Fuente: Heizer, J. & Render, B., Dirección de la operación y producciones, 2015, p.283

Diagrama de flujo

De acuerdo con Heizer & Render indican que “Los diagramas de flujo representan gráficamente un proceso o sistema, recurriendo a recuadros con anotaciones y líneas interconectadas. Se trata de una herramienta sencilla que trata de intentar entender o explicar un proceso” (2015, p. 286).

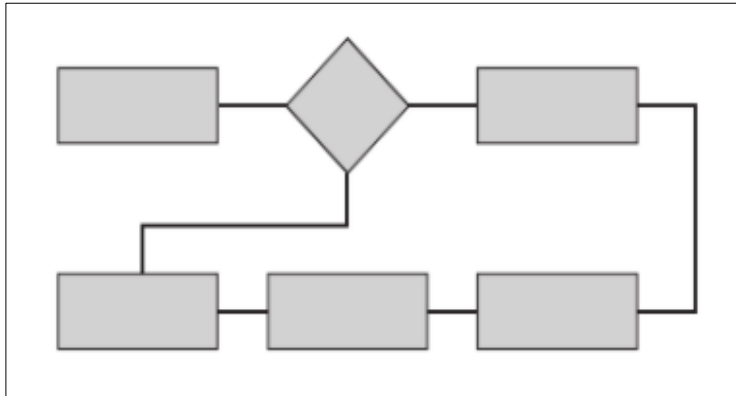


Figura 8. Diagrama de flujo.

Fuente: Heizer, J. & Render, B., Dirección de la operación y producciones, 2015, p.283

Herramientas para la identificación de problemas

Histogramas

Heizer & Render manifiestan que “Los histogramas muestran el rango de valores de una medida y la frecuencia con la que aparece cada valor. Indican los valores que se repiten más a menudo, así como las variaciones en la medida” (2015, p. 287).

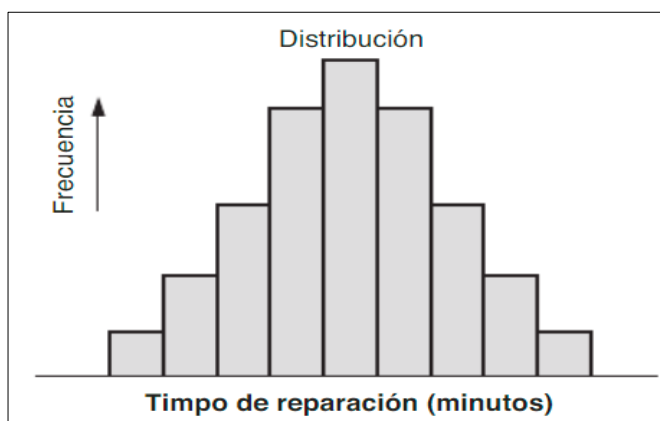


Figura 9. Histograma.

Fuente: Heizer, J. & Render, B., Dirección de la operación y producciones, 2015, p.283

Gráfico de control

Heizer & Render explican que “Los gráficos de control son representaciones graficas de los datos de un proceso a lo largo del tiempo con unos límites de control predeterminados” (2015, p. 27).

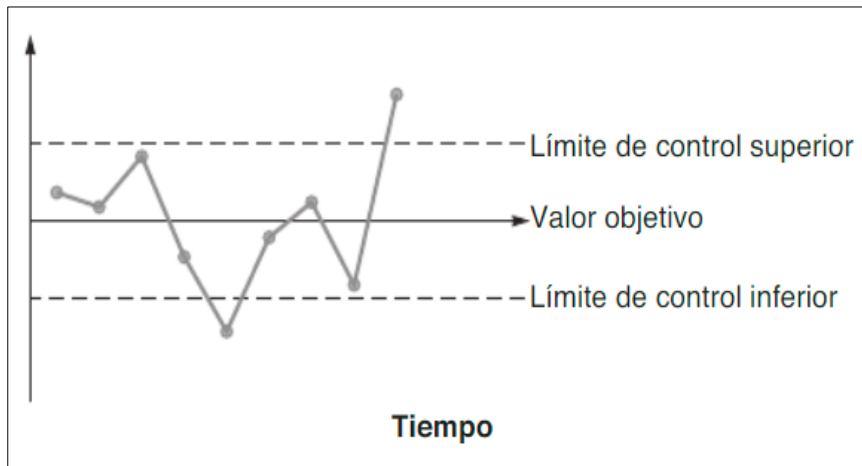


Figura 10. Gráfico de control.

Fuente: Heizer, J. & Render, B., Dirección de la operación y producciones, 2015, p.283

1.3. Objetivo de la investigación

1.3.1. Objetivo General

Determinar la influencia de la metodología 5s en la productividad de la empresa textil EROLMI E.I.R.L. para el año 2020.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Determinar la influencia de la clasificación en la productividad de la empresa textil EROLMI E.I.R.L. para el año 2020.
- Determinar la influencia del orden en la productividad de la empresa textil EROLMI E.I.R.L. para el año 2020.
- Determinar la influencia de la limpieza en la productividad de la empresa textil EROLMI E.I.R.L. para el año 2020.

- Determinar la influencia de la estandarización en la productividad de la empresa textil EROLMI E.I.R.L. para el año 2020

1.4. Justificación de la investigación

1.4.1. Teórica.

El presente trabajo de investigación dará a conocer el fundamento teórico y el dimensionamiento de las variables de la metodología de las 5S y productividad estandarizando la base teórica. Teniendo como pilares: la mejora continua, eliminación de mermas, reducción de costos y disminución de tiempos muertos a través de la máxima capacidad operativa de los trabajadores. Además, durante el estudio preliminar de la empresa, se pudo identificar un desconocimiento del más del 90% de la herramienta de gestión de calidad y los beneficios que puede traer consigo implementarlo.

La aplicación de herramientas Lean Manufacturing (5S) ostentan una serie de ventajas a corto y mediano plazo y esto se puede ver reflejado en la optimización como son: disminución de desperdicios logísticos de hasta un 20%, reducción de tiempos de entrega hasta un 75% y el inventario puede reducirse hasta un 75%. (The Lean Enterprise Research Centre, 2017).

Por otro lado, los resultados obtenidos podrán ser utilizados como sustento para futuros investigadores que desarrollen sus trabajos en el sector de manufactura, y también podrá ser utilizado por empresas industriales en la línea textil.

Para esta investigación se realizará un estudio de toma de tiempos para poder determinar el tiempo actual que toma la fabricación de trajes impermeables, puesto que no se tiene tiempos históricos debido que es un producto de gran demanda por la coyuntura actual. Todo ello, mediante los Diagramas de Operación de Procesos (DOP)

y Diagramas de Análisis de Procesos (DAP), podremos representar de manera gráfica el proceso de fabricación de trajes impermeables estándar, en el cual podremos calcular los tiempos de preparación, operación, espera y transporte.

1.4.2. Práctica.

Esta investigación tiene como finalidad principal implementar la metodología de las 5S y por consiguiente mejorar la productividad durante el proceso de fabricación de trajes impermeables para la empresa EROLMI EIRL. Se realizará un análisis de todo el proceso de fabricación donde se prestará mayor atención a las operaciones más críticas, a través de la realización de estudio de tiempos.

Este estudio es importante porque ayudará a la empresa a llevar un buen control de sus materiales, herramientas y materia prima, así mismo de todos los procesos a realizar y sobre todo tomar decisiones correctas, de tal manera que la cantidad de producción generada mensualmente superen los requerimientos mínimos establecidos por los clientes y puedan suprimir en más del 30% de tiempo de incumplimiento de entrega generado hasta el tercer trimestre del 2020.

1.4.3. Social.

Los trajes impermeables aparte de uniformarnos nos protegen contra la emisión de sustancias tóxicas y penetración de partículas sólidas, logrando cumplir con las necesidades mínimas establecidos por los usuarios.

Para lograr este objetivo es importante que, durante el proceso de fabricación de los trajes impermeables, se cumplan con los estándares de calidad y operatividad de cada una de las partes que lo conforman. Todo esto con la finalidad de poder cumplir con los tiempos de entrega de los productos y por ende mejorar el proceso de producción. Así mismo, brinden un producto asequible y a un precio justo, considerando que el precio estimado de acuerdo

al estudio preliminar es de S/ 19.00(sin IGV.), siendo el precio cerca del 50% menos de lo que ofrece las tiendas por conveniencia y los principales competidores que son los demás talleres industriales.

De esta manera lograrán mantener la fidelidad con sus principales clientes y la introducción a nuevos nichos de mercado.

1.5.Hipótesis de la investigación

1.5.1. Hipótesis General

La metodología 5s influye en la productividad de la empresa textil EROLMI E.I.R.L. para el año 2020.

1.5.2. Hipótesis Específicos

- La clasificación influye en la productividad de la empresa textil EROLMI E.I.R.L. para el año 2020.
- El orden influye en la productividad de la empresa textil EROLMI E.I.R.L. para el año 2020.
- La limpieza influye en la productividad de la empresa textil EROLMI E.I.R.L. para el año 2020.
- La estandarización influye en la productividad de la empresa textil EROLMI E.I.R.L. para el año 2020.

1.6. Matriz de consistencia

Tabla 2.
Matriz de Consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
General: ¿De qué manera influye la metodología 5s en la productividad de la empresa textil EROLMI E.I.R.L. para el año 2020?	General: Determinar la influencia de la metodología 5s en la productividad de la empresa textil EROLMI E.I.R.L. para el año 2020.	General: H1: La metodología 5s influye en la productividad de la empresa textil EROLMI E.I.R.L. para el año 2020. H0: La metodología 5S no influye en la productividad de la empresa textil EROLMI E.I.R.L. para el año 2020.	Variable Independiente X: Metodología de las 5S.	Clasificación Orden Limpieza	Nivel de Clasificación Nivel de Orden Nivel de Limpieza
Específicos: ¿De qué manera influye la clasificación en la productividad de la empresa textil EROLMI E.I.R.L. para el año 2020?	Específicos: Determinar la influencia de la clasificación en la productividad de la empresa textil EROLMI E.I.R.L. para el año 2020.	Específicos: H1: La clasificación influye en la productividad de la empresa textil EROLMI E.I.R.L. para el año 2020. H0: La clasificación no influye en la productividad de la empresa textil EROLMI E.I.R.L. para el año 2020.	Variable Dependiente Y: Productividad	Estandarización y Disciplina	Nivel de Estandarización y Disciplina
¿De qué manera influye el orden en la productividad en el área de producción de la empresa textil EROLMI E.I.R.L. para el año 2020?	Determinar la influencia del orden en la productividad de la empresa textil EROLMI E.I.R.L. para el año 2020.	H2: El orden influye en la productividad de la empresa textil EROLMI E.I.R.L. para el año 2020. H0: El orden no influye en la productividad de la empresa textil EROLMI E.I.R.L.		Eficiencia	Nivel de Eficiencia
¿De qué manera influye la limpieza en la productividad en de la empresa textil EROLMI E.I.R.L. para el año 2020?	Determinar la influencia de la limpieza en la productividad de la empresa textil EROLMI E.I.R.L. para el año 2020.	H3: La limpieza influye en la productividad de la empresa textil EROLMI E.I.R.L. para el año 2020. H0: La limpieza no influye en la productividad de la empresa textil EROLMI E.I.R.L. para el año 2020.		Eficacia	Nivel de Eficacia
¿De qué manera influye la estandarización en la productividad de la empresa textil EROLMI E.I.R.L. para el año 2020?	Determinar la influencia de la estandarización en la productividad de la empresa textil EROLMI E.I.R.L. para el año 2020.	H4: La estandarización influye en la productividad de la empresa textil EROLMI E.I.R.L. para el año 2020. H0: La estandarización no influye en la productividad de la empresa textil EROLMI E.I.R.L. para el año 2020.		Efectividad	Nivel de Efectividad

Nota: Elaboración propia

Alcance

El presente trabajo de investigación tiene como alcance implementar la metodología en el proceso de producción de los trajes impermeables anti-covid, ya que es el producto con mayor demanda e ingresos para EROLMI EIRL y por consiguiente ha generado un problema con respecto al cumplimiento de los pedidos siendo ocasionados por el reproceso de actividades. Por el cual se desarrollará una investigación en el área donde se involucra los procesos, realizándose una propuesta de mejora en el proceso de fabricación del producto en estudio utilizando como base a la herramienta de las 5S, con la finalidad de mejorar la productividad.

Limitaciones

El presente trabajo de investigación presenta ciertas limitaciones, entre ellos tenemos:

- Poco conocimiento de la herramienta de las 5S por parte de los trabajadores que desconocen dicha metodología.
- Por motivos de trabajo y la disponibilidad de la empresa, sólo se limitará una vez a la semana para el estudio de tiempo y la recolección de datos, pero con el avance de la investigación se abarcó 2 a 3 horas al día para la implementación de la metodología 5S iniciando la investigación el 01 de Octubre del 2020 hasta el 23 de Febrero del 2021, donde finalizamos nuestra investigación.

Capítulo 2.

2.2. Marco metodológico

2.1.1. Metodología.

El presente trabajo de investigación será de tipo descriptivo-correlacional.

Según, Hernández y Mendoza indicaron que “Estos diseños describen relaciones entre dos o más categorías, conceptos o variables en un momento determinado” (2018, p. 157).

Quiere decir que se busca la relación de la variable independiente (metodología de las 5S) influye en la variable dependiente (productividad).

2.1.2. Paradigma.

El presente trabajo de investigación es de paradigma positivista, que se basa en la realización de acciones y son interpretados o analizados para su validez investigativa (Pimienta, J., 2018).

2.1.3. Enfoque.

El presente trabajo de investigación se empleará un enfoque cuantitativo.

De acuerdo, a Pimienta sostiene que “El enfoque cuantitativo recurre al contraste de hipótesis y teorías, la recolección de datos y el uso de estadística como método de análisis e interpretación de fenómenos particulares, y a partir de estos alcanza las conclusiones generales” (2018, p.36).

2.1.4. Método.

2.1.4.1. Tipo de investigación.

La investigación será básica.

Al respecto Pimienta sostiene:

La investigación básica tiene como finalidad formular nuevas teorías e interpretaciones acerca de un tema determinado, o bien, dar fundamentos para modificar las existentes. Con ello se enriquecerá el conocimiento científico sobre el objeto, el fenómeno o la situación estudiada, aunque no sea puesto en marcha (2018, p. 57).

2.1.4.2. *Diseño de investigación.*

El presente trabajo de investigación será no experimental. Según Pimienta menciona que “Este tipo de investigación considera estrategias metodológicas que no manipulan las variables, sólo las observan o miden para después analizarlas” (2018, p.36).

2.1.5. Variables.

2.1.5.1. *Independiente.*

Metodología de las 5S

Para Socconini sostiene “Las 5S vienen a ser los cinco principios japoneses cuyos nombres comienzan con S y que van todos en la misma dirección” (2019, p.150).

Definición operacional

Metodología de las 5S

Para realizar la medición de la metodología 5S se operativizó en cuatro dimensiones: clasificación, organización, orden de materiales, limpieza, estandarización de procesos y disciplina.

2.1.5.2. Dependiente.

Productividad

Al respecto Gutiérrez sostuvo que:

La productividad se mide por el cociente formado por los resultados logrados y los recursos empleados. Los resultados pueden medirse en unidades producidas, en piezas vendidas o en utilidades, mientras que los recursos empleados pueden cuantificarse por número de trabajadores, tiempo total empleado, horas máquina, etc. En otras palabras, la medición de la productividad resulta de valorar adecuadamente los recursos empleados para producir o generar ciertos resultados. (2014, p.40).

Definición operacional

Productividad

Para realizar la medición de la productividad se operativizó en tres dimensiones: eficiencia, eficacia y efectividad.

2.1.6. Población y muestra.

2.1.6.1. Población.

Para Hernández y Mendoza mencionan que “Conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones” (2018, p.198).

Para nuestro trabajo de investigación, la población estará conformada por la cantidad de trajes impermeables producidos en el año 2020, el cual asciende a 32,800 unidades.

2.1.6.2. **Muestra.**

Según Hernández y Mendoza indican que " La muestra es subgrupo del universo o población del cual se recolectan los datos y que debe ser representativo de ésta, si se desean generalizar los resultados" (2018, p.196).

Se calculó un muestreo sistemático, para poblaciones finitas puesto que conocemos el total de la población y se desea saber cuántos del total tendremos que estudiar, en donde se aplicará la siguiente fórmula:

n: Tamaño de muestra a calcular

N: Tamaño de la población

Z: Coeficiente de confianza para un nivel de confianza determinado, elevado al cuadrado

P: Probabilidad de éxito

Q: Probabilidad de fracaso.

e²: Error máximo considerado

$$n = \frac{Z^2 PQN}{e^2(N - 1) + Z^2 PQ}$$

Figura 11. Fórmula para la determinación del tamaño de la muestra según el tipo de población.

Fuente: López, P. y Fachelli S., *Metodología de la investigación social cuantitativa*, 2015, p.22

Para calcular la muestra, se tiene una población de 32,800 trajes impermeables. Consideramos, un nivel de confianza del 95% y un error máximo considerado del 6%.

Reemplazando los siguientes datos en la fórmula:

N: Tamaño de la población = 32,800 trajes impermeables.

Z: Valor de confianza del 95%, el valor de Z = 1.96

p: Probabilidad de éxito 0.95.

q: Probabilidad de fracaso = 1- p (sería 1-0.95=0.05)

d: Error máximo (usaremos un 6%)

$$n = \frac{1,96^2 \times 0.95 \times 0.05 \times 32.800}{(0.06)^2 \times (32.800 - 1) + 1,96^2 \times 0.95 \times 0.05}$$

Obteniendo como resultado un tamaño de muestra de $50.6 \cong 50$ trajes impermeables anti-covid.

Unidad de análisis

Por medio de la medición del trabajo podremos determinar los tiempos innecesarios (improductivos) que demandan los procesos de una organización.

Por consiguiente, el presente trabajo de investigación estará orientado en el estudio de tiempos y el flujo que demandan cada proceso para la fabricación de los trajes impermeables anti-covid. Se establecerá como línea base los trajes impermeables estándar y todos los materiales que la conforman.

2.1.7. Instrumentos y técnicas.

2.1.7.1. Instrumento de investigación.

Se utilizará como instrumento, el cuestionario.

Al respecto Hernández y Mendoza sostuvieron que “El cuestionario es un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir” (2018, p. 251).

2.1.7.2. Técnica de investigación

Se utilizará como técnica, la encuesta.

Al respecto Niño refirió "Es la técnica que permite la recolección de datos que proporcionan los individuos de una población, mediante la aplicación de cuestionarios, técnicamente diseñados para tal fin" (2018, p. 194).

2.1.8. Procedimiento y método de análisis.

Utilizaremos la metodología DMAIC para determinar la secuencia de pasos a seguir con la finalidad de mejorar los procesos.

Las herramientas que implementaremos para mejorar la productividad en el área de producción son las siguientes:

Para poder realizar la recolección de datos de la presente investigación, se remitirá un correo al supervisor del área solicitando los permisos necesarios para realizar el cuestionario a todos los trabajadores del área de producción, cumpliendo los protocolos de prevención de la COVID-19.

Luego de haber obtenido la autorización para realizar el cuestionario a los trabajadores, se procederá a programar el día y la hora para su realización de dicho cuestionario. Los cuestionarios deberán ser realizados de forma anónima, cuenta con 10 preguntas la primera variable (metodología 5S) y 12 preguntas para la segunda variable (productividad), por el cual se ha programado en un tiempo de 15 a 20 minutos. Después, los resultados serán evaluados y distribuidos en el Excel, para su correspondiente tabulación, análisis y graficación con histogramas; siendo de gran utilidad para obtener conclusiones y recomendaciones en base al estudio realizado y a los conocimientos propios del investigador. Así mismo, se utilizó para la comprobación de hipótesis el Software SPSS vers.25.

2.1.9. Aplicación de las 5S.

Aplicaremos las 5S en el área de producción con la finalidad de mantener la clasificación, orden, limpieza, estandarización, materiales, equipos, etc.

Para poder conseguir la aplicación de las 5S de forma satisfactoria, es importante tener en consideración los siguientes puntos:

1. Capacitación al personal de la organización (gerente general y operarios) en todo lo relacionado a la metodología de las 5S.
2. Establecer equipos de trabajo por los mismos colaboradores de la organización, cada uno representado por un líder, quien se encargue de entregar el feedback del grupo luego de haber implementado esta herramienta.
3. Mencionar cuáles son los objetivos y metas al momento de realizar la aplicación de las 5S con la finalidad de tener un lugar de trabajo ordenado, limpio y sin objetos que no generen valor a la organización.

2.1.10. Estudio de métodos.

Con la finalidad de obtener mejores procesos en la producción, se realizará un estudio de métodos en donde se analizará el método actual de trabajo y cuáles serían las modificaciones para obtener un flujo de trabajo simplificado y óptimo.

Para la realización de este estudio, se tomará en cuenta toda la línea de producción que interviene en la fabricación de trajes impermeables anti-covid. Las partes que conforman el producto son las siguientes: capucha y chaqueta. Cada una de las partes está hecha por diferentes máquinas industriales, moldes, materiales, equipos de trabajo, accesorios y métodos de trabajo. Por tal motivo, se estudiarán los métodos en cada línea de producción de las piezas. Para realizar este estudio no basaremos en el planteamiento establecido por la OIT (Organización Internacional del Trabajo), el cual contempla los siguientes pasos: seleccionar, registrar, examinar, definir, implementar y mantener.

2.1.11. Estudio de tiempos.

EROLMI EIRL., no cuenta con una data histórica sobre el tiempo de fabricación de los trajes impermeables anti-covid, por tal motivo se realizará un estudio de tiempos con la finalidad de saber cuánto tiempo demanda cada una de las operaciones necesarias. Para ello, se analizará a unos de los operarios (confeccionista). Para dicha selección deberán ser competente y constante en su trabajo, después de seleccionar al operario se procederá a explicar que trabaje a su ritmo habitual desde que inicia la actividad u operación hasta el final de este, además se evaluará y tomará en consideración las actividades que no agregan valor en la producción.

Para la realización de este estudio se utilizará un cronómetro de vuelta a cero, esto significa que contabilizaremos cuanto tiempo demora una operación, después volveremos el cronómetro a cero y empezaremos con la siguiente operación hasta tener el registro de todo el proceso de fabricación.

En la tabla N°3 presentaremos la ruta metodológica para cada una de las etapas de la herramienta DMAIC.

Tabla 3.

Metodología DMAIC

ETAPAS	HERRAMIENTAS UTILIZADAS
DEFINIR	- Definición del Problema - Recolección de información (ideas que sustente la problemática planteada) - Diagrama de flujo - Diagrama de Operaciones de Proceso (DOP)
MEDIR	- Estudio de tiempos inicial - Número de actividades de operación, transporte y espera (mediante DAP) - Tiempos de operación, transporte y espera - Productividad de mano de obra inicial - Consumo de energía eléctrica para la producción
ANALIZAR	- Identificación de las causas (Diagrama de Ishikawa) - Priorización de causales (Diagrama de Pareto)
IMPLEMENTAR	- Implementación de la metodología 5S - Implementación de métodos de trabajo
CONTROLAR	- Estudio de tiempos (tiempo estándar después de la implementación metodología 5S) - Tiempo de operación, transporte y espera (después de la implementación metodología 5S) - Productividad de la mano de obra (después de la implementación metodología 5S) - Dimensiones de la Productividad - Análisis comparativo de resultados obtenidos - Análisis financiero

Nota: Elaboración propia

2.1.12. Fase definir.

2.1.12.1. Definición del problema.

La producción total solicitado por el cliente no ha sido entregado a tiempo. El índice de incumplimiento de trajes impermeables al tercer trimestre del 2020 es del 30.30%

2.1.12.2. Recolección de información.

En primera instancia se realizó una lluvia de ideas para identificar las causas que intervienen en la demora de la fabricación de trajes impermeables. Para esto se tuvo la

participación de todos los trabajadores y el gerente general, quienes manifestaron las siguientes observaciones:

- Falta de capacitación al personal operativo
- Poco compromiso del personal
- Cambio constante del personal operativo
- Ausentismo del personal
- Insatisfacción en el sueldo
- Máquinas y equipos deteriorados
- Falta de mantenimiento preventivo a las máquinas
- Motor embalado por trabajar a su máxima potencia
- Repuestos escasos
- Falta de manuales de herramientas
- Demora en la localización de productos
- Inexistencia de registro de tiempos
- Falta de auditorias
- Falta de implementación de trabajo
- Deficiente seguimiento en la entrega
- Desorden en la zona de trabajo
- Falta de señalización
- Ausencia de recipientes de desechos
- Falta de limpieza en la zona de trabajo
- Inexistencia de demarcación
- Inexistencia de diagrama de procesos
- Falta de estandarización de procesos
- Falta de asignación de responsabilidades

- Ineficiencia en la gestión de la calidad
- Retrasos en tiempo de entrega
- Inadecuada clasificación de materiales
- Demora en el aprovisionamiento
- Mala calidad de la M.P.
- Costo elevado de M.P. (producto COVID 19)
- Cambio constante de proveedores

2.1.12.3. Diagrama de Flujo.

Se elaboró el presente diagrama de flujo para identificar el proceso de producción de la fabricación de los trajes impermeables anti-covid.

2.1.12.4. Diagrama de Operaciones de Proceso (DOP).

Se elaboró el presente diagrama de operaciones para identificar el número de operaciones, verificaciones y combinaciones que son requeridos para la fabricación de trajes impermeables anti-covid.

Proceso de Producción

- Recepción de la materia prima: Recibimos los rollos de Tela de Propileno Garces Antifluido Blanco, cremallera, elástico, etiqueta, de acuerdo con los requerimientos de producción.
- Control de Calidad: La materia prima es revisada por control de calidad. Se toma una muestra y evalúan características.
- Almacenamiento de la Materia Prima: Luego de ser aprobada por Control de Calidad, la materia prima es llevada al almacén correspondiente (2° piso de la empresa), el

cual debe estar óptimo en cuanto a salubridad e higiene. Es aquí donde se ordena todo de tal manera que lo primero que se use sean los lotes más antiguos.

- Traslado al área de Producción: La materia prima es llevada a esta área para que comience el proceso productivo con las maquinarias correspondientes.
- Colocación de la tela en la mesa: El rollo de tela antilíquido se pone sobre la mesa de corte para empezar el desenrollado con un tubo de acero que se inserta dentro del cono.
- Medición de tela: Una vez desenrollado toda la tela, se procede a medir con una regla métrica de 1m., cuantos metros de tela se necesita para esta primera parte de la producción.
- Trazado de tela: Se coloca todos los moldes del traje impermeable anti-covid sobre la mesa de corte y se empieza a trazar con una tiza, de tal forma que se pueda aprovechar al máximo la tela y no generar mucha merma.
- Cortado de tela: Con un set de chavetas (cortador diseñado con hojas de sierra bimetálica) se empieza a realizar los cortes alrededor de cada uno de los moldes.
- Pespuntado de piezas: Se empieza a realizar el pespuntado de cada una de las piezas que conforman el traje impermeable con la Máquina Industrial Recta.
- Bordado de pieza delantero: Todos los cortes a bordar se llevan a la Máquina Industrial Bordadora. Se realiza el diseño (logotipo del cliente) en el Software Corel Draw, posterior a ello, se envía el diseño vía interfaz de comunicación RJ45. Una vez recibido el diseño en el display de la bordadora, se envía la orden para empezar con el bordado en cada una de las piezas al mismo tiempo.
- Armado de la pretina: Se empieza a realizar la confección de la pretina con la Máquina Industrial Recta.

- Medición de la cremallera: Se recoge del almacén los rollos de cremallera de 2.5 cm. de ancho, se traslada al área de producción donde se realiza la medición con una regla de madera o centímetro de 1m., en el cual se mide 1 unidad y después esa unidad sirve como guía para todas las demás mediciones.
- Cortado de la cremallera: Con una tijera industrial se empieza a realizar el corte de la cremallera de acuerdo con lo establecido para la producción
- Colocación de la cremallera en el parte delantero: Una vez tenido la parte delantera y la cremallera, se procede a unirlos a través de la Máquina Industrial Recta.
- Fijado de piezas: Una vez tenido la cremallera y la parte delantera fijo, se procede a unir con la pretina y los bolsillos que inicialmente fueron pespuntado y están listos para unir.
- Medición de elástico: Se recoge del almacén los rollos de elástico de 2.5cm de ancho, se traslada al área de producción donde se realiza la medición con una regla de madera de 1m., en el cual se mide 1 unidad y después esa unidad sirve como guía para todas las demás mediciones.
- Cortado de elástico: Con una tijera industrial se empieza a realizar el corte del elástico de acuerdo con lo establecido para la producción.
- Colocación de elástico: Una vez terminado el pespuntado en el parte delantero, posterior y capucha, se procede a colocar el elástico con la Máquina Industrial Ribeteadora.
- Remallado de basta: Cuando el traje impermeable ya está armado, se procede a realizar el remallado a lo largo de la basta principal con la Máquina Industrial Remalladora.
- Etiquetado: Se procede a colocar las etiquetas (talla estándar) a cada uno de los trajes con una máquina manual etiquetador.

- Limpieza de traje: Una vez terminado el traje, se empieza a limpiar cortando todos los hilos sobrantes, restos de materia prima saliente y se realiza el doblado, dejando listo para embolsar. Ver anexo 4.
- Embolsado: Se empieza a embolsar pieza por pieza con bolsa transparente de polipropileno de 9cm.x14cm.
- Encajonado: Una vez que todas las piezas se encuentran embolsado, se procede a encajonar en cajas de cartón de 200 unidades.
- Traslado del producto al almacén de productos terminados: Toda la mercadería terminada se traslada al almacén de PT. y se coordina con el cliente el día de entrega final.
- Almacenamiento de productos terminados: Se almacena la mercadería de acuerdo con la categoría del producto, en este caso productos COVID. Debido que en el almacén hay varios productos como son: maletines, mochilas, bolsos, carteras, y es necesario separarlos de todos ellos.

En la figura N°12 se puede observar el diagrama de flujo de producción de la empresa EROLMI E.I.R. L.

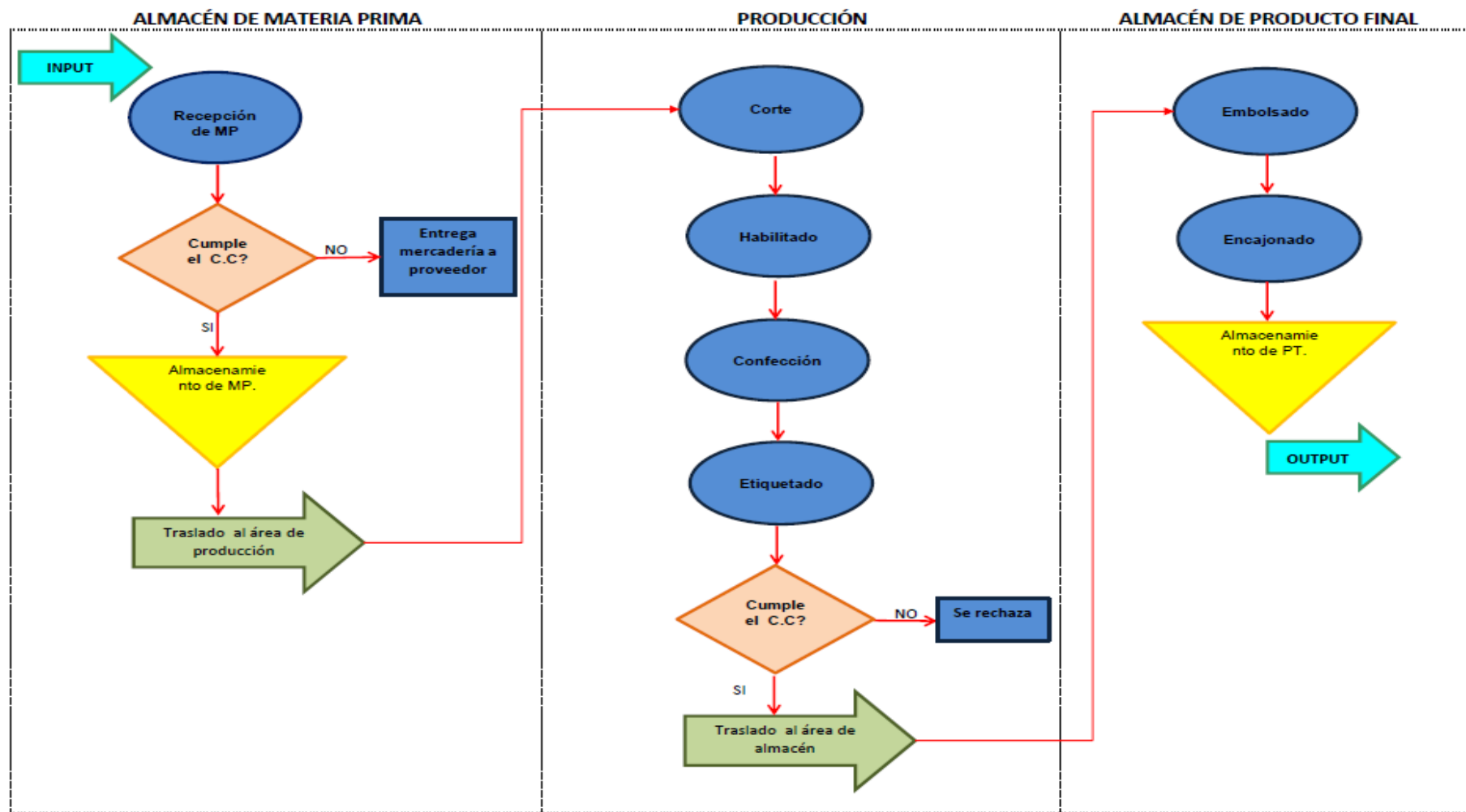


Figura 12. Diagrama de flujo del proceso de producción.

Fuente: Elaboración propia

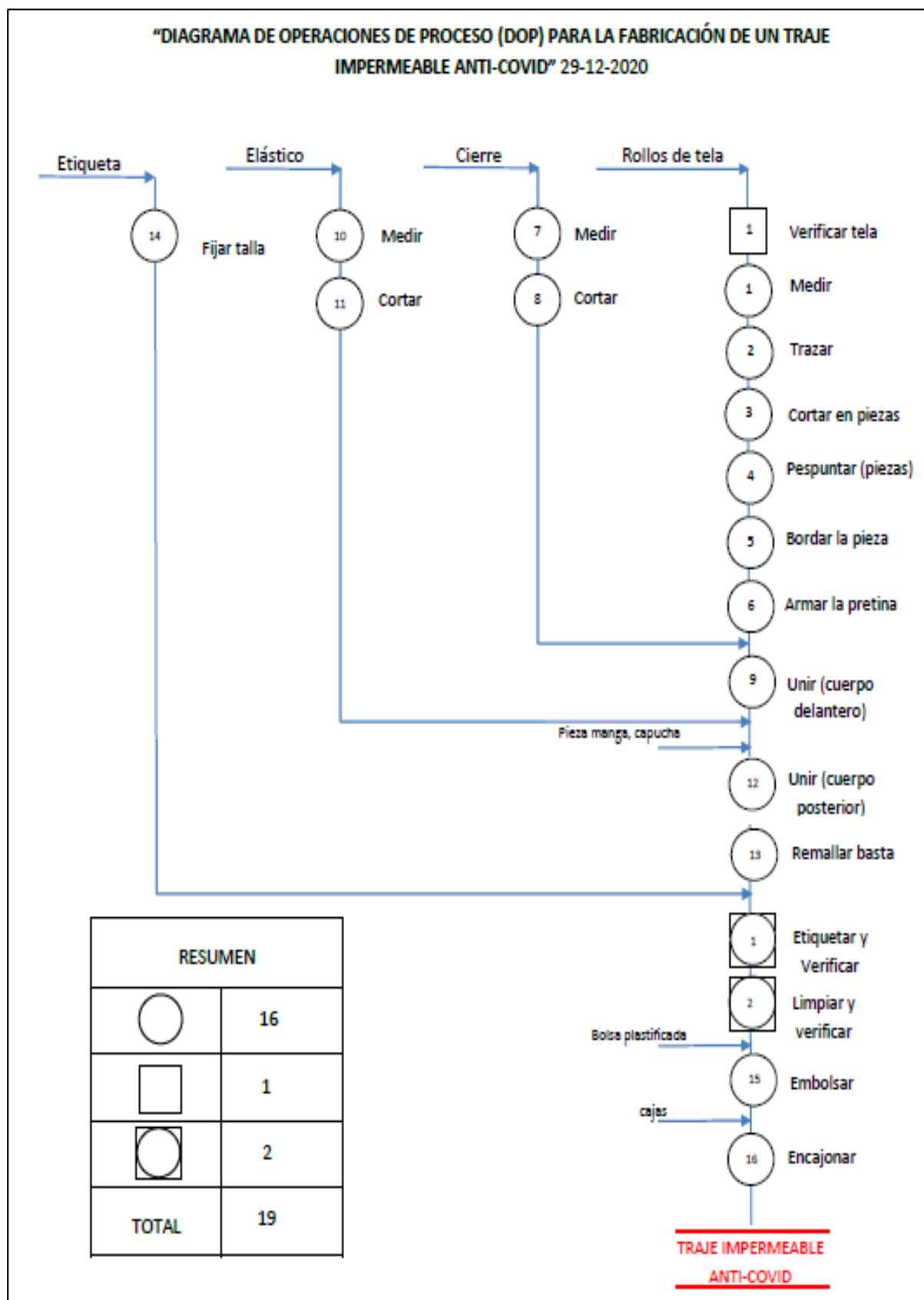


Figura 13. Diagrama de Operaciones de Procesos.

Fuente: Elaboración propia

2.1.13. Fase medir.

2.1.13.1. Estudio de tiempos inicial.

Para la realización del estudio, no se cuenta con una data histórica sobre el tiempo de fabricación de los trajes impermeables anti-covid, por tal motivo se determinó realizar un estudio de tiempos con la finalidad de saber el tiempo que demanda cada una de las operaciones del proceso de producción. Para ello, consideramos el estudio, un personal del área de producción (confeccionista) y establecimos el tiempo que demora en la fabricación del producto desde que inicia hasta el proceso final del mismo. Además, se evaluó aquellas actividades que agregan y no agregan valor a la producción. Debemos tener en cuenta que solo se está midiendo los tiempos de las actividades que se ejecutan dentro de la empresa.

Para el estudio se analizó los tiempos con un cronometraje de vuelta a cero. Este procedimiento consiste en tomar el tiempo de cada operación. Una vez terminado la operación, volvemos el cronómetro a cero para empezar la toma de tiempo de la siguiente operación, así hasta culminar con todas las actividades del proceso de producción.

Para el cálculo se utilizará una muestra de 50 observaciones para cada una de las actividades que comprende la fabricación de los trajes impermeables. Se consideró un nivel de confianza del 95% y un margen de error del $\pm 6\%$, obteniendo resultados de acuerdo con lo mostrado en la tabla N°4. Tomando en consideración que las columnas del gráfico han sido ocultas para una mejor visibilidad de los resultados.

Tabla 4.

Número de observaciones requeridas para el estudio de tiempos antes de la implementación

ACTIVIDADES	TIEMPO OBSERVADO EN MINUTOS																									Σ x	Σ(x ²)	Nº Obs.
	TO1	TO2	TO3	TO4	TO5	TO6	TO7	TO8	TO9	TO10	TO11	TO12	TO13	TO14	TO15	TO16	TO17	TO18	TO19	TO20	TO30	TO40	TO50					
Medición de la tela	5.42	5.14	4.58	5.12	5.22	5.01	5.63	5.41	4.53	5.13	5.05	5.63	5.32	4.56	5.24	5.19	5.34	5.41	5.23	5.20	5.22	5.24	5.48	260.82	1365.5	5.84		
Trazado de las piezas	5.24	5.13	4.54	5.00	5.43	5.11	5.69	5.24	5.14	5.25	5.18	5.26	5.41	4.97	5.17	5.82	4.87	5.63	5.70	5.34	5.43	5.17	5.18	264.31	1401.5	4.96		
Cortado de piezas	2.48	2.52	2.95	2.40	2.38	2.30	2.64	2.76	2.67	2.52	2.26	2.48	2.41	2.45	2.54	3.01	2.15	2.17	2.54	2.65	2.38	2.54	2.81	125.96	319.8	12.40		
Pespuntado de las piezas	15.01	15.32	15.56	15.12	15.24	14.18	16.21	15.38	16.34	16.12	15.42	15.13	15.26	15.34	16.32	15.32	16.64	15.16	16.32	15.36	15.24	16.32	17.15	781.41	12230.8	2.46		
Bordado	2.08	2.15	2.34	2.40	1.99	2.32	2.15	2.54	2.61	2.24	2.10	2.32	2.28	2.12	2.02	2.08	2.31	2.32	2.15	2.46	1.99	2.02	1.88	112.11	253.1	11.22		
Armado de la pretina	2.90	2.54	2.95	2.63	2.78	2.65	2.64	2.76	2.53	2.80	2.98	2.30	2.62	3.02	2.64	2.67	2.55	2.56	2.54	2.63	2.78	2.64	2.34	133.24	356.6	7.02		
Medición del cierre	1.05	1.00	0.98	0.95	1.01	0.98	1.00	0.99	1.04	1.02	1.01	1.03	0.95	1.05	0.79	0.98	1.05	0.85	1.00	0.89	1.01	0.79	1.13	49.61	49.5	7.98		
Cortado del cierre	1.02	0.79	0.98	1.05	0.85	1.00	0.89	0.95	1.06	1.03	0.89	1.00	0.80	1.05	0.97	0.90	1.04	0.96	1.02	0.98	0.85	0.97	0.99	48.48	47.3	10.83		
Unión de las piezas con cuerpo delantero	8.14	8.00	8.25	8.43	8.71	8.70	8.64	9.01	8.31	7.99	8.54	8.02	9.12	8.32	7.90	8.21	8.32	8.21	8.01	8.30	8.71	7.90	8.99	420.18	3538.5	3.39		
Medición de elástico	0.97	0.90	1.04	0.96	1.02	0.98	0.95	1.01	0.98	1.00	0.99	1.04	1.02	1.01	0.86	0.98	1.05	0.79	0.98	1.05	1.02	0.86	1.06	48.74	47.7	7.40		
Cortado de elástico	1.05	0.89	0.88	1.01	0.84	1.01	0.99	0.98	1.07	1.01	0.98	0.87	0.78	1.05	0.76	0.89	1.01	0.96	1.02	0.98	0.84	0.76	1.03	47.95	46.3	11.29		
Unión de las piezas con cuerpo posterior	9.01	9.30	9.10	9.92	9.20	9.67	9.51	9.99	9.14	9.25	9.80	9.49	9.15	9.56	9.43	9.71	9.70	9.64	9.01	9.31	9.20	9.43	9.46	472.58	4471.1	1.59		
Remallado de la basta del traje	10.34	10.12	10.34	10.00	10.12	10.15	10.34	10.15	9.95	10.47	10.78	10.43	10.43	10.56	10.54	10.85	10.75	10.32	10.86	10.92	10.12	10.54	10.74	522.80	5470.4	1.18		
Etiquetado y verificado	1.03	0.80	1.05	0.97	0.90	1.04	0.97	1.02	0.99	0.95	1.01	0.98	1.01	0.99	0.97	0.90	1.04	0.96	1.02	0.98	0.90	0.97	0.88	49.33	49.0	9.43		
Limpieza y verificado	3.12	3.42	3.15	3.65	3.21	3.01	3.50	3.57	3.24	3.80	3.42	3.10	3.50	3.13	3.24	3.43	3.25	3.60	3.20	3.50	3.21	3.24	3.47	167.03	561.2	9.29		
Embolsado	5.15	5.21	5.20	5.43	5.26	5.15	5.60	5.25	5.32	5.67	5.10	5.27	5.26	5.31	5.27	5.39	5.29	5.21	5.16	5.23	5.26	5.27	5.98	267.70	1435.4	2.41		

Nota: Elaboración propia

Después de haber obtenido el número de observaciones de cada actividad, se eligió el número de mayor de observaciones, siendo este 12.40≅

12 como nuevo número a considerar en todas las actividades del proceso de fabricación.

Para determinar el Tiempo Estándar se tomó en consideración los siguientes puntos:

1. Cronometraje de las 12 observaciones y después cálculo de la media aritmética.
2. Establecer las frecuencias requeridas para cada actividad, teniendo como línea base un traje impermeable.
3. Establecer un factor de valorización de acuerdo con la calificación de Westinghouse. Ver anexo 1:

- Habilidad(buena)-C1=+0.06
- Esfuerzo(buena)-C1=+0.05
- Condiciones(aceptable)-E=-0.03
- Consistencia(buena)-E=+0.01

Calificación Westinghouse: $+0.06+0.05-0.03+0.01=0.09$. Entonces el factor de valorización será $(1+0.09)=1.09$.

4. Calcular el tiempo normal en función al promedio, la frecuencia y el factor de valorización.
5. Hallar los suplementos correspondientes para la fabricación del traje impermeable, de acuerdo con la tabla de valoración de suplementos. Ver anexo 2:

- Suplementos constantes:9%(varones)
- Suplementos variables:

- ✓ Por trabajar de pie: 2%(varones)
- ✓ Por postura anormal:0% (ligeramente incomoda)
- ✓ Uso de fuerza: 1% (máximo 5Kg.)
- ✓ Mala iluminación:2% (bastante por debajo)
- ✓ Condiciones atmosféricas:0% (índice de enfriamiento de Kata 16)
- ✓ Concentración interna:2% (trabajos precisos)
- ✓ Ruido:0%(continuo)
- ✓ Tensión mental:1% (proceso bastante complejo)
- ✓ Monotonía:0% (trabajo algo monótono)
- ✓ Tedio:0% (trabajo algo aburrido)

Calificación de acuerdo con la valoración de suplementos:

$$9+2+0+1+2+0+2+0+1+0+0=17\%$$

6. Cálculo del tiempo estándar de acuerdo con los resultados obtenidos anteriormente.

En la tabla N° 5 se puede observar el cronometraje en 12 observaciones para cada actividad del proceso de producción.

Así mismo, en la tabla N°6 se puede observar el tiempo estándar en minutos y horas.

Tabla 5.

Cronometraje en 12 observaciones antes de la implementación de la propuesta de mejora

ACTIVIDADES	REGISTRO DE TIEMPOS EN MINUTOS												T0	Fr.	FAC. VALO	Tn	SUPLE- MENTO (17%)	Ts
	RT1	RT2	RT3	RT4	RT5	RT6	RT7	RT8	RT9	RT10	RT11	RT12						
Medición de la tela	5.06	5.01	5.24	5.07	4.89	5.16	5.24	5.41	5.18	5.02	5.07	5.00	5.11	1	1.09	5.57263	1.17	6.52
Trazado de las piezas	5.03	5.01	4.88	5.15	5.38	5.12	5.20	5.14	5.17	5.23	5.28	5.21	5.15	1	1.09	5.6135	1.17	6.57
Cortado de piezas	2.51	2.42	2.83	2.56	2.43	2.47	2.59	2.41	2.99	2.48	2.51	2.39	2.55	1	1.09	2.77859	1.17	3.25
Pespuntado de las piezas	12.10	12.38	12.23	12.00	12.32	12.20	12.34	12.26	12.72	12.58	12.17	12.02	12.18	1	1.09	13.2762	1.17	15.53
Bordado de pieza delantera	2.20	2.25	2.13	2.14	2.01	2.03	2.11	2.23	2.12	2.02	1.99	1.97	2.10	1	1.09	2.289	1.17	2.68
Armado de la pretina	2.86	2.47	2.58	2.63	2.53	2.48	2.59	2.54	2.62	2.36	2.56	2.15	2.53	1	1.09	2.75861	1.17	3.23
Medición del cierre	1.01	1.00	0.99	0.95	1.04	0.98	1.00	0.88	0.84	0.93	0.99	1.01	0.97	1	1.09	1.05548	1.17	1.23
Cortado del cierre	1.03	0.89	0.98	1.02	0.83	0.89	0.92	0.94	0.99	1.03	1.00	1.02	0.96	1	1.09	1.04822	1.17	1.23
Unión de las piezas con cuerpo delantero	8.64	9.01	8.31	7.99	8.23	8.37	8.62	8.18	8.38	7.97	8.14		8.15	1	1.09	8.8617	1.17	10.37
Medición de elástico	0.92	0.98	1.07	1.01	0.97	0.89	0.95	1.02	0.88	1.02	1.00	1.05	0.98	1	1.09	1.0682	1.17	1.25
Cortado de elástico	0.93	0.88	0.98	0.89	0.97	0.86	0.96	0.89	0.95	0.92	0.98	0.94	0.93	1	1.09	1.01279	1.17	1.18
Unión de las piezas con cuerpo posterior	9.00	9.50	9.50	9.80	10.00	9.62	9.59	9.63	9.78	9.76	9.52	9.68	9.62	1	1.09	10.4804	1.17	12.26
Remallado de la basta del traje	9.98	10.15	10.32	10.01	10.11	10.24	10.43	10.38	10.12	9.99	10.02	10.01	9.97	1	1.09	10.8673	1.17	12.71
Etiquetado y verificado	1.02	0.82	1.03	0.98	0.94	1.07	0.96	1.01	0.99	0.98	1.03	0.94	0.98	1	1.09	1.06911	1.17	1.25
Limpieza y verificado	3.00	3.45	3.16	3.65	3.78	3.24	3.18	3.35	3.25	3.52	3.28	3.19	3.34	1	1.09	3.63788	1.17	4.26
Embolsado	5.25	5.32	5.47	5.18	5.20	5.28	5.54	5.51	5.37	5.36	5.29	5.14	5.33	1	1.09	5.80516	1.17	6.79

Nota: Elaboración propia

Tabla 6.

Cálculo del tiempo estándar (minutos y horas)- antes de la implementación

ACTIVIDADES	Ts (min.)	Ts (hr.)
Medición de la tela	6.52	0.11
Trazado de las piezas	6.57	0.11
Cortado de piezas	3.25	0.05
Pespuntado de las piezas	15.53	0.26
Bordado de pieza delantera	2.68	0.04
Armado de la pretina	3.23	0.05
Medición del cierre	1.23	0.02
Cortado del cierre	1.23	0.02
Unión de las piezas con cuerpo delantero	10.37	0.17
Medición de elástico	1.25	0.02
Cortado de elástico	1.18	0.02
Unión de las piezas con cuerpo posterior	12.26	0.20
Remallado de la basta del traje	12.71	0.21
Etiquetado y verificado	1.25	0.02
Limpieza y verificado	4.26	0.07
Embolsado	6.79	0.11
TOTAL	90.32	1.51

Nota: Elaboración propia

De acuerdo a lo calculado en la tabla precedente, el tiempo estándar para la fabricación de los trajes impermeables anti-covid, es de 1.51 horas, siendo esto elevado considerando que es tiempo incluye los tiempos improductivos en los que se encuentran el tiempo de desplazamiento y la espera para realizar una operación.

2.1.13.2. Resumen del número de actividades de operaciones, transporte y espera.

Se pudo determinar el número de operaciones, transporte y espera mediante el estudio de tiempos. Este resultado se verá reflejado mediante el Diagrama de Análisis de Procesos (DAP) para la fabricación de trajes impermeables, donde se obtuvo la cantidad de actividades que comprende operaciones, transporte y espera.

En la figura N° 14 se puede observar el Diagrama de Análisis de Procesos.

DIAGRAMA N° 1 HOJA° 1 DE 1				RESUMEN										
OBJETO: TRAJES IMPERMEABLES ANTI-COVID PROCESO: PRODUCCIÓN LUGAR: EMPRESA EROLMI E.I.R.L. OPERARIO(S): 1 METODO: ACTUAL APROBADO Y APROBADO POR: MANUEL CHAFLOQUE ANGELES				ACTIVIDAD			ACTUAL		PROPUESTA		ECONOMIA			
				OPERACIÓN		●	20							
				TRANSPORTE		➡	2							
				ESPERA		D	0							
				INSPECCIÓN		■	1							
				ALMACENAMIENTO		▼	2							
				DISTANCIA		METROS								
				TIEMPO		137.29 min. 2.29 hr.								
				COSTO		S/ 19.00								
				MANO DE OBRA		14 trabajadores								
				MATERIAL		Tela antifluido blanco								
				TOTAL										
ACTIVIDAD		Cant.	Dist	Tiempo (minutos)	SIMBOLO					OBSERVACIONES				
RECEPCION DE MATERIA PRIMA		1		5	●	➡	D	■	▼	Rollos de tela				
CONTROL DE CALIDAD		1		10						●				
ALMACENAMIENTO MATERIA PRIMA		1		4							●			
TRASLADO AL ÁREA DE PRODUCCION		1		4						●				
COLOCACIÓN DE LA TELA EN LA MESA		1		10	●						Uso de herramientas manuales			
MEDICIÓN DE TELA				6.52	●						Uso de moldes			
TRAZADO DE TELA		1		6.57	●						Tiza			
CORTADO DE TELA		1		3.23	●						Uso de máquina cortadora			
PESPUNTADO DE PIEZAS		1		15.53	●						Uso de máquina recta para piezas en bolsillos, mangas, capucha, cuerpo posterior, cuerpo delantero			
BORDADO DE PIEZA DELANTERO		1		2.68	●						Máquina industrial computarizada de bordado			
ARMADO DE LA PRETINA				3.23	●									
MEDICIÓN DE CIERRE		1		1.23	●						Centímetro, cierre			
CORTADO DE CIERRE		1		1.23	●						tijera			
COLOCACIÓN DE CIERRE DE LA PARTE DELANTERO		1		4	●						Uso de máquina recubridora			
FIJADO DE PIEZAS		1		6.37	●						Uso de máquina remalladora			
MEDICIÓN DE ELÁSTICO				1.25	●						Elástico, centímetro			
CORTADO DE ELÁSTICO		1		1.18	●						tijera			
COLOCACIÓN DE ELÁSTICO		1		12.26	●						Uso de máquina remalladora			
REMALLADO DE BASTA		1		12.71	●						Uso de máquina remalladora			
ETIQUETADO		1		1.25	●						Uso de maquina etiquetadora			
LIMPIEZA DEL TRAJE		1		4.26	●									
EMBOLSADO		1		6.79	●						bolsas plastificadas			
ENCAJONADO		1		5	●						cajas			
TRASLADO DEL PRODUCTO A ALMACÉN DE P.T		1		4						●	Uso de pallets			
ALMACENAMIENTO PRODUCTO TERMINADO		1		5						●				
TOTAL				137.29	20	2	0	1	2					

Figura 14. Diagrama de Análisis de Procesos antes de la implementación.

Fuente: Elaboración propia

2.1.13.3. *Tiempos de operación, transporte y espera.*

Se procedió a determinar los tiempos de operación, transporte y espera para cada una de las actividades que conforman la fabricación de los trajes impermeables anti-covid. Estos resultados se pueden apreciar en la tabla N°7.

Tabla 7.

Tiempos de operación, transporte y espera (antes de la implementación)

ACTIVIDAD	SIMBOLOGÍA						TOTAL (min.)	TOTAL (hr.)
								
Medición de la tela	6.52	0	2.24	4.8	2.8	0	16.36	0.27
Trazado de las piezas	6.57	0	0	1.2	0	0	7.77	0.13
Cortado de piezas	3.25	0	0	0	0	6.5	9.75	0.16
Pespuntado de las piezas	15.53	0	0	2.53	2.84	2.8	23.70	0.40
Bordado de pieza delantera	2.68	0	0	2.75	3.68	1.8	10.91	0.18
Armado de la pretina	3.23	0	0	2.1	2.32	2.22	9.87	0.16
Medición del cierre	1.23	0	0	1.23	0	0	2.46	0.04
Cortado del cierre	1.23	0	0	0	0	1.5	2.73	0.05
Unión de las piezas con cuerpo delantero	10.37	0	0	2.54	2.26	1.56	16.73	0.28
Medición de elástico	1.25	0	0	1.23	0	0	2.48	0.04
Cortado de elástico	1.18	0	0	0	0	1.24	2.42	0.04
Unión de las piezas con cuerpo posterior	12.26	0	0	2.52	2.26	1.64	18.68	0.31
Remallado de la basta del traje	12.71	0	0	1.37	2.24	1.45	17.77	0.30
Etiquetado y verificado	1.25	1.23	0	1.86	0	0	4.34	0.07
Limpieza y verificado	4.27	1.42	0	1.53	0	0	7.22	0.12
Embolsado	6.79	0	0	0	0	4.65	11.44	0.19
TOTAL (min.)	90.32	2.65	2.24	25.66	18.4	25.36	164.63	2.74
TOTAL (hr.)	1.51	0.04	0.04	0.43	0.31	0.42		

Nota: Elaboración propia

2.1.13.4. *Productividad de mano de obra inicial.*

Tomando en consideración la cantidad de horas trabajadas a la semana por todos los trabajadores y considerando 1 hora de refrigerio diario, se procederá al cálculo de la producción mensual. Los cuales se muestran en la tabla N° 8.

Tabla 8.
Horarios de trabajo

Puesto	Contrato	Horario (Lun a Vier)	Horario (sábado)
Confeccionistas(x10)	Plazo Fijo	8:00 am a 20:00 pm	8:00 am a 17:00 pm
Apoyo(x2)	Plazo Fijo	8:00 am a 20:00 pm	8:00 am a 17:00 pm
Cortadores(x2)	Plazo Fijo	8:00 am a 20:00 pm	8:00 am a 17:00 pm

Nota: Elaboración propia

Teniendo en cuenta que son 14 trabajadores, los cuales laboran 63 horas a la semana, la cantidad de horas que emplean es 882 h-h por semana. Siendo un total de 3528 h-h/mes.

El tiempo de ciclo requerido para fabricar un traje impermeable anti-covid es de 1.51 horas/und. En la tabla N° 9 se puede observar la producción mensual de trajes anti-covid.

$$Producción = \frac{Tiempo Base (h - h/mes)}{Tiempo Ciclo(h - h/und.)} = \frac{3,528}{1.51} = 2,337(und./mes)$$

Tabla 9.
Producción mensual de trajes impermeables anti-covid

Producto	Tiempo Base (h-h/mes)	Tiempo Ciclo (h-h/und.)	Producción (und. /mes)
Trajes Impermeables anti-covid	3,528	1.51	2,337

Nota: Elaboración propia

De igual modo, se calculó la producción diaria de cada actividad. Se consideró que cada trabajador labora 11 horas diarias de lunes a viernes y 8 horas los sábados. Teniendo un total de 154h-h/día de lunes a viernes y 112h-h/día los sábados.

En la tabla N° 10 se puede observar la producción diaria de los trajes impermeables por cada actividad.

Tabla 10.

Producción diaria de trajes impermeables (antes de la implementación)

ACTIVIDADES	Tiempo Base H-H/Día (L-V)	Tiempo Base H-H/Día (S)	Tiempo Ciclo H- H/UND.	Producción UND./Día (L-V)	Producción UND./Día (S)
Medición de la tela	154.00	112.00	0.11	1,417.18	1,030.68
Trazado de las piezas	154.00	112.00	0.11	1,406.86	1,023.17
Cortado de piezas	154.00	112.00	0.05	2,842.24	2,067.09
Pespuntado de las piezas	154.00	112.00	0.26	594.86	432.62
Bordado de pieza delantera	154.00	112.00	0.04	3,450.17	2,509.21
Armado de la pretina	154.00	112.00	0.05	2,862.83	2,082.06
Medición del cierre	154.00	112.00	0.02	7,482.29	5,441.67
Cortado del cierre	154.00	112.00	0.02	7,534.16	5,479.39
Unión de las piezas con cuerpo delantero	154.00	112.00	0.17	891.19	648.14
Medición de elástico	154.00	112.00	0.02	7,393.22	5,376.89
Cortado de elástico	154.00	112.00	0.02	7,797.69	5,671.05
Unión de las piezas con cuerpo posterior	154.00	112.00	0.20	753.55	548.03
Remallado de la basta del traje	154.00	112.00	0.21	726.72	528.52
Etiquetado y verificado	154.00	112.00	0.02	7,386.94	5,372.32
Limpieza y verificado	154.00	112.00	0.07	2,170.89	1,578.83
Embolsado	154.00	112.00	0.11	1,360.42	989.39
TOTAL			1.51		

Nota: Elaboración propia

2.1.13.5. Productividad de mano de obra inicial.

Se procederá a calcular la productividad de mano de obra inicial para la fabricación de los trajes impermeables anti-covid. En la tabla N°11 se puede observar la productividad de mano de obra.

$$Productividad\ de\ Mano\ de\ Obra = \frac{Producción(und.)}{Horas\ Hombre(h-h)} = \frac{2,337}{3,528} = 0.66(und./h - h)$$

Tabla 11.

Productividad de mano de obra

Producción	Horas Hombre	Productividad de Mano de Obra
2,337	3,528	0.66

Nota: Elaboración propia

De acuerdo con el resultado obtenido, por cada hora hombre se produce 0.66 unidades.

Por otro lado, si se quiere saber la productividad de mano de obra respecto al número de operarios:

$$\text{Productividad de Mano de Obra/Operario} = \frac{\text{Producción(und.)}}{\text{Nº Operarios}} = \frac{2,337}{14}$$

$$= 167(\text{und./oper.})$$

De acuerdo con el resultado obtenido, un trabajador puede producir 167 unidades por mes.

De la misma forma se halló la productividad para cada actividad en referencia a la fabricación de trajes impermeables anti-covid. Los resultados se pueden observar en la tabla N° 12.

Tabla 12.

Productividad de mano de obra por cada actividad(antes de la implementación)

ACTIVIDADES	Producción UND. / Día (L-V)	Producción UND. / Día (S)	Tiempo Ciclo H- H/UND.	Productividad UND. /H-H (L-V)	Productividad UND. /H-H(S)
Medición de la tela	1,417.18	1,030.68	0.11	13,041.63	9,484.82
Trazado de las piezas	1,406.86	1,023.17	0.11	12,852.39	9,347.20
Cortado de piezas	2,842.24	2,067.09	0.05	52,456.83	38,150.42
Pespuntado de las piezas	594.86	432.62	0.26	2,297.76	1,671.10
Bordado de pieza delantera	3,450.17	2,509.21	0.04	77,296.51	56,215.65
Armado de la pretina	2,862.83	2,082.06	0.05	53,219.58	38,705.15
Medición del cierre	7,482.29	5,441.67	0.02	363,537.10	264,390.62
Cortado del cierre	7,534.16	5,479.39	0.02	368,594.95	268,069.05
Unión de las piezas con cuerpo delantero	891.19	648.14	0.17	5,157.24	3,750.72
Medición de elástico	7,393.22	5,376.89	0.02	354,932.98	258,133.07
Cortado de elástico	7,797.69	5,671.05	0.02	394,831.01	287,149.83
Unión de las piezas con cuerpo posterior	753.55	548.03	0.20	3,687.23	2,681.62
Remallado de la basta del traje	726.72	528.52	0.21	3,429.32	2,494.05
Etiquetado y verificado	7,386.94	5,372.32	0.02	354,330.12	257,694.63
Limpieza y verificado	2,170.89	1,578.83	0.07	30,602.43	22,256.31
Embolsado	1,360.42	989.39	0.11	12,017.76	8,740.19
TOTAL			1.51		

Nota: Elaboración propia

2.1.13.6. Consumo de energía eléctrica utilizado en el proceso producción.

Para la fabricación de los trajes impermeables anti-covid, se procedió a realizar el cálculo de consumo de energía eléctrica mensual en función a la utilización de los equipos eléctricos que forman parte del proceso de producción. Se utilizó el costo de acuerdo al pliego tarifario.

Ver anexo 3.

Tabla 13.

Consumo de energía eléctrica mensual

Consumo de Energía Eléctrica	Cantidad	Potencia Eléctrica Consumida (Watts)	Potencia Eléctrica Stand by (Watts)	Horas (día)	Energía Consumida Wh(día)	Energía Stand By Wh(día)	Energía Consumida kWh(día)	Energía Stand By kWh(día)	Energía Consumida kWh(mes)	Energía Stand By kWh(mes)	Energía Total kWh(mes)	Precio Unitario S/. kWh (0.6682)
Máquina Recta Sunstar	6	650	195	11	7150	2535	7.15	2.535	185.9	65.91	251.81	168.26
Máquina Remalladora Sunstar	2	775	232.5	11	8525	3022.5	8.525	3.0225	221.65	78.585	300.235	200.62
Máquina Ribeteadora Sunstar	2	825	247.5	11	9075	3217.5	9.075	3.2175	235.95	83.655	319.605	213.56
Máquina Bordadora Industrial	1	160	48	11	1760	624	1.76	0.624	45.76	16.224	61.984	41.42
Lámparas Led	8	40	12	11	440	156	0.44	0.156	11.44	4.056	15.496	10.35
TOTAL												634.21

Nota: Elaboración propia

De acuerdo con el resultado obtenido en la tabla N°13, el consumo mensual de energía eléctrica asciende a S/ 634.21. Por lo tanto, para la fabricación de 2,337 trajes impermeables por mes, obtendremos un consumo de energía eléctrica total de 933.64 kWh.

2.1.14. Fase analizar.

2.1.14.1. Identificación de las causas (Diagrama de Ishikawa).

Posterior a la recolección de información por parte del personal de dirección y operativos, se identificaron 30 causas que afectan al problema en mención. Donde se agrupa a las causas que afectan al problema en el Diagrama de Ishikawa (causa-efecto), de acuerdo con los siguientes grupos: mano de obra, máquina, material, método, medio ambiente, medición. Esto se puede observar en la figura N°15.

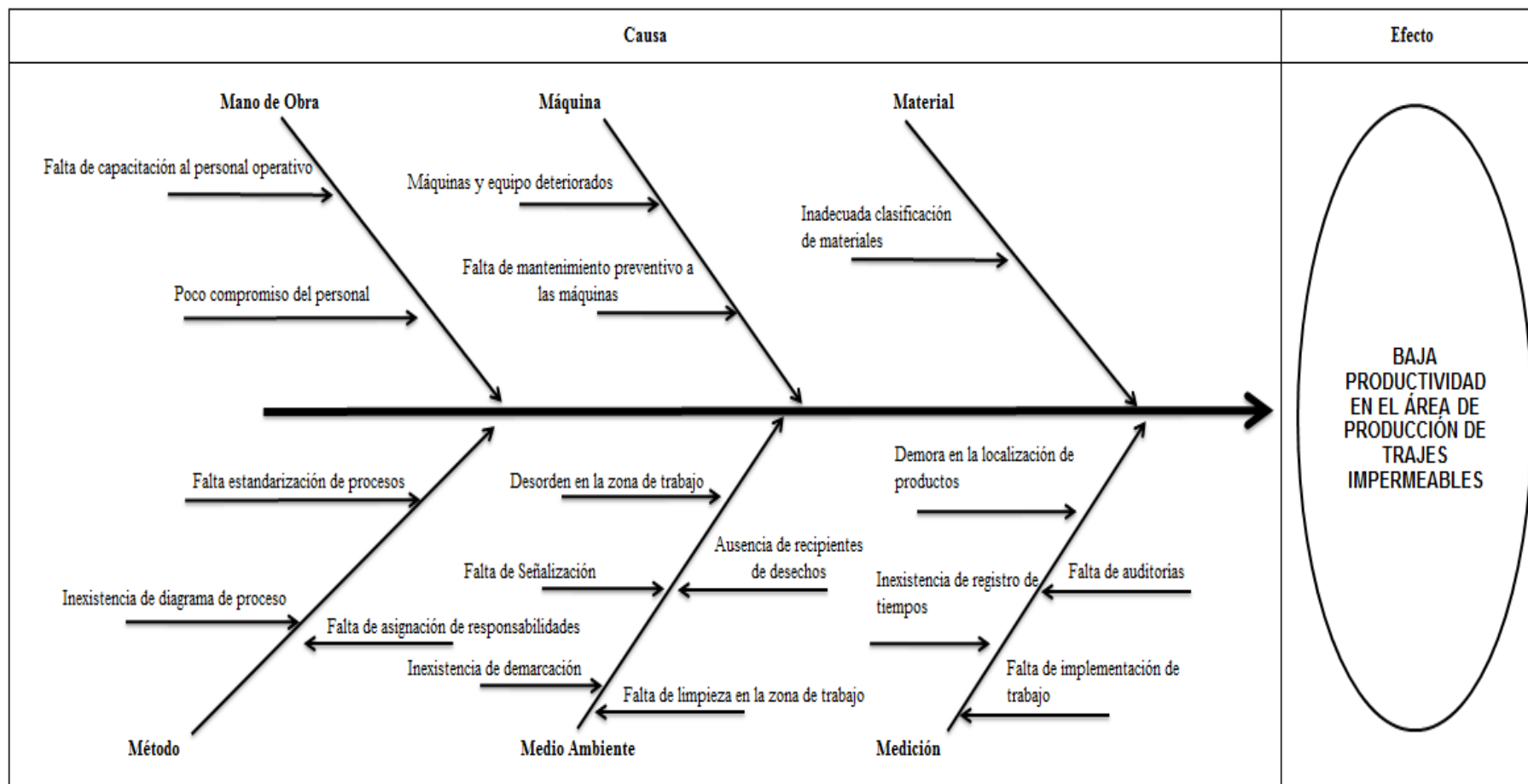
Tabla 14.

Causas que afectan al problema principal

	Denominación	Diagrama de Ishikawa											
	Problema a analizar	Baja productividad en el área de producción de trajes impermeables											
	Área	Producción y Almacén											
	Mano de Obra	Orden	Máquina	Orden	Material	Orden	Método	Orden	Medio Ambiente	Orden	Medición	Orden	
Causa 1	Falta de capacitación al personal operativo	P	Máquinas y equipos deteriorados	P	Inadecuada clasificación de materiales	P	Inexistencia de diagrama de procesos	P	Desorden en la zona de trabajo	P	Demora en la localización de productos	P	
Causa 2	Poco compromiso del personal	P	Falta de mantenimiento preventivo a las máquinas	P	Demora en el aprovisionamiento	S	Falta de estandarización de procesos	P	Falta de señalización	P	Inexistencia de registro de tiempos	P	
Causa 3	Cambio constante del personal operativo	S	Motor embalado por trabajar a su máxima potencia	S	Mala calidad de la M. P	S	Falta de asignación de responsabilidades	P	Ausencia de recipientes de desechos	P	Falta de auditorías	P	
Causa 4	Ausentismo del personal	S	Repuestos escasos	S	Costo elevado de la MP (producto COVID)	S	Ineficiencia en la gestión de la Calidad	S	Falta de limpieza	P	Falta de implementación de trabajo	P	
Causa 5	Insatisfacción en el sueldo	S	Falta de manuales de herramientas	S	Cambio constante de proveedores	S	Retrasos en tiempo de entrega	S	Inexistencia de demarcación	P	Deficiente seguimiento en la entrega	S	

Nota: Elaboración propia

Figura 15. Diagrama de Ishikawa (causa-efecto)



Fuente: Elaboración propia

2.1.14.2. Priorización del causal (Diagrama de Pareto).

Después de haber realizado el Diagrama de Ishikawa, se procedió a calificar cada causa según la cantidad de veces que fueron identificados.

Una vez calculado el puntaje para cada causa, se procederá a la sumatoria del puntaje obtenido de la cantidad de incidencias y el porcentaje acumulado que nos permite hacer la medición de las causas que generan los demás problemas, luego seleccionamos estos datos para realizar la elaboración del Diagrama de Pareto. Para nuestro estudio se establecerá el criterio 80-20%, se observa en la tabla N°14.

Tabla 15.
Valoración de las causas del problema de baja productividad

Nº	CAUSAS	FRECUENCIA	FRECUENCIA ACUMULADA	PORCENTAJE (%)	PORCENTAJE ACUMULADO	80-20
C1	Inadecuada clasificación de materiales	13	13	6%	6%	80%
C2	Falta de Señalización	13	26	6%	13%	80%
C3	Falta de limpieza en la zona de trabajo	12	38	6%	18%	80%
C4	Falta de capacitación al personal operativo	11	49	5%	24%	80%
C5	Demora en localizar los productos	11	60	5%	29%	80%
C6	Falta de mantenimiento preventivo a las máquinas	10	70	5%	34%	80%
C7	Inexistencia de demarcación en el área	10	80	5%	39%	80%
C8	Desorden en la zona de trabajo	10	90	5%	43%	80%
C9	Máquinas y equipos deteriorados	9	99	4%	48%	80%
C10	Falta estandarización de procesos	9	108	4%	52%	80%
C11	Ausencia de recipientes de desechos	9	117	4%	57%	80%
C12	Inexistencia de registro de tiempos	9	126	4%	61%	80%
C13	Falta de implementación método de trabajo	9	135	4%	65%	80%
C14	Falta de auditorías	8	143	4%	69%	80%
C15	Poco compromiso del personal	8	151	4%	73%	80%
C16	Falta de asignación de responsabilidades	6	157	3%	76%	80%
C17	Inexistencia de diagrama de procesos	5	162	2%	78%	80%
C18	Costo elevado de la MP (producto COVID)	5	167	2%	81%	80%
C19	Retrasos en tiempo de entrega	5	172	2%	83%	80%
C20	Motor embalado por trabajar a su máxima potencia	4	176	2%	85%	80%
C21	Falta de manuales de herramientas	4	180	2%	87%	80%
C22	Cambio constante de proveedores	4	184	2%	89%	80%
C23	Ineficiencia en la gestión de calidad	4	188	2%	91%	80%
C24	Mala calidad de M. P.	4	192	2%	93%	80%
C25	Deficiente seguimiento en la entrega	3	195	1%	94%	80%
C26	Cambio constante del personal operativo	3	198	1%	96%	80%
C27	Demora en el aprovisionamiento	3	201	1%	97%	80%
C28	Ausentismo del personal	2	203	1%	98%	80%
C29	Insatisfacción en el sueldo	2	205	1%	99%	80%
C30	Repuestos escasos	2	207	1%	100%	80%
TOTAL		207		100%		

Nota: Elaboración propia

Gráfica de Pareto, para determinar las causas de la baja productividad en la empresa textil, 2020

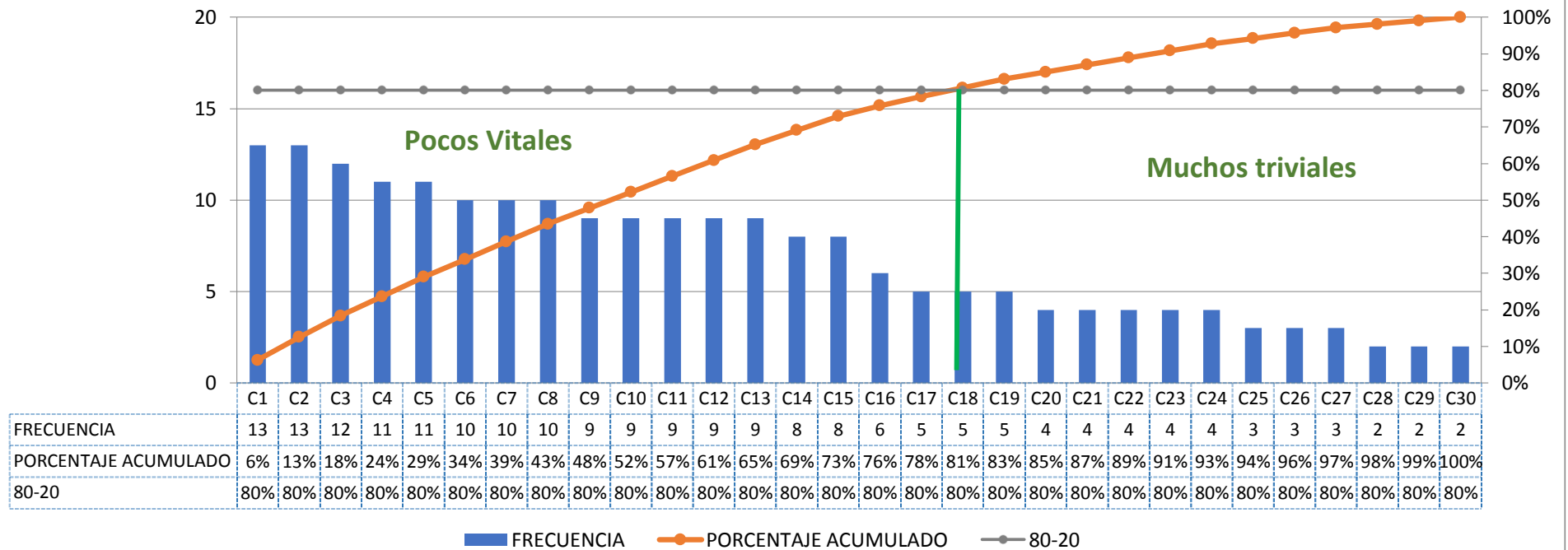


Figura 16. Diagrama de Pareto.

Fuente: Elaboración propia

En la Figura N°16 se muestra un Diagrama de Pareto en la cual se visualiza los problemas raíces que ocasionan la baja productividad del área de producción, donde las 17 causas representan el 80 %, que más afectan a la causa principal. Si el 80% de los problemas se logran solucionar, se elimina el 20% de las causas que originan.

De acuerdo con el resultado obtenido, se plantearon las siguientes propuestas de mejora para las 17 principales causas, el cual podemos apreciar en la tabla N°16.

Tabla 16.
Propuesta de mejora para la fabricación de trajes impermeables anti-covid

N°	PRINCIPALES CAUSAS	PROPUESTA DE MEJORA
C1	Inadecuada clasificación de materiales	Implementación 5s
C2	Falta de Señalización	Implementación 5s
C3	Falta de limpieza en la zona de trabajo	Implementación 5s
C4	Falta de capacitación al personal operativo	Implementación 5s
C5	Demora en localizar los productos	Implementación 5s
C6	Falta de mantenimiento preventivo a las máquinas	Implementación 5s
C7	Inexistencia de demarcación en el área	Implementación 5s
C8	Desorden en la zona de trabajo	Implementación 5s
C9	Máquinas y equipos deteriorados	Implementación 5s
C10	Falta estandarización de procesos	Implementación 5s
C11	Ausencia de recipientes de desechos	Implementación 5s
C12	Inexistencia de registro de tiempos	Estudio de métodos
C13	Falta de implementación método de trabajo	Estudio de métodos
C14	Falta de auditorías	Implementación 5s
C15	Poco compromiso del personal	Implementación 5s
C16	Falta de asignación de responsabilidades	Implementación 5s
C17	Inexistencia de diagrama de procesos	Implementación 5s

Nota: Elaboración propia

En primera instancia, se realizará un estudio de tiempos antes de la implementación de la propuesta de mejora, debido que se desconoce el tiempo estándar inicial de la fabricación del traje impermeable. Durante toda la etapa de producción, se han manejado tiempos empíricos propio de la experiencia de los trabajadores en el sector textil. Esto será de gran utilidad para identificar las actividades que no generan un valor agregado dentro del proceso de producción, trayendo consigo la reducción de los tiempos de cada actividad y mejorar los procesos. Después de la implementación del estudio de métodos y metodología 5s, se evaluará nuevamente los tiempos para determinar el nuevo tiempo estándar.

Mediante la aplicación de la metodología 5s en el área de producción, lograremos mejorar la clasificación, orden, limpieza en el área de trabajo, equipos y materiales. Por otro lado, mediante el estudio de métodos, lograremos mejorar la eficiencia del trabajo por parte de todos los trabajadores. Por último, mediante el estudio de tiempo establecer duraciones estándar para la fabricación de los trajes impermeables anti-covid.

2.1.15. Fase implementar

2.1.15.1. Fase Preliminar

Lanzamiento Oficial de la 5S

El Gerente General y el personal encargado de la capacitación, deberán dar a conocer la implementación de la metodología 5S a todo el personal del área con el objetivo fundamental de comunicar a los trabajadores los conocimientos sobre la historia, los beneficios para mejorar los procesos lo cual requerirá un nuevo cambio de cultura de trabajo, las herramientas y técnicas que serán de utilidad durante el proceso de implementación. Promoviendo un cambio organizacional con la finalidad de abandonar prácticas erróneas.

Asignación del capacitador en las 5S

El capacitador deberá poseer el conocimiento suficiente y experiencia para que brinde la capacitación en el tema de las 5S.

Consideraciones para una capacitación exitosa:

- ✓ Elaboración del plan de capacitación que consta de la fecha, horario y responsable.
- ✓ Preparación del material (diapositivas).
- ✓ Especificar el número de personas por cada capacitación o charla.
- ✓ Duración de la capacitación constará de 1 hora como máximo.
- ✓ No deberá ser excluido ningún personal.
- ✓ El lugar donde se desarrollará la capacitación debe ser adecuado.

Planificación de actividades

Antes de llevarse a cabo la implementación de la estrategia de las 5S, se realiza un cronograma donde describe las actividades, el tiempo, logrando la efectividad de la planificación.

Realizar la evaluación del estado actual por área

El capacitador deberá realizar recorridos en las áreas de la empresa para evaluar el estado actual donde se dará los alcances necesarios y registrar en la hoja de verificación (Check List) de las 5S y obtener los resultados antes de implementar.

2.1.15.2. Fase Ejecución

Metodología de las 5S

En la fase de ejecución o preparación se llevará a cabo la charla de 1 hora por cada aplicación de la 5S y 2 horas de capacitación con prácticas en las áreas, lo cual será dictado por un personal que conozca sobre el tema mencionado, lo cual usaremos las 3 primeras horas del inicio de actividades laborales generando un paro en la producción previa coordinación y aprobación del gerente general.

En este punto se aplicará la metodología 5S, identificando cada fase de la implementación. Siendo necesario el uso del formato de Check List (tabla N°16) para cumplir con el objetivo de entregar a tiempo la cantidad de despachos solicitados.

Tabla 17.
Check List 5S antes de la implementación.

EROLMI E.I.R.L		CHECK LIST AUDITORÍA 5S			Fecha:	
Área: Producción					Versión: 01	
					Código: FRM-SST-2020	
		0=Muy malo,	1=Regular,	2=Normal,	3=Bueno,	4=Muy Bueno
5S	Descripción	Puntuación				
		0	1	2	3	4
CLASIFICACIÓN	Sólo hay materiales o herramientas necesarias en la zona de trabajo.	x				
	Existen máquinas o equipos que no están siendo utilizados.		x			
	Todas las herramientas se usan regularmente.			x		
	Existen criterios para determinar lo que es necesario y lo que no es necesario.	x				
	Existen criterios claros para tratar elementos necesarios e innecesarios.	x				
Puntaje Clasificación		3				
ORDEN	El área de producción está marcada con indicadores de lugar.	x				
	Los componentes están claramente etiquetados.	x				
	Existen indicadores de stock máximo y mínimo.	x				
	Las áreas de paso, operación y de trabajo en proceso se encuentran marcadas o etiquetadas.	x				
	Las herramientas poseen un lugar claramente identificado.		x			
Puntaje Orden		1				
LIMPIEZA	Los pisos están libres de basura, agua, lubricante, etc.		x			
	Las máquinas y equipos están limpias.		x			
	La limpieza y la inspección son consideradas iguales.	x				
	Se usa un sistema de programación para la limpieza.	x				
	Limpiar es una actividad habitual.		x			
Puntaje Limpieza		3				
ESTANDARIZACIÓN	Se realizan las asignaciones de tareas de clasificación, orden y limpieza a las personas en su lugar de trabajo.	x				
	Se tienen establecidos procedimientos de trabajos claros y actuales.	x				
	Es fácil distinguir una situación normal de otra anormal en el entorno de trabajo.		x			
	Se planean acciones de mejoramiento.	x				
	Existe un sistema de programación para mantener las 3S	x				
Puntaje Estandarización		4				
DISCIPLINA	Las herramientas, equipos y materiales son devueltos inmediatamente a sus respectivos lugares luego de su uso.		x			
	Los ambientes son evaluados periódicamente.	x				
	Se toman acciones inmediatas cuando se encuentran condiciones anormales.	x				
	Todos los procedimientos de trabajo son conocidos y respetados.	x				
	Todos los reglamentos son cumplidos correctamente.		x			
Puntaje Disciplina		5				
PUNTAJE ACTUAL		16				

Nota: Elaboración propia.

En la tabla N°18 se obtiene el resultado antes de la implementación de las 5S.

Tabla 18.

Resultados Check List 5S

ID	5S	Título	Puntos	Puntaje Máximo	%
S1	Clasificación (Seiri)	"Separar lo necesario de lo innecesario"	3	20	15%
S2	Ordenar (Seiton)	" Un sitio para cada cosa y cada cosa en su sitio"	1	20	5%
S3	Limpiar (Seiso)	"Limpiar el puesto de trabajo y los equipos y prevenir la suciedad y el desorden"	3	20	15%
S4	Estandarizar (Seiketsu)	"Formular las normas para la consolidación de las 3 primeras S "	4	20	5%
S5	Disciplinar (Shitsuke)	"Respetar las normas establecidas"	5	20	25%
Puntuación 5S			16	100	16%

Nota: Elaboración propia.

Tabla 19.

Rango de resultados

Rango de Resultados	
0 - 20%	Muy bajo
21% - 40%	Bajo
41% - 60%	Normal
61% - 80%	Bueno
81% - 100%	Muy bueno

Nota: Elaboración propia.

De acuerdo con el rango de resultados de la tabla N°18, podremos conocer el grado de implementación 5S.

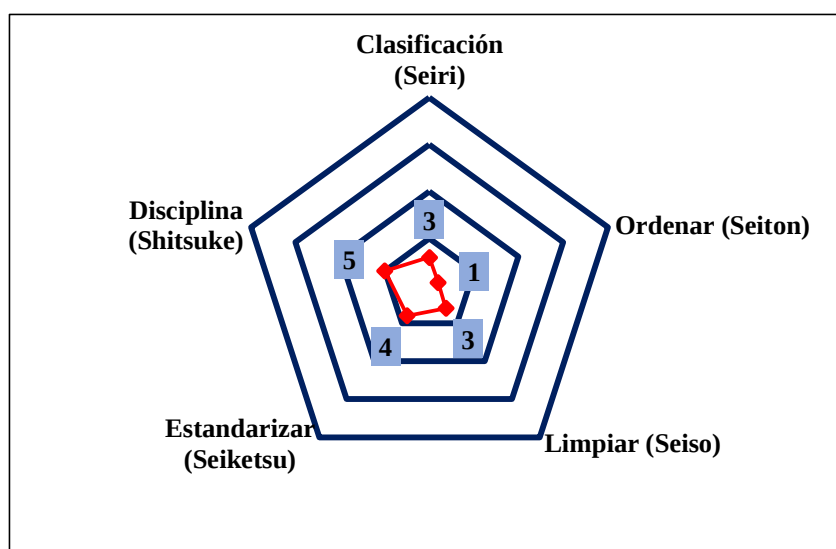


Figura 17. Gráfico del radar 5S- antes de la implementación.

Fuente: Elaboración propia

El resultado obtenido antes de la implementación de las 5S, su calificación de 16 puntos de 100 puntos del total donde equivale a un 16%. Este porcentaje representa un nivel muy bajo.

Por consiguiente, tenemos que la 1S (Clasificación) tiene un rango del 15% donde equivale a un rango de resultado bajo, debido a la existencia de materiales y/o herramientas innecesarias dentro de la zona de trabajo.

La 2S (Orden) tiene el rango más bajo con un 5%, debido a que no hay un Orden donde estén marcados con indicadores de lugar, no se encuentran marcadas o etiquetadas las áreas de trabajo.

La 3S (Limpieza) tiene un rango de 15% de calificación, debido a que no existe un programa de limpieza para los trabajadores.

La 4S (Estandarización) tiene un rango muy bajo del 20% de calificación, debido a que no posee procedimientos ni documentos o acciones de mejora.

La 5S (Disciplina) tiene un rango del 25% de calificación, debido a que no cuenta reglamentos y/o seguimientos, acciones que sean evaluados periódicamente los trabajos.

Posteriormente se procede a implementar las 5s cuya finalidad es eliminar todo lo innecesario en la zona de trabajo del 2do. piso y 3er. piso para tener un espacio ordenado y limpio. Por ello, se seguirá el presente cronograma planteado para la implementación de la metodología.

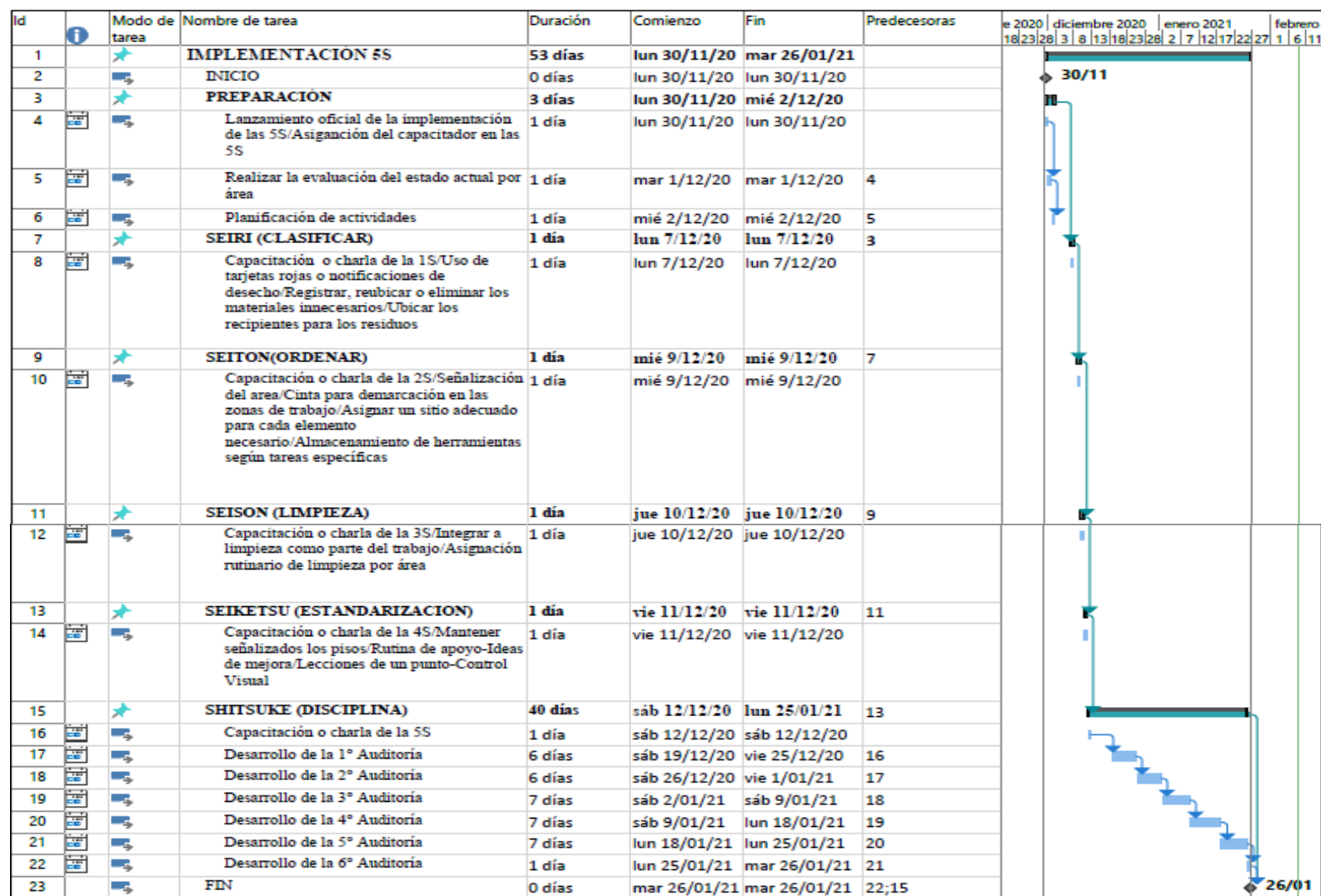


Figura 18. Cronograma de actividades para la implementación de las 5S.

Fuente: Elaboración propia

Nuestra finalidad de las capacitaciones es sensibilizar a nuestros trabajadores mediante charlas o capacitaciones y difundir las etapas de las 5S que será aplicado en la organización, generando una cultura de buenas prácticas. El formato se puede observar en la tabla N°20.

Tabla 20.
Formato de asistencia a capacitaciones

		REGISTRO DE CAPACITACIÓN			Codigo: CIS-SST-2020 Versión: 01
N° REGISTRO:					
DATOS DEL EMPLEADOR					
RAZÓN SOCIAL	RUC	DOMICILIO (Dirección, Distrito, Departamento)	ACTIVIDAD ECONÓMICA	N° DE TRABAJADORES	
EROLMI E.I.R.L.	10094456491	Urb. Mariscal Cáceres MZ. H3 LT.20-S.J.L.	Productos textiles	14	
DATOS DE LA CAPACITACIÓN					
TEMA:					
NOMBRE DEL EXPOSITOR:					
FECHA:					
HORA:					
DATOS DE LOS PARTICIPANTES					
N°	APELLIDOS Y NOMBRES		N° DNI	FIRMA	OBSERVACIONES
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
RESPONSABLE DE REGISTRO					
NOMBRE					FIRMA
CARGO					

Nota: Elaboración propia

2.1.15.2.1. Implementación: Seiri- Clasificar u Organizar.

La primera metodología facilitará la clasificación de elementos necesarios e innecesarios en las zonas de trabajo generando valor al proceso de mejora. Las ventajas de implementar:

- ✓ Se obtendrá un espacio adicional
- ✓ Se elimina un exceso de elementos obsoletos
- ✓ Disminución de movimientos innecesarios
- ✓ Eliminación de despilfarros

En la Figura N°19 nos muestra cómo se desarrolla el proceso del bordado con apoyo del personal donde las mesas de trabajo se encuentran los materiales y herramientas en desorden, el piso con desechos de tela, plásticos y otros desperdicios generando retrasos en la búsqueda de materiales que son utilizados para su fabricación de los trajes impermeables anti-covid viendo necesario usar esta implementación para clasificar dichos objetos necesarios, dañados, obsoletos con la finalidad de que dicha búsqueda sea de forma inmediata.



Figura 19. Área de bordadura del proceso de fabricación del traje impermeable – Antes de la implementación.

Fuente: Elaboración propia

Después de la implementación

Elaboración de notificaciones de desecho o tarjetas rojas

En esta primera fase de ejecución: La primera hora se realiza la capacitación informativa sobre el primer pilar de las 5s donde está registrado la capacitación. Ver anexo 8.

En la siguiente hora se procederá a identificar aquellos elementos innecesarios de la zona de trabajo que obstruyen el proceso con el apoyo de las tarjetas rojas que sirve como señalizador visual siendo de gran importancia en esta fase de clasificación.

Los elementos que se encuentren etiquetados son reconocidos como elementos obsoletos el cual deberá ser retirado o eliminado del área y en la siguiente inspección donde no son etiquetados con las tarjetas rojas deberán ser reubicados y organizados donde se asignará un lugar para los elementos necesarios según el área en donde correspondan.

Nuestro modelo de tarjeta roja 5s contiene información como: fecha, área, nombre del objeto, clasificación, disposición, responsable y por último la fecha de disposición, el cual es diseñado para identificar los elementos innecesarios de los necesarios.

Permitiendo reconocer los elementos que no corresponden al lugar de trabajo, lo cual obstaculiza una correcta organización de los materiales ocasionando demoras en la búsqueda de elementos que son necesarios para facilitar la fabricación.

N° _____

TARJETA ROJA 5'S

Fecha: _____

Área : _____

Nombre del Objeto: _____

Clasificación	☐	Material
	☐	Piezas
	☐	Maquinaria
	☐	Herramienta
Disposición	☐	Eliminar
	☐	Reparar
	☐	Reubicar
	☐	Reciclar

Responsable: _____

Fecha de disposición: _____

Figura 20. Modelo de Tarjeta Roja para la aplicación de la 1S (Clasificación).

Fuente: Elaboración propia

Aplicación de tarjetas rojas



Figura 21. Aplicando las tarjetas rojas a elementos innecesarios.

Fuente: Elaboración propia

La Figura N° 21 nos detalla los elementos innecesarios que se encontraron en el área de producción donde se procedió a colocar a los objetos en mal estado, como: tijera oxidada, martillo de baquelita desgastado, regla de nivel rota y estos elementos ocupan mucho espacio.

Elaboración de informe o inspección de tarjeta rojas

Todo lo realizado debe estar documentado, es decir, cada colaborador deberá registrar la descripción de elementos innecesarios, detallando: fecha, nombre del elemento, cantidad, estado, destino, acción sugerida y el responsable en llevar dicha ficha de inspección de elementos innecesario de acuerdo a la tabla 20, donde dicha lista se encontraron pocos elementos necesarios que serán reubicados al área de corte y en el almacén de productos terminados; también se encontró elementos que están dañados pero que pueden ser reparados por un carpintero y un tornero. Por último, se etiquetó a varios elementos innecesarios con tarjetas rojas donde deberá ser adherido en un lugar visible y evite desprenderse del objeto el cual será eliminado previa coordinación con el encargado para su posterior retiro de estos elementos innecesarios de la organización.

Este informe puede ser completado por el personal operativo (tienen conocimiento a detalle de dichos elementos), y una vez finalizado el registro deberá ser expuesto al encargado donde evaluará la acción sugerida y posteriormente se notificará al Gerente General donde se definirá quienes van a participar en el retiro y traslado de los elementos innecesarios. Este informe es de gran importancia porque detalla las actividades sobre las acciones sugeridas de los elementos y deberá realizar un informe final el encargado sobre el trabajo implementando en esta primera fase.

En la tabla N° 21 se puede observar el registro de elementos innecesarios en el puesto de trabajo.

Tabla 21.

Registro de elementos innecesarios en el puesto de trabajo

		INFORME DE ELEMENTOS INNECESARIOS				Código	IEI-SST-01
						Versión	01
						Fecha	08/01/2020
						Página	1/1
Nº	Descripción de elementos innecesarios	Unidad	Acción Sugerida				Destino
			Eliminar	Reubicar	Reparar	Reciclar	
1	Plancha de metal de la mesa	1		X			Llevar al área de corte
2	Tubos para desenrollar tela oxidados	3	X				
3	Tela con moho	2	X				
4	Orden de producción pasadas	500		X			Llevar al área de almacén de PT.
5	Accesorios de metal oxidados	10	X				
6	Esponja laminado sucia	50	X				
7	Moldes desactualizados	12	X				
8	Merma de telas	Varios	X				
9	Merma de hilos	Varios	X				
10	Cuadros de estampado apolillados	2	X				
11	Pintura ral vencida	1	X				
12	Regla de nivel rota	1	X				
13	Navaja de corte oxidada	1	X				
14	Escuadra para corte desnivelada	1			X		Llevar al tornero
15	Conos de hilo vacío	8	X				
16	Cajas de cartón en desuso	3	X				
17	Anaquele rajado	1			X		Llevar al carpintero
18	Pedal roto	1			X		Llevar al tornero
19	Garfio desnivelado	5	X				
20	Agujas rotas	20	X				
21	Aceite para máquinas contaminado	1	X				
22	Troquel inservible	1			X		Llevar al tornero
23	Rollos de vivo cortado	Varios	X				
24	Cinta beis 3.8 sucia	1	X				
25	Terokal vencido	1	X				
26	Martillo de baquelita desgastado	2	X				
27	Destornillador de punta plana sucio y pintado	2	X				
28	Silla de madera desgastado	1			X		Llevar al carpintero
29	Tijera oxidada	4	X				
30	Trapo industrial sucios	Varios	X				
Responsable:							

Nota: Elaboración propia.

Tabla 22.

Resultados de la dimensión clasificación después de la implementación

Clasificación			
Dimensión	$\frac{N^{\circ} \text{ de elementos eliminados}}{N^{\circ} \text{ total de elementos innecesarios}} \times 100$		
Semana	N° de elementos eliminados	N° total de elementos innecesarios	Dimensión
1	207	309	66.99%
2	221	317	69.72%
3	232	321	72.27%
4	234	325	72.00%
5	247	319	77.43%
6	250	329	75.99%
Promedio			72.40%

Nota: Elaboración propia.

En la tabla N° 22 se detalla los datos obtenidos en las 6 semanas de auditorías de clasificación en los elementos innecesarios. Se observa un promedio de 72.40 % en elementos que han sido eliminados de la empresa en relación con los elementos innecesarios.

2.1.15.2.2. Implementación: Seiton- Ordenar.

En esta segunda implementación de las 5S hace referencia al orden de aquellos elementos o materiales que en la primera fase se consideraron necesarios permitiendo la rápida ubicación y el retorno de los materiales utilizados en la zona de trabajo siendo de fácil acceso a su localización manteniendo un orden adecuado. Por consiguiente, consideramos las siguientes mejoras:

- Asignar un sitio adecuado para cada elemento necesario.
- Asignar sitios correctamente identificados para ubicar elementos que se utilizan con poca frecuencia.
- Utilizar identificación visual, de tal manera que le permita a las personas ajenas al proceso realizar una correcta disposición.

- Identificar el grado de utilidad de cada elemento, para realizar una disposición que disminuya los movimientos innecesarios.

En la Figura N°22, se puede visualizar una inadecuada clasificación de las materias primas como: rollos de tela, cremallera, mallas, esponjas, cintas, vivos, elásticos, donde son almacenados todos estos insumos en cajas de cartón y bolsas ubicados en diferentes lugares como piso o repisa. Por consiguiente, no hay espacio para retirar los materiales necesarios, generando demoras en la localización de los materiales o productos.



Figura 22. Área de almacenamiento de materia prima e insumos- Antes de la implementación.

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura N° 23, se visualiza el plano del 2 do. Nivel donde tenemos las dimensiones de dichas áreas y la distribución del almacén de materias primas donde se guardan los insumos y materiales para la elaboración del traje impermeable, el área del almacén de productos terminados, sala de descanso y servicios higiénicos.

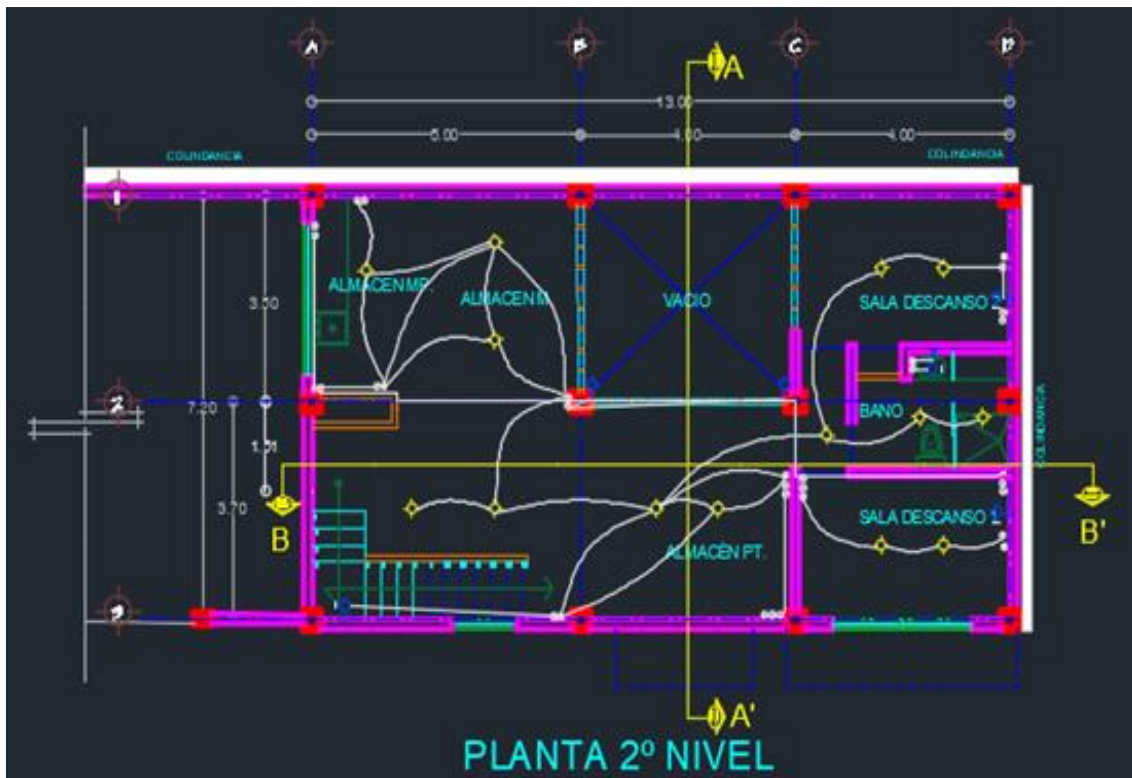


Figura 23. Plano del 2do. Nivel- Almacén de los trajes impermeables.

Fuente: Elaboración propia

En la Figura N° 24, se muestra el plano del 3er. Nivel donde se desarrolla la elaboración de los trajes donde primero ingresa al área de corte (rollos de telas), después es trasladado al área de costura donde se confecciona nuestro producto. Por último, se traslada al área de bordado donde se procede a bordar el logo de nuestro cliente en el traje. En la zona de residuos se ubica los tachos ecológicos donde se hace la segregación de los desperdicios y mermas de telas. Todas las áreas se encuentran con sus dimensiones respectivas.

En los planos del segundo y tercer nivel no cuentan con señalizaciones de seguridad, señalizaciones de áreas (cinta señalética), extintores, botiquín e identificadores visuales de las áreas, siendo necesario para lograr el orden.

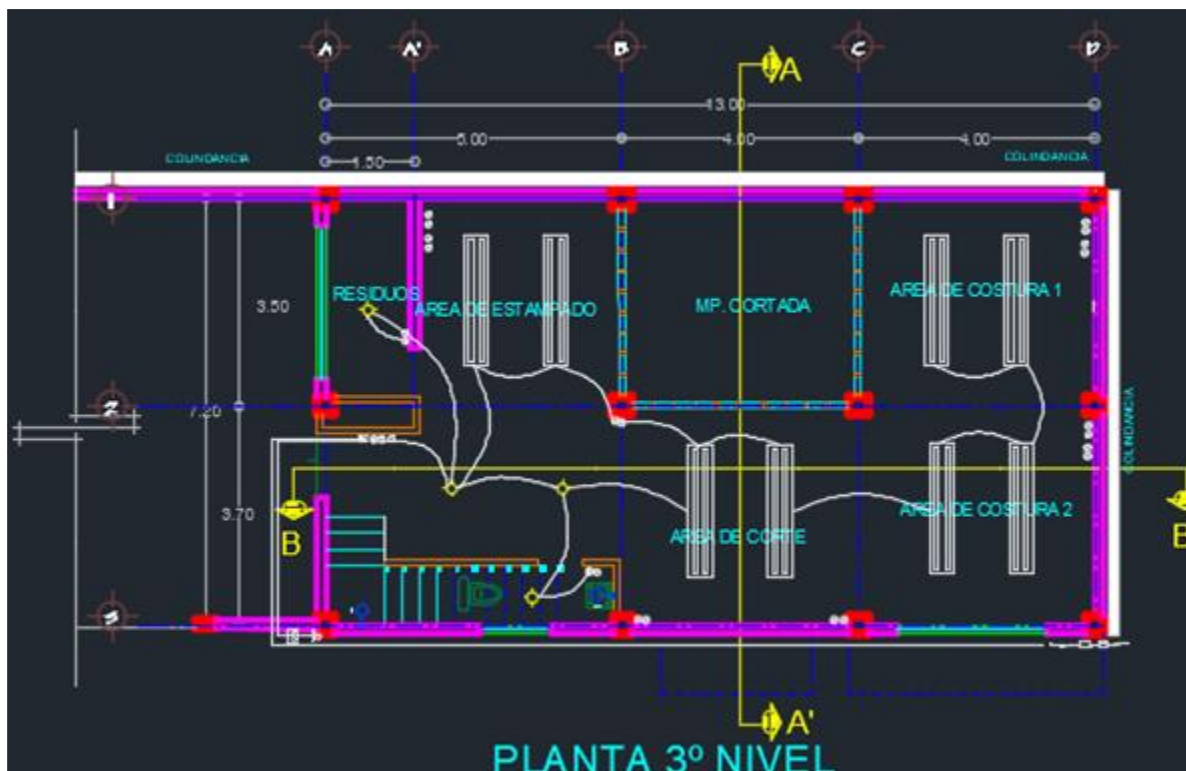


Figura 24. Plano del 3er. Nivel-Área de Producción.

Fuente: Elaboración propia

Después de la implementación

Capacitación

En el segundo día de capacitación se explicará los beneficios al implementar la segunda fase, los objetivos y los pasos que se deberá seguir para obtener buenos resultados. Ver anexo 9.

Estrategia de localización

Se utilizará el cuadro de frecuencia de uso para encontrar una localización para cada objeto, la localización depende de acuerdo con la frecuencia de uso que tiene cada objeto (herramientas, útiles, materiales, etc.).

Tabla 23.
Cuadro de apoyo para ordenar según su frecuencia

Frecuencia de Uso	Disposición
Lo utiliza en todo momento	Téngalo a la mano, utilice correas o cintas que unan el objeto a la persona
Lo utiliza varias veces al día	Disponer cerca a la persona
Lo utiliza todos los días, no en todo momento	Téngalo sobre la mesa de trabajo o cerca de la máquina
Lo utiliza todas semanas	
Lo utiliza una vez al mes	Colóquelo cerca del puesto de trabajo
Lo usa menos de una vez al mes, posiblemente una vez cada dos o tres meses	Colóquelo en el almacén, perfectamente localizado

Nota: Rajadell, M. & Sánchez, J.L., Lean Manufacturing: La evidencia de una necesidad, 2010, p.55

Estrategia de etiquetas de Seguridad

Se hace uso de stickers de seguridad en todas las áreas de trabajo que sirve como señalizador visual con la finalidad de eliminar las condiciones inseguras o interrupciones que generan en el proceso.

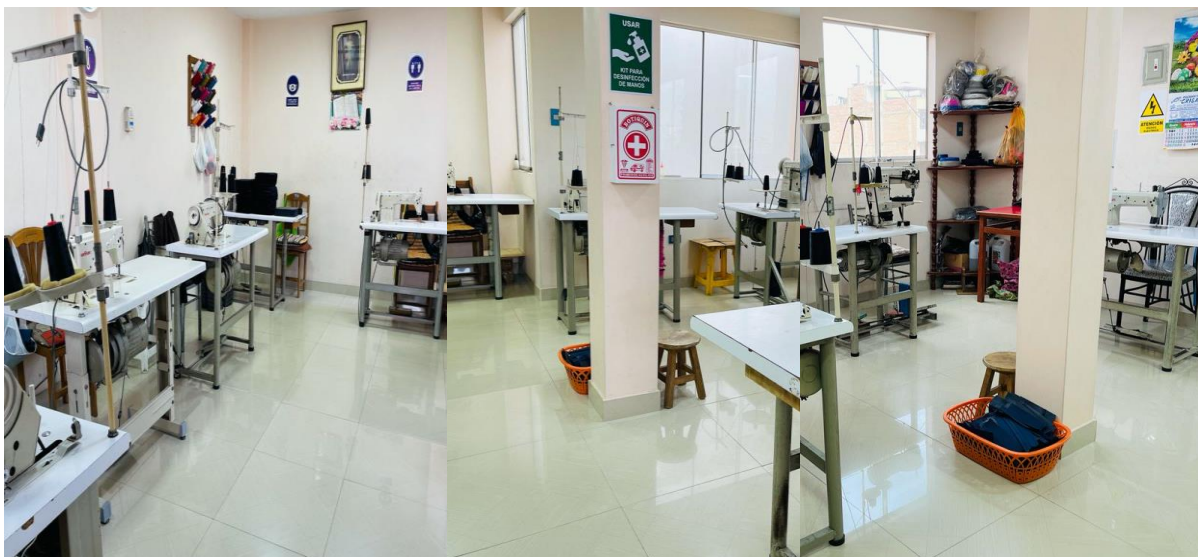


Figura 25. Señalización en el área de confección- Después de la implementación.

Fuente: Elaboración propia

En la Figura N°25 se visualiza el área de producción (confección) donde se encuentra señalizados con stickers de seguridad como: advertencia, obligación y de uso indispensable el botiquín de primeros auxilios siendo útil estos recursos visuales permitiendo a los trabajadores evitar cualquier accidente y mantener a su vez un orden.

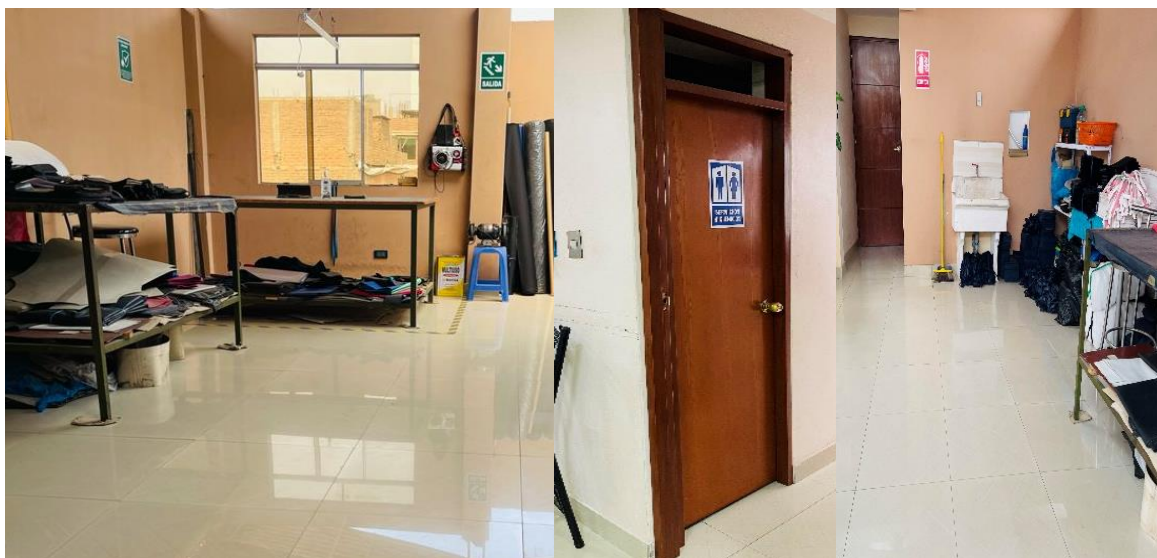


Figura 26. Señalización en el área de corte- Después de la implementación.

Fuente: Elaboración propia

En la Figura N°26 se visualiza el área de corte donde se encuentra señalizados con stickers de seguridad como: obligación, auxilio y señales de equipos contra incendios.

Estrategia de etiquetas de prevención COVID-19

Implementamos el uso de señales de prevención COVID-19 el cual garantiza la seguridad a los trabajadores en sus puestos de trabajo. En la Figura N°27 tenemos diferentes señales de obligación que ha sido aplicado y adherido en las áreas para su correcto uso. En la imagen derecha, la trabajadora realiza la confección del traje impermeable anti-covid usando la mascarilla correctamente y el gorro desechable. En la imagen izquierda, se tiene las etiquetas de desinfección, control de temperatura, mantener la distancia física, señales de equipos contra incendios. Durante la implementación se realizó control temperatura. Ver anexo 5,6,7



Figura 27. Señalización de prevención COVID-19.

Fuente: Elaboración propia

Estrategia del uso de Extintor

El extintor es de uso obligatorio, según la Norma Técnica Peruana (NTP) 350.043.1. Por ello, consideramos las siguientes opciones para adquirir los extintores:

- 1.- Reconocer el tipo de materiales inflamables que tiene la empresa.
- 2.- Solicitar el certificado de garantía y operatividad de equipos de protección. Ver anexo 16.
- 3.- El peso del extintor se considera de acuerdo con la dimensión y necesidad de la empresa.
- 4.- Identificar la clase de fuego (Clase A: materiales sólidos, textiles, papeles, maderas, Clase B: materiales líquidos y gases inflamables, Clase C: equipos eléctricos).

Posteriormente, el encargado de la capacitación selecciona el extintor adecuado según la necesidad de la empresa siendo el PQS (Polvo Químico Seco) que es una mezcla de polvos y no son conductores de la electricidad, por eso, son muy eficaces para extinguir los incendios eléctricos. El extintor contiene 9 Kg. que son instalados en el área de almacén y el área de corte siendo ubicados de manera adecuada en una altura visible de 80 cm o 120

cm. del suelo, son debidamente señalizados por la etiqueta contra incendios siendo de color rojo donde describe mediante una palabra y una imagen del extintor.

Finalmente, se realiza la capacitación a todo el personal incluyendo al gerente general sobre el uso adecuado del extintor.



Figura 28. Capacitación del manejo de equipos contra incendios.

Fuente: Elaboración propia

En la Figura N°28 se capacita al personal operativo sobre el uso adecuado de los extintores, las partes del extintor, las medidas preventivas y plan de acción contra incendios con la finalidad de estar preparados ante algún accidente que puede darse en cualquier hora, lugar evitando daños material o salud. Registrándose la capacitación en uso de extintores. Ver anexo 15.

Asi mismo, podemos observar la tarjeta de inspección y la garantía de funcionamiento del extintor utilizado durante la capacitación. Ver anexo 17 y 18.



Figura 29. Colocación del extintor en el área de corte.

Fuente: Elaboración propia

En la Figura N°29 se visualiza la ubicación del extintor en un lugar de fácil alcance para el personal ante un incendio. Siendo recomendado colocar los extintores en los puntos donde exista probabilidad de iniciar algún fuego (tableros eléctricos).

Demarcar del área

Dividir el área de trabajo mediante cintas adhesivas (señaléticas). Por ello, se determinó demarcar en las siguientes zonas del trabajo:

- ✓ Demarcando los pasillos, el cual facilita la movilización de dichos elementos que sea de forma fácil y seguro.
- ✓ Demarcar el límite del área de corte
- ✓ Demarcar la zona de residuos o desechos.



Figura 30. Demarcación del área de corte y la zona de residuos.

Fuente: Elaboración propia

En la Figura N°30 se realiza la señalización en el área de corte y de desechos. Donde el trabajador se ubicará de manera ordenada su lugar de trabajo y retirará los desechos según el tipo de residuo de tal manera se fomente o promueva el orden en la zona de trabajo lo cual permite que los pasadizos se encuentren libres para el desplazamiento de los operarios y materiales.

Tabla 24.

Resultados de la dimensión orden después de la implementación

Orden			
Dimensión	$\frac{N^{\circ} \text{ de elementos correctamente ubicados}}{N^{\circ} \text{ total de elementos necesarios}} \times 100\%$		
Semana	N° de elementos correctamente ubicados	N° total de elementos necesarios	Dimensión
1	377	431	87.47%
2	399	447	89.26%
3	427	465	91.83%
4	423	485	87.22%
5	435	497	87.53%
6	442	506	87.35%
Promedio			88.44%

Nota: Elaboración propia

En la tabla N° 24 se detalla los datos obtenidos en las 6 semanas de auditorías en implementación orden, donde se encuentran los elementos necesarios para su correcta ubicación y su fácil localización de los materiales. Se observa que un promedio de 88.44 % en elementos, han sido ubicados correctamente en relación al total de elementos necesarios según el área donde corresponda.

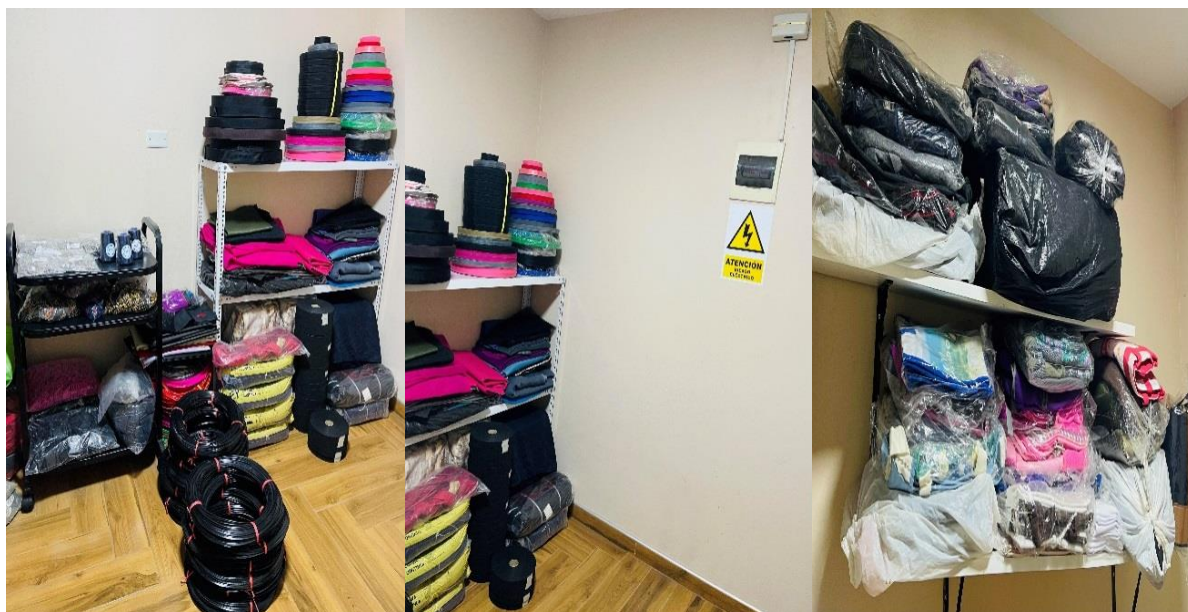


Figura 31. Área de almacenamiento de materia prima e insumos- Después de la implementación.

Fuente: Elaboración propia

En la Figura N° 31, se observa que el área almacén de materias prima e insumos cuenta con las señales de seguridad que evita accidentes o sea colocados materiales innecesarios. En las imágenes se evidencia un total orden generando una rápida búsqueda de los accesorios o muestras, agilizando las actividades de proceso de fabricación.

2.1.15.2.3. Implementación: Seiso- Limpiar

La tercera implementación sostiene que después de haber eliminado lo innecesario y organizado realmente lo necesario para llevar a cabo las operaciones, es de gran importancia realizar una limpieza en la zona de trabajo. Así mismo, incluye el mantenimiento autónomo

de las máquinas y equipos en la limpieza diaria como parte de la verificación de su zona de trabajo.

Ventajas:

- ✓ Mantener un lugar de trabajo limpio aumenta la motivación de los colaboradores.
- ✓ La limpieza aumenta el conocimiento sobre el equipo.
- ✓ Incrementa la vida útil de las herramientas y los equipos.
- ✓ Incrementa la calidad de los procesos.
- ✓ Mejora la percepción que tiene el cliente acerca de los procesos y el producto.

En la Figura N°32, se visualiza el área de corte donde en dicha área se realiza el corte de la tela de manera manual el cual genera acumulación de desperdicios o mermas generando desorden y suciedad hasta ocasionar un mal corte en la tela y/o ocasionado un accidente al personal.



Figura 32. Área de cortado de materiales (telas, esponja, mallas)- Antes de la Implementación.

Fuente: Elaboración propia

Durante la implementación

Capacitación

En el tercer día de capacitación se explicará los beneficios al implementar la tercera fase, los objetivos y los pasos que se deberá seguir para obtener buenos resultados. Ver anexo 10.

Determinar el ámbito de aplicación

Consideramos de gran importancia implementar horarios fijos de limpieza e inspección, delegando responsabilidad a cada trabajador donde generará un efecto

visual positivo para el estado físico y mental de quienes desempeñan los trabajos de producción con la finalidad de obtener las cosas limpias y ordenadas. El ámbito de aplicación para la limpieza debe realizarse en lo siguiente:

- ✓ Áreas físicas: pisos, paredes, ventanas, baños y otros.
- ✓ Elementos de trabajo: herramientas, mobiliario, inventarios, repuestos, etc.
- ✓ Máquinas y equipos.

Planificar las actividades de limpieza

La acumulación de polvo, aceite y desperdicios de cualquier tipo son algunos de los factores que afectan en el rendimiento y la eficiencia de los equipos, maquinaria y elementos de trabajo, a la vez de deteriorarlos con el paso del tiempo.

Asignar responsabilidades de limpieza

Se tiene la idea que el personal de aseo o de limpieza es el único quien debe limpiar las instalaciones de la empresa en general. Las responsabilidades se pueden definir de acuerdo al:

- ✓ Plan diario/semanal/mensual de limpieza: especificando qué, cuándo, dónde y quiénes.

Determinar las estrategias para realizar la limpieza

Dentro de las actividades rutinarias de limpieza, la inspección debe ser incorporada como parte esencial para asegurar el buen funcionamiento de una maquinaria o mantener un ambiente de trabajo agradable, el cual se puede realizar mediante:

- ✓ Suministro de artículos de limpieza y en cantidades suficientes.
- ✓ Procedimiento de limpieza: para obtener eficiencia en la limpieza el mismo personal del área debe describirlo, especificando cómo hacer la limpieza correctamente, establecimiento de responsabilidades claras, riesgos posibles mientras se hace la limpieza y qué medidas se toman para prevenir algún inconveniente de cualquier magnitud (por desconocimiento o descuido). Además, este procedimiento debe ser conocido y estudiado por el personal para su correcta aplicación.
- ✓ Preparar la lista de verificación de limpieza y mantenimiento de la maquinaria, herramientas elementos críticos que requieren de una verificación periódica de su estado.

En la tabla N° 25 se observa el formato de control de limpieza.

Tabla 25.
Formato de control de limpieza

EROLMI E.I.R.L		FORMATO DE CONTROL DE LIMPIEZA										Fecha: 30/12/2020 Versión: 01 Código: FCL-SST-2020	
UBICACIÓN	LABOR O TAREA	DIA:		DIA:		DIA:		DIA:		DIA:			
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO		
EXTERIOR	Limpieza de Pasillos												
	Limpieza Puerta de ingreso												
INTERIOR	Limpieza de Área de Confección												
	Limpieza de la caja de herramientas												
	Limpieza de residuos(hilos, tela, llaves en mal estado)												
	Limpieza de motor principal												
	Limpieza de mesas de trabajo												
	Limpieza de bujías												
	Limpiar con cepillo el polvillo del hilo												
	Limpieza de caja de bobinas												
	Limpiar fajas planas												
	Limpieza del pedal												
	Limpieza de la cadena de enlace												
	Limpieza del portahilos												
	Limpieza del contenedor de aceite												
	Limpieza de los dientes de dirección												
	Limpieza de guiador de cinta												
	Limpieza del pie prensa tela												
ALMACÉN	Limpieza de estantes												
	Limpieza de la materia prima e insumos												
BAÑOS	Limpieza de piso												
	Limpieza del tocador												
	Limpieza del inodoro												
HORA DE LIMPIEZA	Lunes a Viernes:	19:45 p.m.	19:45 p.m.	19:45 p.m.	19:45 p.m.	19:45 p.m.	19:45 p.m.	19:45 p.m.	19:45 p.m.	19:45 p.m.	19:45 p.m.		
	Sábado :	16:45 p.m	16:45 p.m	16:45 p.m	16:45 p.m	16:45 p.m	16:45 p.m	16:45 p.m	16:45 p.m	16:45 p.m	16:45 p.m		

Nombre y Apellidos del Responsable: _____

Nota: Elaboración propia.

Estrategia de Trabajo

Una vez limpio cada área de trabajo, es necesario mantener la limpieza, cada responsable operario responsable de su lugar de trabajo desempeñara y vigilar la limpieza de su área para esto se utilizarán ayudas visuales donde se mostrará a los encargados de cada una de las áreas.

Evaluación

Además de comunicarles a los trabajadores la entrega de un formato de chequeo de limpieza para que lo apliquen y lo completen en la sección asignada.

Realizar la limpieza

Para el mantenimiento y preservación de los recursos físicos con que cuenta la empresa elaboramos un plan general que eleve la vida útil de estos recursos, el cual hicimos mediante:

- ✓ Limpieza general de las instalaciones físicas: iniciar en las áreas de trabajo identificadas como las más críticas, seguidamente de las demás.
- ✓ Limpieza de elementos de trabajo, máquinas y equipos.

Como una medida preventiva se destina al menos quince (15) minutos diarios para la limpieza, antes de finalizar las labores, con la finalidad de crear el hábito de prevención por alguna falla. Además, puede incluirse otros cinco (5) minutos adicionales en determinado tiempo para corroborar el mantenimiento de la limpieza a todo nivel.

Tabla 26.
Resultados de la dimensión limpieza después de la implementación

Limpieza			
Dimensión	$\frac{N^{\circ} \text{programas de limpieza efectuados}}{N^{\circ} \text{total de programa de limpieza}} \times 100$		
Semana	N° programas de limpiezas efectuados	N° total de programa de limpieza	Dimensión
1	4	6	67%
2	5	6	83%
3	5	6	83%
4	4	6	67%
5	6	6	100%
6	5	6	83%
Promedio			81%

Nota: Elaboración propia

En la tabla N° 26 se detalla los datos obtenidos en las 6 semanas de auditorías con la implementación de la limpieza donde se obtiene un resultado promedio del 81% el cumplimiento de la limpieza, generando compromiso con los operarios en las tareas delegadas.

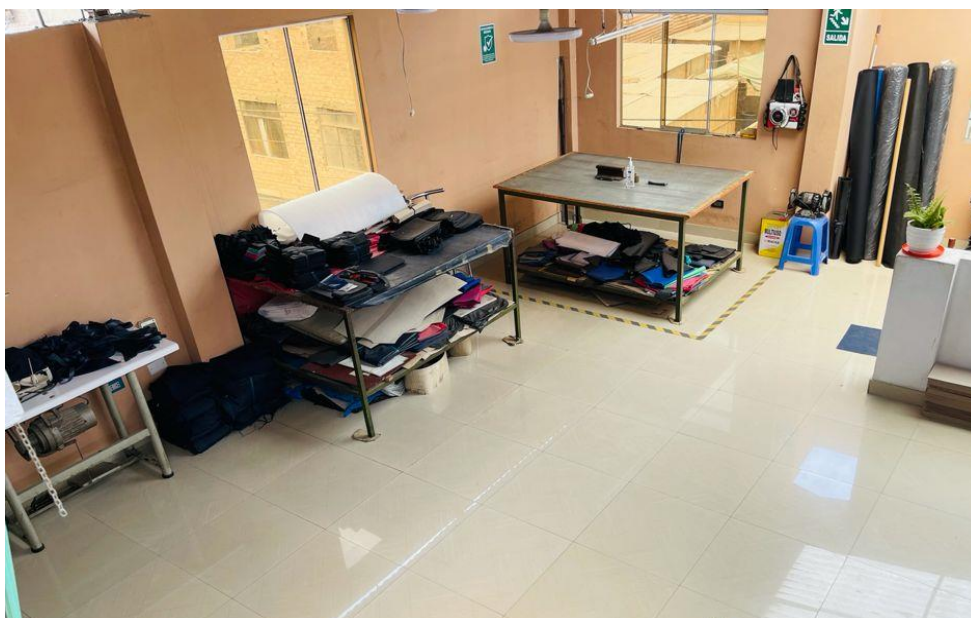


Figura 33. Área de corte (materiales: telas, esponja, mallas)- Después de la Implementación.

Fuente: Elaboración propia

En la Figura N°33 se efectúa la limpieza en el área de corte, mercadería, rollos de telas, el producto en proceso, herramientas, mesa de trabajo y pisos llevándose a cabo en colaboración con los operarios donde hicieron uso de artículos de limpieza como: recogedores, escobas, trapeadores.

2.1.15.2.4. Implementación: SEIKETSU – estandarizar.

La cuarta implementación establece las prácticas de inspección para mantener la tres S, asegurando que las anteriores implementaciones se lleven a cabo. Por ello, es necesaria la elaboración de estandarización para que exista una constancia de verificación.

Durante la implementación:

Capacitación

En el cuarto día de capacitación se explicará los beneficios al implementar la cuarta fase, los objetivos que se deberá seguir para obtener los resultados alcanzados. Ver anexo 11.

Verificación la continuidad de las 3S

Para medir la eficiencia de la aplicación de las primeras 3S en cada departamento/ área de trabajo, es necesario realizar evaluaciones periódicas mediante el uso de una lista de verificación que mida el nivel de aplicación de seiri, seiton y seiso siendo una herramienta útil para establecer expectativas, estándares y un medio para responsabilizar a las personas. Ver tabla N° 27.

Publicaremos los resultados de la auditoría en los murales generando una comunicación visual en el personal y ver la evolución de la implementación.

Tabla 27.

Lista de verificación de las 3S

EROLMI E.I.R.L LISTA DE VERIFICACIÓN (CHECK LIST)		Fecha: Código: FRM-CL-2020
Responsable:		
PROCESO A AUDITAR		Clasificar, Orden y aseo de la planta
N°	CRITERIO A EVALUAR	CUMPLIMIENTO
1	Los elementos necesarios están en la zona de trabajo	
2	Las áreas se encuentran organizadas y limpias	
3	Las áreas se encuentran debidamente señalizadas	
4	Los recipientes se encuentran correctamente ubicados	
5	Los pasillos se encuentran despejados	
6	Los implementos de aseo se encuentran ordenados	
7	Las máquinas se encuentran limpias y libre de suciedad	

Nota: Elaboración propia

Presentar proyectos de mejora

Se explica al personal que sus ideas, sugerencias (rutinas de apoyo) puedan permitir la identificación de nuevas formas de control en el proceso de elaboración fomentando el orden y la limpieza en sus puestos de trabajo.

Respecto a la seguridad de los trabajadores, se hizo una inspección en las zonas de trabajo y se conoció que los trabajadores tenían apenas nociones básicas de seguridad donde se consideró importante capacitar al personal en seguridad eléctrica y trabajos de alto riesgo

lográndose de esta manera estandarizar los documentos de registro con código CIS-SST-2021.
Ver en anexo 13 y 14.

Por consiguiente, se necesitaba estandarizar un plan de emergencia, siendo un requisito indispensable para la seguridad de los empleados donde dicho procedimiento informa a tomar las medidas antes situaciones de riesgo laborales evitando los peligros que pueden causar algún daño a la salud del personal, se registra el documento con código:PL-ER-PEC-001.

Ver anexo 24

Por otra parte, se utilizó la lección de un punto (LUP) la cual ayudará al personal de la zona de confección conocer los aspectos básicos respecto al uso de maquinarias, y que también esta herramienta sirva para capacitar en un futuro a nuevos operarios en caso de rotación de personal o de expansión en la contratación de nuevos trabajadores. Ver anexo 25.

Establecer medidas preventivas

Es importante tomar acciones de prevención con base en los resultados de las evaluaciones de Seiketsu para evitar que ocurran nuevamente los problemas relacionados con la no aplicación de las 3S anteriores.

Esta puede realizarse mediante el establecimiento de procedimientos para mantener las mismas, por ejemplo:

- ✓ Destinar al menos quince (15) minutos diarios antes de finalizar las labores en verificar que las máquinas se encuentren en buen estado para que al siguiente día se cumpla con la producción planificada del día.
- ✓ Ejecutando la programación del mantenimiento preventivo para cada tipo de máquina como: ribeteadora, remalladora, máquina recta y bordadora como se describe en la tabla N° 28 y tabla N° 29 respectivamente donde se desea lograr prevenir alguna falla o avería y paradas no programadas, así como la agilización en

las tareas programadas para la intervención de máquinas evitando la suspensión de las actividades laborales aumentando de esta manera la vida útil de los equipos y mejora la disponibilidad de los equipos, esto permitirá cumplir el plan de producción.

- ✓ Asimismo, para ejecutar la programación de mantenimiento preventivo es necesario que conozcan las actividades a realizar en cada intervención, considerando los repuestos y suministros utilizados, estableciendo las horas empleadas para cada tarea. Para su correcta ejecución del mantenimiento como son la coordinación previa y la gestión de compra de los repuestos o insumos.
- ✓ Estos formatos nos sirven como sustento para validar el trabajo efectuado por mantenimiento, logrando comprometer al personal en darle la importancia a esta medida preventiva con la finalidad de mejorar la calidad en los procesos y el producto final.

Tabla 28.
Formato de mantenimiento preventivo 1

EROLMI E.I.R. L.	FORMATO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO		Codigo:FM-SST-2020
			Versión: 01
Área:		Hora de inicio	
Fecha:		Hora de fin	
Marcar con (X)			
Máquina Ribeteadora	Máquina Remalladora	Máquina Recta	
N°	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	TIEMPO
1	Revisión de sistemas de lubricación		
2	Revisión de fugas de aceite		
3	Revisión de pernos flojos		
4	Regulación del pedal		
5	Limpieza interna		
6	Verificación de interruptor principal		
7	Verificación del nivel de aceite		
8	Verificación del nivel de carrera del pie prénsatela		
9	Limpieza de cojinetes de zona de peinado, muelle de resorte, pinzas de presión		
10	Quitar fibras y polvo de soporte de peine fijo		
11	Eliminación de fibras del tren de estiraje y lavado del mismo, verificación del estado de limpiadores		
12	Limpieza del campo de la cinta transportadora y calandria de salida		
13	Control de tensión de la correa trapezoidal del acc. Principal		
14	Control de tensión de la correa de accionamiento de cepillos		
15	Lubricar los casquillos de cojinetes de agujas		
16	Chequear el nivel de aceite de la caja del cabezal y la caja de reducción		
17	Lubricación de la cadena de accionamiento al bote		

N°	Repuestos o insumos utilizados	Cantidad	N° Requerimiento
1	Aceite Vistony	1	
2	Caja de Bobinas	1	
3	Pedal	1	
4	Pie prénsatela	3	
5	Paquete de agujas	1	
6	Guiador de cintas	1	

Observaciones:

Nota: Elaboración propia

Tabla 29.
Formato de mantenimiento preventivo 2

EROLMI E.L.R.L	FORMATO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO		Codigo:OTM-SST-2020
			Versión: 01
Área:		Hora de inicio:	
Fecha:		Hora de fin:	
Máquina:	Bordadora		
N°	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	TIEMPO
1	Limpiar aletas		
2	Limpiar peines de limpieza de cilindros superiores		
3	Limpiar listones limpiadores de cilindros inferiores		
4	Limpiar exterior de la mesa de aletas y del tamiz del tablero		
5	Limpiar cabezal , tamices de filtro, motor y soplador		
6	Limpiar guías y accionamiento de rueda de fricción		
7	Comprobar dentados abiertos en el accionamiento del tren		
8	Limpiar tren de estiraje y verificar desgaste		
9	Limpiar motores ,accionamiento de bancada y carriles		
10	Limpiar bastidor, aletas y sujeción del dedo de presión		
11	Limpiar guías de rueda de fricción y sensores ópticos de Cabezal terminal		
12	Tensar correas de accionamiento del tren de estiraje en el cabezal		
13	Limpiar y engrasar tren de estiraje		
14	Tensar correas de accionamiento de bobinas		
15	Limpiar Unidad de equipo de aire y rellenar aceite		
16	Engrasar cadenas de accionamiento de cinta		
17	Aceitar sistema inversor de movimiento de cabezal		
18	Aceitar cadenas, pesas y guías cabezal		
19	Aceitar piñonería de estiraje y zona de gemelos		
20	Lubricar copa de husos, cadena, zona del diferencial		
21	Engrasar rodamientos del 1er. 2do. Y 3er. Eje de estiraje		
22	Engrasar piñonería de cabezal y soportes del cono inferior y superior		
23	Revisar y rellenar si necesita aceite caja del diferencial		
24	Lubricar dedos de presión		
25	Lubricar cadenas de fileta		
26	Revisar resortes de puerta		
27	Limpieza a la pantalla LCD		
28	Detector de rotura e hilos		

N°	Repuestos o insumos utilizados	Cantidad	N°Requerimiento
1	Ventilador		
2	Bastidores redondos	2	

Observaciones :

Nota: Elaboración propia

Se elaboró la Matriz IPERC para el mantenimiento preventivo de las máquinas industriales, con el propósito de conocer los diversos peligros y riesgos en el área de confección donde se determinó que la actividad con mayor riesgo son los cables eléctricos pelados, donde se establecieron los controles o medidas preventivas utilizando guantes dieléctricos con aislamiento hasta 1000V, con ello se logrará evitar estar frente a un evento peligroso, el uso de esta herramienta de gestión contribuye a tener una cultura más consciente a la prevención. Ver anexo 22 y 23, donde se visualiza el registro del resultado de los peligros.

2.1.15.2.5. Implementación: Shitsuke – autodisciplina

La última implementación que corresponde a la autodisciplina es mediante la cual se procura normalizar la aplicación del trabajo y convertir en hábito todos aquellos estándares establecidos en la anterior implementación, todo ello sea para que la herramienta perdure a lo largo del tiempo y mantener el interés del personal a lo largo de la implementación.

Durante la implementación:

Capacitación

En el quinto día de capacitación se explicará los beneficios al implementar la última fase, los objetivos que se deberá seguir para obtener los resultados alcanzados. Ver anexo 12.

Implantar el escenario de disciplina

- Se establece una cultura de respeto por los estándares establecidos, y por los logros alcanzados en materia de organización, orden y limpieza mediante las auditorías que fueron realizadas previamente en la implantación, la cual aseguran que el personal se va adaptando al cambio de mentalidad al momento de realizar sus actividades.
- Promover el hábito del autocontrol acerca de los principios restantes de la metodología como designar un tiempo, aproximadamente quince minutos, para que cada operario se encargue de limpiar su lugar, así como tener una persona designada para la limpieza

general de la empresa después de finalizar las actividades. Evitando acumular los desperdicios, el cual dificultan el trabajo.

- Promover la filosofía de que todo puede hacerse mejor.
- Hacerse visibles los resultados de la metodología 5S, por ello se debe mejorar las relaciones laborales entre los trabajadores, lo cual ayudará a mejorar la productividad de la empresa.

Tabla 30.

Resultados de las dimensiones estandarización y disciplina después de la implementación

Estandarización y Disciplina			
Dimensión	$\frac{\text{N}^\circ \text{puntaje logrado por auditoría}}{\text{N}^\circ \text{puntaje máximo}} \times 100\%$		
Semana	Nº puntaje logrado por auditoría	Nº puntaje máximo	Dimensión
1	9	40	23%
2	16	40	40%
3	21	40	53%
4	29	40	73%
5	33	40	83%
6	38	40	95%
Promedio			61%

Nota: Elaboración propia

En la tabla N° 30 se detalla los datos obtenidos en las seis semanas de auditorías con la estandarización y disciplina donde se obtiene un promedio del 61%, logrando ascender semanalmente y cumplir de manera correcta las fases de la metodología 5s y esto permanezca a lo largo del tiempo.

Beneficios esperados aplicando las 5S

En base a la aplicación de esta metodología, el beneficio esperado es el aumento de la productividad logrando reducir los tiempos de operación, transporte, almacenamiento y espera; obteniendo un mejor lugar de trabajo debido a que se consigue:

- Eliminar actividades que no generan valor.
- Reducir el tiempo de búsqueda en materiales y herramientas.

- Disminución de movimientos innecesarios.
- Incremento de espacio disponible.
- Fortalecimiento del trabajo en equipo de los trabajadores y apoyo mutuo.
- Mejoramiento del ambiente físico de trabajo y fortalecimiento de las condiciones seguras.

Tabla 31.

Estandarización y Disciplina- Después de la Implementación

4s y 5s	Descripción	Puntuación				
		0	1	2	3	4
ESTANDARIZACIÓN	Se realizan las asignaciones de tareas de clasificación, orden y limpieza a las personas en su lugar de trabajo.					x
	Se tienen establecidos procedimientos de trabajos claros y actuales.					x
	Es fácil distinguir una situación normal de otra anormal en el entorno de trabajo.					x
	Se planean acciones de mejoramiento.					x
	Existe un sistema de programación para mantener las 3S					x
		x				
		Puntaje		19		
		Porcentaje		95%		
		Criterio		Muy Bueno		
DISCIPLINA	Las herramientas, equipos y materiales son devueltos inmediatamente a sus respectivos lugares luego de su uso.					x
	Los ambientes son evaluados periódicamente.					x
	Se toman acciones inmediatas cuando se encuentran condiciones anormales.					x
	Todos los procedimientos de trabajo son conocidos y respetados.					x
	Todos los reglamentos son cumplidos correctamente.					x
		Puntaje		20		
		Porcentaje		100%		
		Criterio		Muy Bueno		

Nota: Elaboración propia

En la tabla N°31 se detalla los datos obtenidos de la sexta semana (última auditoría) una auditoria de la cuarta y quinta fase de implementación, donde se califica del 0 al 5, consiguiendo un puntaje de 19 y 19 respectivamente y representando un 95 y 100% respectivamente con un rango de criterio de muy bueno cumpliendo con el objetivo en la cuarta y quinta fase.

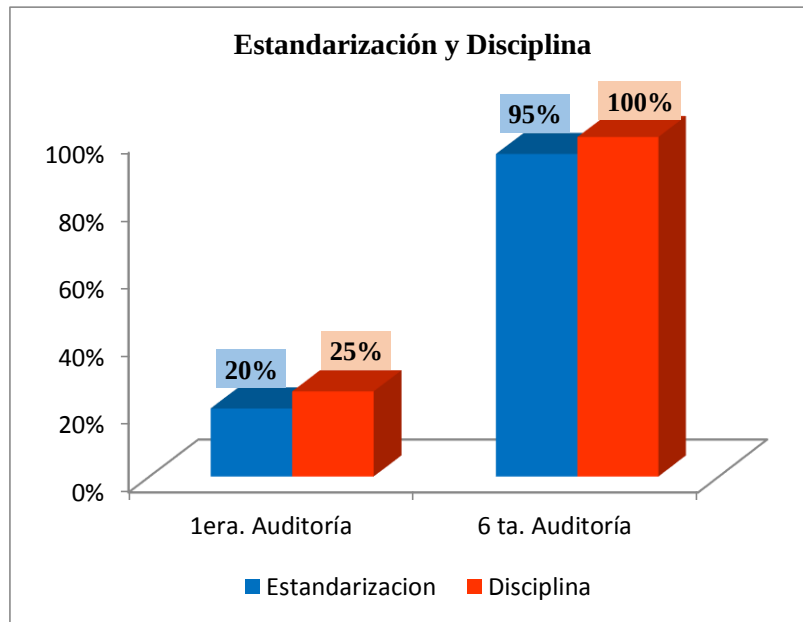


Figura 34. Estandarización y Disciplina- Antes y Después de la implementación.

Fuente. Elaboración propia

En la figura N° 34, se observa las gráficas de barras de la cuarta y quinta fase donde se obtiene un puntaje máximo (%) en las áreas en relación con la implementación 5S, con un porcentaje del 20% y 95% en la 1era. y 6ta. Auditoría respectivamente en la fase de estandarización. Asimismo, se obtiene un porcentaje del 25 y 100% en la 1era. Y 6ta. Auditoría respectivamente en la fase de disciplina donde se puede concluir que el porcentaje de cumplimiento de las fases es adecuado y óptimo en la 6ta. Semana.

Tabla 32.

Check List 5S después de la implementación

EROLMI E.I.R.L. Área: Producción		CHECK LIST AUDITORÍA 5S				Fecha: 23/01/2020 Código: FRM-SST-2020				
		1=Muy malo,	2=Regular,	3=Normal,	4=Bueno,	5=Muy Bueno				
						Puntuación				
5S	Descripción					0	1	2	3	4
CLASIFICACIÓN	Sólo hay materiales o herramientas necesarias en la zona de trabajo.									x
	Existen máquinas o equipos que no están siendo utilizados.								x	
	Todas las herramientas se usan regularmente.									x
	Existen criterios para determinar lo que es necesario y lo que no es necesario.									x
	Existen criterios claros para tratar elementos necesarios e innecesarios.									x
	Puntaje Clasificación				19					
ORDEN	El área de producción está marcada con indicadores de lugar.									x
	Los componentes están claramente etiquetados.									x
	Existen indicadores de stock máximo y mínimo.								x	
	Las áreas de paso, operación y de trabajo en proceso se encuentran marcadas o etiquetadas.									x
	Las herramientas poseen un lugar claramente identificado.									x
	Puntaje Orden				19					
LIMPIEZA	Los pisos están libres de basura, agua, lubricante, etc.									x
	Las máquinas y equipos están limpias.									x
	La limpieza y la inspección son consideradas iguales.									x
	Se usa un sistema de programación para la limpieza.									x
	Limpiar es una actividad habitual.								x	
	Puntaje Limpieza				19					
ESTANDARIZACIÓN	Se realizan las asignaciones de tareas de clasificación, orden y limpieza a las personas en su lugar de trabajo.									x
	Se tienen establecidos procedimientos de trabajos claros y actuales.									x
	Es fácil distinguir una situación normal de otra anormal en el entorno de trabajo.									x
	Se planean acciones de mejoramiento									x
	Existe un sistema de programación para mantener las 3S								x	
	Puntaje Estandarización				19					
DISCIPLINA	Las herramientas, equipos y materiales son devueltos inmediatamente a sus respectivos lugares luego de su uso.									x
	Los ambientes son evaluados periódicamente.									x
	Se toman acciones inmediatas cuando se encuentran condiciones anormales.									x
	Todos los procedimientos de trabajo son conocidos y respetados.									x
	Todos los reglamentos son cumplidos correctamente.									x
	Puntaje Disciplina				19					
PUNTAJE ACTUAL				95						

Nota: Elaboración propia

Se obtiene el resultado después de la implementación de las 5S.

Tabla 33.
Resultados Check List 5S

ID	5S	Título	Puntos	Puntaje Máximo	%
S1	Clasificación (Seiri)	"Separar lo necesario de lo innecesario"	19	20	95%
S2	Ordenar (Seiton)	"Un sitio para cada cosa y cada cosa en su sitio"	19	20	95%
S3	Limpiar (Seiso)	"Limpiar el puesto de trabajo y los equipos y prevenir la suciedad y el desorden"	19	20	95%
S4	Estandarizar (Seiketsu)	"Formular las normas para la consolidación de las 3 primeras S "	19	20	95%
S5	Disciplinar (Shitsuke)	"Respetar las normas establecidas"	19	20	95%
Puntuación 5S			95	100	95%

Nota: Elaboración propia.

Con los resultados dados, se concluye que la auditoría tiene un 95% de cumplimiento y de mejora implementada en el área.

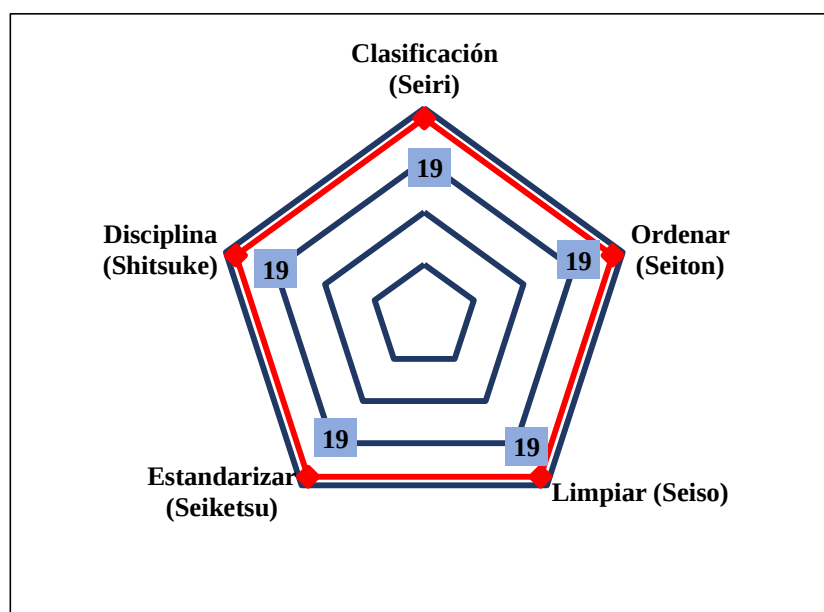


Figura 35. Gráfico del Radar 5S- después de la implementación.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 34.
Auditorías Internas durante la Implementación

Inicio	Puntuación Máx.	Total Aud.	Clasificar	Ordenar	Limpiar	Estandarizar	Disciplina
Semana 1	100	16	3	1	3	4	5
Semana 2	100	30	6	5	3	7	9
Semana 3	100	43	7	9	6	10	11
Semana 4	100	62	11	13	9	14	15
Semana 5	100	79	16	15	15	17	16
Semana 6	100	95	19	19	19	19	19

Nota: Elaboración propia.

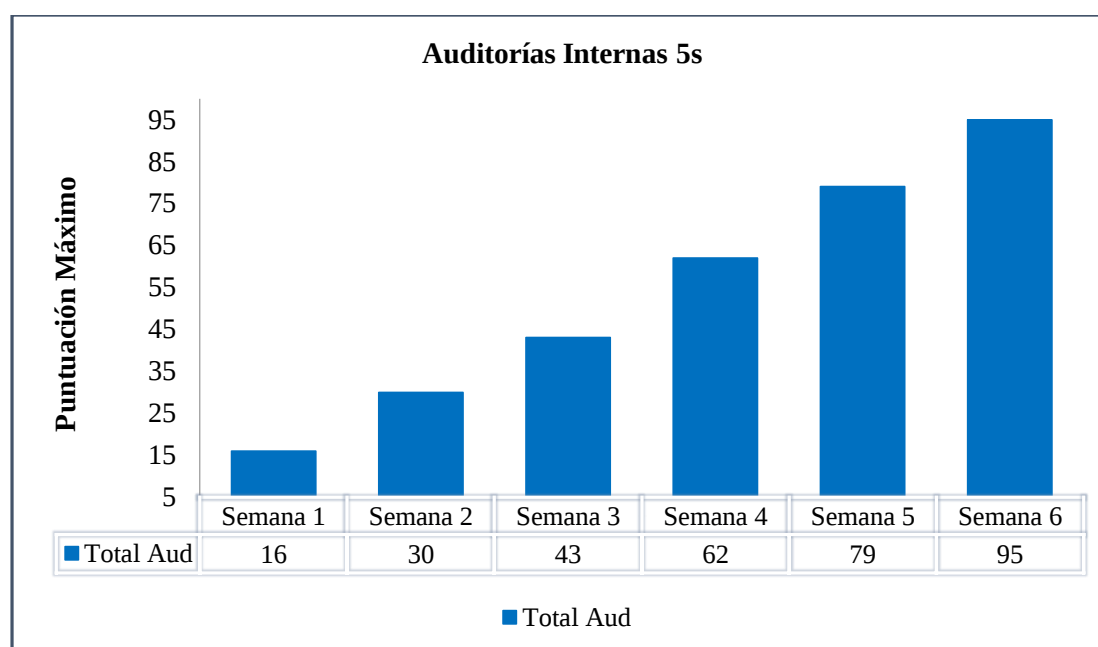


Figura 36. Total de Auditoría Internas 5s.

Fuente: Elaboración propia

Luego de haber realizado la implementación de las 5S, según nuestro cronograma de actividades se realizaron seis auditorías con la finalidad de lograr los resultados alcanzados de las 5s. En la Figura N°36, se visualiza haber cumplido con un 95% en todas las fases.

Estudio de método de trabajo

Para la realización del estudio de métodos se ha considerado a toda la línea de producción que intervienen en la fabricación del traje impermeable anti-covid. Cada una de las actividades, involucra distintos tipos de materiales, diferentes máquinas industriales y por consiguiente diferentes métodos de trabajo. Para nuestro estudio, se procederá con lo establecido por la Organización Internacional del Trabajo, el cual considera que el primer proceso a mejorar es la etapa seleccionar

Seleccionar:

En esta etapa se seleccionarán las actividades que requieran mayor cantidad de repeticiones y también donde los trabajadores presenten mayor fatiga o cansancio producto de la ejecución del trabajo. Así mismo, se identificarán aquellas actividades que involucren mayor tiempo dentro del proceso de producción.

De acuerdo con los resultados obtenidos en nuestro de tiempos preliminar, los resultados se evidencian en la figura N°37.

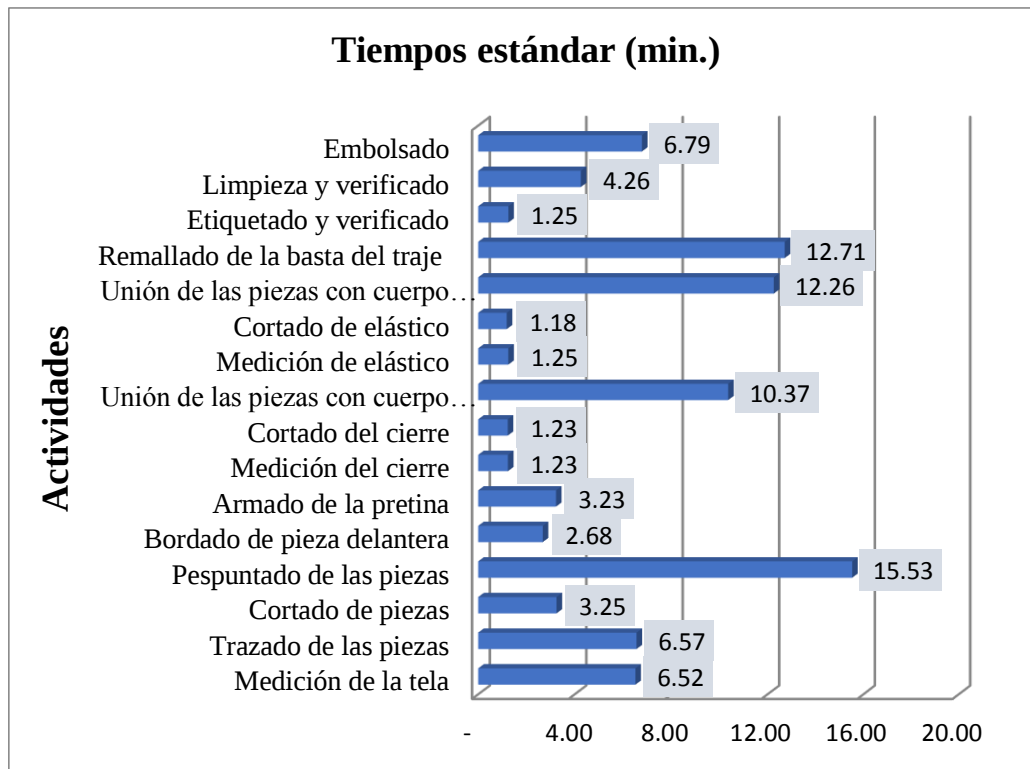


Figura 37. Tiempo estándar de cada actividad

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los resultados obtenidos, se puede concluir que el pespuntado de las piezas es la actividad que genera mayor tiempo y por consiguiente mayor fatiga para los trabajadores. Los resultados obtenidos son correctos, debido que el pespuntado de piezas involucra hacer el pespuntado a todas las piezas que son parte de la fabricación del traje impermeable, estos son: los bolsillos, mangas, capucha, parte delantero, parte posterior, cremallera, pretina.

Registrar:

Para esta etapa, a través del Diagrama de Actividades de Proceso se pudo identificar las actividades que generan mayor tiempo global en el proceso de fabricación de los trajes impermeables anti-covid. De acuerdo con los resultados obtenidos de nuestro DAP preliminar, los resultados se evidencian en la siguiente tabla.

Tabla 35.
Optimización de cada proceso

ACTIVIDAD	SIMBOLOGÍA						TOTAL (min.)	TOTAL (hr.)
								
Medición de la tela	6.52	0	2.24	4.80	2.80	0	16.36	0.27
Pespuntado de las piezas	15.53	0	0	2.53	2.84	2.8	23.70	0.40
Unión de las piezas con cuerpo delantero	10.37	0	0	2.54	2.26	1.56	16.73	0.28
Unión de las piezas con cuerpo posterior	12.26	0	0	2.52	2.26	1.64	18.68	0.31
Remallado de la basta del traje	12.71	0	0	1.37	2.24	1.45	17.77	0.30

Nota: Elaboración propia.

Las 5 actividades que se pueden apreciar en la tabla N°35, evidencian la mayor cantidad de tiempos que originan cada una de ellas. Analizaremos cada una de ellas:

- **Medición de tela:** Se puede observar que el tiempo que toma para realizar la operación es de 6.52min. siendo este alto, debido que es necesario posicionar primero los rollos de tela sobre la mesa, para después poder realizar la medición. Además, existe un tiempo alto en el transporte de 4.8min, esto se debe porque es necesario llevar los rollos de tela del 2° piso que es donde está el almacén hasta el 3° piso donde está el área de corte, también debemos considerar que cada rollo pesa aproximadamente 40kg., por consiguiente, es necesario trasladarlo entre 2 personas y además debemos considerar los riesgos que esto involucra.
- **Pespuntado de las piezas:** Se puede observar que el tiempo que toma para realizar la operación es de 15.53 min. siendo este alto, debido que es necesario realizar el pespuntado a todas las piezas que involucran en la fabricación del traje impermeable anti-covid.
- **Unión de las piezas con cuerpo delantero:** Se puede observar que el tiempo que toma para realizar la operación es de 10.37 min. siendo este alto, debido que es necesario juntar la pretina, la cremallera y el cuerpo delantero, por consiguiente, demanda un

mayor tiempo el cual debemos mejorar, siendo una de las posibilidades la compra de adaptadores en forma de embudos que se fijan a la máquina industrial con la finalidad de hacer la unión de los 3 a la vez, en vez de 1 por 1. También podemos observar que existe un tiempo de 2.54 min. en el transporte, esto se debe que es necesario llevar cada una de las piezas que se realiza en máquinas diferentes, a la máquina donde se va a realizar la unión de las 3 piezas y en algunos de los casos se pudo evidenciar que existe desorden y falta de limpieza por lo que dificulta encontrar todas las piezas y llevar a la máquina principal. Esto es una de las cosas que debemos mejorar con la implementación con la finalidad de reducir estos tiempos improductivos.

- Unión de las piezas con cuerpo posterior: Se puede observar que el tiempo que toma para realizar la operación es de 12.26 min. siendo este alto, debido que es necesario juntar las mangas, elásticos y el cuerpo posterior, por consiguiente, demanda un mayor tiempo el cual debemos mejorar, siendo una de las posibilidades la compra de adaptadores en forma de embudos que se fijan a la máquina industrial con la finalidad de hacer la unión de los 3 a la vez, en vez de 1 por 1. También podemos observar que existe un tiempo de 2.52 min. en el transporte, esto se debe que es necesario llevar cada una de las piezas que se realiza en máquinas diferentes, a la máquina donde se va a realizar la unión de las 3 piezas y en algunos de los casos se pudo evidenciar que existe desorden y falta de limpieza por lo que dificulta encontrar todas las piezas y llevarla a la máquina principal. Esto es una de las cosas que debemos mejorar con la implementación con la finalidad de reducir estos tiempos improductivos.
- Remallado de la basta del traje: Se puede observar que el tiempo que toma para realizar la operación es de 12.71 min. siendo este alto, debido que es necesario remallar a lo largo de la basta principal del traje impermeable. Además, solo se cuenta con dos remalladoras en el área de producción. También podemos observar que existe un tiempo

de 2.24 min. en espera, esto se debe que después de haber realizado el remallado de una pieza de gran longitud, es necesario limpiar primero la máquina eliminando los residuos sólidos para continuar con el remallado de la pieza siguiente.

Examinar e Idear

Para la realización de esta etapa, se utilizará la técnica del interrogatorio, con la finalidad de examinar el método actual. Para ello, se evaluará la forma de trabajo de los trabajadores para la realización de las actividades. Se tiene como objetivo eliminar y/o disminuir aquellas actividades que no generen valor dentro del proceso de producción, siendo estos: inspecciones, transporte, esperas y almacenamiento. Así mismo, ver la posibilidad de reducir el número de actividades de operaciones con la finalidad de mejorar el tiempo estándar de la fabricación del traje impermeable anti-covid. Haremos las preguntas preliminares para las siguientes actividades. Ver tabla N° 37.

Tabla 36.
Técnica de interrogatorio para la medición de tela

PREGUNTA	DESCRIPCIÓN
¿Qué se hace?	Hacer el metraje de toda la tela que se encuentra en todos los rollos necesarios para la producción.
¿Cómo se hace?	Se desenrolla toda la tela encima de la mesa de corte. Posterior a eso, con una regla de metal de 1m. se empieza a realizar la medición. Si en el trayecto de la medición existe algún desperfecto se mide hasta ahí y se corta, se retira la tela fallada y se continua con la medición.
¿Cuándo se hace?	En la etapa inicial del proceso de producción, debido que las piezas cortadas están destinadas a diferentes máquinas.
¿Por qué se hace?	Porque es necesario que haya corte en stock para que los trabajadores empiecen con la confección y no retrasar la producción.
¿Cómo debería hacerse?	Se debería fijar una regla métrica en uno de los bordes de la mesa corte con la finalidad de medir más rápido manualmente. Debido que ya no estarías agarrando constantemente la regla para medir, sino que con la regla fijada sea tu guía para todo el rollo de tela y así reducir el tiempo de 6.52 min.
¿Qué debería hacer?	Se debería implementar la propuesta sugerida, De esta manera reduces los tiempos de medición y disminuyes la probabilidad de un accidente.

Nota: Elaboración propia.

Tabla 37.

Técnica de interrogatorio para el trazado de las piezas

PREGUNTA	DESCRIPCIÓN
¿Qué se hace?	Realizar el trazado de todos los moldes encima de la tela tendida en la mesa de corte.
¿Cómo se hace?	Con una tiza se empieza a trazar cada molde alrededor de la tela tendida.
¿Cuándo se hace?	Antes de cortar todo el material necesario para la producción.
¿Por qué se hace?	Porque si no se traza correctamente, no se podría cortar, y si se corta en la mayoría de las veces estarías desgastando el molde.
¿Cómo debería hacerse?	Colocar todos los moldes encima de la tela y no 1 por 1. Una vez que tengas la mayoría del espacio ocupado con los moldes, recién empezar a trazar, así reducimos tiempos en el momento de estar poniendo un molde, después retirarlo, después poner el otro, y así sucesivamente.
¿Qué debería hacer?	Se debería implementar la propuesta sugerida.

Nota: Elaboración propia.

Tabla 38.

Técnica de interrogatorio para el cortado de piezas

PREGUNTA	DESCRIPCIÓN
¿Qué se hace?	Cortar las piezas de cada uno de los moldes para la fabricación del traje impermeable anti-covid
¿Cómo se hace?	Utilizamos un set de chavetas (hojas de sierra), y cortamos alrededor de cada molde.
¿Cuándo se hace?	Cuando se inicie una nueva producción o cuando el stock se termine.
¿Por qué se hace?	Porque si no hay corte, no hay forma de poder realizar la producción.
¿Cómo debería hacerse?	Utilizar una cortadora industrial reemplazando a las chavetas. La primera razón es porque las chavetas son herramientas hechas, otro porque cuando se corta, es necesario poner toda tu fuerza en tus manos para poder jalar de forma correcta y la tela no se resbale, también porque al ser una herramienta hecha, la probabilidad de un accidente aumenta, y por último, con una cortadora industrial todo el corte sale parejo y sin ningún desnivel.
¿Qué debería hacer?	Se debería implementar la propuesta sugerida. Debido que una cortadora industrial es más seguro y otra de las ventajas es que reduce el tiempo de esta actividad porque no necesitas estar acomodando o alineando las telas constantemente.

Nota: Elaboración propia.

En la siguiente tabla mostraremos las especificaciones técnicas de la cortadora industrial a ser comprado.

Tabla 39.

Especificaciones técnicas: Cortadora de Tela Industrial

CORTADORA INDUSTRIAL SIRUBA DE 8"	
CARACTERISTICA	DESCRIPCIÓN
Modelo	CM006-8
Tensión Nominal	220V
Corriente Nominal	4.5A
Frecuencia	60HZ
Fases	1Ø y 3Ø

Nota: Elaboración propia.



Figura 38. Cortadora de tela industrial SIRUBA

Fuente: rabimport.com

Tabla 40.

Técnica de interrogatorio para el pespuntado de piezas

PREGUNTA	DESCRIPCIÓN
¿Qué se hace?	Realizar el pespuntado de cada una de las piezas
¿Cómo se hace?	Hacemos la costura de cada una de las piezas con la Máquina Industrial Recta
¿Cuándo se hace?	Después que tenemos todos los cortes listos y designados para cada máquina a cocer.
¿Por qué se hace?	Sin el pespuntado de las piezas no puedes hacer la unión con ningún cuerpo del traje impermeable.
¿Cómo debería hacerse?	Utilizar accesorios para mejorar y acelerar el pespuntado como son el: garfio recto automática 111-41355 y la prénsatela recta original
¿Qué debería hacer?	Se debería implementar la propuesta sugerida y así poder reducir el tiempo de operación de 10.53 min.

Nota: Elaboración propia.

Tabla 41.

Consideraciones para optimizar : Máquina Industrial Recta

Actividades Internas	Actividades Externas
1. Regulación del número de puntadas	1. Verificación del soporte pie prensatela no esté muy separado de la palanca de accionamiento
2. Regulación de altura y presión del prensatelas	2. Regulación de la posición de la palanca de rodilla se encuentre perpendicular a la base de la máquina
3. Regulación de altura de la aguja	
4. Verificación del grafio recta automática	

Nota: Elaboración propia.



Figura 39. Accesorios (garfio recto automática 111-41355 y prensatela recta original)

Fuente: Distribuidora Megatex.com

Tabla 42.

Técnica de interrogatorio para la unión de piezas con cuerpo delantero

PREGUNTA	DESCRIPCIÓN
¿Qué se hace?	Unir cada una de las piezas con el cuerpo delantero.
¿Cómo se hace?	Juntamos la pretina, la cremallera y el cuerpo delantero con la Máquina Industrial Recta
¿Cuándo se hace?	Después que se ha pespuntado cada una de las piezas de forma individual
¿Por qué se hace?	Para tener todo el cuerpo delantero listo.
¿Cómo debería hacerse?	Utilizar un set de embudos para realizar la confección de los 3 al mismo tiempo y no 1 por 1, debido que esta actividad demanda mayor tiempo. Si utilizamos embudos de diferentes anchos ayudara para poder realizar la confección una sola vez.
¿Qué debería hacer?	Se debería implementar la propuesta sugerida y así poder reducir el tiempo de operación de 10.37 min.

Nota: Elaboración propia.



Figura 40. Accesorios (folder y pies para Máquina Industriales de Confección)

Fuente: Creativa Lucia.com

Las actividades que involucran la unión de las piezas con el cuerpo posterior y el remallado de la basta del traje impermeable, la mejor solución para la optimización de tiempos esta también con la implementación de los accesorios mencionados y comprados líneas arriba, debido que las 4 máquinas industriales utilizadas para la producción se adaptan a este tipo de accesorios.

Tabla 43.

Consideraciones para optimizar : Máquina Industrial Remalladora

Actividades Internas	Actividades Externas
5. Regulación del número de puntadas	3. Verificación del soporte pie prénsatela no esté muy separado de la palanca de accionamiento
6. Regulación de altura y presión del prénsatelas	4. Verificación de la posición de la palanca de rodilla se encuentre perpendicular a la base de la máquina
7. Regulación de altura de la aguja	
8. Verificación del garfio recta automática	

Nota: Elaboración propia.

Evaluar

En esta etapa evaluaremos los métodos de trabajo propuestos para las actividades que generan mayor tiempo en el proceso de producción.

Tabla 44.

Cuadro comparativo de la actividad “medición de la tela” (Antes y después de la mejora)

Consideraciones de la actividad	Regla de metal de 1m. externo a la mesa de corte	Regla métrica fijada en uno de los bornes de la mesa corte.
Cantidad de metros que tiene un rollo de tela y ser medido en el área de corte	50 m.	50 m.
Tiempo que demanda realizar la medición para todo el rollo de tela	6.52 min.	4.19 min.

Nota: Elaboración propia.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la tabla N°44, se puede observar que se redujo el tiempo de operación en 2.33 min. sin la necesidad de comprar ninguna herramienta o equipo, solamente con replantear la ejecución de la actividad.

Tabla 45.

Cuadro comparativo de la actividad “trazado de las piezas” (Antes y después de la mejora)

Consideraciones de la actividad	Trazar los moldes 1 por 1	Trazar todos los moldes en una sola partida
Cantidad de moldes a trazar para la fabricación del traje impermeable	9 pzas.	9 pzas.
Tiempo que demanda realizar el trazado de los moldes	6.57 min.	4.17 min.

Nota: Elaboración propia.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la tabla N°45, se puede observar que se redujo el tiempo de operación en 2.4 min. sin la necesidad de comprar ninguna herramienta o equipo, solamente con replantear la ejecución de la actividad.

Tabla 46.

Cuadro comparativo de la actividad “cortado de piezas” (Antes y después de la mejora)

Consideraciones de la actividad	Cortar con chavetas (set de hojas de sierra)	Cortar con Máquina Cortadora Industrial
Cantidad de piezas a cortar para la fabricación del traje impermeable	9 pzas.	9 pzas.
Tiempo que demanda realizar el corte de las piezas	3.25 min.	1.43 min.

Nota: Elaboración propia.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la tabla N°46, se puede observar que se redujo el tiempo de operación en 1.82 min. En este caso vamos a comprar una Máquina Cortadora Industrial que cuesta S/ 1,500.

Tabla 47.

Cuadro comparativo de la actividad “pespuntado de las piezas” (Antes y después de la mejora)

Consideraciones de la actividad	Pespuntado de las piezas con la máquina estándar	Pespuntado de las piezas con la máquina implementada de accesorios
Cantidad de piezas para realizar el pespuntado	9 pzas.	9 pzas.
Tiempo que demanda realizar el pespuntado de cada uno de las piezas	15.53 min.	9.19 min.

Nota: Elaboración propia.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la tabla N°47, se puede observar que se redujo el tiempo de operación en 6.34 min. En este caso vamos a comprar accesorios (garfio recto automática 111-41355 y prénsatela recta original), que demandan un costo total de S/ 145.

Tabla 48.

Cuadro comparativo de la actividad “unión de las piezas con cuerpo delantero” (Antes y después de la mejora)

Consideraciones de la actividad	Unión de las piezas con cuerpo delantero con la máquina estándar	Unión de las piezas con cuerpo delantero con la máquina implementada de accesorios
Cantidad de piezas a unir	3 pzas.	3 pzas.
Tiempo que demanda realizar la unión de piezas	10.37 min.	5.47 min.

Nota: Elaboración propia.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la tabla N°48, se puede observar que se redujo el tiempo de operación en 4.9 min. En este caso vamos a comprar accesorios (folder y pies para Máquina Industriales de Confección), que demandan un costo total de S/ 384.

Tabla 49.

Cuadro comparativo de la actividad “unión de las piezas con cuerpo posterior” (Antes y después de la mejora)

Consideraciones de la actividad	Unión de las piezas con cuerpo posterior con la máquina estándar	Unión de las piezas con cuerpo posterior con la máquina implementada de accesorios
Cantidad de piezas a unir	4 pzas.	4 pzas.
Tiempo que demanda realizar la unión de piezas	12.26 min.	5.54 min.

Nota: Elaboración propia.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la tabla N°50, se puede observar que se redujo el tiempo de operación en 6.72 min. En este caso vamos a utilizar los accesorios ya comprados para la mejora de las actividades mencionadas anteriormente.

Tabla 50.

Cuadro comparativo de la actividad “remallado de la basta del traje” (Antes y después de la mejora)

Consideraciones de la actividad	Remallado de la basta del traje con la máquina estándar	Remallado de la basta con la máquina implementada de accesorios
Cantidad de piezas remallar	1 pza.	1 pza.
Tiempo que demanda realizar el remallado del traje impermeable	12.71 min.	4.01 min.

Nota: Elaboración propia.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la tabla N°50, se puede observar que se redujo el tiempo de operación en 8.7 min. En este caso vamos a utilizar los accesorios ya comprados para la mejora de las actividades mencionadas anteriormente.

Definir

En esta etapa describiremos todos los procedimientos que se establecerán al momento de fabricar el traje impermeable anti-covid. Así mismo, se difundirá a todos los trabajadores cual serán los cambios en referencia al proceso de producción. Por medio del Diagrama de Actividades de Proceso (DAP), mencionaremos todas las mejoras en función a la secuencia de actividades, tiempos y recursos. Este diagrama será evidenciado después de haber realizado el nuevo estudio de tiempos con la mejora implementada.

Implantar

Esta etapa es la de mayor trascendencia en lo que concierne al estudio de métodos. Para lograr el éxito de la implementación del nuevo método, es necesario el compromiso de todos los que conforman la organización, desde la línea de dirección (gerente general) hasta el personal operativo (trabajadores). Para la implementación se comunicará en primera instancia al gerente general sobre los beneficios del método, tanto económico como la mejora del ambiente de trabajo. Una vez obtenido la aprobación, se comunicará al jefe de taller para su apoyo con el personal operativo para su pronta ejecución. Se mostrará el estudio a todos los trabajadores, en que consiste y que mejoras traerá consigo en el proceso de producción. Se realizará capacitaciones, de no estar totalmente claro, se realizará nuevamente hasta que se ejecuten correctamente las mejoras propuestas.

Controlar o mantener en uso

Si bien es cierto salir de la zona de confort, muchas veces es complicado por la rutina que se viene realizando día a día. Sin embargo, en nuestro estudio se comenzará a controlar que todos los trabajadores estén alineados al nuevo método a través del tiempo. Este control se realizará con el soporte del jefe de taller, quien tendrá al alcance las hojas de instrucciones, check list, formatos de capacitaciones y seguridad, diagramas de operaciones

y manuales donde se especificarán a detalle los nuevos procedimientos a realizar en el área de producción. Se realizarán 6 auditorías para verificar el cumplimiento de la nueva metodología. En el hipotético caso que no se esté cumpliendo, se realizara entrevistas a los trabajadores para que expliquen la razón de la negativa y/o rechazo al nuevo procedimiento. De ser necesario, se realizará nuevamente las capacitaciones con la finalidad de que el personal esté concientizado que esta nueva propuesta mejorará el proceso de producción y por consiguiente la nueva metodología se habrá cumplido al 100%, de acuerdo con lo esperado.

2.1.16. Fase control

2.1.16.1. Estudio de tiempos (tiempo estándar después de la implementación metodología 5S)

Después de haber realizado la implementación de la metodología 5S y la mejora en los métodos de trabajo, se pudo identificar en cada una de las actividades los tiempos de operaciones, inspecciones, espera, transporte, que no generan valor en la fabricación del traje impermeable, sino por el contrario, aumentan el tiempo del proceso de producción.

Para poder determinar el tiempo que se ha optimizado, se ha realizado un nuevo estudio de tiempos en función a las mejoras implementadas. Para ello, se realizó nuevamente el cálculo para determinar el número de observaciones preliminares que es necesario para cada actividad, siendo este 50.

En la tabla N°52 se puede identificar el tiempo observado en minutos de todas las actividades que involucra la fabricación, siendo 50 muestras para cada uno de ellos. Tomando en consideración que las columnas del gráfico han sido ocultas para una mejor visibilidad de los resultados.

Tabla 51.

Número de observaciones requeridas para el estudio de tiempos después de la implementación de la propuesta de mejora

ACTIVIDADES	TIEMPO OBSERVADO EN MINUTOS																									Σx	Σ(x ²)	Nº Obs.
	TO1	TO2	TO3	TO4	TO5	TO6	TO7	TO8	TO9	TO10	TO11	TO12	TO13	TO14	TO15	TO16	TO17	TO18	TO19	TO20	TO30	TO40	TO50					
Medición de la tela	3.22	3.15	3.58	3.12	3.21	3.02	3.12	3.21	3.58	3.02	3.02	3.52	3.32	3.26	3.14	3.09	3.34	2.97	3.23	3.01	3.21	3.14	3.04	157.54	498.6	7.15		
Trazado de las piezas	3.24	3.15	3.45	3.00	3.18	3.02	3.15	3.24	3.19	3.24	3.11	3.23	3.42	3.02	3.14	3.42	3.24	3.42	3.12	3.08	3.18	3.14	3.03	159.15	507.4	2.64		
Cortado de piezas	2.42	2.42	2.54	2.23	2.10	2.14	2.31	2.76	2.67	2.52	2.26	2.10	2.41	2.45	2.24	2.22	2.15	2.17	2.23	2.65	2.10	2.24	2.04	116.52	273.4	11.24		
Pespuntado de las piezas	5.20	5.13	5.56	5.15	5.28	5.14	5.29	5.13	5.22	5.20	5.16	5.43	5.29	5.26	5.42	5.19	5.32	5.08	5.17	5.27	5.28	5.42	5.10	262.17	1375.3	0.79		
Bordado	1.08	1.15	1.25	1.24	1.21	1.23	1.08	1.26	1.36	1.23	1.17	1.12	1.16	1.10	1.00	1.02	1.20	1.14	1.11	1.06	1.21	1.00	1.12	57.68	66.9	9.20		
Armado de la pretina	1.38	1.22	1.35	1.27	1.21	1.32	1.26	1.24	1.15	1.30	1.32	1.35	1.52	1.23	1.32	1.19	1.20	1.11	1.23	1.13	1.21	1.32	1.00	61.91	77.2	11.30		
Medición del cierre	0.29	0.28	0.23	0.30	0.28	0.28	0.27	0.23	0.28	0.24	0.25	0.28	0.26	0.30	0.28	0.28	0.27	0.24	0.27	0.29	0.28	0.28	0.33	13.59	3.7	10.80		
Cortado del cierre	0.31	0.28	0.28	0.30	0.28	0.28	0.26	0.28	0.25	0.27	0.34	0.28	0.28	0.26	0.29	0.28	0.28	0.28	0.29	0.29	0.28	0.29	0.29	14.01	4.0	10.96		
Unión de las piezas con cuerpo delantero	4.15	4.24	4.25	4.13	4.21	4.24	4.13	4.29	4.21	4.12	4.15	4.20	4.13	4.18	4.21	4.12	4.08	4.01	4.04	4.06	4.21	4.21	4.18	207.74	863.4	0.44		
Medición de elástico	0.27	0.28	0.27	0.30	0.28	0.28	0.27	0.27	0.28	0.25	0.21	0.28	0.26	0.30	0.28	0.22	0.27	0.25	0.27	0.29	0.28	0.28	0.32	13.66	3.8	11.44		
Cortado de elástico	0.21	0.28	0.28	0.30	0.28	0.28	0.26	0.28	0.25	0.27	0.33	0.28	0.28	0.26	0.29	0.28	0.28	0.28	0.29	0.29	0.28	0.29	0.26	13.93	3.9	10.47		
Unión de las piezas con cuerpo posterior	4.20	4.24	4.32	4.13	4.31	4.24	4.45	4.32	4.21	4.32	4.37	4.42	4.27	4.35	4.12	4.19	4.14	4.32	4.25	4.31	4.31	4.12	4.23	213.38	911.0	0.72		
Remallado de la basta del traje	4.28	4.21	4.46	4.21	3.62	4.38	4.57	4.39	4.43	3.45	4.63	4.82	4.68	4.59	4.71	4.67	3.64	4.73	4.36	4.45	3.62	4.71	4.21	216.14	941.0	11.48		
Etiquetado y verificado	1.03	0.80	1.05	0.97	0.90	1.04	0.97	1.02	0.99	0.95	1.01	0.98	1.01	0.99	0.97	0.90	1.04	0.96	1.02	0.98	0.90	0.97	0.96	49.09	48.4	6.24		
Limpieza y verificado	2.23	2.20	2.18	2.24	2.29	2.34	2.31	2.28	2.23	2.19	2.27	2.28	2.18	2.33	2.45	2.21	2.19	2.23	2.34	2.25	2.29	2.45	2.12	112.07	251.6	2.54		
Embolsado	3.15	3.12	3.20	3.35	3.19	3.38	3.20	3.21	3.15	3.14	3.39	3.16	3.14	3.29	3.20	3.18	3.15	3.21	3.16	3.31	3.19	3.20	3.15	160.10	513.0	1.18		

Nota: Elaboración propia

De acuerdo con los resultados obtenidos en la tabla anterior, se escogió el número de observaciones mayor en minutos, siendo este 11. Se realizó 11 muestras para cada una de las actividades que comprenden la fabricación del traje impermeable anti-covid, considerando un nivel de confianza del 95%, y un margen de error del $\pm 6\%$.

Se realizó la medición de cada una de las actividades con la metodología cronometraje vuelta a cero, en este caso se hicieron 11 tomas para cada actividad con la finalidad de obtener el tiempo estándar.

Para determinar el Tiempo Estándar se tomó en consideración los siguientes puntos:

7. Cronometraje de las 11 observaciones y después cálculo de la media aritmética.
8. Establecer las frecuencias requeridas para cada actividad, teniendo como línea base un traje impermeable.
9. Establecer un factor de valorización de acuerdo a la calificación de Westinghouse.

Ver anexo 1:

- Habilidad(buena)-C1=+0.06
- Esfuerzo(buena)-C1=+0.05
- Condiciones(aceptable)-E=0.02
- Consistencia(buena)-E=+0.01

Calificación Westinghouse: $+0.06+0.05-0.02+0.01=0.14$. Entonces el factor de valorización será $(1+0.14) = 1.14$.

10. Calcular el tiempo normal en función al promedio, la frecuencia y el factor de valorización.

11. Hallar los suplementos correspondientes para la fabricación del traje impermeable, de acuerdo con la tabla de valoración de suplementos. Ver anexo 2:

- Suplementos constantes:9%(varones)
- Suplementos variables:
 - ✓ Por trabajar de pie: 2%(varones)
 - ✓ Por postura anormal:0% (ligeramente incomoda)
 - ✓ Uso de fuerza: 1% (máximo 5Kg.)
 - ✓ Mala iluminación:2% (bastante por debajo)
 - ✓ Condiciones atmosféricas:0% (índice de enfriamiento de Kata 16)
 - ✓ Concentración interna:2% (trabajos precisos)
 - ✓ Ruido:0%(continuo)
 - ✓ Tensión mental:1% (proceso bastante complejo)
 - ✓ Monotonía:0% (trabajo algo monótono)
 - ✓ Tedio:0% (trabajo algo aburrido)

Calificación de acuerdo a la valoración de suplementos:

$$9+2+0+1+2+0+2+0+1+0+0=17\%$$

12. Cálculo del tiempo estándar de acuerdo con los resultados obtenidos anteriormente. Ver tabla N°52.

Tabla 52.

Cronometraje de 11 observaciones después de la implementación de la propuesta de mejora

ACTIVIDADES	REGISTRO DE TIEMPOS EN MINUTOS											T0	Fr	FAC. VALO	Tn	SUPLE- MENTO (17%)	Ts
	RT1	RT2	RT3	RT4	RT5	RT6	RT7	RT8	RT9	RT10	RT11						
Medición de la tela	3.02	3.52	3.12	3.26	3.14	3.09	3.24	2.97	3.13	3.01	3.07	3.14	1.00	1.14	3.58	1.17	4.19
Trazado de las piezas	3.11	3.00	3.18	3.12	3.15	3.24	3.19	3.10	3.11	3.13	3.02	3.12	1.00	1.14	3.56	1.17	4.17
Cortado de piezas	1.10	1.08	1.07	1.03	1.04	1.08	1.04	1.09	1.04	1.08	1.11	1.07	1.00	1.14	1.22	1.17	1.43
Pespuntado de las piezas	7.00	6.58	6.89	7.04	6.98	7.01	6.47	6.88	6.89	6.99	7.04	6.89	1.00	1.14	7.85	1.17	9.19
Bordado de pieza delantera	1.09	1.23	1.08	1.26	1.12	1.23	1.17	1.12	1.16	1.10	1.00	1.14	1.00	1.14	1.30	1.17	1.52
Armado de la pretina	1.24	1.15	1.30	1.32	1.28	1.48	1.23	1.32	1.19	1.20	1.11	1.26	1.00	1.14	1.43	1.17	1.68
Medición del cierre	0.33	0.32	0.25	0.21	0.18	0.14	0.15	0.16	0.10	0.12	0.15	0.19	1.00	1.14	0.22	1.17	0.26
Cortado del cierre	0.24	0.21	0.28	0.22	0.13	0.15	0.32	0.19	0.21	0.12	0.11	0.20	1.00	1.14	0.23	1.17	0.26
Unión de las piezas con cuerpo delantero	4.15	4.12	4.13	4.18	4.08	4.12	4.08	4.01	4.04	4.06	4.14	4.10	1.00	1.14	4.68	1.17	5.47
Medición de elástico	0.22	0.24	0.46	0.43	0.47	0.25	0.31	0.28	0.26	0.31	0.21	0.31	1.00	1.14	0.36	1.17	0.42
Cortado de elástico	0.18	0.15	0.21	0.24	0.18	0.21	0.23	0.10	0.11	0.12	0.10	0.17	1.00	1.14	0.19	1.17	0.22
Unión de las piezas con cuerpo posterior	4.12	4.14	4.11	4.24	4.25	4.10	4.12	4.21	4.18	4.12	4.10	4.15	1.00	1.14	4.74	1.17	5.54
Remallado de la basta del traje	3.18	3.05	3.10	3.21	3.14	3.04	3.09	3.00	3.08	3.12	3.05	3.01	1.00	1.14	3.43	1.17	4.01
Etiquetado y verificado	1.02	0.82	1.03	0.98	0.94	1.07	0.96	1.00	0.99	0.98	1.03	0.98	1.00	1.14	1.12	1.17	1.31
Limpieza y verificado	2.09	2.15	2.08	2.10	2.15	2.10	2.15	2.18	1.95	1.85	1.78	2.05	1.00	1.14	2.34	1.17	2.74
Embolsado	3.12	3.17	3.16	3.31	3.20	3.12	3.11	3.08	3.01	3.03	3.01	3.05	1.00	1.14	3.48	1.17	4.07

Nota: Elaboración propia

Tabla 53.
Cálculo del tiempo estándar en minutos y horas- después de la implementación

ACTIVIDADES	Ts(min.)	Ts(hr.)
Medición de la tela	4.19	0.070
Trazado de las piezas	4.17	0.069
Cortado de piezas	1.43	0.024
Pespuntado de las piezas	9.19	0.153
Bordado de pieza delantera	1.52	0.025
Armado de la pretina	1.68	0.028
Medición del cierre	0.26	0.004
Cortado del cierre	0.26	0.004
Unión de las piezas con cuerpo delantero	5.47	0.091
Medición de elástico	0.42	0.007
Cortado de elástico	0.22	0.004
Unión de las piezas con cuerpo posterior	5.54	0.092
Remallado de la basta del traje	4.01	0.067
Etiquetado y verificado	1.31	0.022
Limpieza y verificado	2.74	0.046
Embolsado	4.07	0.068
TOTAL	46.47	0.775

Nota: Elaboración Propia

De acuerdo con lo calculado en la tabla N°54, el tiempo estándar para la fabricación de los trajes impermeables anti-covid, luego de aplicado la propuesta de mejora es de 46.47 minutos y 0.775 horas.

Resumen del número de actividades de operaciones, transporte y espera

Se pudo determinar el número de operaciones, transporte y espera mediante el estudio de tiempos. Este resultado se verá reflejado mediante el Diagrama de Análisis de Procesos (DAP) para la fabricación de trajes impermeables, donde se obtuvo la cantidad de actividades que comprende operaciones, transporte y espera, después de la implementación de la propuesta de mejora

DIAGRAMA N°1 HOJA° 1 DE 1				RESUMEN					
OBJETO: TRAJES IMPERMEABLES ANTI-COVID		ACTIVIDAD			ACTUAL		PROPUESTA		ECONOMIA
		OPERACIÓN	●	20					
PROCESO: PRODUCCIÓN		TRANSPORTE		➡	2				
LUGAR: EMPRESA EROLMI E.I.R.L.		ESPERA		D	0				
OPERARIO(S): 1		INSPECCIÓN		■	1				
		ALMACENAMIENTO		▼	2				
		DISTANCIA	METROS						
METODO: ACTUAL		TIEMPO		77.48 min.	1.29 hr.				
		COSTO		S/ 19.00					
		MANO DE OBRA		14 trabajadores					
APROBADO Y APROBADO POR: MANUEL CHAFLOQUE ANGELES		MATERIAL		Tela antifluído blanco					
		TOTAL							
ACTIVIDAD	Cant.	Dist	Tiempo (minutos)	SIMBOLO					OBSERVACIONES
				●	➡	D	■	▼	
RECEPCION DE MATERIA PRIMA	1		3	●					Rollos de tela
CONTROL DE CALIDAD	1		8				●		
ALMACENAMIENTO MATERIA PRIMA	1		2					●	
TRASLADO AL ÁREA DE PRODUCCION	1		2		●				
COLOCACIÓN DE LA TELA EN LA MESA	1		8	●					Uso de herramientas manuales
MEDICIÓN DE TELA			4.19	●					Uso de moldes
TRAZADO DE TELA	1		4.17	●					Tiza
CORTADO DE TELA	1		1.43	●					Uso de máquina cortadora
PESPUNTADO DE PIEZAS	1		9.19	●					piezas en bolsillos, mangas, computarizada de bordado
BORDADO DE PIEZA DELANTERO	1		1.52	●					
ARMADO DE LA PRETINA			1.68	●					
MEDICIÓN DE CIERRE	1		0.26	●					Centímetro, cierre
CORTADO DE CIERRE	1		0.26	●					tijera
COLOCACIÓN DE CIERRE DE LA PARTE DELANTERO	1		3.47	●					Uso de máquina recubridora
FIJADO DE PIEZAS	1		2	●					Uso de máquina remalladora
MEDICIÓN DE ELÁSTICO	1		0.42	●					Elástico, centímetro
CORTADO DE ELÁSTICO	1		0.22	●					tijera
COLOCACIÓN DE ELÁSTICO	1		5.54	●					Uso de máquina remalladora
REMALLADO DE BASTA	1		4.01	●					Uso de máquina remalladora
ETIQUETADO	1		1.31	●					Uso de maquina etiquetadora
LIMPIEZA DEL TRAJE	1		2.74	●					
EMBOLSADO	1		4.07	●					bolsas plastificadas
ENCAJONADO	1		3	●					cajas
TRASLADO DEL PRODUCTO A ALMACÉN DE P.T	1		2		●				Uso de pallets
ALMACENAMIENTO PRODUCTO TERMINADO	1		3					●	
TOTAL			77.48	20	2	0	1	2	

Figura 41. Diagrama de Análisis de Procesos después de la implementación

Fuente: Elaboración propia

2.1.16.2. Tiempo de operación, transporte y espera (después de la implementación metodología 5S)

Se procedió a determinar los tiempos de operación, transporte y espera para cada una de las actividades que conforman la fabricación de los trajes impermeables anti-covid, después de la implementación de la propuesta de mejora. Se obtuvieron los siguientes resultados. Ver tabla N°54.

Tabla 54.
Tiempos de operación, transporte y espera, después de la implementación de la propuesta de mejora

ACTIVIDAD	SIMBOLOGÍA						TOTAL (min.)	TOTAL (hr.)
								
Medición de la tela	4.19	0	2.1	3.5	2.1	0	11.89	0.20
Trazado de las piezas	4.17	0	0	1	0	0	5.17	0.09
Cortado de piezas	1.43	0	0	0	0	4.2	5.63	0.09
Pespuntado de las piezas	9.19	0	0	2.21	2,12	2.1	13.50	0.23
Bordado de pieza delantera	1.52	0	0	2.15	2.25	1.24	7.16	0.12
Armado de la pretina	1.68	0	0	1.7	2.13	1.89	7.40	0.12
Medición del cierre	0.26	0	0	1.1	0	0	1.36	0.02
Cortado del cierre	0.26	0	0	0	0	1.12	1.38	0.02
Unión de las piezas con cuerpo delantero	5.47	0	0	2.21	2.13	1.34	11.15	0.19
Medición de elástico	0.42	0	0	2.14	0	0	2.56	0.04
Cortado de elástico	0.22	0	0	0	0	1.05	1.27	0.02
Unión de las piezas con cuerpo posterior	5.54	0	0	2.06	2.13	1.18	10.91	0.18
Remallado de la basta del traje	4.01	0	0	1.11	2.15	1.12	8.39	0.14
Etiquetado y verificado	1.31	1.17	0	1.23	0	0	3.71	0.06
Limpieza y verificado	2.74	1.35	0	1.12	0	0	5.21	0.09
Embolsado	4.07	0	0	0	0	3.47	7.54	0.13
TOTAL (min.)	46.48	2.52	2.1	21.53	12.89	18.71	104.23	1.74
TOTAL (hr.)	0.77	0.04	0.04	0.36	0.21	0.31		

Nota: Elaboración propia

Productividad de la mano de obra (después de la implementación metodología 5S)

Tabla 55.

Producción mensual (después de la implementación)

Producto	Tiempo Base(h-h/mes)	Tiempo Ciclo (h-h/und.)	Producción (und. /mes)
Trajes Impermeables anti-covid	3,528	0.775	4,552

Nota: Elaboración propia

Tomando en consideración la cantidad de horas trabajadas a la semana por todos los trabajadores y considerando 1 hora de refrigerio diario, se procederá al cálculo de la producción mensual. Los cuales se muestran en la tabla N° 55.

El tiempo de ciclo requerido para fabricar un traje impermeable anti-covid es de 0.775 horas/und.

$$Producción = \frac{Tiempo\ Base\ (h - h/mes)}{Tiempo\ Ciclo(h - h/und.)} = \frac{3,528}{0.775} = 4,552(und./mes)$$

De igual modo, se calculó la producción diaria de cada actividad. Se consideró que cada trabajador labora 11horas diarias de lunes a viernes y 8 horas los sábados. Teniendo un total de 154h-h/día de lunes a viernes y 112h-h/día los sábados.

En la tabla N° 56 se puede observar la producción diaria de los trajes impermeables por cada actividad.

Tabla 56.

Producción diaria de trajes impermeables (después de la implementación)

ACTIVIDADES	Tiempo Base H- H/Día (L-V)	Tiempo Base H- H/Día (S)	Tiempo Ciclo H- H/UND.	Producción UND./Día (L-V)	Producción UND./Día(S)
Medición de la tela	154.00	112.00	0.070	2,204.32	1,603.14
Trazado de las piezas	154.00	112.00	0.069	2,218.44	1,613.41
Cortado de piezas	154.00	112.00	0.024	6,479.87	4,712.64
Pespuntado de las piezas	154.00	112.00	0.153	1,005.72	731.43
Bordado de pieza delantera	154.00	112.00	0.025	6,067.14	4,412.47
Armado de la pretina	154.00	112.00	0.028	5,513.99	4,010.17
Medición del cierre	154.00	112.00	0.004	36,115.32	26,265.69
Cortado del cierre	154.00	112.00	0.004	34,955.66	25,422.29
Unión de las piezas con cuerpo delantero	154.00	112.00	0.091	1,689.28	1,228.57
Medición de elástico	154.00	112.00	0.007	22,152.13	16,110.64
Cortado de elástico	154.00	112.00	0.004	41,641.16	30,284.48
Unión de las piezas con cuerpo posterior	154.00	112.00	0.092	1,667.83	1,212.97
Remallado de la basta del traje	154.00	112.00	0.067	2,301.52	1,673.83
Etiquetado y verificado	154.00	112.00	0.022	7,042.82	5,122.05
Limpieza y verificado	154.00	112.00	0.046	3,374.82	2,454.41
Embolsado	154.00	112.00	0.068	2,271.34	1,651.88
TOTAL			0.775		

Nota: Elaboración propia

Productividad de mano de obra

Se procederá a calcular la productividad de mano de obra después de la implementación de la propuesta de mejora para la fabricación de los trajes impermeables anti-covid

$$\begin{aligned}
 \text{Productividad de Mano de Obra} &= \frac{\text{Producción(und.)}}{\text{Horas Hombre}(h - h)} = \frac{4,552}{3,528} \\
 &= 1.29(\text{und.}/h - h)
 \end{aligned}$$

Tabla 57.
Productividad de mano de obra

Producción	Horas Hombre	Productividad de Mano de Obra
4,552	3,528	1.29

Nota: Elaboración propia

De acuerdo con el resultado obtenido en la tabla N°57, por cada hora hombre se produce 1.29 unidades.

Por otro lado, si se quiere saber la productividad de mano de obra respecto al número de operarios:

$$\begin{aligned} \text{Productividad de Mano de Obra/Operario} &= \frac{\text{Producción(und.)}}{\text{Nº Operarios}} = \frac{4,552}{14} \\ &= 325(\text{und./oper.}) \end{aligned}$$

De acuerdo con el resultado obtenido, un trabajador puede producir 325 unidades/ mes.

De la misma forma se halló la productividad para cada actividad en referencia a la fabricación de trajes impermeables anti-covid.

Tabla 58.
Productividad de mano de obra para cada actividad (después de la implementación)

ACTIVIDADES	Producción UND. /Día(L-V)	Producción UND. /Día(S)	Tiempo Ciclo H- H/UND.	Productividad UND. /H-H(L- V)	Productividad UND. /H-H(S)
Medición de la tela	2204.32	1603.14	0.070	31,552.11	22,946.99
Trazado de las piezas	2218.44	1613.41	0.069	31,957.57	23,241.87
Cortado de piezas	6479.87	4712.64	0.024	272,654.41	198,294.11
Pespuntado de las piezas	1005.72	731.43	0.153	6,567.99	4,776.72
Bordado de pieza delantera	6067.14	4412.47	0.025	239,027.51	173,838.19
Armado de la pretina	5513.99	4010.17	0.028	197,429.06	143,584.77
Medición del cierre	36115.32	26265.69	0.004	8,469,587.42	6,159,699.94
Cortado del cierre	34955.66	25422.29	0.004	7,934,401.60	5,770,473.89
Unión de las piezas con cuerpo delantero	1689.28	1228.57	0.091	18,530.26	13,476.55
Medición de elástico	22152.13	16110.64	0.007	3,186,473.28	2,317,435.11
Cortado de elástico	41641.16	30284.48	0.004	11,259,652.47	8,188,838.16
Unión de las piezas con cuerpo posterior	1667.83	1212.97	0.092	18,062.79	13,136.58
Remallado de la basta del traje	2301.52	1673.83	0.067	34,396.07	25,015.32

Etiquetado y verificado	7042.82	5122.05	0.022	322,086.59	234,244.79
Limpieza y verificado	3374.82	2454.41	0.046	73,957.00	53,786.91
Embolsado	2271.34	1651.88	0.068	33,499.79	24,363.49
TOTAL			0.775		

Nota: Elaboración propia

2.1.16.3. Dimensiones de la productividad

Tabla 59.

Dimensiones de la productividad después de la propuesta de mejora

Dimensiones de la Productividad	Formula	Antes de la Implementación	Después de la Implementación
Eficiencia	$\frac{\text{Resultado Alcanzado}}{\text{Resultado Previsto}} \times 100\%$	$\frac{22,860}{32,800} \times 100$ = 69.7%	$\frac{32,800}{40,968} \times 100$ = 80.1%
Eficacia	$\frac{\frac{R. Alcanzado}{Costo Real} \times \text{Tiempo Invertido}}{\frac{R. Previsto}{Costo Previsto} \times \text{Tiempo Previsto}}$	$\frac{\frac{22,860}{19} \times 3,528}{\frac{32,800}{19} \times 3,528}$ = 69.7%	$\frac{\frac{32,800}{19} \times 3,528}{\frac{40,968}{19} \times 3,528}$ = 80.1%
Efectividad	$\frac{\% \text{ Eficiencia} + \% \text{ Eficacia}}{200}$	$\frac{69.7 + 69.7}{200} = 0.7$ = 70%	$\frac{80.1 + 80.1}{200} = 0.7$ = 80.1%

Nota: Elaboración propia

De acuerdo con los resultados obtenidos, podemos observar que la eficiencia aumento en un 10.4% respecto a la fase inicial.

2.1.16.4. Análisis comparativo de resultados obtenidos

Análisis comparativo del tiempo de operaciones, inspecciones, transporte, y espera antes y después de la implementación de la propuesta de mejora

En la tabla N° 60 se muestra un cuadro comparativo de los tiempos estándar de operaciones, verificación, transporte y espera en la fabricación de los trajes impermeables anti-covid antes y después de aplicar la propuesta de mejora.

Tabla 60.

Resumen comparativo de los tiempos(antes y después de la implementación)

	Operación	Combinado	Verificación	Transporte	Espera	Almacena miento	Total
Antes (hr.)	1.51	0.04	0.04	0.43	0.31	0.42	2.75
Después (hr.)	0.77	0.04	0.04	0.36	0.21	0.31	2.13
Diferencia (hr.)	0.74	0	0	0.07	0.1	0.11	0.62
% Diferencia	49%	0%	0%	16.3%	32.26%	26.2%	22.55%

Nota: Elaboración propia.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la tabla anterior, se redujo el tiempo de operaciones en un 49% de 1.51horas a 0.77horas. El tiempo de transporte se redujo 0.07 equivalente a un 16.3%, el tiempo de espera se redujo 0.1 equivalente a un 32.26%, y por último el tiempo de almacenamiento se redujo en 0.11 equivalente a un 26.2%

Análisis comparativo de la productividad antes y después de la implementación de la propuesta de mejora

En la tabla N°62 se muestra un cuadro comparativo de la productividad de mano de obra en la fabricación de los trajes impermeables anti-covid antes y después de aplicar la propuesta de mejora.

Tabla 61.

Productividad para mano de obra para cada actividad antes y después de la implementación

ACTIVIDADES	ANTES		DESPUES		INCREMENTO PRODUCTIVIDAD UND. /H-H
	Productividad UND. /H-H(L-V)	Productividad UND. /H-H(S)	Productividad UND. /H-H(L-V)	Productividad UND. /H-H(S)	
Medición de la tela	13,041.63	9,484.82	31,552.11	22,946.99	59%
Trazado de la piezas	12,852.39	9,347.20	31,957.57	23,241.87	60%
Cortado de piezas	52,456.83	38,150.42	272,654.41	198,294.11	81%
Pespuntado de las piezas	2,297.76	1,671.10	6,567.99	4,776.72	65%
Bordado de pieza delantera	77,296.51	56,215.65	239,027.51	173,838.19	68%
Armando de la pretina	53,219.58	38,705.15	197,429.06	143,584.77	73%
Medición del cierre	363,537.10	264,390.62	8,469,587.42	6,159,699.94	96%
Cortado del cierre	368,594.95	268,069.05	7,934,401.60	5,770,473.89	95%
Unión de las piezas con cuerpo delantero	5,157.24	3,750.72	18,530.26	13,476.55	72%
Medición de elástico	354,932.98	258,133.07	3,186,473.28	2,317,435.11	89%
Cortado de elástico	394,831.01	287,149.83	11,259,652.47	8,188,838.16	96%
Unión de las piezas con cuerpo posterior	3,687.23	2,681.62	18,062.79	13,136.58	80%
Remallado de la basta del traje	3,429.32	2,494.05	34,396.07	25,015.32	90%
Etiquetado y verificado	354,330.12	257,694.63	322,086.59	234,244.79	65%
Limpieza y verificado	30,602.43	22,256.31	73,957.00	53,786.91	59%
Embolsado	12,017.76	8,740.19	33,499.79	24,363.49	64%

Nota: Elaboración propia.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la tabla anterior, se puede observar que hay un incremento de la productividad en todas las actividades mayor al 50%.

Nivel de cumplimiento de pedidos

De acuerdo con los resultados obtenidos en el estudio de tiempos después de la implementación de la propuesta de mejora, se calculó que se pueden fabricar 4,552 trajes impermeables anti-covid mensual, con un total de 54,624 anualmente.

Si hacemos la comparación de la cantidad de trajes impermeables anti-covid fabricados en el 2021, respecto a la fabricación del 2020, obtenemos el siguiente gráfico:

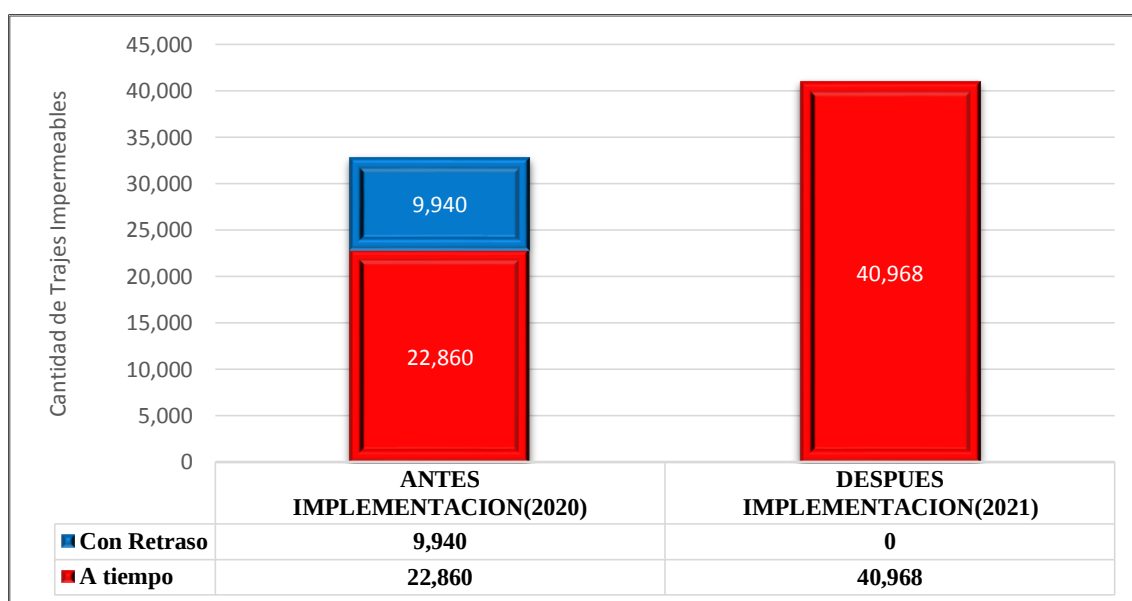


Figura 42. Análisis comparativo del cumplimiento actual vs comparativo de los trajes impermeables

Fuente: Elaboración propia

Respecto a la tabla figura N°42, se puede identificar que la producción de trajes impermeable hasta el tercer trimestre del 2020 es de 22,860 unidades entregadas a tiempos, y 9,940 unidades entregadas con retraso. Por otro lado, para el 2021 el número de trajes entregados a tiempo asciende a 40,968 unidades.

En referencia al nivel de incumplimiento de trajes impermeables anti-covid, para el año 2020 se tenía en un 30,30%. Sin embargo, con la implementación de la propuesta de mejora se ha eliminado el porcentaje de incumplimiento, debido que todas las órdenes de servicio solicitadas por el cliente se entregaran a tiempo.

2.1.17. Evaluación económica financiera

En este capítulo realizaremos la evaluación económica financiera de las propuestas de mejora planteadas (Metodología 5S y Estudio de Métodos). Por tal motivo, será necesario plantear indicadores que muestren la factibilidad del proyecto de investigación o no aplicar estas metodologías según el Beneficio/Costo esperado por la organización. Para nuestro estudio utilizaremos los siguientes indicadores: Valor Actual Neto (VAN), Tasa de Interés de Retorno (TIR) y Beneficio/Costo (B/C). De acuerdo con las mejoras y los resultados obtenidos, consideraremos un periodo de evaluación de 3 años para las propuestas planteadas. Estableceremos los siguientes puntos para verificar la viabilidad y rentabilidad de las propuestas de mejoras planteadas en la empresa EROLMI E.I.R.L.

- Cálculo de la tasa de descuento
- Evaluación económica de la implementación 5S(costos y beneficios)
- Determinar el Valor Actual Neto (VAN)
- Determinar la Tasa de Interés de Retorno (TIR)
- Determinar la ratio Beneficio/Costo(B/C)

Cálculo de la Tasa de Descuento

Costo de oportunidad.

El Costo de Oportunidad del Capital (COK) es la tasa de rendimiento que debe obtener la empresa. En este caso, EROLMI E.I.R.L., sobre sus inversiones para que su

valor en el mercado no se altere. Para determinar el costo de oportunidad (Ke), nos basamos en el modelo CAPM (Capital Asset Pricing Model), el cual nos permite obtener la rentabilidad esperada y también el riesgo de mercado. Ver tabla N° 62.

CAPM.

Por medio del CAPM podemos determinar la rentabilidad esperada de cada uno de los accionistas en función a la variabilidad del proyecto.

$$K_e = R_f + \beta \cdot (R_m - R_f) + R_p$$

Donde:

Ke: costo de oportunidad o rentabilidad del activo

Rf: Rentabilidad esperada del activo sin riesgo (Tasa libre de riesgo)

Rm: Rendimiento esperado del mercado

β: Riesgo del mercado (beta del sector)

Rm – Rf: Prima del riesgo de mercado

Tabla 62.

Cálculo del COK de acuerdo con el modelo CAPM

CONCEPTOS	CAPM
Rendimiento del mercado USA	14.02%
Tasa libre de riesgo USA	4.35%
Beta desapalancada	0.98
Beta apalancada	1.44
Costo de la deuda (Kd)	21.81%
Razón Endeudamiento (D)	29.61%
Razón Capital (E)	60.39%
Riesgo país	2.08%
Tasa del impuesto a la renta	29.50%
COK Nominal	18.24%
COK Nominal + Riesgo País	19.21%

Nota: Elaboración propia.

Para determinar el cálculo del CAPM (19.21%), se establecieron datos estadísticos y tasas de referencia como el Riesgo País y la Tasa Libre de Riesgo, y se cobertura el capital propio y financiado con un beta adecuado y apalancado.

COK Propio.

Para determinar el costo de oportunidad, se tomará en cuenta la tasa de rentabilidad que obtendría cada uno de los accionistas como si no estuviera participando en el proyecto. También consideraremos el factor riesgo relacionado.

El COK propio debe ser mayor al que obtenemos en la fórmula del CAPM, debido a que el riesgo es mayor y también porque el accionista busca obtener una rentabilidad mayor. Ver tabla N° 63.

Tabla 63.
COK propio del proyecto del accionista

ACCIONISTAS	PRODUCTO	TASA
Manuel Chafloque Angeles	Depósito a plazo fijo Banco Azteca	6.50%
	Promedio	6.50%
	Factor de riesgo	4.35
	COK Propio	28.27%

Nota: Elaboración propia.

De acuerdo con lo obtenido, se puede observar que el COK propio (28.27%), es el resultado de la multiplicación entre el COK promedio (6.50%) con el Factor Riesgo.

Costo promedio ponderado de capital (WACC).

Para determinar el WACC, tomamos en cuenta el valor del COK y la TCEA ponderada, de acuerdo con la estructura del capital propio y el porcentaje de la deuda.

Tabla 64.
Costo promedio ponderado de capital

CONCEPTO	%
COK del proyecto	28.27%
Razón de Endeudamiento (D)	29.61%
Razón de Capital (E)	60.39%
Costo de deuda (Kd)	21.81%
Impuesto a la renta	29.50%
WACC	21.63%

Nota: Elaboración propia.

De acuerdo con lo obtenido, se puede observar que el COK (28.27%) es mayor al WACC (21.63%), lo cual resulta favorable para la empresa.

2.1.18. Evaluación económica de la implementación de las 5S

Para la realización de la implementación de la metodología 5S y el estudio de métodos, se ha incurrido en una serie de gastos como el contrato del ingeniero especialista responsable de la capacitación del personal e implementación de las 5S, materiales diversos (stickers, cintas señalizadoras, etc.), equipos industriales y materiales de limpieza, entre otros. En la tabla N° 65 y 66 se puede apreciar todos los costos que se han incurrido en la implementación.

Tabla 65.

Costos-Implementación de la metodología 5S

Detalle	Unidad de Medida	Cantidad	Valor de venta unit. (S/)	Valor de venta (S/)	IGV	Total (S/)
Capacitación del personal en 5s y otras capacitaciones	Unidad	8	150.00	1,200.00	0.00	1,200.00
Materiales diversos para la implementación de las 5s	Unidad	1	400.00	400.00	72.00	472.00
TOTAL				1,600.00	72.00	1,672.00

Nota: Elaboración propia.

Tabla 66.

Costos por Inversión en activo fijo-Implementación del estudio de métodos

Detalle	Unidad de Medida	Cantidad	Valor de venta unit. (S/)	Valor de venta (S/)	IGV	Total (S/)
Máquina cortadora industrial	Unidad	1	1,500.00	1,500.00	270.00	1,770.00
Garfio recta automática 111-41355	Unidad	1	120.00	120.00	21.60	141.60
Prénsatela recta original	Unidad	1	25.00	25.00	4.50	29.50
Folders y pies para máquinas industriales	Unidad	1	384.00	384.00	69.12	453.12
TOTAL				2,029.00	365.22	2,394.22

Nota: Elaboración propia.

De acuerdo con los resultados obtenidos en ambas tablas, se requiere S/ 4,066.22 para la implementación. En referencia a los beneficios a obtener se espera un ahorro en tiempo de personal para ubicar los materiales y herramientas en el menor tiempo, así como, mayor tiempo de uso de las máquinas industriales.

Como resultado del estudio de tiempos de operaciones, verificación, transporte, espera y almacenamiento, se logró disminuir el tiempo de fabricación del traje impermeable anti-covid de 2.75h a 2.13h. Esto significa que hubo un ahorro de 0.62h. Ver tabla N° 67.

Tabla 67.
Ahorro de horas hombre al año

	# HORAS AHORRADAS	COSTO H-H/DÍA	DÍAS TRABAJADOS	NUMERO DE MESES	TOTAL
Ahorro de h-h /año	0.62	12	26	12	S/. 2,321.2

Nota: Elaboración propia.

Tabla 68.
Flujo de Caja Económico 5S

AÑO	0	1	2	3
Inversión	-S/ 4,066.22			
Beneficios		S/ 2,321.28	S/ 2,321.28	S/ 2,321.28
Flujo de Caja	-S/ 4,066.22	S/ 2,321.28	S/ 2,321.28	S/ 2,321.28
Flujo Acumulado	-S/ 4,066.22	-S/ 1,744.94	S/ 576.34	S/ 2,897.62
VAN por año	-S/ 4,066.22	S/ 1,908.5	S/ 1,569.08	S/ 1,290.0
COK	28.27			
VAN	S/ 701			
TIR	33%			
B/C	1.4			

Nota: Elaboración propia.

De acuerdo con lo calculado en la tabla N° 68, se obtuvieron los siguientes resultados.

Resultados:

- El Valor Presente Neto de la inversión, en este momento, es de S/ 701. Al tener un VAN positivo, el proyecto de implementación de propuesta de mejora se considera viable y es conveniente realizar la inversión.
- La Tasa Interna de Retorno que ofrece la inversión para igualar el VAN a cero, es de 33%. Como es mayor al COK (28.27%), significa que el proyecto de implementación de propuesta de mejora es viable y rentable debido a que el proyecto genera un mayor rendimiento a los establecido por el inversionista (gerente de la empresa).
- De acuerdo con lo obtenido, se puede observar que por cada S/ 1 invertido, la empresa está obteniendo un rendimiento de S/ 1.4 en el flujo económico

2.1.19. Resultados

Tabla 69.

Resultados de los tiempos antes y después de la implementación

TIEMPOS	ANTES DE LA IMPLEMENTACION	DESPUES DE LA IMPLEMENTACION
TIEMPO ESTÁNDAR (HR.)	2.74	1.74
TIEMPO OPERACIONES (HR.)	1.51	0.775
TIEMPO DE TRANSPORTE (HR.)	0.43	0.36
TIEMPO DE ESPERA (HR.)	0.31	0.21
TIEMPO DE ALMACENAMIENTO (HR.)	0.42	0.31
PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA (UND. /H-H)	0.66	1.29
PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA (UND. /OPERARIO)	167	325

Nota: Elaboración propia.

Tabla 70.

Resultado de las dimensiones de la variable metodología 5S

NIVEL CUMPLIMIENTO DE LAS DIMENSIONES	ANTES DE LA IMPLEMENTACION		DESPUES DE LA IMPLEMENTACION	
	Resultado	%	Resultado	%
CLASIFICACIÓN	3	15	19	95
ORDEN	1	5	19	95
LIMPIEZA	3	15	19	95
ESTANDARIZACIÓN	1	5	19	95

Nota: Elaboración propia.

SPSS (Statistical Package for the Social Sciences): Es considerado un programa de análisis estadístico informático utilizado en la gran mayoría de empresas para la investigación de mercado. Este software se utiliza para realizar cálculos estadísticos, a su vez, se puede trabajar con base de datos (muestras) de gran volumen, y tiene como característica principal la recodificación de las variables (metodología 5S y productividad) según las necesidades del usuario.

Prueba de Normalidad: Es considerado una prueba estadística que certifica la normalidad o no de las variables del usuario, a su vez, sirve para verificar si un conjunto de datos presenta una distribución normal y cuan probable es que el ingreso de una variable

subyacente dentro del conjunto de datos presente también una distribución normal. La Prueba de Normalidad se divide en 2 pruebas, que son las siguientes:

- Shapiro Wilk: Permite medir la fuerza del ajuste con una recta y para verificar que el conjunto de datos presente una distribución normal. Es recomendable realizar esta prueba para muestras pequeñas, menores de 30.
- Kolmogórov-Smirnov: Permite medir el grado de concordancia entre la distribución de un conjunto de datos y la distribución teórica. Es recomendable realizar esta prueba para muestras grandes, mayores de 30.

Para nuestro estudio utilizaremos la Prueba Shapiro Wilk, debido que la muestra es menor de 30 datos. Así mismo, utilizaremos el software IBM SPSS Statistics Editor de Datos.

Se plantearon las siguientes reglas de decisión

- H_0 : Datos se aproximan a la distribución normal ($p \geq \alpha$): ($p\text{-valor} \geq \alpha$)
- H_1 : Datos no se aproximan a la distribución normal ($p < \alpha$): ($p\text{-valor} < \alpha$)

Donde SPSS: $P = \text{Sig.}$ ($0.05 =$ significancia calculada)

Entonces:

- Si $\text{Sig. (p-valor)} \geq 0.05$ aceptamos H_0 (Hipótesis Nula) $\rightarrow$ Distribución Normal
- Si $\text{Sig. (p-valor)} \leq 0.05$ rechazamos H_0 (Hipótesis Nula) $\rightarrow$ Distribución No Normal

Prueba de Normalidad para los Tiempos de Producción

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
T.PRO.Antes	,129	16	,200*	,921	16	,177
T.PRO.Despues	,118	16	,200*	,943	16	,383

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.
a. Corrección de significación de Lilliefors

Figura 43. Prueba de Normalidad para el tiempo de producción (antes y después de la propuesta de mejora)

Fuente: Software IBM SPSS Statistics Editor de Datos

De acuerdo con los resultados obtenidos en la figura N°43, y las consideraciones de la prueba Shapiro Wilk se puede verificar que los tiempos de producción antes y después de la implementación, tienen una significancia de 0.177 y 0.383, siendo este mayor al nivel de significancia ≥ 0.05 . Lo cual significa que aceptamos la hipótesis nula. Por consiguiente, los tiempos de producción antes y después de la implementación presentan una distribución normal.

			Estadístico	Error estándar
T.PRO.Antes	Media		10,29	1,682
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	6,70	
		Límite superior	13,88	
	Media recortada al 5%		9,98	
	Mediana		9,81	
	Varianza		45,282	
	Desviación estándar		6,729	
	Mínimo		2	
	Máximo		24	
	Rango		21	
	Rango intercuartil		14	
	Asimetría		,446	,564
	Curtosis		-,819	1,091
T.PRO.Despues	Media		6,51	,984
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	4,42	
		Límite superior	8,61	
	Media recortada al 5%		6,42	
	Mediana		6,40	
	Varianza		15,500	
	Desviación estándar		3,937	
	Mínimo		1	
	Máximo		14	
	Rango		12	
	Rango intercuartil		7	

Figura 44. Descriptivos del tiempo de producción

Fuente: Software IBM SPSS Statistics Editor de Datos

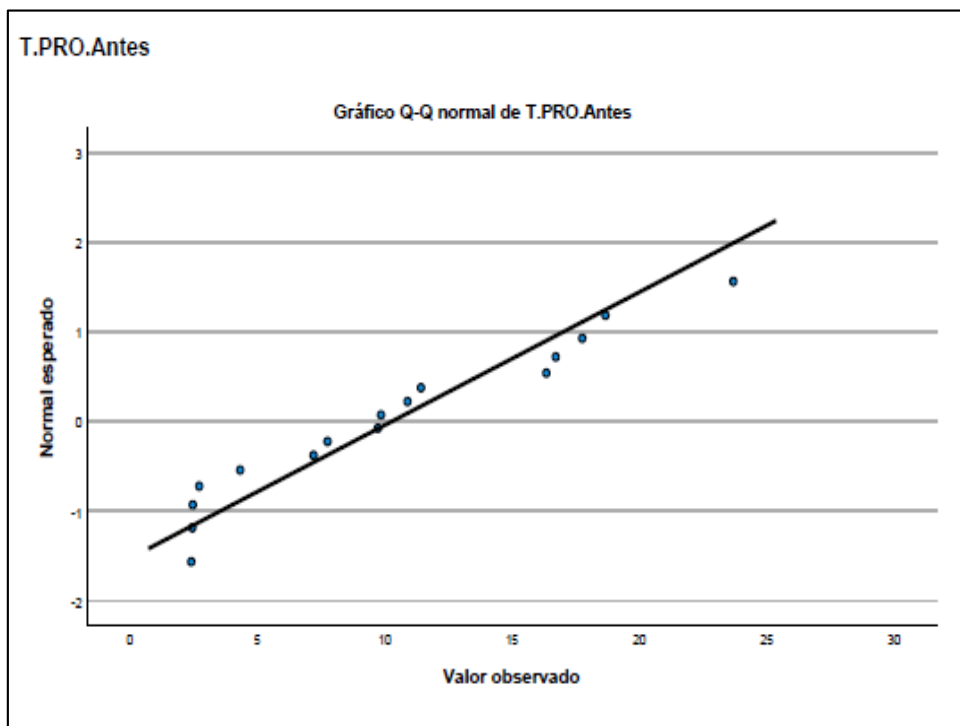


Figura 45. Gráfico Q-Q normal de los tiempos de producción antes de la propuesta de mejora

Fuente: Software IBM SPSS Statistics Editor de Datos

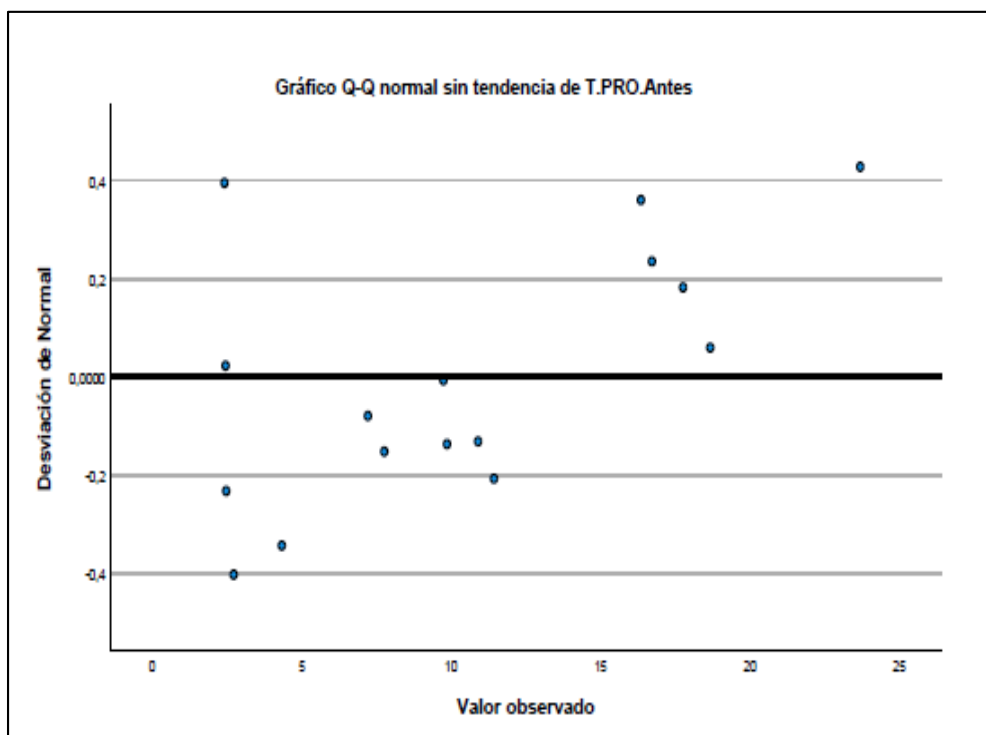


Figura 46. Gráfico Q-Q normal sin tendencia de los tiempos de producción antes de la propuesta de mejora

Fuente: Software IBM SPSS Statistics Editor de Datos

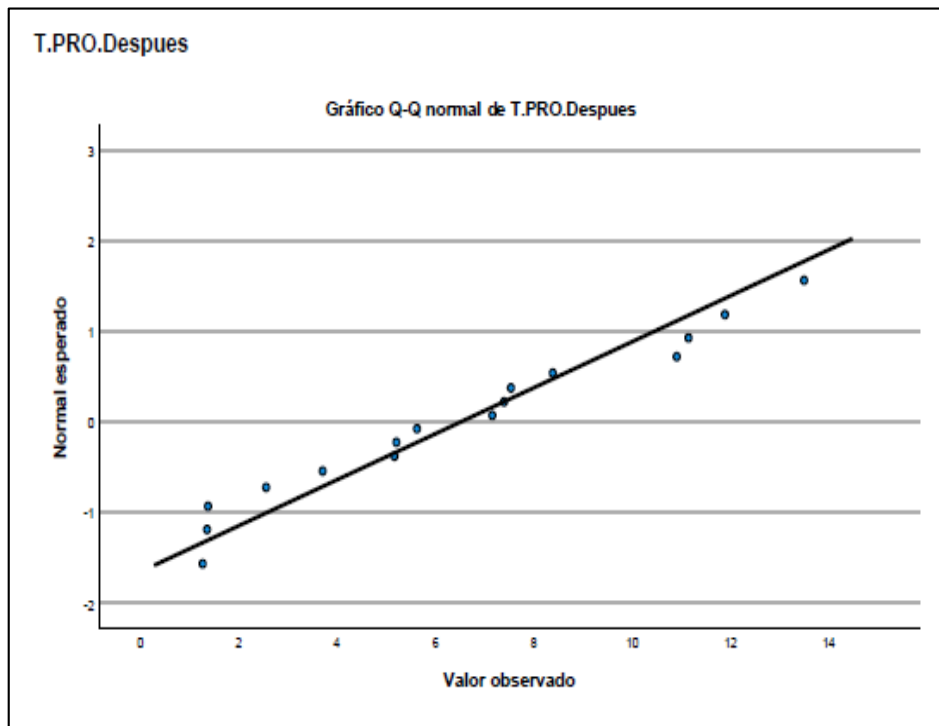


Figura 47. Gráfico Q-Q normal de los tiempos de producción después de la propuesta de mejora

Fuente: Software IBM SPSS Statistics Editor de Datos

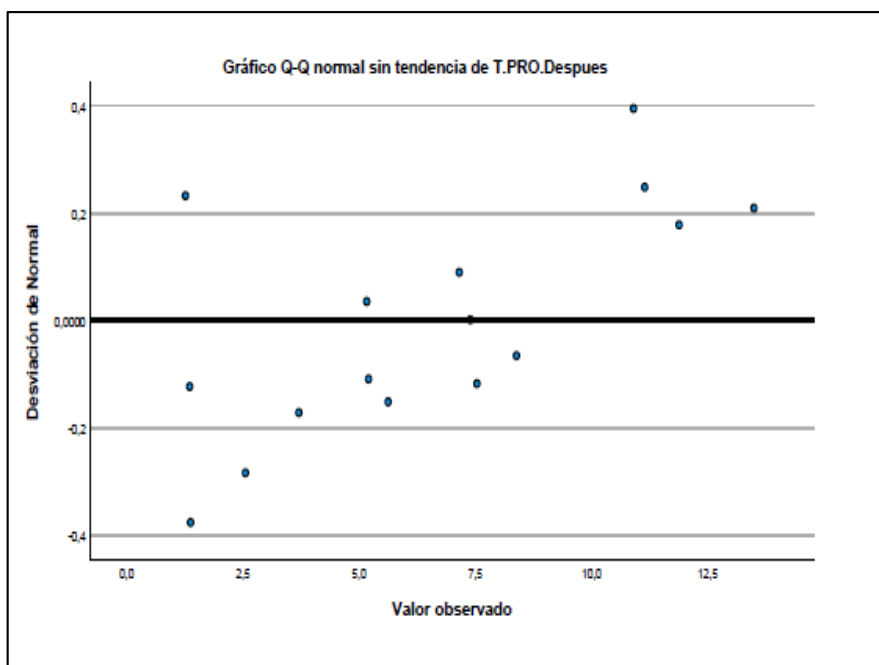


Figura 48. Gráfico Q-Q normal sin tendencia de los tiempos de producción después de la propuesta de mejora

Fuente: Software IBM SPSS Statistics Editor de Datos

Prueba de Normalidad para los Tiempos de Operación

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
T.OP.Antes	,203	16	,078	,863	16	,022
T.OP.Despues	,136	16	,200*	,904	16	,094

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.
a. Corrección de significación de Lilliefors

Figura 49. Prueba de Normalidad para el tiempo de operación (antes y después de la propuesta de mejora)

Fuente: Software IBM SPSS Statistics Editor de Datos

			Estadístico	Error estándar
T.OP.Antes	Media		5,60	1,219
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	3,00	
		Límite superior	8,19	
	Media recortada al 5%		5,27	
	Mediana		3,50	
	Varianza		23,776	
	Desviación estándar		4,876	
	Mínimo		1	
	Máximo		16	
	Rango		15	
	Rango intercuartil		8	
	Asimetría		,884	,564
	Curtosis		-,331	1,091
T.OP.Despues	Media		2,81	,640
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1,45	
		Límite superior	4,18	
	Media recortada al 5%		2,62	
	Mediana		2,50	
	Varianza		6,563	
	Desviación estándar		2,562	
	Mínimo		0	
	Máximo		9	
	Rango		9	
	Rango intercuartil		4	

Figura 50.Descriptivos del tiempo de operación

Fuente: Software IBM SPSS Statistics Editor de Datos

De acuerdo con los resultados obtenidos en la figura N°50, y las consideraciones de la prueba Shapiro Wilk se puede verificar que los tiempos de operación antes de la implementación, tienen una significancia de 0.022, siendo este menor al nivel de

significancia ≤ 0.05 . Lo cual significa que rechazamos la hipótesis nula. Por consiguiente, los tiempos de operación antes de la implementación no presentan una distribución normal.

Por otro lado, se puede verificar que los tiempos de operación después de la implementación, tienen una significancia de 0.094, siendo este mayor al nivel de significancia ≥ 0.05 . Lo cual significa que aceptamos la hipótesis nula. Por consiguiente, los tiempos de operación después de la implementación presentan una distribución normal.

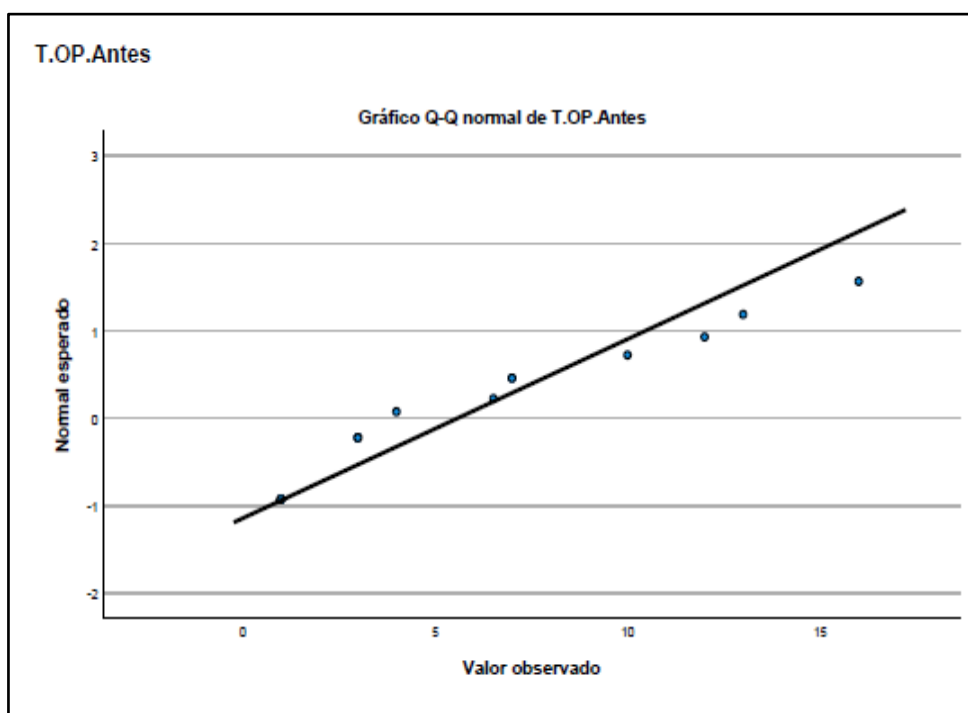


Figura 51. Gráfico Q-Q normal de los tiempos de operación antes de la propuesta de mejora

Fuente: Software IBM SPSS Statistics Editor de Datos

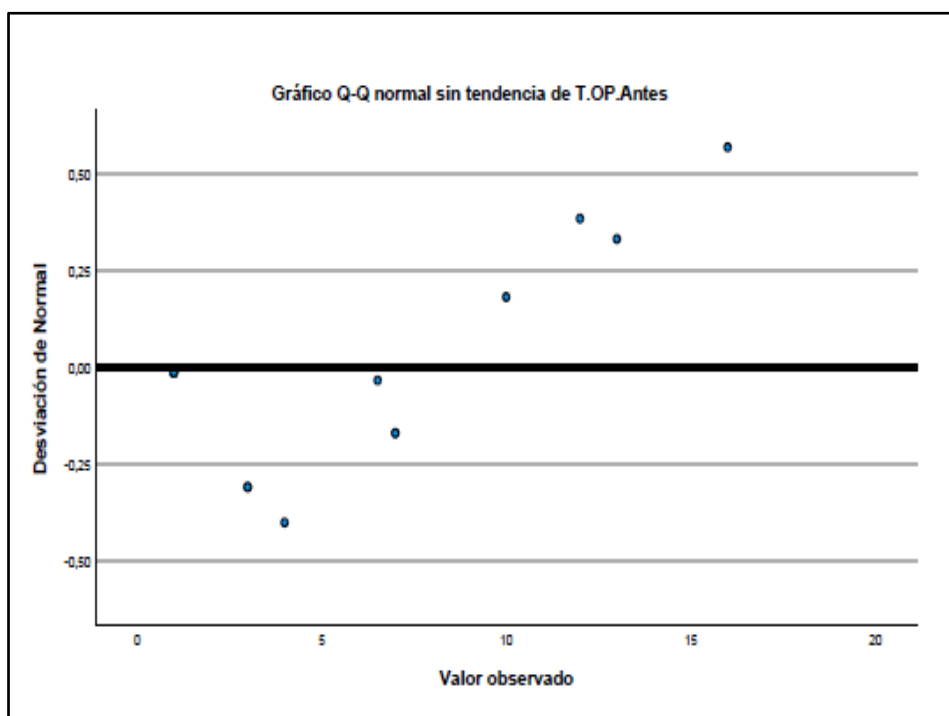


Figura 52. Gráfico Q-Q normal sin tendencia de los tiempos de operación antes de la propuesta de mejora

Fuente: Software IBM SPSS Statistics Editor de Datos

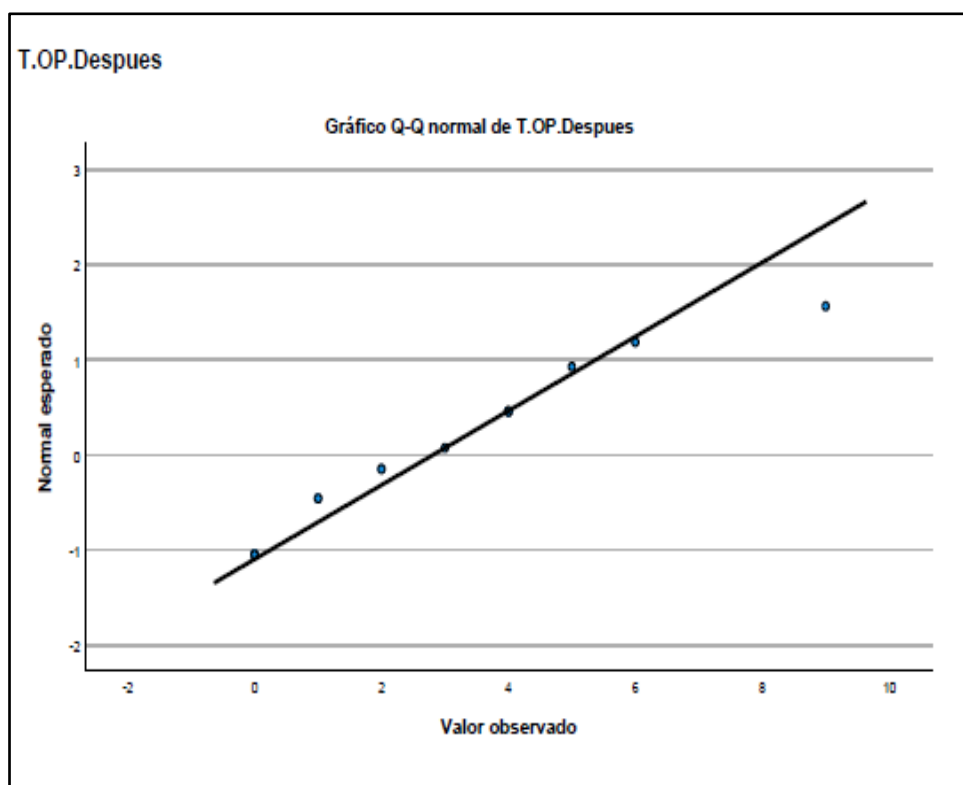


Figura 53. Gráfico Q-Q normal de los tiempos de operación después de la propuesta de mejora

Fuente: Software IBM SPSS Statistics Editor de Datos

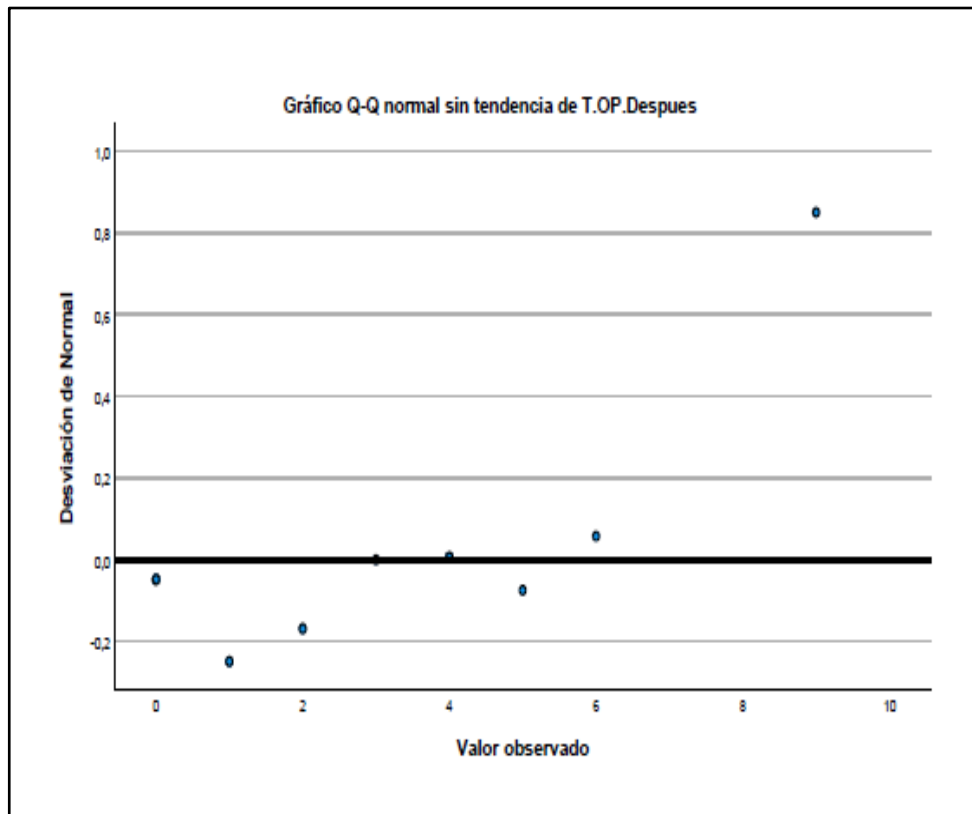


Figura 54. Gráfico Q-Q normal sin tendencia de los tiempos de operación después de la propuesta de mejora

Fuente: Software IBM SPSS Statistics Editor de Datos

Prueba de Normalidad para los Tiempos de Transporte

	Kolmogorov-Smimov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
T.TR.Antes	,197	16	,098	,880	16	,039
T.TR.Despues	,234	16	,020	,867	16	,025

a. Corrección de significación de Lilliefors

Figura 55. Prueba de Normalidad para el tiempo de transporte antes y después de la propuesta de mejora

Fuente: Software IBM SPSS Statistics Editor de Datos

De acuerdo con los resultados obtenidos en la figura N°55, y las consideraciones de la prueba Shapiro Wilk se puede verificar que los tiempos de transporte antes y después de la implementación, tienen una significancia de 0.039 y 0.025, siendo este menor al nivel de significancia ≤ 0.05 . Lo cual significa que rechazamos la hipótesis nula. Por consiguiente,

los tiempos de transporte antes y después de la implementación no presentan una distribución normal.

			Estadístico	Error estándar
T.TR.Antes	Media		2,13	,473
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1,12	
		Límite superior	3,13	
	Media recortada al 5%		1,97	
	Mediana		2,00	
	Varianza		3,583	
	Desviación estándar		1,893	
	Mínimo		0	
	Máximo		7	
	Rango		7	
	Rango intercuartil		2	
	Asimetría		1,211	,564
	Curtosis		1,747	1,091
T.TR.Despues	Media		1,56	,302
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,92	
		Límite superior	2,21	
	Media recortada al 5%		1,51	
	Mediana		1,50	
	Varianza		1,463	
	Desviación estándar		1,209	
	Mínimo		0	
	Máximo		4	
	Rango		4	
	Rango intercuartil		1	

Figura 56.Descriptivos del tiempo de transporte

Fuente: Software IBM SPSS Statistics Editor de Datos

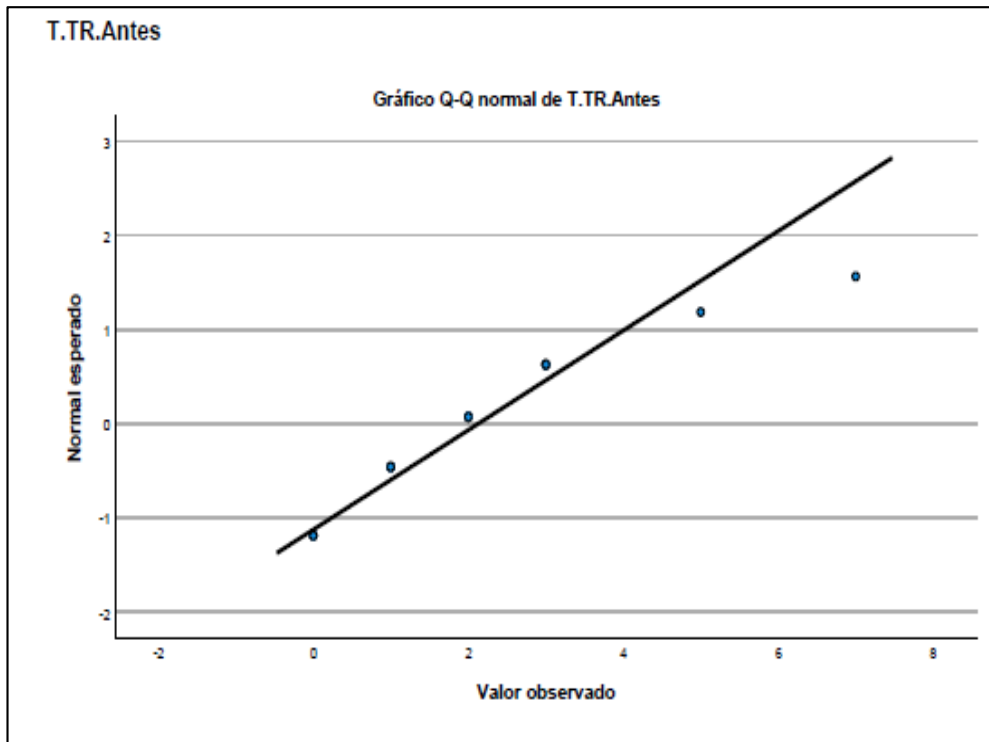


Figura 57. Gráfico Q-Q normal de los tiempos de transporte antes de la propuesta de mejora

Fuente: Software IBM SPSS Statistics Editor de Datos

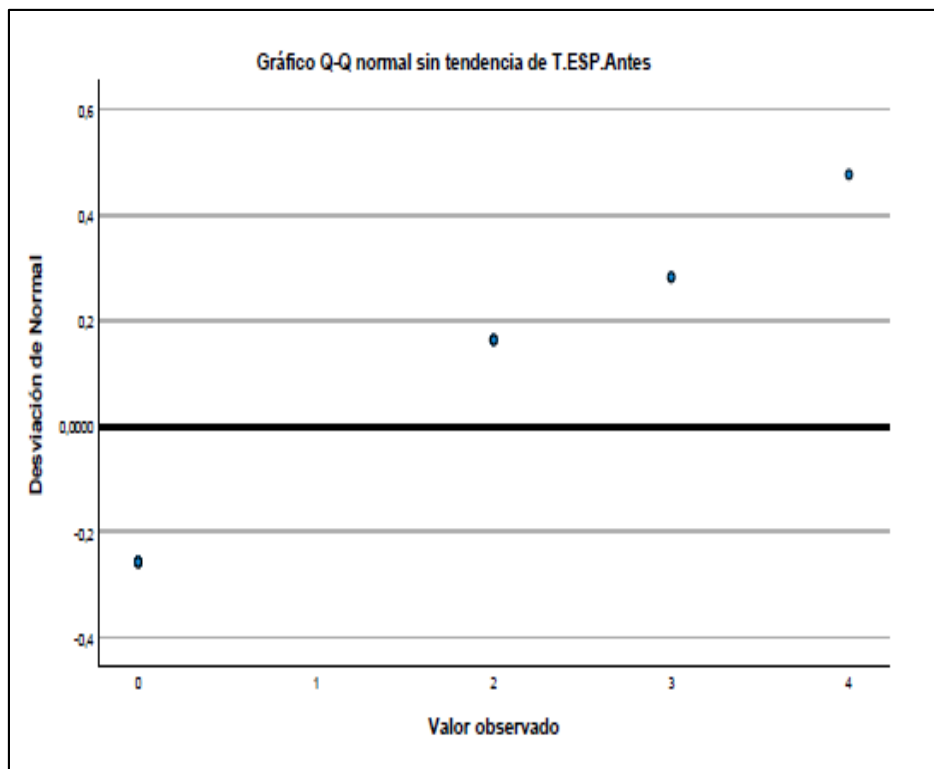


Figura 58. Gráfico Q-Q normal sin tendencia de los tiempos de transporte antes de la propuesta de mejora

Fuente: Software IBM SPSS Statistics Editor de Datos

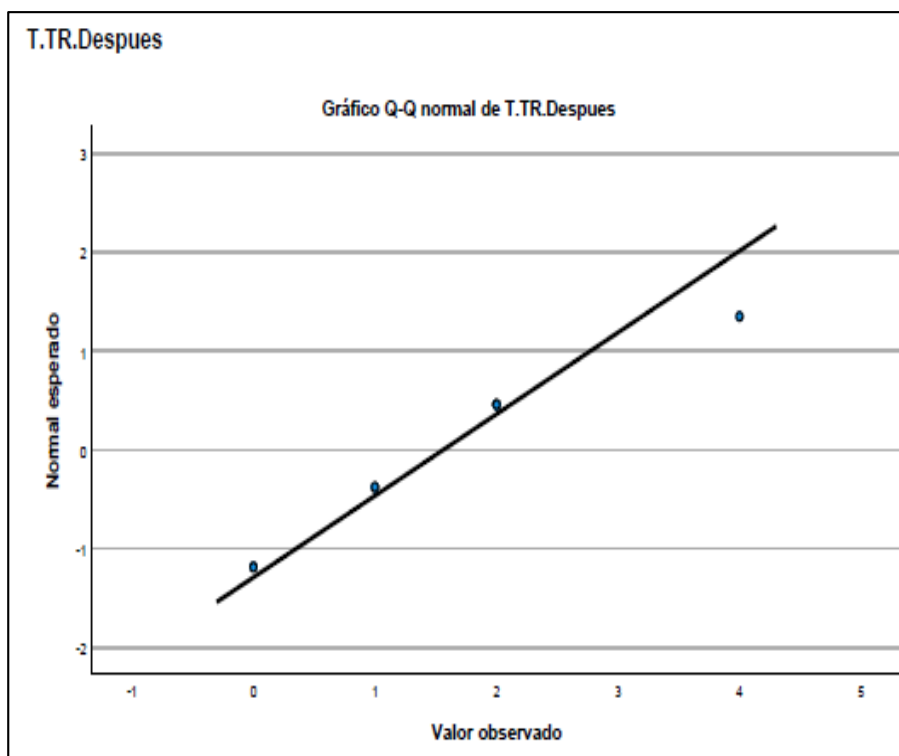


Figura 59. Gráfico Q-Q normal y sin tendencia de los tiempos de transporte después de la propuesta de mejora

Fuente: Software IBM SPSS Statistics Editor de Datos

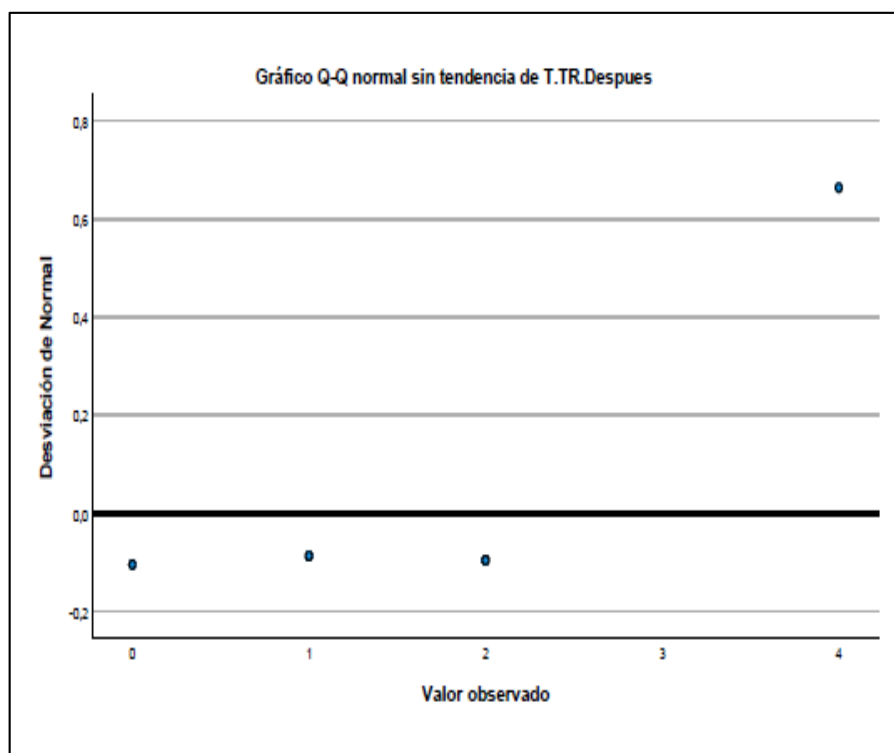


Figura 60. Gráfico Q-Q normal y sin tendencia de los tiempos de transporte después de la propuesta de mejora

Fuente: Software IBM SPSS Statistics Editor de Datos

Prueba de Normalidad para los Tiempos de Espera

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
T.ESP.Antes	,350	16	,000	,762	16	,001
T.ESP.Despues	,366	16	,000	,651	16	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Figura 61. Prueba de Normalidad para el tiempo de espera antes y después de la propuesta de mejora

Fuente: Software IBM SPSS Statistics Editor de Datos

De acuerdo con los resultados obtenidos en la figura N°61, y las consideraciones de la prueba Shapiro Wilk se puede verificar que los tiempos de transporte antes y después de la implementación, tienen una significancia de 0.01 y 0.000, siendo este menor al nivel de significancia ≤ 0.05 . Lo cual significa que rechazamos la hipótesis nula. Por consiguiente, los tiempos de transporte antes y después de la implementación no presentan una distribución normal.

			Estadístico	Error estándar
T.ESP.Antes	Media		1,13	,352
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,37	
		Límite superior	1,88	
	Media recortada al 5%		1,03	
	Mediana		,00	
	Varianza		1,983	
	Desviación estándar		1,408	
	Mínimo		0	
	Máximo		4	
	Rango		4	
	Rango intercuartil		2	
	Asimetría		,731	,564
	Curtosis		-,928	1,091
T.ESP.Despues	Media		,88	,258
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,33	
		Límite superior	1,43	
	Media recortada al 5%		,88	
	Mediana		,00	
	Varianza		1,069	
	Desviación estándar		1,034	
	Mínimo		0	
	Máximo		2	
	Rango		2	
	Rango intercuartil		2	

Figura 62.Descriptivos del tiempo de espera

Fuente: Software IBM SPSS Statistics Editor de Datos

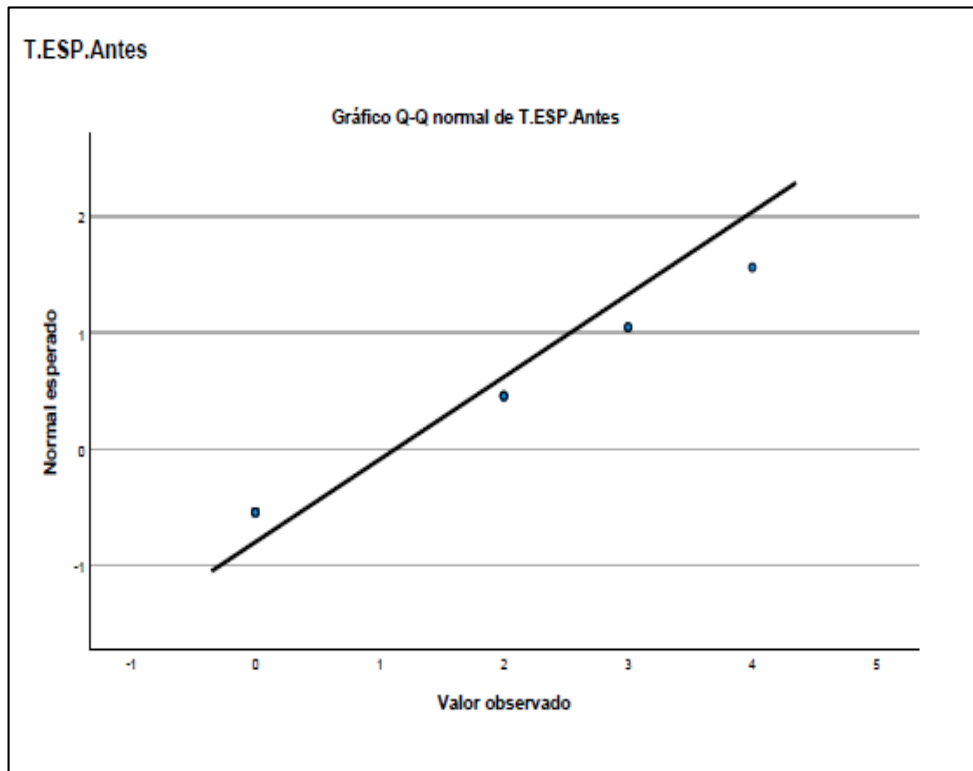


Figura 63. Gráfico Q-Q normal de los tiempos de espera antes de la propuesta de mejora

Fuente: Software IBM SPSS Statistics Editor de Datos

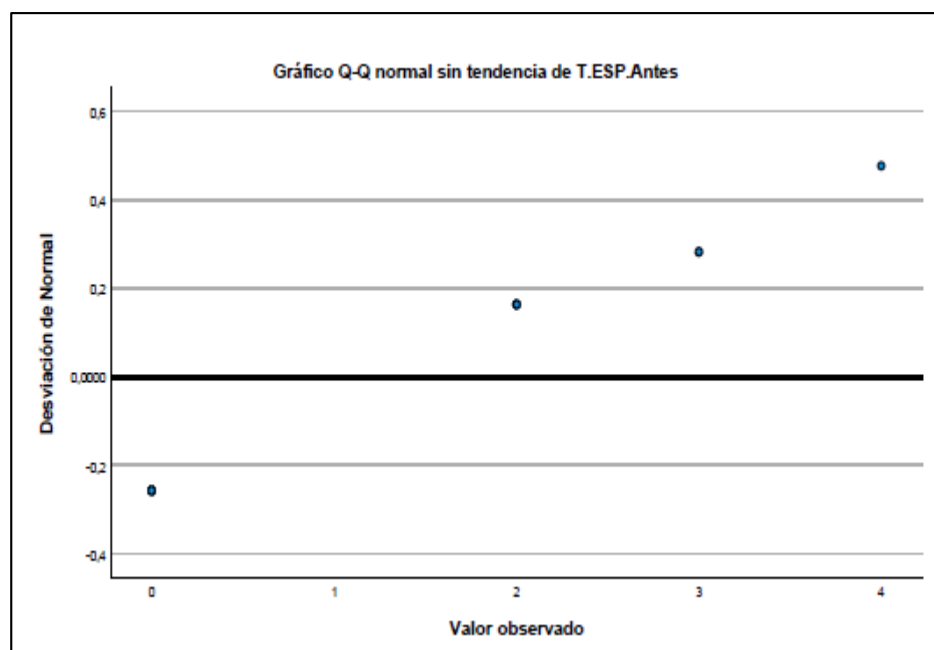


Figura 64. Gráfico Q-Q normal sin tendencia de los tiempos de espera antes de la propuesta de mejora

Fuente: Software IBM SPSS Statistics Editor de Datos

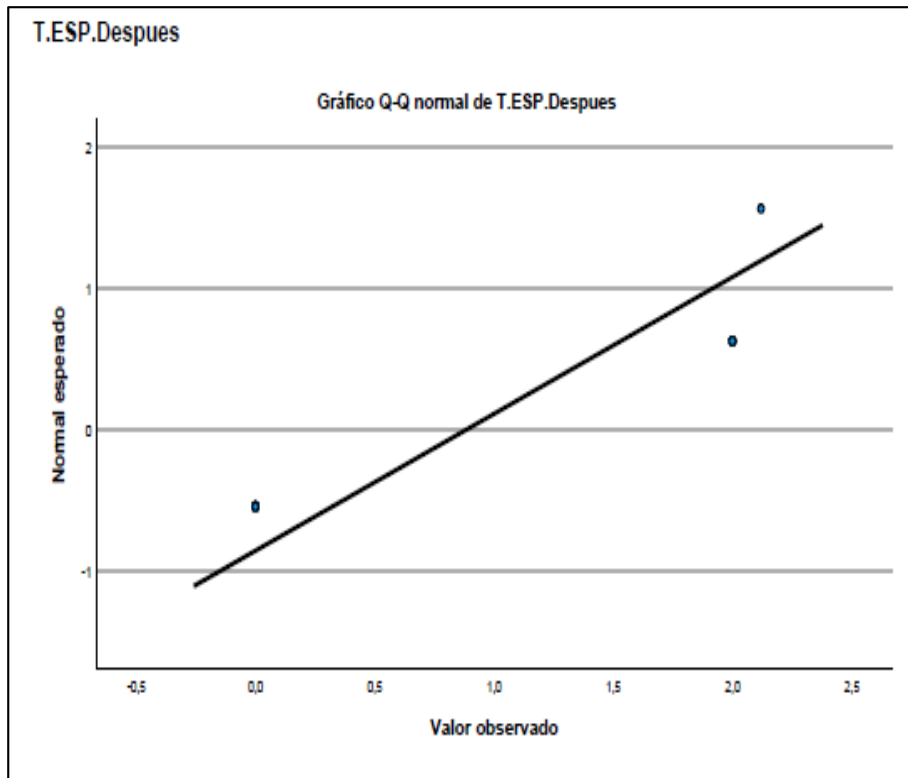


Figura 65. Gráfico Q-Q normal de los tiempos de espera después de la propuesta de mejora

Fuente: Software IBM SPSS Statistics Editor de Datos

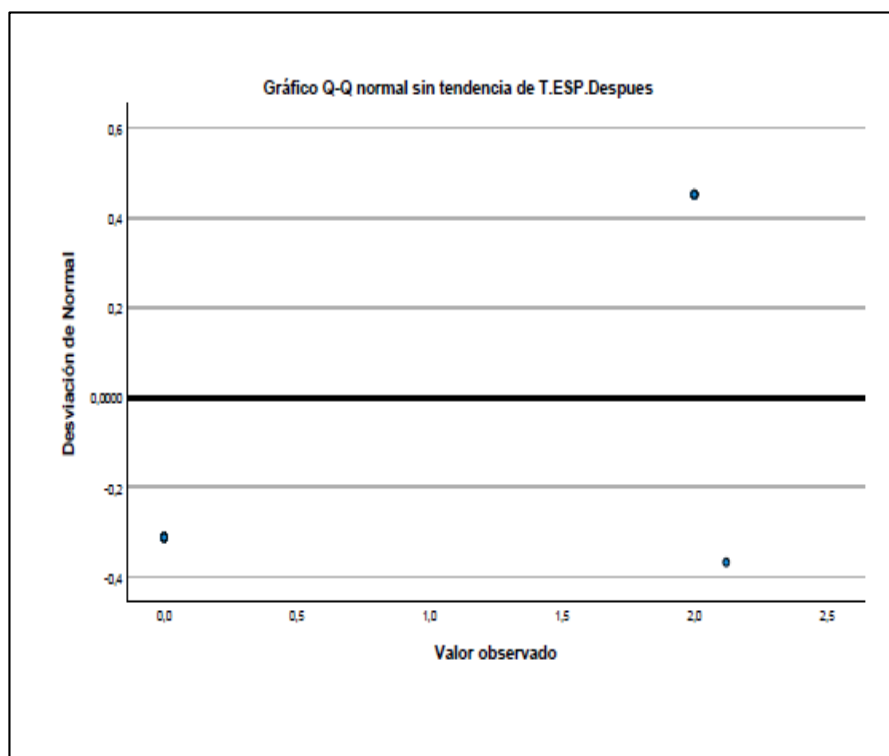


Figura 66. Gráfico Q-Q normal sin tendencia de los tiempos de espera después de la propuesta de mejora

Fuente: Software IBM SPSS Statistics Editor de Datos

Prueba de Normalidad para la variable Tiempo de Almacenamiento

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
T.ALM.Antes	,250	16	,009	,801	16	,003
T.ALM.Despues	,271	16	,003	,821	16	,005

a. Corrección de significación de Lilliefors

Figura 67. Prueba de Normalidad para el tiempo de almacenamiento antes y después de la propuesta de mejora

Fuente: Software IBM SPSS Statistics Editor de Datos

De acuerdo con los resultados obtenidos en la figura N°67, y las consideraciones de la prueba Shapiro Wilk se puede verificar que los tiempos de operación antes de la implementación, tienen una significancia de 0.03, siendo este menor al nivel de significancia ≤ 0.05 . Lo cual significa que rechazamos la hipótesis nula. Por consiguiente, los tiempos de operación antes de la implementación no presentan una distribución normal.

Por otro lado, se puede verificar que los tiempos de operación después de la implementación, tienen una significancia de 0.05, siendo este igual al nivel de significancia ≥ 0.05 . Lo cual significa que aceptamos la hipótesis nula. Por consiguiente, los tiempos de operación después de la implementación presentan una distribución normal.

			Estadístico	Error estándar
T.ALM.Antes	Media		1,89	,498
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,63	
		Límite superior	2,75	
	Media recortada al 5%		1,49	
	Mediana		1,50	
	Varianza		3,963	
	Desviación estándar		1,991	
	Mínimo		0	
	Máximo		7	
	Rango		7	
	Rango intercuartil		2	
	Asimetría		1,538	,564
	Curtosis		2,440	1,091
T.ALM.Despues	Media		1,06	,295
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,43	
		Límite superior	1,69	
	Media recortada al 5%		,96	
	Mediana		1,00	
	Varianza		1,396	
	Desviación estándar		1,181	
	Mínimo		0	
	Máximo		4	
	Rango		4	
	Rango intercuartil		2	

Figura 68.Descriptivos del tiempo de almacenamiento

Fuente: Software IBM SPSS Statistics Editor de Datos

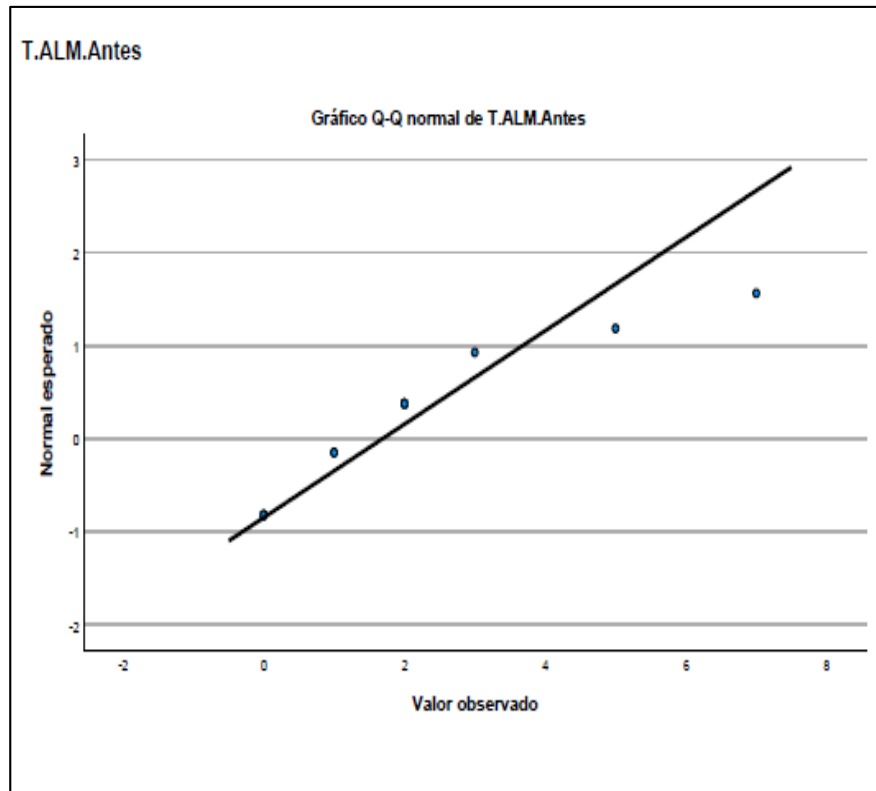


Figura 69. Gráfico Q-Q normal de los tiempos de almacenamiento antes de la propuesta de mejora

Fuente: Software IBM SPSS Statistics Editor de Datos

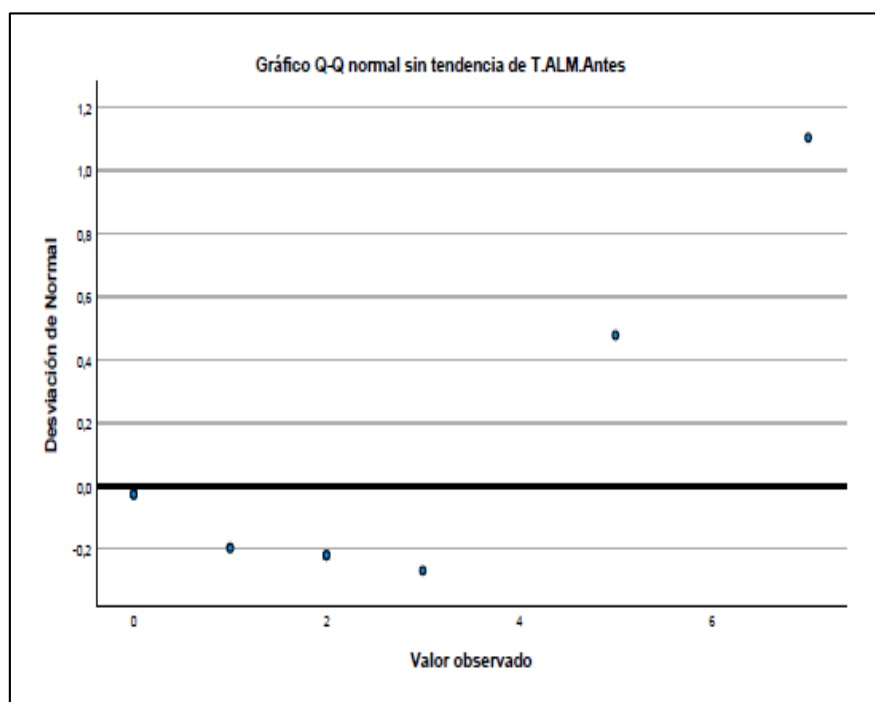


Figura 70. Gráfico Q-Q normal sin tendencia de los tiempos de almacenamiento antes de la propuesta de mejora

Fuente: Software IBM SPSS Statistics Editor de Datos

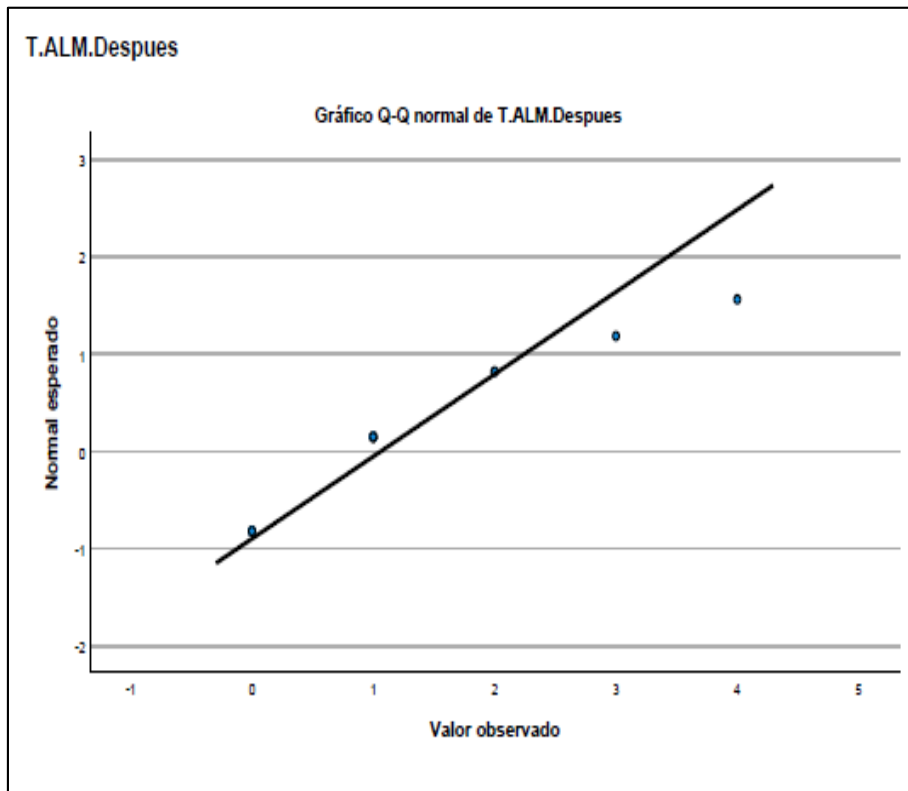


Figura 71. Gráfico Q-Q normal de los tiempos de almacenamiento después de la propuesta de mejora

Fuente: Software IBM SPSS Statistics Editor de Datos

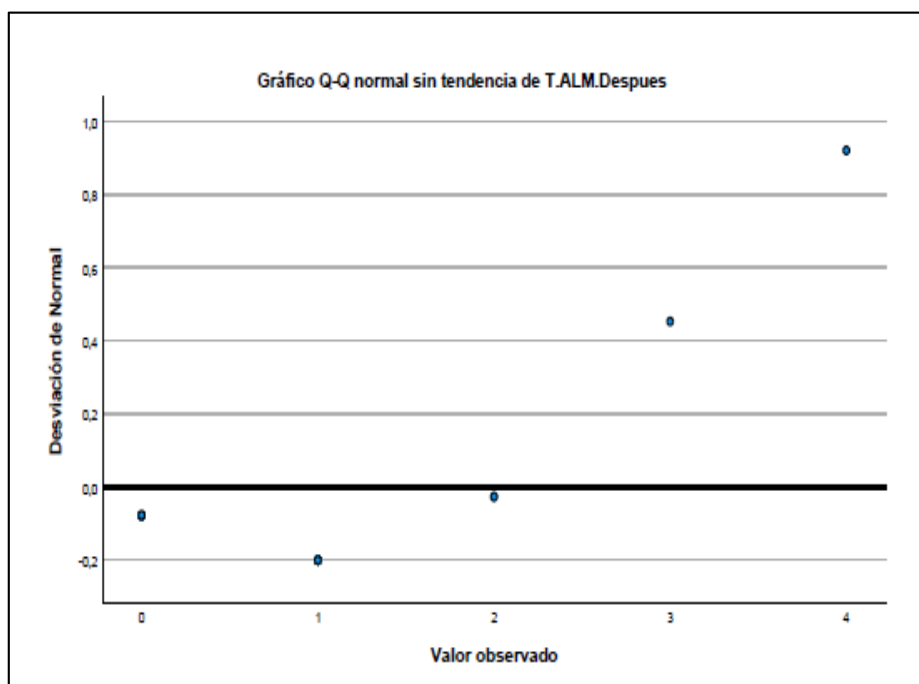


Figura 72. Gráfico Q-Q normal sin tendencia de los tiempos de almacenamiento después de la propuesta de mejora

Fuente: Software IBM SPSS Statistics Editor de Datos

Prueba de Normalidad para la dimensión Clasificación

Figura 73. Prueba de Normalidad para la dimensión clasificación antes y después de la propuesta de mejora

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
CLA.Antes	,349	5	,046	,771	5	,046
CLA.Despues	,473	5	<.001	,552	5	<.001
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Fuente: Software IBM SPSS Statistics Editor de Datos

De acuerdo con los resultados obtenidos en la figura N°73, y las consideraciones de la prueba Shapiro Wilk se puede verificar que la dimensión clasificación antes y después de la implementación, tienen una significancia de 0.046 y 0.001, siendo este menor al nivel de significancia ≤ 0.05 . Lo cual significa que rechazamos la hipótesis nula. Por consiguiente, la dimensión clasificación antes y después de la implementación no presenta una distribución normal.

			Estadístico	Error estándar
CLA.Antes	Media		,60	,400
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	-,51	
		Límite superior	1,71	
	Media recortada al 5%		,56	
	Mediana		,00	
	Varianza		,800	
	Desviación estándar		,894	
	Mínimo		0	
	Máximo		2	
	Rango		2	
	Rango intercuartil		2	
	Asimetría		1,258	,913
	Curtosis		,312	2,000
CLA.Despues	Media		3,80	,200
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	3,24	
		Límite superior	4,36	
	Media recortada al 5%		3,83	
	Mediana		4,00	
	Varianza		,200	
	Desviación estándar		,447	
	Mínimo		3	
	Máximo		4	
	Rango		1	
	Rango intercuartil		1	

Figura 74.Descriptivos de la dimensión clasificación

Fuente: Software IBM SPSS Statistics Editor de Datos

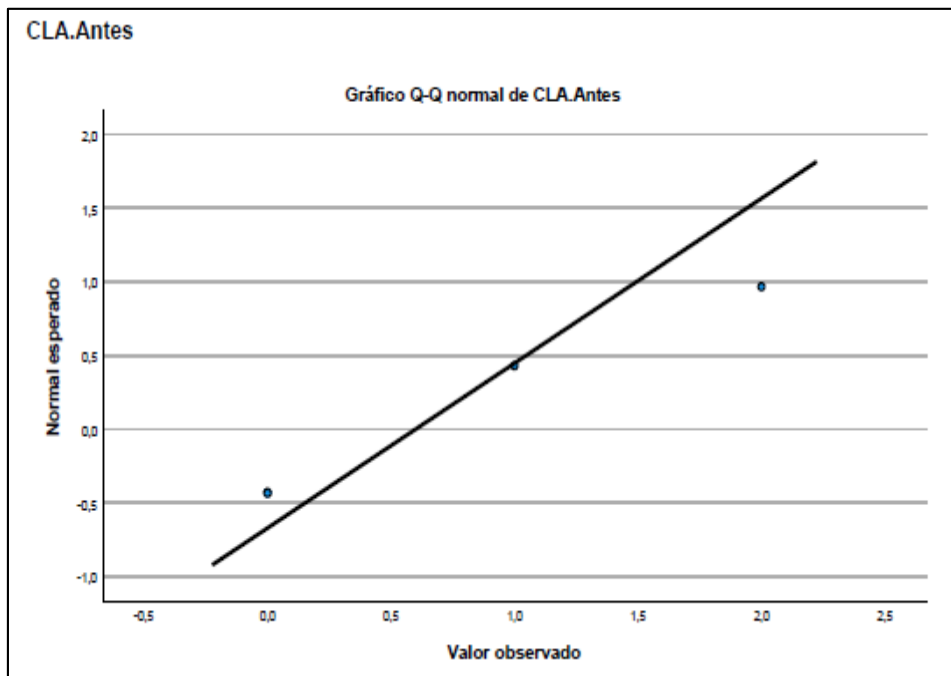


Figura 75. Gráfico Q-Q normal y sin tendencia de la dimensión clasificación antes de la propuesta de mejora

Fuente: Software IBM SPSS Statistics Editor de Datos

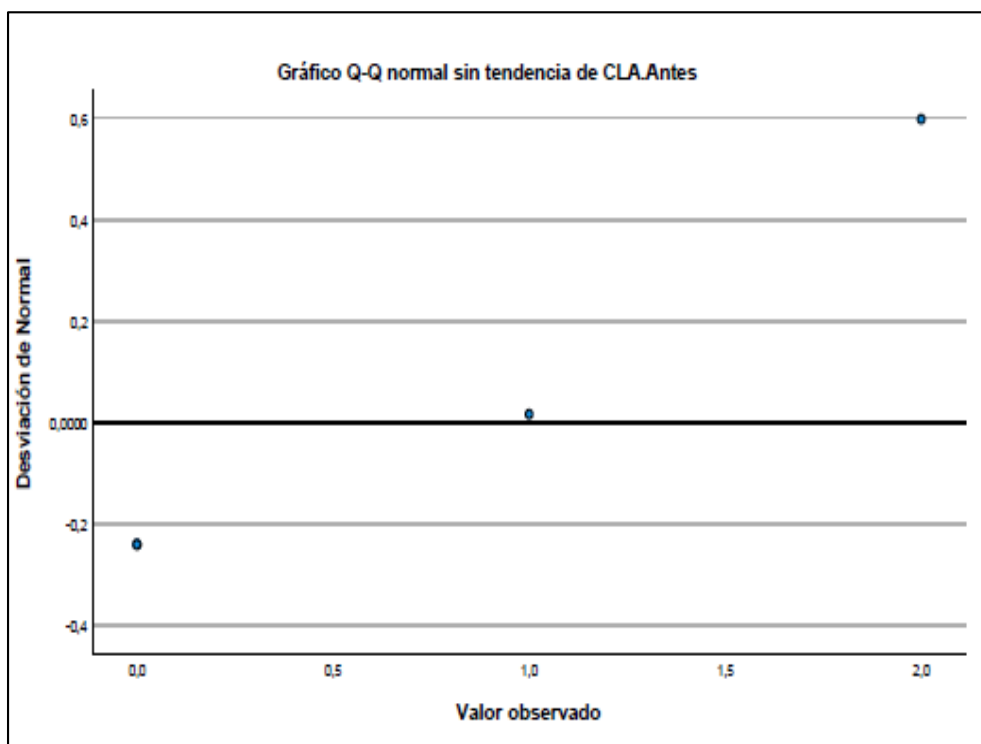


Figura 76. Gráfico Q-Q normal y sin tendencia de la dimensión clasificación antes de la propuesta de mejora

Fuente: Software IBM SPSS Statistics Editor de Datos

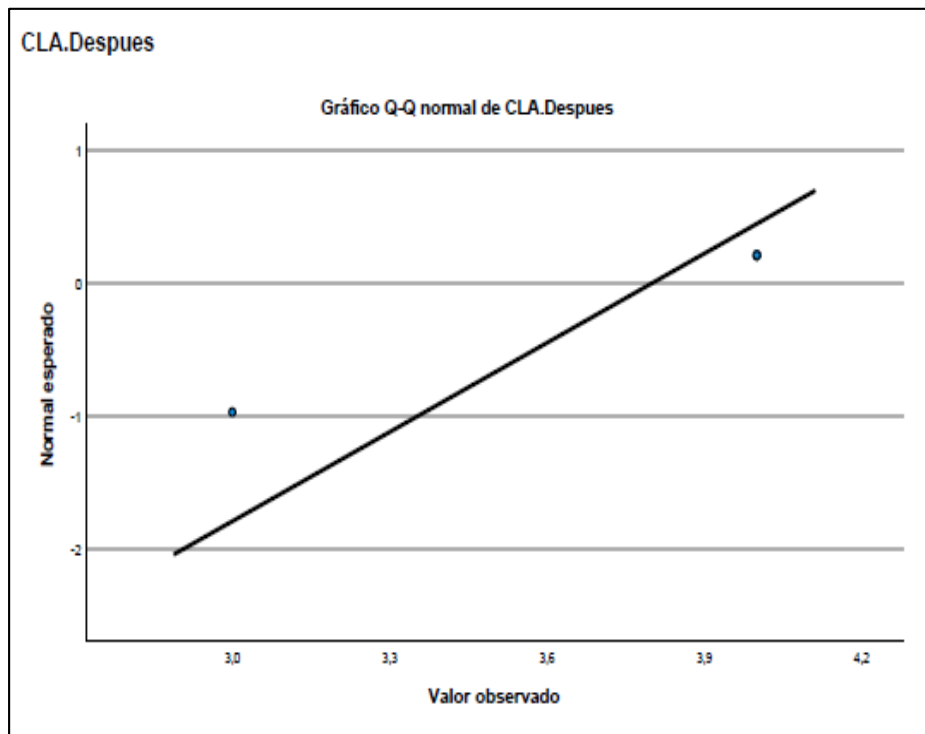


Figura 77. Gráfico Q-Q normal de la dimensión clasificación después de la propuesta de mejora

Fuente: Software IBM SPSS Statistics Editor de Datos

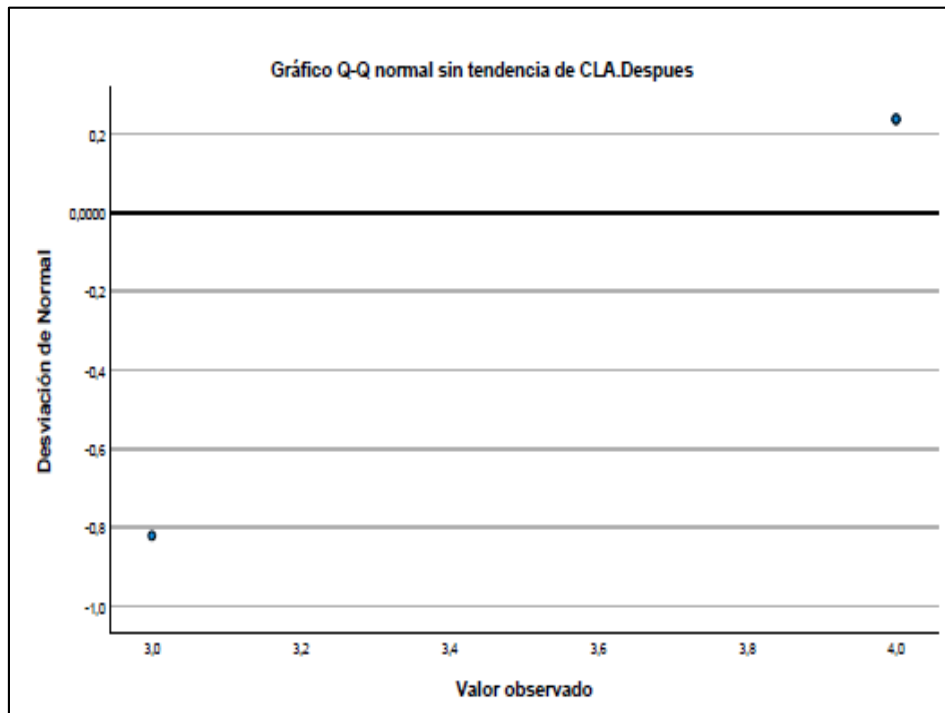


Figura 78. Gráfico Q-Q normal sin tendencia de la dimensión clasificación después de la propuesta de mejora.

Fuente: Software IBM SPSS Statistics Editor de Datos

Prueba de Normalidad para la dimensión Orden

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
ORD.Antes	,473	5	,001	,552	5	,000
ORD.Despues	,473	5	,001	,552	5	,000
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Figura 79. Prueba de Normalidad para la dimensión orden (antes y después de la propuesta de mejora)

Fuente: Software IBM SPSS Statistics Editor de Datos

De acuerdo con los resultados obtenidos en la figura N°79, y las consideraciones de la prueba Shapiro Wilk se puede verificar que la dimensión orden antes y después de la implementación, tienen una significancia de 0.000 y 0.000, siendo este menor al nivel de significancia ≤ 0.05 . Lo cual significa que rechazamos la hipótesis nula. Por consiguiente, la dimensión orden antes y después de la implementación no presenta una distribución normal.

			Estadístico	Error estándar
ORD.Antes	Media		,20	,200
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	-,36	
		Límite superior	,76	
	Media recortada al 5%		,17	
	Mediana		,00	
	Varianza		,200	
	Desviación estándar		,447	
	Mínimo		0	
	Máximo		1	
	Rango		1	
	Rango intercuartil		1	
	Asimetría		2,236	,913
	Curtosis		5,000	2,000
ORD.Despues	Media		3,80	,200
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	3,24	
		Límite superior	4,36	
	Media recortada al 5%		3,83	
	Mediana		4,00	
	Varianza		,200	
	Desviación estándar		,447	
	Mínimo		3	
	Máximo		4	
	Rango		1	
	Rango intercuartil		1	

Figura 80.Descriptivos de la dimensión orden

Fuente: Software IBM SPSS Statistics Editor de Datos

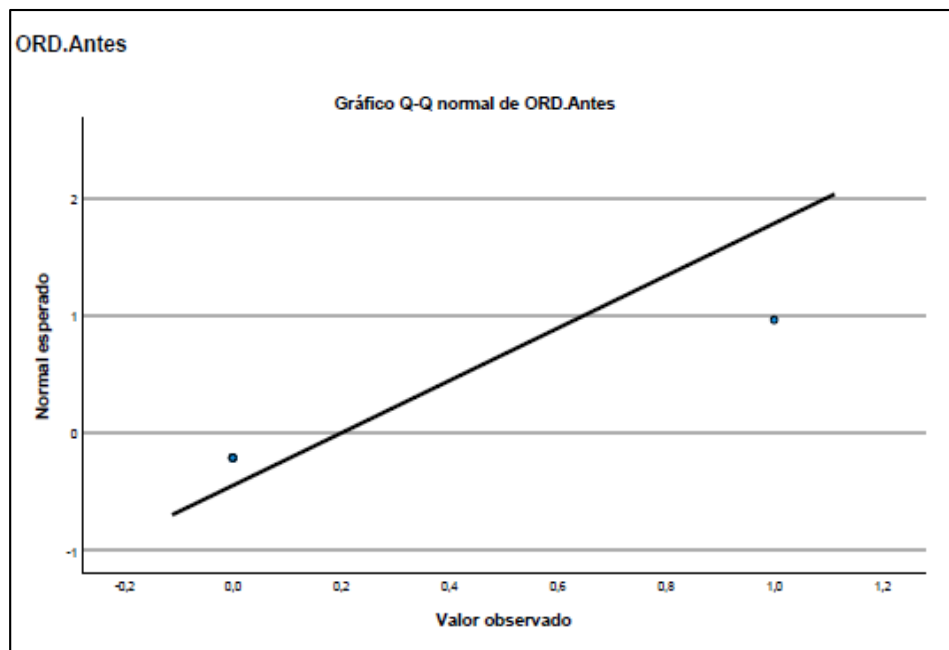


Figura 81. Gráfico Q-Q normal de la dimensión orden antes de la propuesta de mejora

Fuente: Software IBM SPSS Statistics Editor de Datos

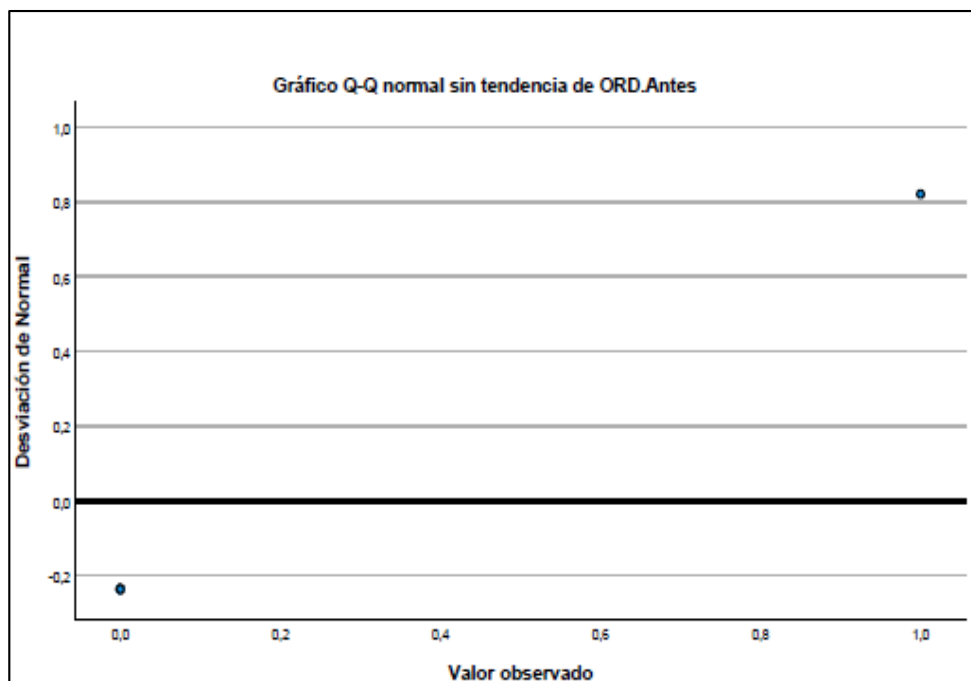


Figura 82. Gráfico Q-Q normal sin tendencia de la dimensión orden antes de la propuesta de mejora

Fuente: Software IBM SPSS Statistics Editor de Datos

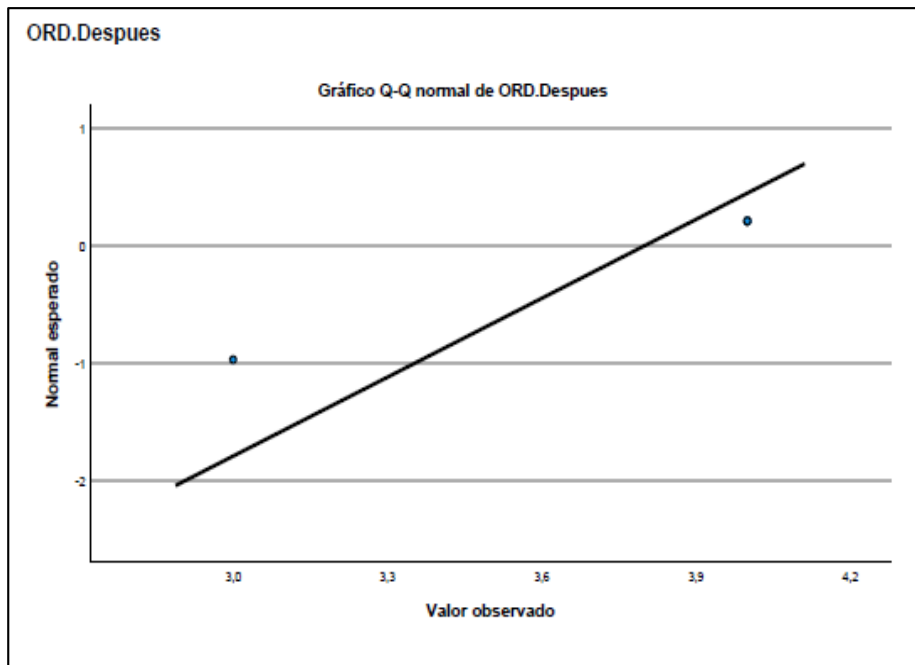


Figura 83. Gráfico Q-Q normal de la dimensión orden después de la propuesta de mejora

Fuente: Software IBM SPSS Statistics Editor de Datos

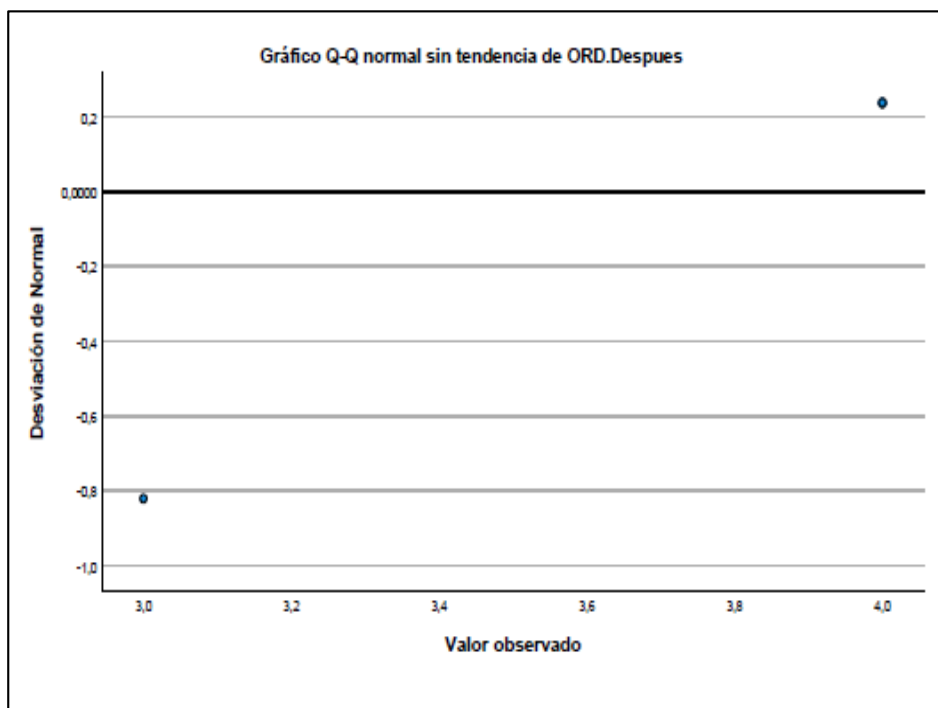


Figura 84. Gráfico Q-Q normal sin tendencia de la dimensión orden después de la propuesta de mejora

Fuente: Software IBM SPSS Statistics Editor de Datos

Prueba de Normalidad para la dimensión Limpieza

Figura 85. Prueba de Normalidad para la dimensión limpieza (antes y después de la propuesta de mejora)

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
LIMP.Antes	,367	5	,026	,684	5	,006
LIMP.Despues	,473	5	,001	,552	5	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Software IBM SPSS Statistics Editor de Datos

De acuerdo con los resultados obtenidos en la figura N°85, y las consideraciones de la prueba Shapiro Wilk se puede verificar que la dimensión limpieza antes y después de la implementación, tienen una significancia de 0.006 y 0.000, siendo este menor al nivel de significancia ≤ 0.05 . Lo cual significa que rechazamos la hipótesis nula. Por consiguiente, la dimensión limpieza antes y después de la implementación no presentan una distribución normal.

			Estadístico	Error estándar
LIMP.Antes	Media		,60	,245
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	-,08	
		Límite superior	1,28	
	Media recortada al 5%		,61	
	Mediana		1,00	
	Varianza		,300	
	Desviación estándar		,548	
	Mínimo		0	
	Máximo		1	
	Rango		1	
	Rango intercuartil		1	
	Asimetría		-,609	,913
	Curtosis		-3,333	2,000
LIMP.Despues	Media		3,80	,200
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	3,24	
		Límite superior	4,36	
	Media recortada al 5%		3,83	
	Mediana		4,00	
	Varianza		,200	
	Desviación estándar		,447	
	Mínimo		3	
	Máximo		4	
	Rango		1	
	Rango intercuartil		1	

Figura 86.Descriptivos de la dimensión limpieza

Fuente: Software IBM SPSS Statistics Editor de Datos

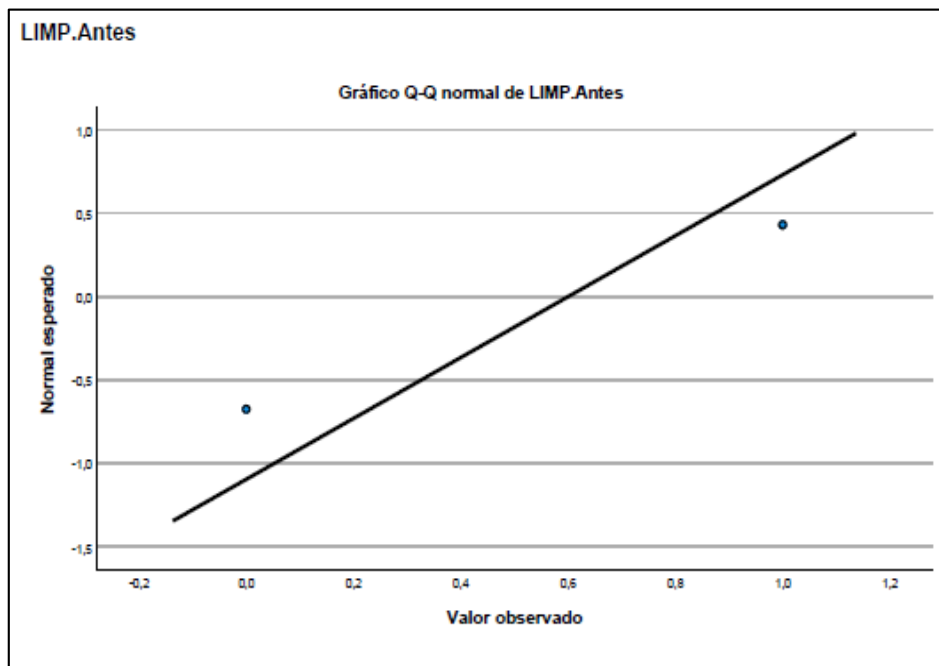


Figura 87. Gráfico Q-Q normal de la dimensión limpieza antes de la propuesta de mejora

Fuente: Software IBM SPSS Statistics Editor de Datos

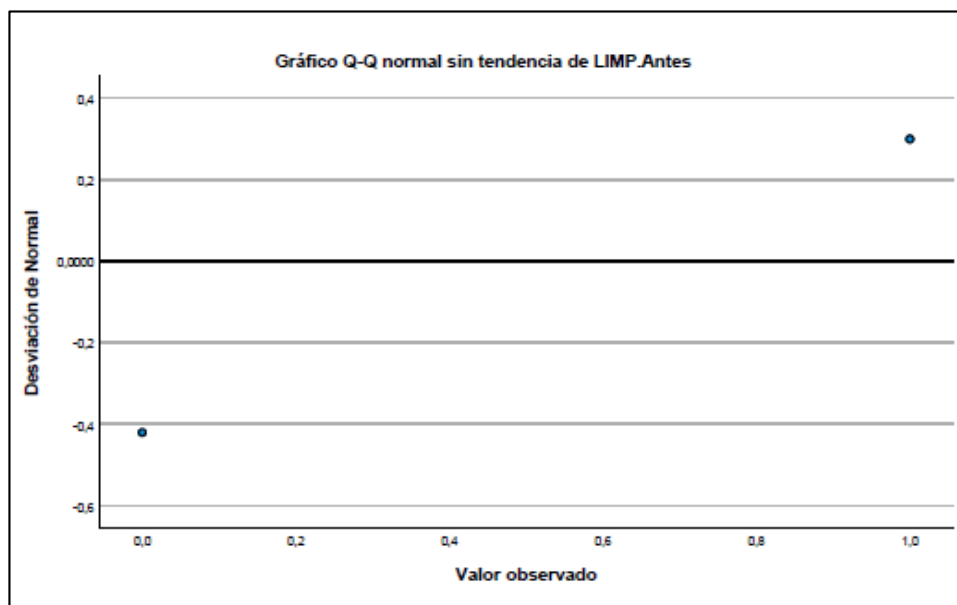


Figura 88. Gráfico Q-Q normal sin tendencia de la dimensión limpieza antes de la propuesta de mejora

Fuente: Software IBM SPSS Statistics Editor de Datos

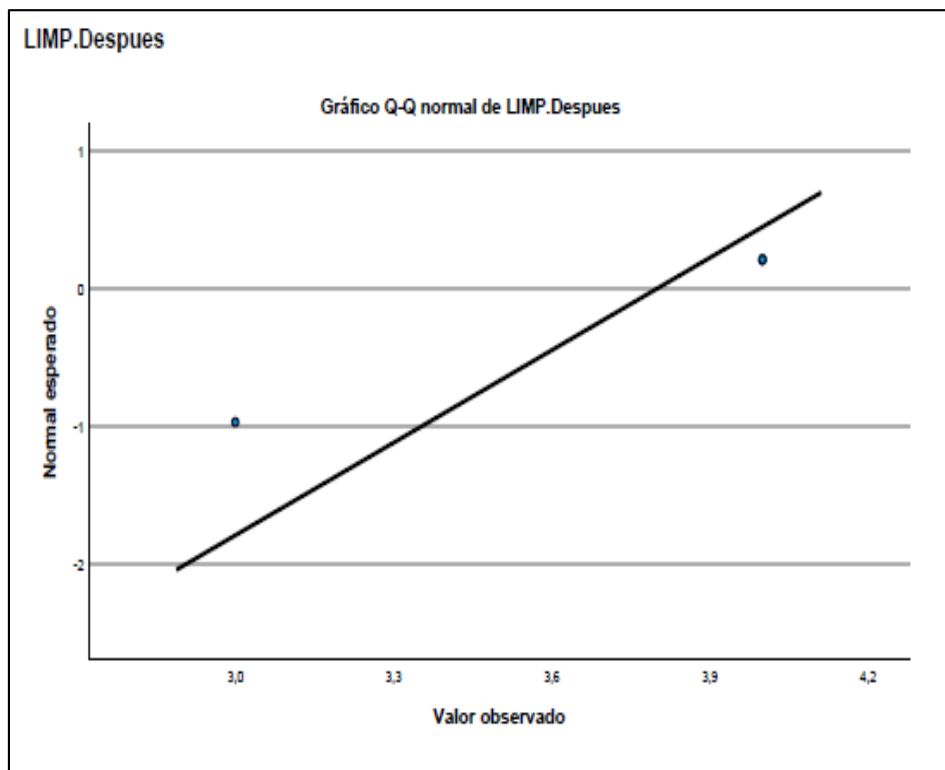


Figura 89. Gráfico Q-Q normal de la dimensión orden después de la propuesta de mejora

Fuente: Software IBM SPSS Statistics Editor de Datos

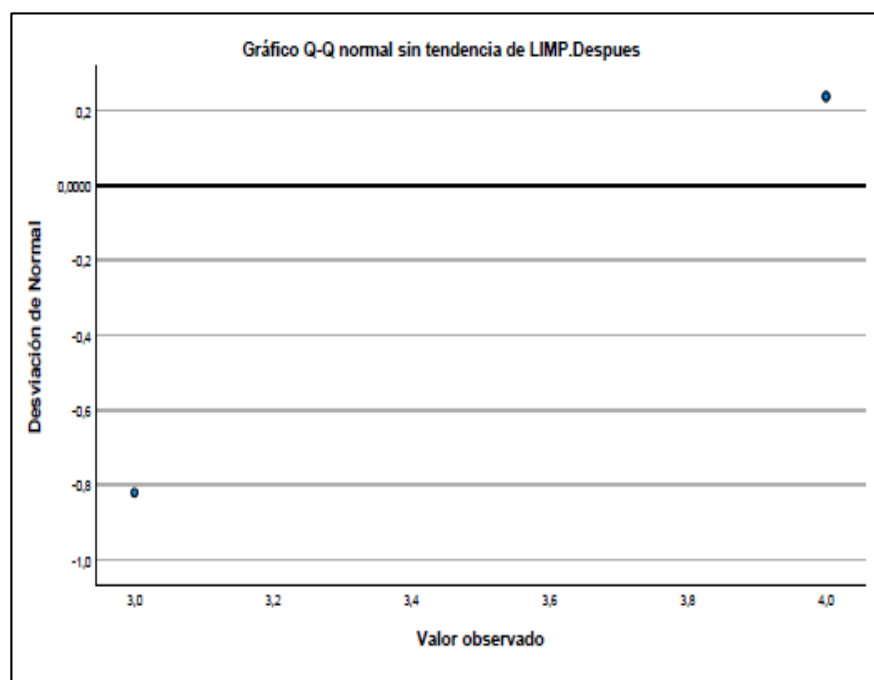


Figura 90. Gráfico Q-Q normal y sin tendencia de la dimensión orden después de la propuesta de mejora

Fuente: Software IBM SPSS Statistics Editor de Datos

Prueba de Normalidad para la dimensión Estandarización

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
EST.Antes	,473	5	,001	,552	5	,000
EST.Despues	,473	5	,001	,552	5	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Figura 91. Prueba de Normalidad para la dimensión estandarización antes y después de la propuesta de mejora

Fuente: Software IBM SPSS Statistics Editor de Datos

De acuerdo con los resultados obtenidos en la figura N°91, y las consideraciones de la prueba Shapiro Wilk se puede verificar que la dimensión estandarización antes y después de la implementación, tienen una significancia de 0.000 y 0.000, siendo este menor al nivel de significancia ≤ 0.05 . Lo cual significa que rechazamos la hipótesis nula. Por consiguiente, la dimensión estandarización antes y después de la implementación no presenta una distribución normal.

			Estadístico	Error estándar
EST.Antes	Media		,20	,200
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	-,36	
		Límite superior	,76	
	Media recortada al 5%		,17	
	Mediana		,00	
	Varianza		,200	
	Desviación estándar		,447	
	Mínimo		0	
	Máximo		1	
	Rango		1	
	Rango intercuartil		1	
	Asimetría		2,236	,913
	Curtosis		5,000	2,000
EST.Despues	Media		3,80	,200
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	3,24	
		Límite superior	4,36	
	Media recortada al 5%		3,83	
	Mediana		4,00	
	Varianza		,200	
	Desviación estándar		,447	
	Mínimo		3	
	Máximo		4	
	Rango		1	
	Rango intercuartil		1	

Figura 92.Descriptivos de la dimensión estandarización

Fuente: Software IBM SPSS Statistics Editor de Datos

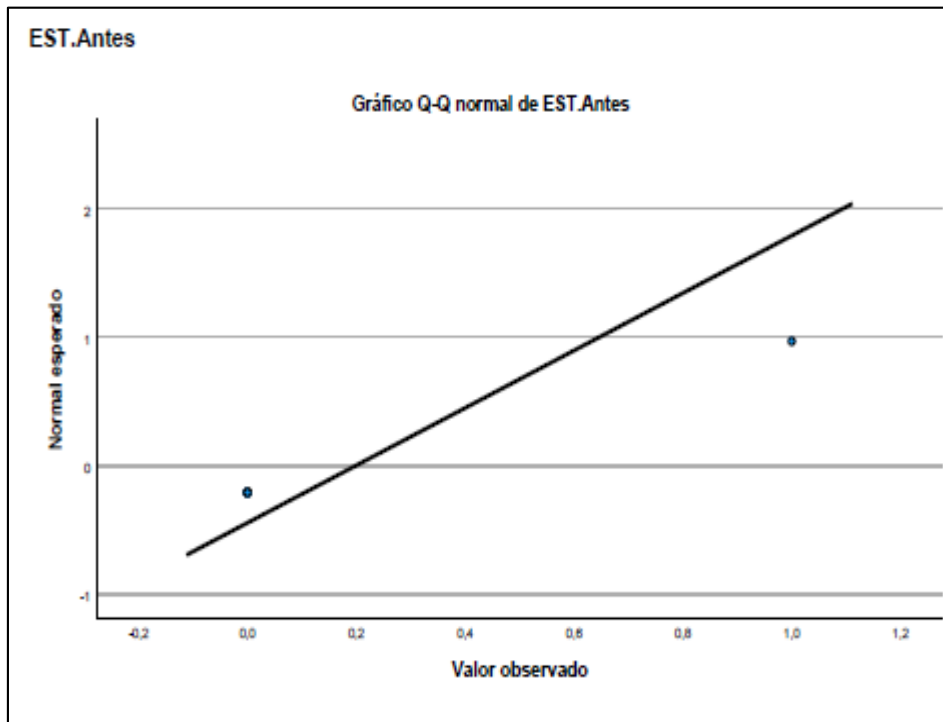


Figura 93. Gráfico Q-Q normal de la dimensión estandarización antes de la propuesta de mejora

Fuente: Software IBM SPSS Statistics Editor de Datos

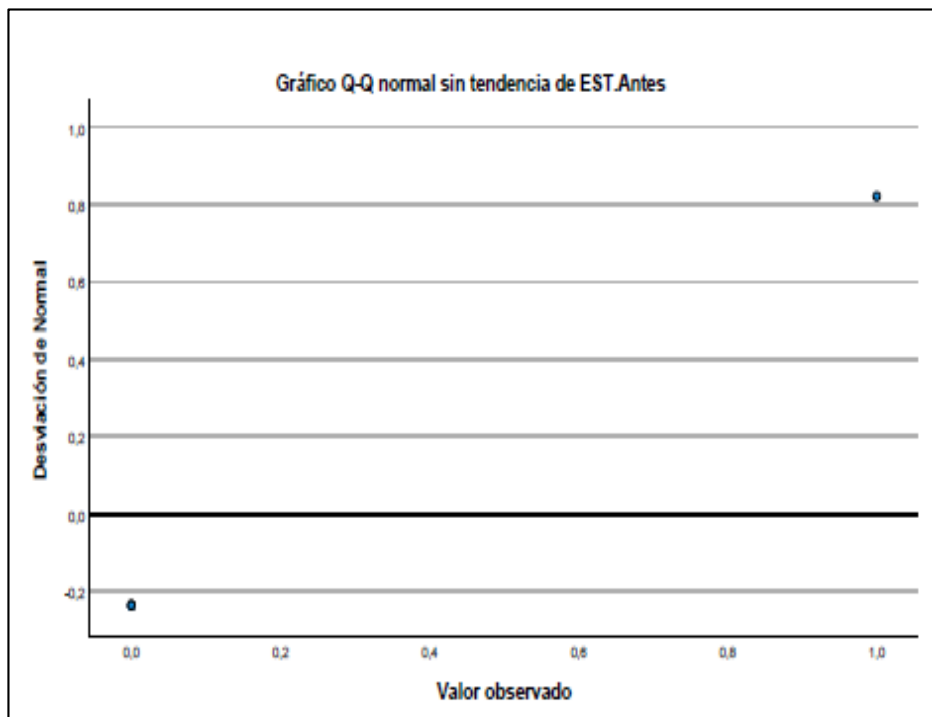


Figura 94. Gráfico Q-Q normal sin tendencia de la dimensión estandarización antes de la propuesta de mejora

Fuente: Software IBM SPSS Statistics Editor de Datos

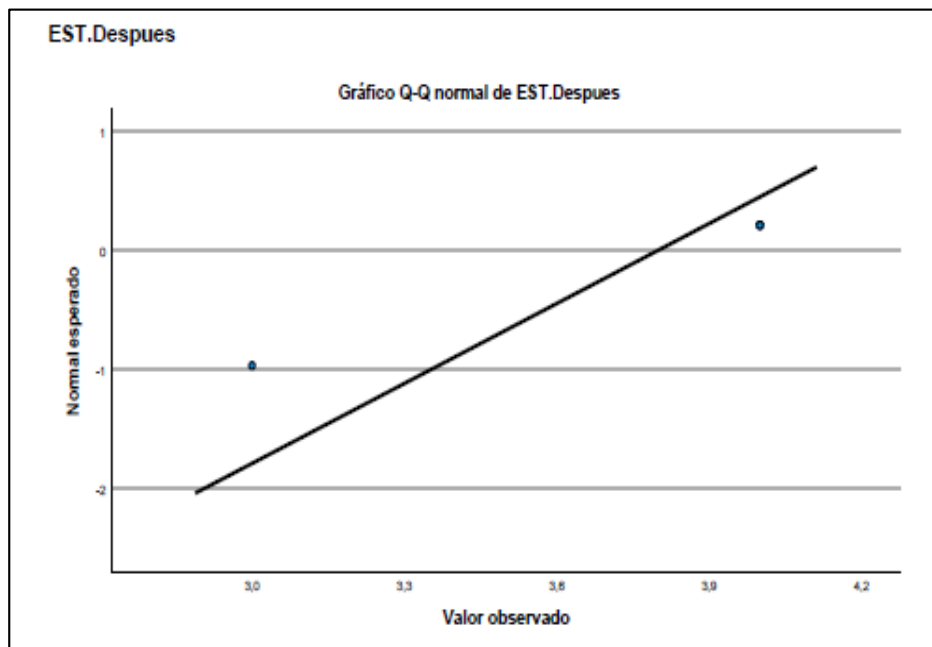


Figura 95. Gráfico Q-Q normal de la dimensión estandarización después de la propuesta de mejora

Fuente: Software IBM SPSS Statistics Editor de Datos

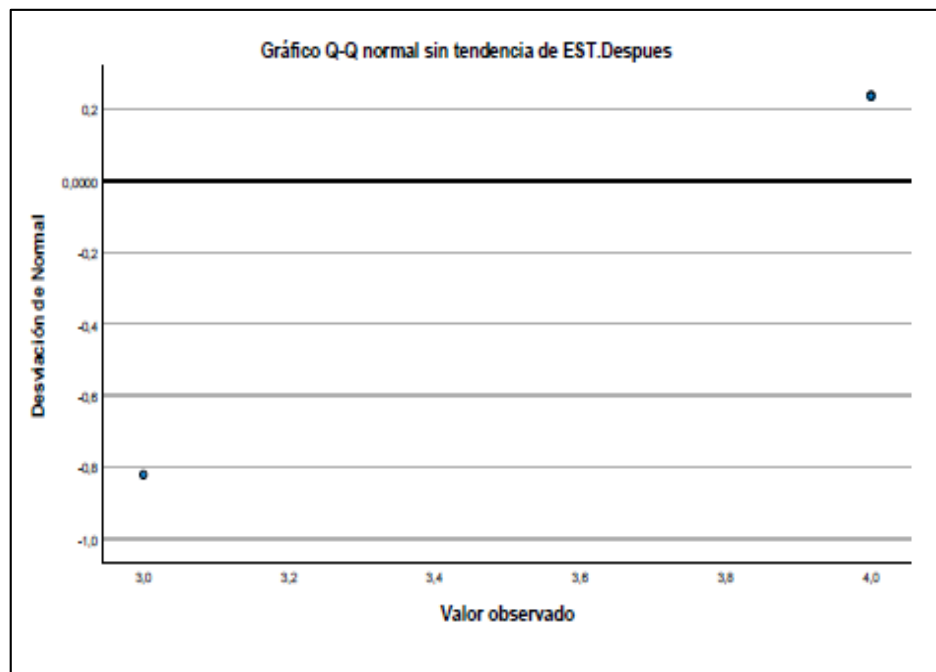


Figura 96. Gráfico Q-Q normal sin tendencia de la dimensión estandarización después de la propuesta de mejora

Fuente: Software IBM SPSS Statistics Editor de Datos

Para realizar la comprobación de hipótesis, nuestro estudio se realizará a través de 2 pruebas:

1° Prueba (Coeficiente de Correlación de Spearman). – Cuando se tienen 2 variables cuantitativas tanto la dependiente como la independiente se realiza un diagrama de dispersión para evaluar la significancia de las variables. Para nuestro estudio utilizaremos Spearman, debido que evaluaremos el grado de relación entre las 2 variables ordinales cuantitativas y también porque son variables no paramétricas (no presentan una distribución normal). Para el análisis de resultados se utilizará el Software IBM SPSS teniendo en consideración los siguientes pasos: Analizar/ correlacionar variables/ bivariadas/ se elige las 2 variables cuantitativas que se va a relacionar / se selecciona el tipo de correlación/ se acepta o se rechaza la hipótesis nula de acuerdo con el nivel de significancia.

En la tabla N° 71 se puede observar la interpretación del coeficiente de correlación de spearman, cada rango con un significado en específico.

Tabla 71.

Interpretación del coeficiente de correlación de spearman

INTERPRETACIÓN DEL COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE SPEARMAN	
Valor de rho	Significado
-1	Correlación negativa grande y perfecta
-0.9 a -0.99	Correlación negativa muy alta
-0.7 a -0.89	Correlación negativa alta
-0.4 a -0.69	Correlación negativa moderada
-0.2 a -0.39	Correlación negativa baja
-0.01 a -0.19	Correlación negativa muy baja
0	Correlación nula
0.01 a 0.19	Correlación positiva muy baja
0.2 a 0.39	Correlación positiva baja
0.4 a 0.69	Correlación positiva moderada
0.7 a 0.89	Correlación positiva alta
0.9 a 0.99	Correlación positiva muy alta
1	Correlación positiva grande y perfecta

Nota: Rebollar, F. (2015). Correlación entre Actividades de Interacción Social Registradas con Nuevas Tecnologías y el grado de Aislamiento Social en los Adultos Mayores. México. Universidad Autónoma de Guerrero

Hipótesis Especifico 1

H1: La clasificación influye en la productividad de la empresa textil EROLMI E.I.R.L. para el año 2020.

H0: La clasificación no influye en la productividad de la empresa textil EROLMI E.I.R.L. para el año 2020.

Correlaciones						
			CLA.Antes	CLA.Despues	PRO.Antes	PRO.Despues
Rho de Spearman	CLA.Antes	Coefficiente de correlación	1,000	,395	,224	,224
		Sig. (bilateral)	.	,005	,007	,007
		N	5	5	5	5
	CLA.Despues	Coefficiente de correlación	,395	1,000	,354	,354
		Sig. (bilateral)	,005	.	,006	,006
		N	5	5	5	5
	PRO.Antes	Coefficiente de correlación	,224	,354	1,000	1,000**
		Sig. (bilateral)	,007	,006	.	.
		N	5	5	5	5
	PRO.Despues	Coefficiente de correlación	,224	,354	1,000**	1,000
		Sig. (bilateral)	,007	,006	.	.
		N	5	5	5	5

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Figura 97. Resultados de la prueba de correlación spearman entre la clasificación y la productividad

Fuente: Software IBM SPSS Statistics Editor de Datos

De acuerdo con los resultados obtenidos en la figura N°97, se tiene una significancia de 0.007 y 0.006, siendo este menor al nivel de significancia ≤ 0.05 . Lo cual significa que rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna. Por lo tanto, la clasificación está relacionado significativamente con la productividad durante la fabricación de trajes impermeables anti-covid.

Por otro lado, el coeficiente de correlación spearman entre la clasificación y la productividad después de la propuesta de mejora es 0.354, lo cual significa que existe una

correlación positiva baja de acuerdo con la tabla de interpretación del coeficiente de correlación spearman. En conclusión, a medida que nosotros mejoremos la clasificación, mayor será la productividad en la empresa.

Hipótesis Especifico 2

H2: El orden influye en la productividad de la empresa textil EROLMI E.I.R.L. para el año 2020.

H0: El orden no influye en la productividad de la empresa textil EROLMI E.I.R.L. para el año 2020.

Correlaciones						
			ORD. Antes	ORD. Despues	PRO. Antes	PRO. Despues
Rho de Spearman	ORD. Antes	Coefficiente de correlación	1,000	,250	,707	,707
		Sig. (bilateral)	.	,007	,002	,002
		N	5	5	5	5
	ORD. Despues	Coefficiente de correlación	,250	1,000	,623	,623
		Sig. (bilateral)	,007	.	,005	,005
		N	5	5	5	5
	PRO. Antes	Coefficiente de correlación	,707	,000	1,000	1,000**
		Sig. (bilateral)	,002	,004	.	.
		N	5	5	5	5
	PRO. Despues	Coefficiente de correlación	,707	,623	1,000**	1,000
		Sig. (bilateral)	,002	,004	.	.
		N	5	5	5	5

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Figura 98. Resultados de la prueba de correlación spearman entre el orden y la productividad

Fuente: Software IBM SPSS Statistics Editor de Datos

De acuerdo con los resultados obtenidos en la figura N°98, se tiene una significancia de 0.02 y 0.005, siendo este menor al nivel de significancia ≤ 0.05 . Lo cual significa que rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna. Por lo tanto, el orden está relacionado significativamente con la productividad durante la fabricación de trajes impermeables anti-covid.

Por otro lado, el coeficiente de correlación spearman entre el orden y la productividad después de la propuesta de mejora es 0.623, lo cual significa que existe una correlación positiva moderada de acuerdo con la tabla de interpretación del coeficiente de correlación spearman. En conclusión, a medida que nosotros mejoremos el orden, mayor será la productividad en la empresa.

Hipótesis Especifico 3

H3: La limpieza influye en la productividad de la empresa textil EROLMI E.I.R.L. para el año 2020.

H0: La limpieza no influye en la productividad de la empresa textil EROLMI E.I.R.L. para el año 2020.

Correlaciones						
			LIMP.Antes	LIMP. Despues	PRO.Antes	PRO. Despues
Rho de Spearman	LIMP.Antes	Coefficiente de correlación	1,000	,408	,289	,289
		Sig. (bilateral)	.	,005	,006	,006
		N	5	5	5	5
	LIMP.Despues	Coefficiente de correlación	,408	1,000	,707	,707
		Sig. (bilateral)	,005	.	,002	,002
		N	5	5	5	5
	PRO.Antes	Coefficiente de correlación	,289	,707	1,000	1,000**
		Sig. (bilateral)	,006	,002	.	.
		N	5	5	5	5
	PRO.Despues	Coefficiente de correlación	,289	,707	1,000**	1,000
		Sig. (bilateral)	,006	,002	.	.
		N	5	5	5	5

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Figura 99. Resultados de la prueba de correlación spearman entre la limpieza y la productividad

Fuente: Software IBM SPSS Statistics Editor de Datos

De acuerdo con los resultados obtenidos en la figura N°99, se tiene una significancia de 0.06 y 0.002, siendo este menor al nivel de significancia ≤ 0.05 . Lo cual significa que rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna. Por lo tanto, la limpieza está

relacionado significativamente con la productividad durante la fabricación de trajes impermeables anti-covid.

Por otro lado, el coeficiente de correlación spearman entre la limpieza y la productividad después de la propuesta de mejora es 0.707, lo cual significa que existe una correlación positiva alta de acuerdo con la tabla de interpretación del coeficiente de correlación spearman. En conclusión, a medida que nosotros mejoremos la limpieza, mayor será la productividad en la empresa.

Hipótesis Especifico 4

H4: La estandarización influye en la productividad de la empresa textil EROLMI E.I.R.L. para el año 2020.

H0: La estandarización no influye en la productividad de la empresa textil EROLMI E.I.R.L. para el año 2020.

Correlaciones						
			EST.Antes	EST.Despues	PRO.Antes	PRO.Despues
Rho de Spearman	EST.Antes	Coeficiente de correlación	1,000	-,612	,577	,577
		Sig. (bilateral)	.	,003	,003	,003
		N	5	5	5	5
	EST.Despues	Coeficiente de correlación	,612	1,000	,707	,707
		Sig. (bilateral)	,003	.	,002	,002
		N	5	5	5	5
	PRO.Antes	Coeficiente de correlación	,577	,707	1,000	1,000**
		Sig. (bilateral)	,003	,002	.	.
		N	5	5	5	5
	PRO.Despues	Coeficiente de correlación	,577	,707	1,000**	1,000
		Sig. (bilateral)	,003	,002	.	.
		N	5	5	5	5

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Figura 100. Resultados de la prueba de correlación spearman entre la estandarización y la productividad

Fuente: Software IBM SPSS Statistics Editor de Datos

De acuerdo con los resultados obtenidos en la figura N°100, se tiene una significancia de 0.003 y 0.002, siendo este menor al nivel de significancia ≤ 0.05 . Lo cual significa que

rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna. Por lo tanto, la estandarización está relacionado significativamente con la productividad durante la fabricación de trajes impermeables anti-covid.

Por otro lado, el coeficiente de correlación spearman entre la estandarización y la productividad después de la propuesta de mejora es 0.707, lo cual significa que existe una correlación positiva alta de acuerdo con la tabla de interpretación del coeficiente de correlación spearman. En conclusión, a medida que nosotros mejoremos la estandarización de todos los procesos, mayor será la productividad en la empresa.

2° Prueba (Prueba de Hipótesis de Diferencia de Medias). – En este tipo de prueba se realiza la diferencia de medias para muestras relacionadas por medio de la comparación de las medias de 2 variables (Productividad y Metodología 5S). Para el análisis de resultados se utilizará el Software IBM SPSS teniendo en consideración los siguientes pasos: Analizar/ comparar medias/ prueba T para muestras independientes / se elige las variables para contrastar (Productividad) y variable de agrupación (grupo1: clasificación-orden; grupo 2: limpieza-estandarización) / se acepta o se rechaza la hipótesis nula de acuerdo con el nivel de significancia ($\alpha=0.05$).

Hipótesis General

H1: La metodología 5S influye en la productividad de la empresa textil EROLMI E.I.R.L. para el año 2020.

H0: La metodología 5S no influye en la productividad de la empresa textil EROLMI E.I.R.L. para el año 2020.

Estadísticas de grupo					
	METODOLOGÍA 5S	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
PRODUCTIVIDAD	CLASIFIC-ORDEN	2	82.7500	3.74767	2.65000
	LIMPIEZA-ESTAND	2	81.2500	1.48492	1.05000

Figura 101. Resultados de la prueba de hipótesis de diferencia de medias-estadísticas de grupo

Fuente: Software IBM SPSS Statistics Editor de Datos

Como se muestra en la figura N°101, en el grupo n°1(clasificación-orden) tiene una media de calificación de 82,75 y el grupo de 2 (limpieza-estandarización) tiene una media de calificación de 81.25. Donde se obtiene como resultado las puntuaciones medias diferentes de los dos grupos comparados.

Prueba de muestras independientes											
		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias							
		F	Sig.	t	gl	Significación		Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
						P de un factor	P de dos factores			Inferior	Superior
PRODUCTIVIDAD	Se asumen varianzas iguales	.000	1.000	.526	2	.033	.065	1.50000	2.85044	-10.76445	13.76445
	No se asumen varianzas iguales			.526	1.306	.037	.067	1.50000	2.85044	-19.70274	22.70274

Figura 102. Resultados de la prueba de hipótesis de diferencia de medias-prueba de muestras independientes

Fuente: Software IBM SPSS Statistics Editor de Datos

De acuerdo con los resultados obtenidos en la figura N°102, se tiene una significancia de 0.033 y 0.065, siendo este menor al nivel de significancia ≤ 0.05 . Lo cual significa que rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna. Por lo tanto, la metodología 5s genera un impacto significativo en la productividad durante la fabricación de trajes impermeables anti-covid.

Discusión

En similitud con el tesista Gómez (2018) en cuya tesis “Implementación de la metodología 5S en el área de logística del hospital Teodoro Maldonado Carbo”, el cual planteó realizar la implementación de la metodología 5S y la comunicación. De la misma manera en el presente trabajo de investigación se realizó la implementación de la propuesta de mejora en la metodología 5S y un estudio de métodos. Por consiguiente, se analizaron los métodos de trabajo durante la fabricación del traje impermeable anti-covid. El porcentaje de cumplimiento después de la implementación de la metodología 5S en el hospital Teodoro Maldonado Carbo fue del 80%, similar a lo obtenido en la fabricación de trajes impermeables post implementación de la metodología 5S que tuvo un total del 95%.

A diferencia de la tesis de Fonseca (2015), quien utilizó el estudio de movimientos y diagramas de recorridos para la optimización de los procesos productivos en la fabricación de puertas de madera, el presente trabajo de investigación utilizó la herramienta Metodológica DMAIC durante todo el proceso desde la problemática hasta la implementación de la propuesta de mejora para la fabricación de los trajes impermeables anti-covid en la empresa Erolmi. Mediante el estudio realizado por Fonseca se obtuvo un ahorro en los tiempos equivalente al 22%, sin embargo, en el presente estudio el ahorro fue de 29.1%, pudiendo garantizar que la aplicación de esta herramienta en la empresa fue la mejor opción.

Estudio de procesos, tiempos y movimientos para mejorar la productividad en la planta de ensamble del modelo Golden en Carrocerías Megabuss), tuvo como principal análisis el proceso productivo de la empresa de confecciones, así como determinar las actividades que generan retrasos y que no agregan valor en la producción. Para este estudio se utilizaron indicadores de la producción y productividad. Así mismo, herramientas como DOP, DAP, Diagramas de Ishikawa, Diagramas de Pareto, estudio de tiempos y algunas herramientas de Gestión como: Estrategia Hoshin Kanri y Cuadro de Mando Integral. En el presente trabajo de

investigación, también se planteó el análisis del proceso productivo de los trajes impermeables y se utilizaron indicadores de la productividad y metodología 5S, a la misma vez, se utilizaron algunas herramientas de Flores. En comparación con la investigación realizada por Flores y el presente estudio, en ambos casos se obtuvo una rentabilidad mayor al 33% siendo favorables ambas empresas.

A diferencia del tesista Yuqui (2016), en su tesis “Estudio de procesos, tiempos y movimientos para mejorar la productividad en la planta de ensamble del modelo Golden en Carrocerías Megabuss”, plantea establecer en su propuesta de mejora un personal externo que este permanente en el monitoreo del mantenimiento de las máquinas industriales en la producción. Sin embargo, en el presente proyecto de investigación planteamos capacitar a todo el personal operativo, inclusive en la parte técnica y eso involucra el mantenimiento preventivo, correctivo de las máquinas industriales, así mismo, establecemos hojas de check list para cada máquina en específico, con la finalidad que cualquier trabajador que participe en el proceso productivo esté en la capacidad de brindar solución técnica y así evitar retrasos en la producción. Contratar un personal, si bien es cierto, aligera tu carga laboral, también es un gasto extra para la empresa. En ambas investigaciones realizar el estudio de tiempos nos ayudará a saber el tiempo que toma cada una de las actividades de los procesos de producción en la empresa, en este caso se obtuvo una mejora del 30% a lo encontrado inicialmente.

De acuerdo con Meyers:

Desde el momento que se tienen establecidos los estándares de producción en una empresa, se pueden realizar las mejoras correspondientes con la finalidad de alcanzar una productividad óptima. Así mismo, un proceso de producción que no establece estándares funciona generalmente al 60% del tiempo total, mientras que aquella que trabaja con estándares llega a tener un rendimiento del 85% (2010, p. 25)

En el presente estudio se logró obtener una eficiencia del 80.1%, lo cual verifica lo mencionado por Meyers, esto debido que después de la implementación de la metodología 5S se han establecido estándares en la producción de trajes impermeables como son: ficha técnica, formato de mantenimientos, registro de capacitaciones, etc.

Conclusiones

- De acuerdo con el estudio realizado, se concluye que, la metodología que mejor se adapta y brinda mayores soluciones al problema principal es la metodología 5S. Debido que ayuda a contrarrestar el desorden y la falta de limpieza en las áreas de trabajo, genera un mayor compromiso y responsabilidad en las tareas asignadas, mejora el ambiente laboral, permite eliminar procesos repetitivos, trayendo consigo el aumento de la productividad en la fabricación de los trajes impermeables anti-covid.
- La aplicación de la Metodología 5S cumple un papel fundamental para que la mejora en los procesos tenga éxito. En gran medida se da porque la aplicación busca crear un impacto significativo en el área de producción, gracias al trabajo en equipo y disciplina en lo concerniente a: clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina. Por otro lado, podemos utilizar esta aplicación para mejorar las demás áreas de la empresa.
- Se puede concluir según las opiniones de los trabajadores de la línea de dirección y operativos que las causas principales que generan el nivel de incumplimiento en la entrega de los trajes impermeables anti-covid son: falta de capacitación del personal, falta de mantenimiento preventivo, demora en el aprovisionamiento, desorden en el área de trabajo, demora en la localización de los productos.
- Se encontraron varias deficiencias en la empresa, tanto en la Metodología 5S como en el estudio de métodos. Así mismo, se encontraron falencias respecto al tema de seguridad. Sin embargo, con esta nueva implementación resolvimos todos estos problemas, incluyendo los de seguridad, debido que es de vital importancia identificar los peligros y riesgos a los cuales estamos expuestos durante la jornada de trabajo, más en esta etapa tan complicada que estamos pasando a nivel mundial a causa de la COVID 19.

- De acuerdo con las investigaciones realizados en campo (visitas a emporios comerciales de venta de productos anti-covid 19 y tiendas de venta de telas), se logró identificar que la fabricación de trajes impermeables anti-covid, en la actualidad, presentan una gran demanda y esto se debe porque la mayoría de las empresas están invirtiendo por la seguridad de todos sus colaboradores. Por lo tanto, Erolmi siendo una empresa de servicios, mejorar su productividad lo más pronto, es la mejor decisión que puede tomar ya que podrá abastecer en gran medida a los requerimientos de sus clientes.
- Se concluye que, con la implementación de la propuesta de mejora, se aumenta la producción en 2,215 unidades mensualmente, siendo esto equivalente al 50% más de la producción actual.
- Se concluye que, el tiempo unitario de fabricación se redujo en un 48.7%, es decir aumenta la fabricación de trajes impermeables anti-covid en menor tiempo, por consiguiente, aumenta la productividad.
- La productividad de mano de obra se incrementó de 0.66 und. /H-H a 1.29 und. /H-H. De igual manera, se calculó la productividad de mano de obra por trabajador, de 167 unidades al mes, y luego de la implementación de la propuesta de mejora, se tiene una productividad de mano de obra por trabajador, de 325 unidades al mes. Por consiguiente, hubo un incremento en la productividad de 48.7%
- Mediante la estandarización de los procesos y la constante capacitación que se debe dar a todo el personal operativo, se logrará un incremento en la productividad y, por consiguiente, la rentabilidad de la empresa aumentará, lo cual permitirá una mayor participación de Erolmi en el mercado, trayendo consigo un mayor número de órdenes de compra a través de la alianza con nuevos clientes.
- Es de vital importancia que todos los que estén trabajando en la organización conozcan el flujo de producción, así como, tener indicadores de gestión los cuales nos permitan

identificar cualquier tipo de problema y/o anomalía con la finalidad de evitar posibles problemas a futuro.

- El Valor Actual Neto calculado para la implementación de la Metodología 5S y el estudio de método de trabajo es de S/ 701.00, siendo este valor mayor que cero, lo cual es favorable para realizar la inversión. También se obtuvo una Tasa de Interés de Retorno de 33%, siendo esta tasa mayor al Costo de Oportunidad de Capital de 28.27% anual calculado. Por lo tanto, la inversión es viable y rentable. Así mismo, se obtuvo un Beneficio/Costo de 1.4, esto demuestra que por cada sol invertido en la metodología 5S, se obtiene S/ 1.4 soles en beneficios. Por lo tanto, podemos decir que la mejora aplicada es rentable.

Recomendaciones

- Se recomienda realizar de forma mensual un reforzamiento general sobre la teoría de la metodología 5S a todo el personal, con la finalidad de mantenerlos activa y predispuesta a seguir cumpliendo con esta propuesta de mejora. No es necesario hacer nuevamente capacitación detallada de las 5S, como se realizó en primera instancia, con una hora como máximo es suficiente y debe ser hecha por la línea de dirección de la empresa.
- Se recomienda realizar el mismo análisis de estudio para la producción de otros productos como son: maletines, mochilas, carteras, que también forman parte de la línea de producción de Erolmi. Esto ayudaría a uniformizar el sistema de trabajo, no solo orientado a un producto en específico sino a todo el trabajo realizado por la organización.
- Con la finalidad de mantener la metodología 5S, se recomienda seguir utilizando los indicadores visuales para conservar el orden en el área de trabajo, además, será de gran utilidad y servirá como guía para futuras incorporaciones a la empresa, ayudando a controlar el orden y la limpieza.
- Se recomienda mantener actualizado los rótulos de identificación de todos los nuevos materiales ingresados al proceso de producción, con la finalidad de mantener un orden en los materiales.
- Se recomienda implementar un plan de capacitación de acuerdo con las nuevas necesidades que demanden los procesos productivos. Es muy importante que la lista de tópicos se encuentre debida actualizada y de fácil acceso para todos los trabajadores.
- Se recomienda realizar actividades de integración entre todos los que conforman la empresa, con la finalidad de fortalecer el ambiente laboral dentro de la organización, lo cual ayuda en gran medida al proceso de mejora continua.

- Se recomienda respetar todas las ideas presentadas por los trabajadores en bien de establecer mejoras dentro de la empresa, ya sea en la parte operativa como social.
- Se recomienda que la empresa lleve un registro de la cantidad de productos que recibe en pedidos mensualmente. No nada más registrar los ingresos, sino también la demanda que recibe por parte de los clientes, esto ayudará para proyectar la cantidad producida en base al comportamiento estacional de los productos.
- Todas las mejoras que se puedan realizar a futuro deben quedar registrado en una base de datos por los encargados de la empresa. Esto ayudará a identificar que nuevas propuestas se debería implementar, pero, sobre todo, servirá para tomar decisiones correctas.

Referencias

- Aldavert, J., Vidal, E. & Lorente, J. (2017). *Guía práctica 5S para la mejora continua. La base del Lean* (2ª ed.). España: Alda Talent, S.L.
- Araníbar, M. (2016). *Aplicación del Lean Manufacturing, para la mejora de la productividad en una empresa Manufacturera* (tesis de pregrado). Recuperada de https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/5303/Aranibar_gm.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Becerra, K. (2019). *Propuesta de implementación de herramientas lean: 5s y estandarización en el proceso de desarrollo de producto en pymes peruanas exportadoras del sector textil de prendas de vestir de tejido de punto de algodón*. (Tesis de pregrado). Recuperada de https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/625143/Becerra_GK.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Bermúdez, L. (2018). *Productividad y estudio del trabajo* (Informe de Investigación). Recuperada de <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:hc3PZStpu44J:https://www.procame.una.ac.cr/index.php/unidades-didacticas%3Fdownload%3D25:productividad-y-estudio-del-trabajo+%&cd=6&hl=es-419&ct=clnk&gl=pe>
- Carro, R. & Gonzales, D. (2015). *Administración de las operaciones*. Mar de Plata: Universidad Nacional de Mar del Plata Editorial.
- Carrasco, R. (2017). *Propuesta de implementación de las 5S para la mejora del ambiente en la planta de procesamiento de la empresa Fitzcarrald* (Tesis de pregrado). Recuperada de: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/3344/carrasco-pazos-renato-leonardo%3B%20villaordu%C3%B1a-rios-piter-paul.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Durán, F. (2007). *Ingeniería de métodos, globalización: técnicas para el manejo eficiente de recursos en organizaciones fabriles, de servicios y hospitalarias*. Guayaquil.
- El Comercio. (2020, 17 de setiembre). 400 mil puestos de trabajo en el sector textil – confecciones en riesgo antes exceso de importaciones [elcomercio.pe]. Recuperado de <https://elcomercio.pe/economia/peru/sector-textil-400-mil-puestos-de-trabajo-en-sector-textil-confecciones-en-riesgo-ante-exceso-de-importaciones-sni-ncze-noticia/>

- Flores, W. (2017). *Análisis y propuesta de mejora de procesos aplicando mejora continua, técnica SMED, y 5S, en una empresa de confecciones* (tesis de pregrado). Recuperada de:
http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/9706/FLORES_WLLY_PROCESOS_MEJORA_SMED_5S_CONFECCIONES.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Fonseca, I. (2015). *Optimización de los procesos productivos en la fabricación de puertas de madera, en Muebles Fonseca* (tesis de pregrado). Recuperada de
<http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/486/1/UNACH-EC-IINDUST-2015-0022.pdf>
- PromPerú (2020). *Tendencias de la industria textil post-covid 19* [siicex.gob.pe]. Recuperado de:
<https://www.siicex.gob.pe/siicex/resources/estudio/692334243radF7425.pdf?pdf=webinar-tendencias-industria-textil-postcovid>
- Gómez, J. (2018). *Implementación de la metodología 5S en el área de logística del Hospital Teodoro Maldonado Carbo* (tesis de pregrado). Recuperada de:
<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/34221/1/BINGQ-ISCE-18P42.pdf>
- Gutiérrez, H. (2015). *Calidad y productividad*. (4ª ed.). México D.F.: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Heizer, J. & Render, B. (2015). *Dirección de la producción y de operaciones*. (11ª ed.). Madrid: PEARSON EDUCACION SA.
- Hernández, R. & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas Cuantitativa, Cualitativa y mixta*. México, D.F.: Mc Graw Hill.
- Inacal (2020, 22 de abril). Inacal aprueba normas técnicas sobre material médico y equipos de protección para la prevención del covid-19 en el Perú [gob.pe]. Recuperado de
<https://www.gob.pe/institucion/inacal/noticias/127363-inacal-aprueba-normas-tecnicas-sobre-material-medico-y-equipos-de-proteccion-para-la-prevencion-del-covid-19-en-el-peru>
- Kanawaty, G. (1996). *Introducción al estudio del trabajo* (4ed.). Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo.

- Krajewski, L. & Ritzman, L. & Malhotra, M. (2013). *Administración de operaciones*. (10a ed.). México, D.F.: Pearson Educación.
- López, P. & Fachelli, S. (2015). *Metodología de la investigación social cuantitativa*. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona
- Lucía, A. (2015, 23 de octubre) Folder y pies para máquinas de coser [Sivencasinger.pe]. Recuperada de: <http://creativ-lucia.blogspot.com/2015/10/folder-y-pies-para-maquinas-de-coser.html?epik=dj0yJnU9YTkyMDhGRHJGX24yZml2SXXNWeXh0eEdObHVLQXdxTUUYmcD0wJm49MDZIS2xVblB6YzBXUVVJTlJ5MnZFUSZ0PUFBQUFBR0FRRzdr>
- Machuca, J. (2015) *Dirección de operaciones: estado de la cuestión* [Dialnet.unirioja.es]. Recuperada de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6439108.pdf>
- Mancilla, B. (2015). *Optimización de procesos de gestión de la información basado en ERRP para la empresa San Miguel de Untuca-2014* (tesis de pregrado). Recuperada de: http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/2185/Mancilla_Trujillo_Bruno.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Megatex. (2017). Garfio recta automática-111-41355[megatex.pe]. Recuperado de <https://megatex.com.pe/inicio/4355-garfio-recta-automatica-111-41355.html>
- Meyers, F. (2010). *Estudio de tiempos y movimientos* (2da ed.). México: Pearson Educación.
- Mora, D. (2019). *Plan de mejora aplicando metodología 5S en la bodega de la hacienda San Alejandro en el Cantón Balao* (tesis de pregrado). Recuperada de: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/40940/1/TESIS%20ISCE%20-%20259%20-%20Plan%20mejora%20aplicando%20metodologia%205S.pdf>
- Niño, V. (2019). *Metodología de la investigación* (2ª ed.). Bogotá: Ediciones de la U
- Panchana, A. (2019). *Aplicación de la metodología 5S en la línea número #1 de clasificación y empaque de una empresa empacadora de camarón ubicada en Durán* (tesis de pregrado). Recuperada de: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/12535/1/T-UCSG-PRE-TEC-CIA-47.pdf>
- Pérez, J. (2007). *Gestión por procesos*. (2ª ed.). Madrid: ESIC Editorial.
- Plata, M. (2004). *Propuesta de mejoramiento del proceso de venta de tiquete en call center y puntos de venta para los viajeros privilegio platino de Avianca en las rutas nacionales*

- Bogotá, Medellín y Cali (tesis de pregrado). Recuperada de:
<https://javeriana.edu.co/biblos/tesis/ingenieria/tesis48.pdf>
- RAB. (2019). Producto SIRUBA cortadora industrial de 8 pulgadas[ventas@rabimport.pe].
Recuperado de
<https://www.rabimport.com/rabimport/producto/siruba-cortadora-industrial-de-8-pulgadas>
- Rajadell, M. & Sánchez, J. (2010). *Lean Manufacturing: La evidencia de una necesidad*. (1da ed.). Madrid: Ediciones Díaz de Santos.
- Rodríguez, J. (2010). Manual estrategia de las 5S. (1da ed.). Honduras
- Socconini. (2019). *Lean Manufacturing. Paso a Paso*. (1da ed.). Barcelona: Editorial Adria Gibernau
- Sánchez, H., Reyes, C. & Mejía, K. (2018) *Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística* (1a ed.). Lima: Universidad Ricardo Palma.
- Vela, F. (2018). *Propuesta de mejora en los procesos de producción para reducir los desperdicios en un laboratorio cosmético* (Tesis de pregrado). Recuperada de:
https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/625578/Vela_gf.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Yuqui, J. (2016). *Estudio de procesos, tiempos y movimientos para mejorar la productividad en la planta de ensamble del modelo Golden en carrocerías Megabuss* (tesis de pregrado). Recuperada de:
<http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/3130/1/UNACH-ING-IND-2016-0016.pdf>

Anexos

Anexo 1. Valoración de Westinghouse

HABILIDAD			ESFUERZO		
0.15	A1	Superior	0.13	A1	Excesivo
0.13	A2		0.12	A2	
0.11	B1	Excelente	0.10	B1	Excelente
0.08	B2		0.08	B2	
0.06	C1	Buena	0.05	C1	Bueno
0.03	C2		0.02	C2	
0.00	D	Media	0.00	D	Medio
-0.05	E1	Aceptable	-0.04	E1	Aceptable
-0.10	E2		-0.08	E2	
-0.16	F1	Pobre	-0.12	F1	Pobre
-0.22	F2		-0.17	F2	
CONDICIONES			REGULARIDAD		
0.06	A	Ideales	0.04	A	Perfecta
0.04	B	Excelentes	0.03	B	Excelente
0.02	C	Buenas	0.01	C	Buena
0.00	D	Medias	0.00	D	Media
-0.03	E	Aceptables	-0.02	E	Aceptable
-0.07	F	Pobres	-0.04	F	Pobre

Anexo 2. Valoración de suplementos

Sistema de suplementos por descanso porcentajes de los Tiempos Básicos ¹					
1. SUPLEMENTOS CONSTANTES					
		Hombres	Mujeres		
A. Suplemento por necesidades personales		5	7		
B. Suplemento base por fatiga		4	4		
2. SUPLEMENTOS VARIABLES					
		Hombres	Mujeres		Hombres Mujeres
A. Suplemento por trabajar de pie	2	4		4	45
B. Suplemento por postura anormal				2	100
Ligeramente incómoda	0	1			
incómoda (inclinado)	2	3			
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7			
C. Uso de fuerza/energía muscular (Levantar, tirar, empujar)					
Peso levantado [kg]					
2,5	0	1			
5	1	2			
10	3	4			
25	9	20			
35,5	22	máx			
D. Mala iluminación					
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0			
Bastante por debajo	2	2			
Absolutamente insuficiente	5	5			
E. Condiciones atmosféricas					
Índice de enfriamiento Kata					
16		0			
8		10			
				F. Concentración intensa	
				Trabajos de cierta precisión	0 0
				Trabajos precisos o fatigosos	2 2
				Trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5 5
				G. Ruido	
				Continuo	0 0
				Intermitente y fuerte	2 2
				Intermitente y muy fuerte	5 5
				Estridente y fuerte	
				H. Tensión mental	
				Proceso bastante complejo	1 1
				Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos	4 4
				Muy complejo	8 8
				I. Monotonía	
				Trabajo algo monótono	0 0
				Trabajo bastante monótono	1 1
				Trabajo muy monótono	4 4
				J. Tedio	
				Trabajo algo aburrido	0 0
				Trabajo bastante aburrido	2 1
				Trabajo muy aburrido	5 2

¹ Introducción al Estudio del trabajo – segunda edición, OIT. Ejemplo sin valor normativo

Anexo 3. Pliego tarifario del consumo de energía eléctrica

b) Usuarios con demanda máxima mensual de hasta 20kW en HP y 50kW en HFP												
	Cargo Fijo mensual	\$/cliente	4.26	4.26	4.26	4.26	4.26	4.11	4.11	4.11	4.26	4.26
	Cargo por Energía activa en horas de punta	Cent.\$/kW.h	208.97	208.52	208.44	208.97	208.44	140.02	140.02	140.02	208.52	208.97
	Cargo por Energía activa en horas fuera de punta	Cent.\$/kW.h	27.71	27.40	27.32	27.71	27.32	22.41	22.41	22.41	27.40	27.71
	Cargo por exceso de potencia en horas de punta	\$/kW-mes	57.64	57.64	57.64	57.64	57.64	55.53	55.53	55.53	57.64	57.64
	Cargo por exceso de potencia en horas fuera de punta	\$/kW-mes	57.64	57.64	57.64	57.64	57.64	55.53	55.53	55.53	57.64	57.64
TARIFA BT5B :	TARIFA CON SIMPLE MEDICION DE ENERGIA - 1E											
No Residencial	Cargo Fijo mensual (lectura mensual)	\$/cliente	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	3.02	3.02	3.02	3.14	3.14
	Cargo Fijo mensual (lectura semestral)	\$/cliente						0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cargo por Energía	Cent.\$/kW.h	66.82	66.48	66.40	66.82	66.40	47.73	47.73	47.73	66.48	66.82
TARIFA BT5B :	TARIFA CON SIMPLE MEDICION DE ENERGIA - 1E											
Residencial	a) Para clientes con consumos menores o iguales a 100 kW.h por mes											
	0 - 30 kW.h											
	Cargo Fijo mensual (lectura mensual)	\$/cliente	3.02	3.02	3.02	3.02	3.02	3.02	3.02	3.02	3.02	3.02
	Cargo Fijo mensual (lectura semestral)	\$/cliente						0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cargo por Energía	Cent.\$/kW.h	48.29	48.04	47.98	48.29	47.98	10.74	10.74	10.74	48.04	32.19
	31 - 100 kW.h											
	Cargo Fijo mensual (lectura mensual)	\$/cliente	3.02	3.02	3.02	3.02	3.02	3.02	3.02	3.02	3.02	3.02
	Cargo Fijo mensual (lectura semestral)	\$/cliente						0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cargo por Energía - Primeros 30 kW.h	\$/cliente	14.49	14.41	14.40	14.49	14.40	3.22	3.22	3.22	14.41	9.65
	Cargo por Energía - Exceso de 30 kW.h	Cent.\$/kW.h	64.38	64.05	63.97	64.38	63.97	47.73	47.73	47.73	64.05	64.38
	b) Para clientes con consumos mayores a 100 kW.h por mes											
	Cargo Fijo mensual (lectura mensual)	\$/cliente	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	3.02	3.02	3.02	3.14	3.14
	Cargo Fijo mensual (lectura semestral)	\$/cliente						0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cargo por Energía Activa	Cent.\$/kW.h	66.82	66.48	66.40	66.82	66.40	47.73	47.73	47.73	66.48	66.82
TARIFA BT5C AP :	TARIFA PARA ALUMBRADO PUBLICO CON SIMPLE MEDICION DE ENERGIA-1E											
	Cargo Fijo mensual	\$/cliente	4.54	4.54	4.54	4.54	4.54	4.54	4.54	4.54	4.54	4.54
	Cargo por Energía	Cent.\$/kW.h	71.67	71.34	71.27	71.67	71.27	52.79	52.79	52.79	71.34	71.67
TARIFA BT5D :	TARIFA CON SIMPLE MEDICION DE ENERGIA - 1E											
	a) Para clientes con consumos menores o iguales a 100 kW.h por mes											
	0 - 30 kW.h											
	Cargo Fijo Mensual	\$/cliente	3.02	3.02	3.02	3.02	3.02	3.02	3.02	3.02	3.02	3.02
	Cargo por Energía	Cent.\$/kW.h	38.30	38.06	38.01	38.30	38.01	7.89	7.89	7.89	38.06	25.54

Anexo 4. Ficha técnica del traje impermeable anti-covid

	FICHA TÉCNICA EROLMI E.I.R.L.
NOMBRE DEL PRODUCTO	TRAJE IMPERMEABLE ANTI-COVID
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	Traje impermeable de protección anti-covid elaborado de material polipropileno con anti fluidos que se utiliza como un escudo protector de fibras y reducir el contagio del virus.
CARACTERÍSTICAS	Traje enterizo antiestático Capucha con elástico para mayor seguridad Elásticos en los extremos de mangas y cintura Cierre nylon Rey #5 con llave en el cuerpo delantero Dos bolsillos en el cuerpo delantero
COLOR	Blanco
TALLA	Estándar
FABRICACIÓN	PRODUCTO PERUANO
COMPOSICIÓN	100% Poliéster
MATERIAL	Tela de propileno Garcés anti fluido
MODELO	
PESO O GRAMAJE	75 gr/m2
LARGO TOTAL	53 x 89 cm
BORDADO Y POSICIÓN	Logo del cliente en la parte superior derecha
MODO DE USO	Uso personal Producto para usar sobre la ropa Colocarse con las manos limpias
CUIDADOS	Lavado Normal No cepillo No blanqueador
BENEFICIOS	Antialérgico y no tóxico No deshilacha No destiñe No descolora No desechable Secado rápido

Anexo 5. Registro diario de control de temperatura durante la capacitación de “Seguridad Eléctrica”

		REGISTRO DIARIO DEL CONTROL DE TEMPERATURA (COVID-19)		Código: CIS-SST-2021 Versión: 01
EROLMI E.I.R.L. / RUC N° 10094456491 / Urb. Mariscal Cáceres MZ. H3 LT.20 – S.J.L. - Lima - Lima / Textilera				
Área: <u>PRODUCCIÓN</u>				
Responsable del monitoreo: <u>ERIK JESUS CHAFLOQUE CRUZADO</u>				
Fecha: 09/01/2021		N° personas que pasaron control: <u>14</u>		
Equipo utilizado para medir temperatura: <u>INFRARED THERMOMETER TP500 / N°SERIE 3200507M029</u>				
N°	Apellidos y Nombres	Temp. °C	Observaciones	
1	Chafloque Angelus, Manuel Jesus	36.6	OK	
2	Mejia Chavez, Juan Manuel	36.3	OK	
3	Piquen Necioyup, Julissa. Alexandra	35.8	OK	
4	Piquen Angelus, Wilmer	36.2	OK	
5	Piquen Necioyup, Orlando Israel	36.4	OK	
6	Jeri Quinpe, Jorge	36.6	OK	
7	Alvarado Motienzo, Miguel Angel	35.9	OK	
8	Augusto Agosto, Juan Carlos	36.2	OK	
9	Barboto Albornoz, Ivan Smith	36.4	OK	
10	Cabán Conquehuanca, Mar Rn. F	36.6	OK	
11	Mejia Ramos, Jose Miguel	35.9	OK	
12	Silva Vigo, Ebertho	36.1	OK	
13	Ramirez Lopez, Jose Antonio	36.4	OK	
14	Cruzado Mejia, Flor del Rocío	36.5	OK	
15				
Observaciones:				


 FIRMA DEL RESPONSABLE DE LA
 MEDICIÓN

Anexo 6. Registro diario de control de temperatura durante la capacitación de “Trabajos de Alto Riesgo”

		REGISTRO DIARIO DEL CONTROL DE TEMPERATURA (COVID-19)		Código: CIS-SST-2021 Versión: 01
EROLMI E.I.R.L. / RUC N° 10094456491 / Urb. Mariscal Cáceres MZ. H3 LT.20 – S.J.L. - Lima - Lima / Textilera				
Área: <u>PRODUCCIÓN</u>				
Responsable del monitoreo: <u>ERIK JESUS CHAFLOQUE CRUZADO</u>				
Fecha: 16/01/2021		N° personas que pasaron control: <u>14</u>		
Equipo utilizado para medir temperatura: <u>INFRARED THERMOMETER TP500 / 1ª SERIE 320050911029</u>				
N°	Apellidos y Nombres	Temp. °C	Observaciones	
1	Challoque Angeles, Manuel Jesus	36.2	OK	
2	Mujica Chavez, Juan Manuel	36.4	OK	
3	Díquez Neaquip, Juliana Alexandra	35.9	OK	
4	Díquez Angeles, Wilmer	36.1	OK	
5	Díquez Neaquip, Orlando Israel	36.6	OK	
6	Jesús Quispe, Jorge	36.2	OK	
7	Alvarado Matienzo, Miguel Angel	35.8	OK	
8	Augusto Acosta, Juan Eusebio	36.6	OK	
9	Bartolo Albornoz, John Smith	36.4	OK	
10	Calsin Conquehuata, Mar R. F	35.8	OK	
11	Mujica Ramos, José Miguel	36.1	OK	
12	Silva Vico, Eusebio	36.5	OK	
13	Ramirez Lopez, Sox Antonio	36.3	OK	
14	Guzado Mujica, Flor del Rocio	36.5	OK	
15				
Observaciones:				

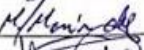
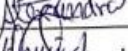
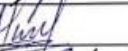
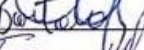
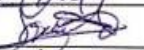
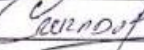

 FIRMA DEL RESPONSABLE DE LA
 MEDICIÓN

Anexo 7. Registro diario de control de temperatura durante la capacitación de “Uso de Extintores”

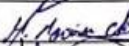
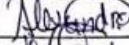
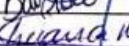
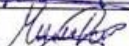
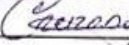
		REGISTRO DIARIO DEL CONTROL DE TEMPERATURA (COVID-19)		Código: CIS-SST-2021 Versión: 01
EROLMI E.I.R.L. / RUC N° 10094456491 / Urb. Mariscal Cáceres MZ. H3 LT.20 – S.J.L. - Lima - Lima / Textilería				
Área: <u>PRODUCCIÓN</u>				
Responsable del monitoreo: <u>ERIK JESUS CHAFIOQUE CRUZADO</u>				
Fecha: 23/01/2021		N° personas que pasaron control: <u>14</u>		
Equipo utilizado para medir temperatura: <u>INFRARED THERMOMETER TP500 / N° SERIE 320050717029</u>				
N°	Apellidos y Nombres	Temp. °C	Observaciones	
1	Chafioque Angeles, Manuel Jesus	36.5	OK	
2	Mujica Chavez, Juan Manuel	36.4	OK	
3	Diquez Neciosep, Julissa Alexandra	35.8	OK	
4	Diquez Angeles, Wilmer	36.2	OK	
5	Diquez Neciosep, Orlando Israel	36.6	OK	
6	Jeri Quispe, Sonze	36.3	OK	
7	Alvarado Martinez, Miguel Angel	35.7	OK	
8	Ayala Acosta, Juan Emilio	36.5	OK	
9	Barcelo Albornoz, John Smith	36.4	OK	
10	Cal Sin, Conquistuñca, Markin. F	36.6	OK	
11	Mejia Ramos, Jose Miguel	35.9	OK	
12	Silva Vico, Ederberto	36.5	OK	
13	Romirez Lopez, Jose Antonio	35.8	OK	
14	Cruzado Mujica, Flor del Póro	36.6	OK	
15				
Observaciones:				


 FIRMA DEL RESPONSABLE DE LA
 MEDICIÓN

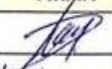
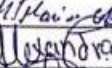
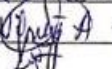
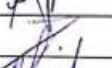
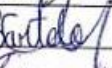
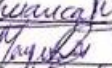
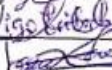
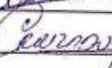
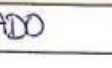
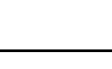
Anexo 8. Registro de capacitación en Metodología 5 S – Primera ese – Clasificar

		REGISTRO DE CAPACITACIÓN		Codigo: CIS-SST-2020 Versión: 01	
Nº REGISTRO:					
DATOS DEL EMPLEADOR					
RAZÓN SOCIAL	RUC	DOMICILIO (Dirección, Distrito, Departamento)	ACTIVIDAD ECONÓMICA	Nº DE TRABAJADORES	
EROLMI E.I.R.L.	10094456491	Urb. Mariscal Cáceres MZ. H3 LT.20-S.J.L.	Productos textiles	14	
DATOS DE LA CAPACITACIÓN					
TEMA:	Metodología de la 5S/ Primera ese-CLASIFICAR				
NOMBRE DEL EXPOSITOR:	Erik Chafloque/ Betsy Salsavilca				
FECHA:	07/12/2020				
HORA:	08:00-09:00 am.				
DATOS DE LOS PARTICIPANTES					
Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	Nº DNI	FIRMA	OBSERVACIONES	
1	Chafloque Angeles, Manuel Jesus	09445649			
2	Mejia Chavez, Juan Manuel	16801455			
3	Niguen Necioyep, Julissa A.	48440029			
4	Niguen Angeles, Wilmer	09165059			
5	Niguen Necioyep, Orlando I.	76916183			
6	Jeri Queispe, Jorge	42764091			
7	Albarado Matienzo, Miguel A.	10193450			
8	Agosta Acosta, Jhon Smith	17546560			
9	Barolo Albornoz, Juan Eusebio	47314017			
10	Calsin Conquehuanca, Martin F.	02380020			
11	Mejia Ramos, Jose Miguel	70266238			
12	Silva Vigo, Emberlo	18859373			
13	Ramirez Lopez, Jose Antonio	40604656			
14	Enzado Mejia, Flor del Rocío	16639068			
15					
RESPONSABLE DE REGISTRO					
NOMBRE	ERIK JESUS CHAFLOQUE CRUZADO			FIRMA 	
CARGO	INS. ESPECIALISTA				

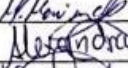
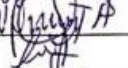
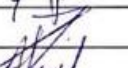
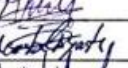
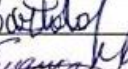
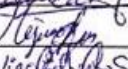
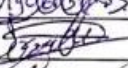
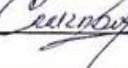
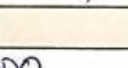
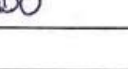
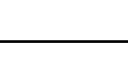
Anexo 9.Registro de capacitación en Metodología 5 S – Segunda ese – Ordenar

		REGISTRO DE CAPACITACIÓN		Codigo:CIS-SST-2020 Versión: 01	
Nº REGISTRO:					
DATOS DEL EMPLEADOR					
RAZÓN SOCIAL	RUC	DOMICILIO (Dirección, Distrito, Departamento)	ACTIVIDAD ECONÓMICA	Nº DE TRABAJADORES	
EROLMI E.I.R.L.	10094456491	Urb. Mariscal Cáceres MZ. H3 LT.20-S.J.L.	Productos textiles	14	
DATOS DE LA CAPACITACIÓN					
TEMA:	Metodología de la 5S/ Segunda ese-ORDENAR				
NOMBRE DEL EXPOSITOR:	Erik Chafloque/ Betsy Salsavilca				
FECHA:	09/12/2020				
HORA:	08:00-09:00 am.				
DATOS DE LOS PARTICIPANTES					
Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	Nº DNI	FIRMA	OBSERVACIONES	
1	Chafloque Angeles, Manuel Jesús	09445649			
2	Mejía Chavez, Juan Manuel	16801455			
3	Niqueño Neónup, Julissa A	48440020			
4	Niqueño Angeles, Wilmer	08165059			
5	Niqueño Neónup, Orlando I	76916183			
6	Jeri Quispe, Jorge	42764091			
7	Alvarado Matienzo, Miguel A	10193450			
8	Ayesta Acosta, Juan Eusebio	17546560			
9	Bartolo Alvarado, Jhon Smith	47314014			
10	Cobán Conquehuara, Macha F	02380020			
11	Mejía Ramos, José Miguel	70266238			
12	Silva Vigo, Enriberio	18859373			
13	Romírez López, José Antonio	40604656			
14	Cruzado Mejía, Flor de Ariso	16639068			
15					
RESPONSABLE DE REGISTRO					
NOMBRE	ERIK JESUS CHAFLOQUE CRUZADO				
CARGO	ING. ESPECIALISTA				

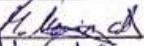
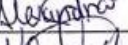
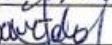
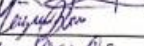
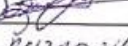
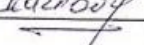
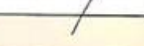
Anexo 10.Registro de capacitación en Metodología 5 S – Tercera ese – Limpieza

		REGISTRO DE CAPACITACIÓN		Codigo:CIS-SST-2020 Versión: 01	
Nº REGISTRO:					
DATOS DEL EMPLEADOR					
RAZÓN SOCIAL	RUC	DOMICILIO (Dirección, Distrito, Departamento)	ACTIVIDAD ECONÓMICA	Nº DE TRABAJADORES	
EROLMI E.I.R.L.	10094456491	Urb. Mariscal Cáceres MZ. H3 LT.20-S.J.L.	Productos textiles	14	
DATOS DE LA CAPACITACIÓN					
TEMA:	Metodología de la 5S/ Tercera ese-LIMPIEZA				
NOMBRE DEL EXPOSITOR:	Erik Chafloque/ Betsy Salsavilca				
FECHA:	10/12/2020				
HORA:	08:00-09:00 am.				
DATOS DE LOS PARTICIPANTES					
Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	Nº DNI	FIRMA	OBSERVACIONES	
1	Chafloque Angeles, Manuel Jesus	09445649			
2	Meja Chavez, Juan Manuel	16801455			
3	Diqueu Neizorup, Juliana A	48440029			
4	Diqueu Angeles, Wilmer	08165059			
5	Diqueu Neizorup, Orlando J	76916183			
6	Jen Quispe, Jorge	49464091			
7	Alvarado Makimay, Miguel Angel	10193450			
8	Augusto Acosta, Juan Eusebio	17546560			
9	Bartolo Alvarado, Jhan Smith	47314017			
10	Calsin Conquihuarcu, Mark F	02380020			
11	Mujia Pamos, Jose Miguel	70266238			
12	Silva Vigo, Enber lo	18859343			
13	Pamirez Lopez, Jose A	40604656			
14	Cruzado Mejia, Flor del Rocio	16639068			
15					
RESPONSABLE DE REGISTRO					
NOMBRE	ERIK JESUS CHAFLOQUE CRUZADO			FIRMA	
CARGO	ING. ESPECIALISTA				

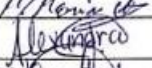
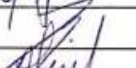
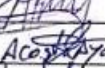
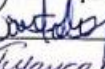
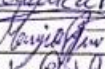
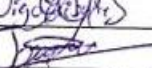
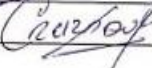
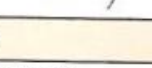
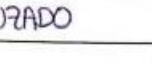
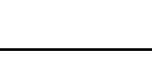
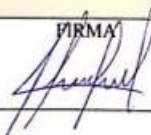
Anexo 11.Registro de capacitación en Metodología 5 S – Cuarta ese – Estandarización

		REGISTRO DE CAPACITACIÓN		Codigo: CIS-SST-2020 Versión: 01	
Nº REGISTRO:					
DATOS DEL EMPLEADOR					
RAZÓN SOCIAL	RUC	DOMICILIO (Dirección, Distrito, Departamento)	ACTIVIDAD ECONÓMICA	Nº DE TRABAJADORES	
EROLMI E.I.R.L.	10094456491	Urb. Mariscal Cáceres MZ. H3 LT.20-S.J.L.	Productos textiles	14	
DATOS DE LA CAPACITACIÓN					
TEMA:	Metodología de la 5S/ Cuarta ese-ESTANDARIZACIÓN				
NOMBRE DEL EXPOSITOR:	Erik Chafloque/ Betsy Salsavilca				
FECHA:	11/12/2020				
HORA:	08:00-09:00 am.				
DATOS DE LOS PARTICIPANTES					
Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	Nº DNI	FIRMA	OBSERVACIONES	
1	Chafloque Angeles, Manuel Jesus	09445649			
2	Mejia Chavez, Juan Manuel	16801480			
3	Niquez Neaiosep, Juliana A	48440029			
4	Niquez Angeles, Wilmer	98165059			
5	Niquez Neaiosep, Orlando J	76916183			
6	Jeri Quispe, Jorge	42764091			
7	Alvarado Mahenz, Miguel A	10193450			
8	Ayesta Aresta, Juan Eusebio	17546560			
9	Barbalo Albornoz, Ivan Smith	47314017			
10	Calsin Conquehuanca, Merlyn F	02380020			
11	Mejia Ramos, Jose Miguel	70266238			
12	Silva Vigo, Eriberto	18859373			
13	Ramirez Lopez, Jose Antonio	40604656			
14	Cruzado Mejia, Flor del Rocio	16639068			
15					
RESPONSABLE DE REGISTRO					
NOMBRE	ERIK JESUS CHAFLOQUE CRUZADO			FIRMA 	
CARGO	ING. ESPECIALISTA				

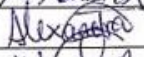
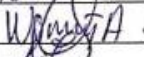
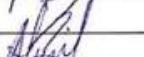
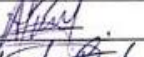
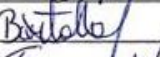
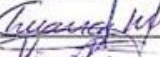
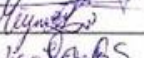
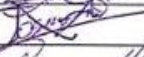
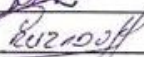
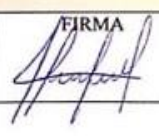
Anexo 12.Registro de capacitación en Metodología 5 S – Quinta ese – Disciplina

		REGISTRO DE CAPACITACIÓN		Codigo:CIS-SST-2020 Versión: 01	
N° REGISTRO:					
DATOS DEL EMPLEADOR					
RAZÓN SOCIAL	RUC	DOMICILIO (Dirección, Distrito, Departamento)	ACTIVIDAD ECONÓMICA	N° DE TRABAJADORES	
EROLMI E.I.R.L.	10094456491	Urb. Mariscal Cáceres MZ. H3 LT.20-S.J.L.	Productos textiles	14	
DATOS DE LA CAPACITACIÓN					
TEMA:	Metodología de la 5S/ Quinta ese-DISCIPLINA				
NOMBRE DEL EXPOSITOR:	Erik Chafloque/ Betsy Salsavilca				
FECHA:	12/12/2020				
HORA:	08:00-09:00 am.				
DATOS DE LOS PARTICIPANTES					
N°	APELLIDOS Y NOMBRES	N° DNI	FIRMA	OBSERVACIONES	
1	Chafloque Angeles, Manuel Jesus	09445649			
2	Chavez, Juan Manuel	16801455			
3	Niquen Neuxup, Jilosa A	48440029			
4	Niquen Angeles, Wilmer	08165059			
5	Niquen Neuxup, Orlando I	76916183			
6	Jeri Quispe, Jorge	42764091			
7	Alvarado Makiengo, Miguel A	10193450			
8	Acosta Acosta, Juan Eusebio	17546560			
9	Bartolo Albeniz, Jhon Smith	47314017			
10	Calon Conquehuamca, Martin F	09380090			
11	Mujos Ramos, Jose Miguel	70266238			
12	Silva Vigo, Eriber lo	18859373			
13	Ramirez Lopez, Jose Antonio	40604656			
14	Cruzado Mujos, Flor del Rocío	16639068			
15					
RESPONSABLE DE REGISTRO					
NOMBRE	ERIK JESUS CHAFLOQUE CRUZADO			FIRMA 	
CARGO	FUG. ESPECIALISTA				

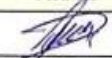
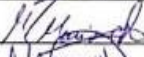
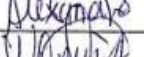
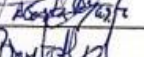
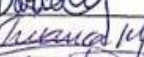
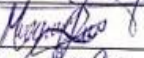
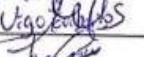
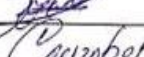
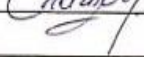
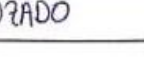
Anexo 13. Registro de capacitación en Seguridad Eléctrica

		REGISTRO DE CAPACITACIÓN		Codigo: CIS-SST-2021 Versión: 01	
Nº REGISTRO:					
DATOS DEL EMPLEADOR					
RAZÓN SOCIAL	RUC	DOMICILIO (Dirección, Distrito, Departamento)	ACTIVIDAD ECONÓMICA	Nº DE TRABAJADORES	
EROLMI E.I.R.L.	10094456491	Urb. Mariscal Cáceres MZ. H3 LT.20-S.J.L.	Productos textiles	14	
DATOS DE LA CAPACITACIÓN					
TEMA:		SEGURIDAD ELECTRICA			
NOMBRE DEL EXPOSITOR:		Erik Chafloque/ Betsy Salsavilca			
FECHA:		09/01/2021			
HORA:		08:00-09:00 am.			
DATOS DE LOS PARTICIPANTES					
Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	Nº DNI	FIRMA	OBSERVACIONES	
1	Chafloque Angles, Manuel Jesus	09445649			
2	Mujia Chavez, Juan Manuel	16801455			
3	Niquen Neciosup, Sulissa A	48440029			
4	Niquen Angles, Wilmer	08165059			
5	Niquen Neciosup, Orlando I	76916183			
6	Jari Quirope, Jorge	42764091			
7	Alvarado Matienzo, Miguel A	10193450			
8	Ayesta Acosta, Juan Cesario	17546560			
9	Bartolo Albornoz, Jhon Smith	47314017			
10	Calsin Conquehuana, Markn F	02380020			
11	Mujia Ramos, Jose Miguel	70266238			
12	Silva Vigo, ERberto	18859373			
13	Ramirez Lopez, Jose Antonio	40604656			
14	Cruzado Mejia, FOT del Rio	16639068			
15					
RESPONSABLE DE REGISTRO					
NOMBRE	ERIK JESUS CHAFLOQUE CRUZADO			FIRMA	
CARGO	ING. ESPECIALISTA				

Anexo 14.Registro de capacitación en Trabajos de Alto Riesgo

		REGISTRO DE CAPACITACIÓN		Codigo: CIS-SST-2021 Versión: 01	
Nº REGISTRO:					
DATOS DEL EMPLEADOR					
RAZÓN SOCIAL	RUC	DOMICILIO (Dirección, Distrito, Departamento)	ACTIVIDAD ECONÓMICA	Nº DE TRABAJADORES	
EROLMI E.I.R.L.	10094456491	Urb. Mariscal Cáceres MZ. H3 LT.20-S.J.L.	Productos textiles	14	
DATOS DE LA CAPACITACIÓN					
TEMA:	TRABAJOS DE ALTO RIESGO				
NOMBRE DEL EXPOSITOR:	Erik Chafloque/ Betsy Salsavilca				
FECHA:	16/01/2021				
HORA:	08:00-09:00 am.				
DATOS DE LOS PARTICIPANTES					
Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	Nº DNI	FIRMA	OBSERVACIONES	
1	Chafloque Angeles, Manuel Jesus	09445649			
2	Mijia Chavez, Juan Manuel	16801455			
3	Niquen Neciosup, Juliana A.	48440029			
4	Niquen Angeles, Wilmer	08165259			
5	Niquen Neciosup, Orlando J.	76916183			
6	Jeri Quispe, Jorge	42764091			
7	Alvarado Matienzo, Miguel A.	10193450			
8	Agosta Acosta, Juan Escobedo	17546560			
9	Barolo Albornoz, John Smith	47314017			
10	Calcin Conquihuanca, Merlin F.	02380090			
11	Mexio Ramos, Jose Miguel	70266238			
12	Silva Vigo, Eriberto	18859373			
13	Ramirez Lopez, Jose Antonio	40601166			
14	Cruzado Hujia, Flor del Rocío	16639068			
15					
RESPONSABLE DE REGISTRO					
NOMBRE	ERIK JESUS CHAFLOQUE CRUZADO			FIRMA 	
CARGO	ING. ESPECIALISTA				

Anexo 15.Registro de capacitación en Uso de Extintores

		REGISTRO DE CAPACITACIÓN		Codigo: CIS-SST-2021 Versión: 01	
Nº REGISTRO:					
DATOS DEL EMPLEADOR					
RAZÓN SOCIAL	RUC	DOMICILIO (Dirección, Distrito, Departamento)	ACTIVIDAD ECONÓMICA	Nº DE TRABAJADORES	
EROLMI E.I.R.L.	10094456491	Urb. Mariscal Cáceres MZ. H3 LT.20-S.J.L.	Productos textiles	14	
DATOS DE LA CAPACITACIÓN					
TEMA:	USO DE EXTINTORES				
NOMBRE DEL EXPOSITOR:	Erik Chafloque/ Betsy Salsavilca				
FECHA:	23/01/2021				
HORA:	08:00-09:00 am.				
DATOS DE LOS PARTICIPANTES					
Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	Nº DNI	FIRMA	OBSERVACIONES	
1	Chafloque Angeles, Manuel Jesus	09445649			
2	Mejia Chavez, Juan Manuel	16801455			
3	Niquen Necioap, Julissa .A	484416029			
4	Niquen Angeles, Wilmer	08165059			
5	Niquen Necioap, Orlando .I	76916183			
6	Jeri Quispe, Jorge	49.764091			
7	Alvarado Matienzo, Miguel .A	10193450			
8	Ayasta Acosta, Juan Eusebio	17546560			
9	Bartolo Albornoz, John Smith	47314017			
10	Cabin Conque huanca, Martin .F	02380026			
11	Mejia Ramos, Jose Miguel	70266238			
12	Silva Vigo, Eriberto	8859373			
13	Romirez Lopez, Jose . Antonio	40604656			
14	Cruzado Mejia, Flor del Rocio	16639068			
15					
RESPONSABLE DE REGISTRO					
NOMBRE	ERIK JESUS CHAFLOQUE CRUZADO			FIRMA 	
CARGO	I.NG. ESPECIALISTA				

IMPORTACIONES & SEGURIDAD INDUSTRIAL

VENTA AL POR MAYOR DE EXTINTORES NACIONALES E IMPORTADOS
Y ARTICULOS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

RUC 20601534208

PROTOCOLO O CERTIFICADO DE GARANTÍA Y OPERATIVIDAD DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO

RAZÓN SOCIAL : Erolmi E.I.R.L
DIRECCIÓN : Vrb. Mariscal Caceres 47 H3 Lt 20
RUC : 10094456491

Mediante la presente la Empresa IMPORTACIONES & SEGURIDAD INDUSTRIAL 3G E.I.R.L. garantiza el funcionamiento y eficiencia de los extintores portátiles de protección contra incendio, habiéndose efectuado las cargas de los equipos que se detallan en este documento. Utilizándose agentes extintores autorizados y reglamentarios bajo los procedimientos estipulados en la NORMA TÉCNICA PERUANA. Este agente extintor es un polvo químico seco de extraordinaria capacidad para extinguir fuegos de la clase A, B y C, su ingrediente activo es, el más eficiente y mejor conocido agente extintor multipropósito.

Presión de prueba: 583 PSI (PQS-ABC)
Presión de trabajo: 195 PSI (PQS-ABC)
NORMA TECNICA PERUANA: NTP 350.043.1
NTP 833.030

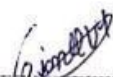
Por consiguiente con tales características especificadas en este documento, La Empresa Importaciones & Seguridad Industrial 3G E.I.R.L. brinda una garantía de 01 año, siempre en cuando los equipos nos

ITEM	N° DE SERIE	FECHA DE		MODELO DE FABRICACION	CAPACIDAD	AGENTE EXTINTOR	VENCIMIENTO DE PRUEBA HIDROSTATICA
		CARGA	VENCIMIENTO				
01	2719	9 Kg	Enero 2022	Importado	9 kilos	PQS - ABC	2025

sean manipulados por terceros no autorizados por nuestra empresa o el precinto de seguridad se rompa en cualquiera de los casos se anula la garantía.

La prueba hidrostática de los equipos se realizara cada 05 años, a partir de la última fecha de prueba hidrostática

Lima, 28 de Enero del 2020


IMPORTACIONES & SEGURIDAD
INDUSTRIAL 3G E.I.R.L.
GERARDO GIUSEPPE
SACRIFICADO

Av. Argentina N° 639 INT. A080 Z.I. Argentina C.C Udampe - Lima - Lima
Celular : 944641764 - 982495189 - 992039949

ventas@importacionesyseguridadindustrial3g.com

distribuidores@importacionesyseguridadindustrial3g.com

Anexo 17. Tarjeta de Inspección de extintores

TARJETA DE INSPECCIÓN DE EXTINTORES NORMA NTP-350-053-1 / 1998	
Tarjeta de Inspección N°	
Propietario o Usuario:.....	
Ubicación:.....	
Extintor N°N° Serie.....	
Capacidad de Carga:.....Tipo:.....	
ANOMALIAS	
1. Ubicación incorrecta. 2. Acceso Obstruido. 3. Zona y/o extintor no numerados 4. Pictograma de clase de fuego /NTP 350.021 Carece/ilegible 5. Pictograma de forma de uso: Carece/ilegible 6. Sticker de recarga, Carece/ilegible 7. Tipo de carga # parte/ Concentración del agente ignífugo activo. NO IDENTIFICA 8. Colgador: Ausente / inadecuado. 9. Sin pesador y/o precinto de seguridad. 10. Manómetro con presión inadecuada y/o dañado. 11. Manija de acarreo y/o palanca de activación de cabezal/pistola: Dañada / Ausente 12. Manguera Dañada / Ausente 13. Tobera, pitón o pistola: Dañada/Ausente 14. Abrazadera o Sujetador de manguera inadecuada/dañada/ausente 15. Cilindro / Botella / Cartucho impulsor en mal estado. 16. Pintura deteriorada en cilindro/botella/cartucho impulsor. 17. Otros (indicar)	

[illegible]

Anexo 19. Recursos para la tesis

Elemento	Tipo de recurso
Exposición	Sustentación de la Tesis
Personal	Asesoramiento de la Tesis
Hojas de Papel	Uso continuo durante la Tesis
Toner	Impresión avances de la Tesis
Lapiceros	Papelería General
Computadora	Laptop HP
Impresora	Impresora HP
Viáticos	Alimentación
Viáticos	Movilidad
Depreciación del equipo	Laptop HP
Depreciación del equipo	Impresora HP

Anexo 20. Presupuesto para la tesis

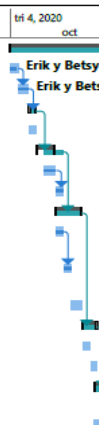
Presupuesto	S/ 11,720.00
Riesgo	S/ 1,758.00
Total	S/ 13,478.00

Costos directos	S/ 9,376.00
Costos indirectos	25%
Reserva para riesgos	15%

Elemento	Tipo de recurso	Tipo de Unidad	Unidades	Precio por unidad	Costo
Exposición	Sustentación de la Tesis	Hora	1	1200	1200
Personal	Asesoramiento de la Tesis	Horas	10	344	3440
Hojas de Papel	Uso continuo durante la Tesis	Caja de 5000 hojas	1	50	50
Toner	Impresión avances de la Tesis	Pieza	4	60	240
Lapiceros	Papelería General	Caja de 12 Unidades	2	5	10
Computadora	Laptop HP	Pieza	1	2500	2500
Impresora	Impresora HP	Pieza	1	350	350
Viáticos	Alimentación	Comida	2	200	400
Viáticos	Movilidad	Traslados	2	125	250
Depreciación del equipo	Laptop HP	Depreciación	1	900	900
Depreciación del equipo	Impresora HP	Depreciación	1	36	36

Anexo 21. Calendario de actividades

Id	EDT	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	
1	1	★	PROYECTO DE TESIS	137 días	jue 1/10/20	sáb 27/02/21		
2	1.1	★	RESUMEN	2 días	jue 1/10/20	vie 2/10/20		
3	1.2	★	ABSTRACT	2 días	sáb 3/10/20	lun 5/10/20	2	
4	1.3	★	PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	2 días	mar 6/10/20	mié 7/10/20	3	
5	1.3.1	★	Identificación del problema	2 días	mar 6/10/20	mié 7/10/20		
6	1.4	★	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	4 días	jue 8/10/20	lun 12/10/20	4	
7	1.4.1	★	Problema General	2 días	sáb 10/10/20	lun 12/10/20		
8	1.4.2	★	Problemas Específicos	2 días	mar 13/10/20	mié 14/10/20	7	
9	1.5	★	MARCO REFERENCIAL	6 días	mar 13/10/20	lun 19/10/20	6	
10	1.5.1	★	Antecedentes de Tesis Nacionales	2 días	mar 13/10/20	mié 14/10/20		
11	1.5.2	★	Antecedentes de Tesis Internacionales	2 días	jue 15/10/20	vie 16/10/20	10	
12	1.5.3	★	Marco Teórico	2 días	sáb 17/10/20	lun 19/10/20		
13	1.6	★	OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN	4 días	mar 20/10/20	vie 23/10/20	9	
14	1.6.1	★	Objetivo General	2 días	mar 20/10/20	mié 21/10/20		
15	1.6.2	★	Objetivo Específicos	2 días	jue 22/10/20	vie 23/10/20		
16	1.7	★	JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	6 días	vie 23/10/20	jue 29/10/20	13	
17	1.7.1	★	Justificación Teórica	2 días	vie 23/10/20	sáb 24/10/20		
18	1.7.2	★	Justificación Práctica	2 días	sáb 24/10/20	mar 27/10/20	17	
19	1.7.3	★	Justificación Social	2 días	mar 27/10/20	jue 29/10/20	18	
20	1.8	★	HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	4 días	vie 30/10/20	mar 3/11/20	16	
21	1.8.1	★	Hipótesis General	2 días	vie 30/10/20	sáb 31/10/20		
22	1.8.2	★	Hipótesis Específica	2 días	sáb 31/10/20	mar 3/11/20	21	
23	1.9	★	MATRIZ DE CONSISTENCIA	2 días	mié 4/11/20	jue 5/11/20	22;20	
24	1.10	★	MARCO METODOLÓGICO	4 días	vie 6/11/20	mar 10/11/20	23	
25	1.10.1	★	Metodología	1 día	vie 6/11/20	vie 6/11/20		
26	1.10.2	★	Paradigma	1 día	vie 6/11/20	sáb 7/11/20	25	
27	1.10.3	★	Enfoque	1 día	sáb 7/11/20	lun 9/11/20	26	
28	1.10.4	★	Método	1 día	lun 9/11/20	mar 10/11/20	27	
29	1.11	★	VARIABLES	2 días	mié 11/11/20	jue 12/11/20	24	
30	1.11.1	★	Variable Independiente	1 día	mié 11/11/20	mié 11/11/20		
31	1.11.2	★	Variable dependiente	1 día	mié 11/11/20	jue 12/11/20	30	
32	1.12	★	POBLACIÓN Y MUESTRA	4 días	vie 13/11/20	mar 17/11/20	29	
33	1.12.1	★	Población	2 días	vie 13/11/20	sáb 14/11/20		
34	1.12.2	★	Muestra	2 días	sáb 14/11/20	mar 17/11/20	33	
35	1.13	★	UNIDAD DE ANÁLISIS	2 días	mié 18/11/20	jue 19/11/20	34;32	
36	1.14	★	INSTRUMENTOS Y TÉCNICAS	2 días	vie 20/11/20	sáb 21/11/20	35	
37	1.14.1	★	Instrumentos	1 día	vie 20/11/20	vie 20/11/20		
38	1.14.2	★	Técnicas	1 día	vie 20/11/20	sáb 21/11/20	37	
39	1.15	★	PROCEDIMIENTOS Y METODOS DE ANÁLISIS	63 días	lun 23/11/20	sáb 30/01/21		
40	1.15.1	★	Fase Definir	1 día	lun 23/11/20	lun 23/11/20		
41	1.15.2	★	Fase Medir	2 días	mar 24/11/20	mié 25/11/20		
42	1.15.3	★	Fase Analizar	3 días	jue 26/11/20	sáb 28/11/20		
43	1.15.4	★	Fase Implementar	52 días	lun 30/11/20	lun 25/01/21		
44	1.15.5	★	Fase Control	5 días	mar 26/01/21	sáb 30/01/21		
45	1.16	★	RESULTADOS	4 días	lun 1/02/21	jue 4/02/21	39	
46	1.16.1	★	Análisis de Prueba	2 días	lun 1/02/21	mar 2/02/21		
47	1.16.2	★	Prueba de Hipótesis	2 días	mar 2/02/21	jue 4/02/21	46	
48	1.17	★	DISCUSIÓN	4 días	vie 5/02/21	mar 9/02/21	45	
49	1.18	★	CONCLUSIONES	4 días	mié 10/02/21	sáb 13/02/21	48	
50	1.19	★	RECOMENDACIONES	4 días	lun 15/02/21	jue 18/02/21	49	
51	1.20	★	REFERENCIAS	4 días	vie 19/02/21	mar 23/02/21		
52	1.21	★	ANEXOS	4 días	mar 23/02/21	sáb 27/02/21	51	



Anexo 22. Matriz IPERC

		REGISTRO IPERC CONTINUO										Revisión: 0 Fecha: 15/01/2021																																																																										
IDENTIFICACION DE PELIGROS, EVALUACION DE RIESGOS Y MEDIDAS DE CONTROL												Página: 1 de 2																																																																										
NOMBRE DE LA TAREA: Mantenimiento Preventivo de Máquinas Industriales DC Monofásico				<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">SEVERIDAD</th> <th colspan="5">MATRIZ DE EVALUACIÓN DE RIESGOS</th> <th colspan="2">NIVEL DE RIESGO</th> <th>VALOR ESPERADO DE LA PÉRDIDA (V.E.P.)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CATASTRÓFICO</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>7</td> <td>11</td> <td rowspan="3">1 al 8 (A)</td> <td rowspan="3">ALTO</td> <td rowspan="3">No se realiza el trabajo, hasta implementar controles que minimicen el V.E.P.</td> </tr> <tr> <td>FATALIDAD</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>8</td> <td>12</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>PERMANENTE</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>9</td> <td>13</td> <td>17</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>TEMPORAL</td> <td>4</td> <td>10</td> <td>14</td> <td>18</td> <td>21</td> <td>23</td> <td rowspan="2">9 al 15 (M)</td> <td rowspan="2">MEDIO</td> <td rowspan="2">Trabajo se realiza el trabajo, implementando controles para bajar el</td> </tr> <tr> <td>MEJOR</td> <td>5</td> <td>15</td> <td>19</td> <td>22</td> <td>24</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td>A</td> <td>B</td> <td>C</td> <td>D</td> <td>E</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td>COMUN</td> <td>HA SUCEDIDO</td> <td>PODRÍA SUCEDER</td> <td>RARO QUE SUCEDA</td> <td>PRACTICAMENTE IMPOSIBLE QUE SUCEDA</td> <td rowspan="2">16 al 25 (B)</td> <td rowspan="2">BAJO</td> <td rowspan="2">Se realiza el trabajo y se implementan controles adicionales</td> </tr> <tr> <td colspan="6">FRECUECIA</td> </tr> </tbody> </table>						SEVERIDAD		MATRIZ DE EVALUACIÓN DE RIESGOS					NIVEL DE RIESGO		VALOR ESPERADO DE LA PÉRDIDA (V.E.P.)	CATASTRÓFICO	1	1	2	4	7	11	1 al 8 (A)	ALTO	No se realiza el trabajo, hasta implementar controles que minimicen el V.E.P.	FATALIDAD	2	3	5	8	12	16	PERMANENTE	3	6	9	13	17	20	TEMPORAL	4	10	14	18	21	23	9 al 15 (M)	MEDIO	Trabajo se realiza el trabajo, implementando controles para bajar el	MEJOR	5	15	19	22	24	25			A	B	C	D	E						COMUN	HA SUCEDIDO	PODRÍA SUCEDER	RARO QUE SUCEDA	PRACTICAMENTE IMPOSIBLE QUE SUCEDA	16 al 25 (B)	BAJO	Se realiza el trabajo y se implementan controles adicionales	FRECUECIA					
SEVERIDAD		MATRIZ DE EVALUACIÓN DE RIESGOS								NIVEL DE RIESGO		VALOR ESPERADO DE LA PÉRDIDA (V.E.P.)																																																																										
CATASTRÓFICO	1	1	2							4	7	11	1 al 8 (A)	ALTO	No se realiza el trabajo, hasta implementar controles que minimicen el V.E.P.																																																																							
FATALIDAD	2	3	5							8	12	16																																																																										
PERMANENTE	3	6	9	13	17	20																																																																																
TEMPORAL	4	10	14	18	21	23	9 al 15 (M)	MEDIO	Trabajo se realiza el trabajo, implementando controles para bajar el																																																																													
MEJOR	5	15	19	22	24	25																																																																																
		A	B	C	D	E																																																																																
		COMUN	HA SUCEDIDO	PODRÍA SUCEDER	RARO QUE SUCEDA	PRACTICAMENTE IMPOSIBLE QUE SUCEDA	16 al 25 (B)	BAJO	Se realiza el trabajo y se implementan controles adicionales																																																																													
FRECUECIA																																																																																						
UBICACIÓN EXACTA: EROLMI E.I.R.L. - SAN JUAN DE LURIGANCHO																																																																																						
RESPONSABLE DEL AREA: MANUEL CHAFLOQUE ANGELES																																																																																						
GERENCIA: AREA DE PRODUCCIÓN		FECHA: 15/01/2021																																																																																				
AREA/PROCESO/INSTALACIÓN	DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO	RIESGO	REQUISITOS LEGALES	EVALUACIÓN IPER			CONTROLES O MEDIDAS PREVENTIVAS			EVALUACIÓN RIESGO RESIDUAL																																																																												
				A	M	B				A	M	B																																																																										
Ingreso al área de trabajo	Lay-out físico	Golpeado contra	DS 055 - 2010 EM Art 88 Identificación de peligros y Evaluación de riesgos			18C	Señalizar área de trabajo. Identificar y respetar la señalización del área. Coordinación entre miembros del equipo y el personal en el área de influencia. Concentración en la tarea.					21D																																																																										
	Contacto con piezas móviles de equipos	Lesiones, cortes, contusiones, laceraciones	DS.055-2010-EM Arts. 342 al 347 Aislamiento y bloqueo de energías Lock Out Tag Out			18C	Acceso restringido a partes móviles. No quitar guardas de seguridad a equipos en movimiento. No usar elementos de atrapamiento en manos ni cuello.					21D																																																																										
Mantenimiento Preventivo	Iluminación	Iluminación inadecuada	DS 055-2010-EM Arts. 348 - 355 Iluminación			18C	Utilización de linterna para verificar el circuito eléctrico y fines de carrera de la máquina					21D																																																																										
	Electricidad	Shock eléctrico	DS.055-2010-EM Arts. 337 inciso g Arts. 342 al 347 Aislamiento y bloqueo de energías Lock Out Tag Out	9B			Utilizar guantes dieléctricos con aislamiento hasta 1000V al momento de tener contacto directo				13C																																																																											
Pruebas electromecánicas	Manipulación de objetos	Escoriaciones, fracturas, torceduras, contusiones.	DS.055-2010-EM Arts. 363 al 369: Maquinarias, equipos y herramientas			18C	Inspección previa de herramientas. Cumplir con las instrucciones del fabricante y los estándares de seguridad para el uso. Utilice siempre las protecciones de cada equipo. Personal entrenado en el uso de equipos. Mantenga el orden y limpieza en su área de trabajo. Coordinación. Herramientas sujetadas con driza en trabajo en altura. Uso de bolsos para izar herramientas.					21D																																																																										
	Electricidad	Shock eléctrico	DS.055-2010-EM Arts. 337 inciso g Arts. 342 al 347 Aislamiento y bloqueo de energías Lock Out Tag Out	9B			Utilizar guantes dieléctricos con aislamiento hasta 1000V al momento de tener contacto directo				13C																																																																											
Desmovilización de equipos y herramientas	Herramientas de poder	Cortes fracturas	DS 055 - 2010 EM Art 88 Identificación de peligros y Evaluación de riesgos			18C	Inspección previa de herramientas. Cumplir con las instrucciones del fabricante y los estándares de seguridad para el uso. Utilice siempre las protecciones de cada equipo. Personal entrenado en el uso de equipos. Mantenga el orden y limpieza en su área de trabajo. Coordinación. Herramientas sujetadas con driza en trabajo en altura. Uso de bolsos para izar herramientas. Campaña de cuidado de manos a todos los niveles.					21D																																																																										

Desmovilización de equipos y herramientas	Herramientas de poder	Cortes fracturas	DS 055 - 2010 EM Art 88 Identificación de peligros y Evaluación de riesgos		18C	Inspeccion previa de herramientas. Cumplir con las instrucciones del fabricante y los estándares de seguridad para el uso. Utilice siempre las protecciones de cada equipo. Personal entrenado en el uso de equipos. Mantenga el orden y limpieza en su área de trabajo. Coordinación. herramientas sujetadas con driza en trabajo en altura. Uso de bolsos para izar herramientas. Campaña de cuidado de manos a todos los niveles.			21D
	Manipualación manual de cargas	Lesiones musculares, fatiga, estrés físico	DS 055-2010-EM Art. 107 Ergonomía RM 375-2008-TR Norma Básica de Ergonomía		14B	Adapte la carga de trabajo a las capacidades del trabajador. No levante cargas mayores a los 25 kg, Para cargas mayores utilice herramientas destinadas para tal fin (p.e. stockas). Mantenga postura ergonómicas para levantar objetos (espalda recta y rodillas flexionadas).		22C	
Orden y limpieza en el area de trabajo	Polvo	Irritación dermatitis	DS 055-2010-EM		18C	Vigilancia permanente de exposición a polvo			24D
	Aceite dielectrico	Irritación dermatitis	DS 055-2010-EM	9B		Uso de guantes de nitrilo. Uso de Kit anti derrame. Uso de macarilla de media cara.		13C	
Desmovilización de personal	Piso a desnivel	Caídas golpes	DS 055 - 2010 EM Art 88 Identificación de peligros y Evaluación de riesgos		18C	Delimitar área de trabajo. Mantener vías de ingreso y salida despejadas. Mantener el orden y limpieza adecuados.Mantenerse atento a las condiciones de las vías de tránsito peatonal.			21D
	Espacios cerrados	Fracturas contusiones	DS 055 - 2010 EM Art 88 Identificación de peligros y Evaluación de riesgos		18C	Delimitar área de trabajo. Mantener vías de ingreso y salida despejadas. Mantener el orden y limpieza adecuados.Mantenerse atento a las condiciones de las vías de tránsito peatonal.			21D
SECUENCIA PARA CONTROLAR EL PELIGRO Y REDUCIR EL RIESGO:									
1.-			4.-		7.-				
2.-			5.-		8.-				
3.-			6.-		9.-				
SUPERVISOR DIRECTO DE LA ACTIVIDAD:						SUPERVISOR HSE:			
NOMBRE Y APELLIDO:			CARGO:	FIRMA:		NOMBRE Y APELLIDO:	V°B°:		

Anexo 23. Registro IPERC CONTINUO

	REGISTRO IPERC CONTINUO										Revisión: 0	
	SEGURIDAD, SALUD OCUPACIONAL, MEDIO AMBIENTE Y CALIDAD										Fecha: 15/01/2021	
	Página: 1 de 2											

PERMISOS REQUERIDOS (PUEDE HABER MÁS DE UNO)	SI	NO	N/A	EPP REQUERIDO (PUEDE HABER MÁS DE UNO)	SI	NO	N/A	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS REQUERIDAS (PUEDE HABER MÁS DE UNO)	SI	NO	N/A
ESPACIO CONFINADO		X		EPP BÁSICO: CASCO, LENTES, UNIFORME/CHALECO Y ZAPATOS C/PA	X			HERRAMIENTAS MANUALES: PALA, PICO, LLAVES, DESARMADORES, MARTILLO, ETC.	X		
TRABAJOS EN ALTURA		X		ARNÉS CON LÍNEA DE VIDA DOBLE		X		GENERADOR ELÉCTRICO	X		
TRABAJOS EN CALIENTE		X		LENTE DE OXICORTE		X		MOTOSOLDADORA / SOLDADORA		X	
EXCAVACIONES Y ZANJAS		X		CARETA DE ESMERILAR		X		ESMERIL PORTATIL		X	
IZAJE		X		CARETA DE SOLDAR		X		EQUIPOS DE OXICORTE		X	
TRABAJOS CON FUENTE DE ENERGÍA	X			ROPA INÍFUGA 25 CAL/CM2	X			ANDAMIOS / ESCALERAS		X	
TRABAJOS CON FUENTES DE RADIACIÓN		X		GUANTES DE CUERO (CORTOS, CAÑA LARGA)		X		TABLEROS ELÉCTRICOS	X		
OTROS / OBSERVACIONES:				RESPIRADOR PARA PARTÍCULAS	X			EXTENSIONES ELÉCTRICAS	X		
				RESPIRADOR PARA GASES		X		HERRAMIENTAS DE CORTE	X		
				TAPONES AUDITIVOS, OREJERAS	X			MARTILLO / PISTOLA NEUMÁTICA	X		
				LENTE GOOGLE	X			COMPACTADORAS		X	
				OTROS:				OTROS:			

DATOS DE LOS TRABAJADORES							
Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	CARGO	FIRMA	Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	CARGO	FIRMA
1.-				7.-			
2.-				8.-			
3.-				9.-			
4.-				10			
5.-				11			
6.-				12			

REGISTRO DE DATOS DE LOS SUPERVISORES (Cada evaluación diaria y medidas correctivas a implementar, registrar la hora)			
HORA	NOMBRE SUPERVISOR	MEDIDA CORRECTIVA	FIRMA

NOTA: Eliminar Peligros es Tarea Prioritaria antes de iniciar las Operaciones Diarias.

	PLAN DE EMERGENCIA “EROLMI E.I.R.L.”		PL-ER-PEC-001
			Revisión: 1
	Fecha:		14/01/2021

PLAN DE EMERGENCIA “EROLMI E.I.R.L.”

CODIGO DEL DOCUMENTO:

PL-ER-PEC-001

Elaborado: Betsy Salsavilca	Revisado: Manuel Chafloque Angeles	Aprobado por: Manuel Chafloque Angeles
Firma: 	Firma: 	Firma: 
Fecha: 14.01.21	Fecha: 14.01.21	Fecha: 14.01.21

HOJA DE CONTROL DE CAMBIOS

Fecha del Cambio	Página Modificada	Razón del Cambio	N° de Revisión
14.01.21	9,13,14,15	Medidas de control y atención COVID 19	2

	PLAN DE EMERGENCIA “EROLMI E.I.R.L.”	PL-ER-PEC-001	
		Revisión: 1	
		Fecha:	14/01/2021

1. OBJETO

El Plan de Emergencia tiene como objetivo establecer un procedimiento escrito, que indique las acciones principales para afrontar efectivamente una emergencia, a fin de reducir significativamente un impacto negativo.

1.1.OBJETIVO GENERAL

El Identificar los riesgos presentes durante el desarrollo de las actividades, realizar acciones de prevención y mitigación para evitar que estos se materialicen, y en caso de presentarse una situación de emergencia, establecer las acciones que deben desarrollar cada una de las entidades participantes o acompañantes para atender de manera adecuada la situación, atender los afectados y de esta manera reducir el impacto generado debido a dicha situación.

1.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar y evaluar los riesgos que pueden generar emergencias dentro y fuera de la empresa
- Comprobar el grado de riesgo y vulnerabilidad derivados de las posibles amenazas.
- Establecer medidas preventivas y de protección para los escenarios de riesgo que se han identificado.
- Organizar los recursos dispuestos para la actividad tanto humanos como físicos, para hacer frente a cualquier tipo de emergencias.
- Ofrecer herramientas cognitivas y conductuales necesarias, que permitan ejecutar los planes de acción de manera segura para las personas expuestas a peligros.
- Salvaguardar la vida e integridad de los asistentes y personal de la actividad.
- Garantizar una mejor respuesta ante las emergencias que se generen.

2. ALCANCE

Este Plan será aplicado a todo el personal involucrado en las actividades que se realice la empresa. Este alcance comprende desde el momento de la notificación de una emergencia hasta que es controlada.

3. TERMINOS Y DEFINICIONES

3.1.Seguridad y salud en el trabajo:

Actividad orientada a crear las condiciones para que el trabajador pueda desarrollar su labor eficientemente y sin riesgos, evitando sucesos y daños que puedan afectar su salud o integridad, el patrimonio de la entidad y el medio ambiente

3.2.Equipos de Protección Personal (EPP):

Se entenderá por equipo de protección personal (EPP) cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador de acuerdo con el tipo de actividad que realiza, incluyen los uniformes de cuerpo entero.

3.3.Peligro

Es una condición ó característica intrínseca que puede causar lesión o enfermedad, daño a la propiedad y/o paralización de un proceso.

	PLAN DE EMERGENCIA “EROLMI E.I.R.L.”	PL-ER-PEC-001	
		Revisión: 1	
		Fecha:	14/01/2021

3.4. Riesgo

Es la probabilidad de que ocurra un suceso peligroso por la gravedad del daño que podría causar, en la persona, propiedad o proceso.

3.5. Incidente

Suceso o sucesos relacionados con el trabajo en el cual ocurre o podría haber ocurrido un daño, o deterioro de la salud (sin tener en cuenta la gravedad), o una fatalidad

3.6. Accidente

Es toda lesión corporal que el trabajador sufra con ocasión o a consecuencia del trabajo que ejecuta.

3.7. Materiales peligrosos

Son toda sustancia sólida, líquida o gaseosa que por sus características físicas, químicas o biológicas que puede ocasionar daños a los seres humanos, al medio ambiente y a los bienes.

4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Ley que regula la Seguridad y Salud en el Trabajo Ley N° 29783.
- Ley 30222 modificatoria de la ley de SST
- D.S 005-2012 TR Reglamento de la Ley SST
- D. S 006-2014 TR Modificatoria del Reglamento de la ley de SST
- Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con Electricidad, aprobado por Resolución Ministerial N° 111-2013-MEM/DM
- Reglamento de la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo D.S N° 005-2012-TR
- D.S 014-2017-MINAM Aprueban Reglamento del Decreto Legislativo N°1278, Decreto legislativo que aprueba la ley de Gestión integral de Residuos Sólidos
- NTP 900.058.2019 Norma Técnica Peruana Gestión de residuos. Código de colores para el almacenamiento de residuos sólidos.
- D.S. N° 074-2001-PCM Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire (ECA).
- D.S. N° 085-2003-PCM Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.
- D.S. N° 003-2008-MINAM Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire.
- Norma básica de ergonomía R.M N° 375-2008-TR Código nacional de electricidad
- R.M. 571 – 2014 – MINSA que modifica la R.M 312-2011-MINSA sobre Protocolos de Exámenes Médicos Ocupacionales y Guías de Diagnóstico.
- Normas Técnicas del Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo D.S. 003-98-SA.
- Ley General de Salud - Ley 26842
- Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos - Decreto Supremo N° 057-04-PCM.
- Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas - D.S N° 0259-94

	PLAN DE EMERGENCIA “EROLMI E.I.R.L.”	PL-ER-PEC-001	
		Revisión: 1	
		Fecha:	14/01/2021

5. RESPONSABILIDADES

5.1.GERENTE DE OPERACIONES

- Cumplimiento con la legislación vigente. Exigir y liderar el cumplimiento de la legislación vigente, la planificación y programa de la actividad preventiva y procedimientos del sistema, llevando a la práctica las acciones necesarias para conseguirlo.
- Cumplimiento de los objetivos de prevención de riesgos laborales. Aprobar y proponer la aprobación de los objetivos que conforman la planificación anual de la actividad preventiva de la empresa.
- Liderar la prevención de riesgos laborales. Asistir a las Reuniones de Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa.
- Aprobar los procedimientos específicos que, al margen de los generales del grupo, regulen aspectos necesarios y singulares del Sistema de Seguridad, Medio Ambiente y Salud Ocupacional.
- Autorizar, proponer y proveer recursos organizativos humanos, materiales y económicos necesarios para la implementación y aplicación del plan Seguro de Trabajo del proyecto
- Establecer una sistemática para controlar que no se permita trabajar al personal propio o subcontratado que no cumpla con los requisitos legales establecidos.
- Ejercer y delegar las tareas propias de su liderazgo en materia de prevención de riesgos laborales.

5.2.SUPERVISOR DE OPERACIONES

- Coordinación con el gerente de operaciones
- Verificar que la ejecución de las actividades se cumpla según las especificaciones técnicas.
- Dirigir al personal que se encuentra a su cargo. Formar los grupos de trabajo (cuadrillas) e impartir y delegar funciones según sea el caso.
- Velar por la seguridad de los trabajadores.
- Responsable de hacer cumplir las especificaciones técnicas y procedimientos de trabajo desarrollados en el área de producción.
- Velar por la implementación del Plan, logrando el cumplimiento de los estándares trazados.
- Realizar las inspecciones y observaciones planeadas según los estándares establecidos, haciendo el levantamiento de las no conformidades
- Solicitar y/o aprobar la solicitud o el pedido de los equipos de protección personal, elementos de señalización, elementos de emergencia para los vehículos y las herramientas de trabajo adecuados para ejecutar las tareas
- Participar en la elaboración del estudio de riesgos de las actividades que involucra en la empresa. Dar seguimiento a todos los requerimientos y controlar todas las etapas de producción

	PLAN DE EMERGENCIA “EROLMI E.I.R.L.”	PL-ER-PEC-001	
		Revisión: 1	
		Fecha:	14/01/2021

- Direcccionar y liderar las acciones de Seguridad, Salud en el Trabajo y Medio Ambiente en el proyecto bajo su responsabilidad.

5.3. OPERARIOS (COSTUREROS)

- Observar y cumplir las normas generales de Prevención de Riesgos, así como ser especialmente cuidadosos en realizar su trabajo de acuerdo a los procedimientos establecidos.
- Informar los accidentes, cuasi accidentes (incidentes), actos y condiciones subestándares ocurridos.
- Usar los equipos de protección personal e implementos de trabajo adecuados a la labor que realiza.
- Informar y aportar sugerencias respecto a los peligros existentes en los lugares de trabajo.
- Participar activamente en todas las actividades que se realicen con el objeto de prevenir accidentes
- Cumplir los procedimientos de trabajo, estándares establecidos en obra, disposiciones o indicaciones de sus superiores.
- Participar activamente en todas las actividades que se realicen con el objeto de prevenir accidentes.

6. DESARROLLO

6.1. Información básica de la actividad

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD
“FABRICACIÓN DE PRODUCTOS TEXTILES”

FECHA DE LA ACTIVIDAD
ENERO -2021

EMPRESA RESPONSABLE DE LA ACTIVIDAD
EROLMI E.I.R. L.

6.1.1. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

EL PROYECTO CONSISTE “FABRICACIÓN DE PRODUCTOS TEXTILES”

6.1.2. ANÁLISIS DE RIESGO

Identificación de
amenazas

	PLAN DE EMERGENCIA “EROLMI E.I.R.L.”	PL-ER-PEC-001	
		Revisión: 1	
		Fecha:	14/01/2021

Los fenómenos amenazantes identificados son los siguientes:

Caída de objetos
Choques y golpes
Cortes
Derrame de aceite
Contacto eléctrico
Vibraciones
Atrapamiento
Iluminación
Carga física y sobreesfuerzo
Infección COVID-19

6.2.TIPOS DE CONTINGENCIA

Previo a la ejecución de los trabajos, en cumplimiento de las normas legales vigentes, se debe realizar una evaluación de riesgos, determinando aquellas actividades que por su nivel de peligro pueden impactar directa o indirectamente sobre el desarrollo de las actividades. Este análisis permitirá conocer el grado de vulnerabilidad y peligro de la actividad y la capacidad de respuesta para afrontar con éxito una contingencia. El enfoque general considera la prevención como medida principal.

En el cuadro se identifica las contingencias del proyecto para las etapas de construcción del proyecto:

CONTINGENCIAS - ETAPAS	
Contingencias Accidentales	Son aquellas que requieren una atención médica especializada y de organismos de rescate. Pueden producir lesiones incapacitantes o pérdida de vidas. Entre éstas tenemos: electrocución, caídas, golpes, quemaduras, asfixias, etc.
Contingencias Técnicas	Son aquellas que requieren una atención técnica, de construcción o de diseño. Pueden reflejarse en atrasos y sobre costos para el Proyecto. Entre ellas tenemos atrasos en programas de construcción, condiciones geotécnicas inesperadas, etc.
Contingencias Naturales	Está asociada a la ocurrencia de sismos, el cual dependiendo de su intensidad puede ocasionar pérdidas de vidas humanas, lesiones, efectos negativos en las estructuras de construcción, etc.

6.2.2. ESTRATEGIAS DE RESPUESTA DE CONTINGENCIAS RESPONSABLE

La empresa será la encargada de presentar un Plan de Contingencias que contenga los procedimientos de actuación en caso de emergencias. Las acciones comprenden la identificación de los centros de salud u hospitales de las localidades más cercanas antes del inicio de las obras para que estos estén preparados frente a cualquier accidente que pudiera ocurrir y establecer los contactos y/o coordinaciones para la atención en caso de emergencias.

De acuerdo con el tipo de contingencia identificada, se plantea un procedimiento particular, el cual se presenta a

	PLAN DE EMERGENCIA “EROLMI E.I.R.L.”	PL-ER-PEC-001	
		Revisión: 1	
		Fecha:	14/01/2021

continuación.

6.2.3. RESPUESTA A CONTINGENCIA TÉCNICA

Las acciones de control están referidas a la solución de los problemas técnicos que pueden presentarse durante la ejecución de actividades. Para ello, se dará cuenta a la supervisión, quien determinará la gravedad del incidente e informará a la Gerencia respectiva.

Entre las acciones que se tendrán en consideración se citan las siguientes:

- a) Si la supervisión técnica puede contener y resolver la emergencia, llamará a la Empresa y le comunicará la solución.
- b) Si el caso no puede ser resuelto por la supervisión técnica, comunicará el problema a la gerencia del Proyecto que, a su vez, hará conocer inmediatamente el problema al responsable del diseño, éste procederá a estudiar la solución, la comunicará al supervisor y éste a la Empresa.

6.2.4. RESPUESTA A EMERGENCIA POR EVENTO NATURAL (SISMO)

Las acciones que la Empresa tendrá en consideración están referidas a las siguientes:

Antes del evento

- La Empresa debe identificar y señalar las zonas de seguridad y las rutas de evacuación.
- Dar capacitación e instruir a todos los trabajadores sobre protección y evacuación en caso de sismos.
- Tener preparado botiquines de primeros auxilios y equipos de emergencia (extintores, camillas, radios, linternas, etc.)
- Realizar simulacros de evacuación si la magnitud lo requiere.
- Preparar y presentar un informe de evaluación después de cada ensayo.

Durante del evento

- Paralizar las actividades.
- Poner en ejecución la evacuación del personal.
- Los trabajadores deben desplazarse calmadamente y en orden hacia las zonas de seguridad.

Después del evento

- Mantener al personal en las áreas de seguridad por un tiempo prudencial, para evitar posibles replicas.
- Atención inmediata de las personas accidentadas.
- Evaluar los daños en las instalaciones y equipos.
- Retorno del personal a las actividades normales.
- Se revisarán las acciones tomadas durante el sismo y se elaborará un reporte de incidentes.

Contingencia para el caso de sismo:

Procedimiento Preventivo

- Identificar la señalización existente y completar la necesaria, ubicando mejores Zonas de Seguridad y rutas de evacuación más adecuadas, para lo cual se publicará un croquis con vías de evacuación.
- Contar con una relación del personal diaria que ingresa a la zona de trabajo, como de los que conforman la Brigada de Evacuación o Emergencia.
- Programar simulacros de evacuación en caso de sismo, para entrenar al personal en las acciones a seguir.

	PLAN DE EMERGENCIA “EROLMI E.I.R.L.”	PL-ER-PEC-001	
		Revisión: 1	
		Fecha:	14/01/2021

- Las personas que se encuentren en la zona de trabajo deberán participar en los simulacros programados y coordinados con la supervisión y el cliente.

6.2.5. RESPUESTA A EMERGENCIA PARA EL CASO DE INCENDIO

Las medidas preventivas y de control para casos de incendio que considera la capacitación de todo el personal y procedimientos de evacuación, se detallan a continuación:

Procedimientos preventivos y de control:

- a) El personal debe abandonar los ambientes en peligro inmediatamente, apenas suenan las alarmas.
- b) El personal que observa fuego o un amago de incendio deberá informar inmediatamente de acuerdo con lo indicado en el presente plan, al mismo tiempo que evaluará la situación y si es posible tratar de extinguir el fuego con los extintores.
- c) En caso de necesidad, se paralizarán todas las operaciones del Proyecto.
- d) Se observará la dirección del viento, se delimitará ampliamente LA ZONA DE PELIGRO y se impedirá el acceso a la misma del personal que no esté adecuadamente equipado, alejando preferentemente en dirección contraria al viento a toda persona ajena a la emergencia.

Electrocución:

Procedimiento Preventivo

- Se mantendrá las distancias mínimas de seguridad para evitar el riesgo de inducción y descarga eléctrica.
- Se supervisará constantemente las maniobras eléctricas realizadas durante las actividades realizadas en el proyecto.
- Se verificará el tipo de cable utilizado para la conexión de herramientas eléctricas, los cuales serán vulcanizados.

Procedimiento Correctivo

- De ocurrir una electrocución, se verificará la salud del personal accidentado mediante la intervención de la brigada de primeros auxilios y evacuará al personal hasta un centro de salud aprobado; inmediatamente se solicitará un reporte médico del personal accidentado.
- Se realizará paralelamente las comunicaciones del accidente y/o incidente ocurrido durante las actividades a las personas interesadas del proyecto.
- De verificarse algún desgaste considerable en los cables y herramientas eléctricos, estas serán reparadas u reemplazados por materiales o equipos nuevos.

6.3.SECUENCIA DE AVISO EN CASO DE ACCIDENTES E INCIDENTES.

- En cuanto se informe de la ocurrencia de un Accidente / Siniestro, se suspenderán todas las comunicaciones internas y externas, dejando libre las líneas de teléfonos fijos y celulares.

	PLAN DE EMERGENCIA “EROLMI E.I.R.L.”	PL-ER-PEC-001	
		Revisión: 1	
		Fecha:	14/01/2021

- Todas las comunicaciones se atenderán a través de la Central Telefónica o teléfonos directos, en horarios y días laborales regulares y en días feriados y horarios no laborables a través del Servicio de Vigilancia.
- El Residente de obra o supervisor de seguridad, serán los responsables de emitir las comunicaciones internas y externas; asimismo, siendo la única persona autorizada para las comunicaciones con los medios de comunicación.
- La secuencia de comunicación se tomará como referencia, conforme a la de Secuencia de Avisos de accidentes e incidentes de Enel.

6.4. PLANES DE ACCIÓN EN RIESGOS LABORALES Y AMBIENTALES

Los riesgos identificados son los siguientes:

- Generación de Fuego
- Caídas por trabajo en Altura
- Maniobras Temerarias Vehículo Ligeros y Pesado y de Maquinaria Pesada.
- Sobre acumulación de Residuos Sólidos.
- Levantamiento de Polvo.
- Derrame de Hidrocarburos.
- Electrocución.
- Sismos.

6.5. GENERACIÓN DE FUEGO

Los trabajos que se realizan en la manipulación de combustibles, uso de máquinas eléctricas y máquinas motorizadas son agentes de ignición que de encontrar sustancias o compuestos combustibles que pueden generar un incendio.

Procedimiento Preventivo

- Inspección de la zona de trabajo.
- Identificar la presencia del extintor de 06 kg de Polvo Químico ABC, y que se encuentra debidamente operativo.
- Identificar la existencia de agentes combustibles y agentes de ignición que se puedan presentar en una misma zona de trabajo y espacio reducido.
- Proceder a separar y almacenar adecuadamente estas sustancias incompatibles para almacenar en un mismo lugar.
- Verificar el adecuado almacenamiento de las sustancias de ignición y sustancias combustibles.

6.6. SOBRE ACUMULACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

Los trabajos que se realizan en las áreas de producción presentan riesgos de sobre acumulación de residuos sólidos si es que no se practica un adecuado manejo y progresiva eliminación de los residuos sólidos.

Procedimiento Preventivo

- Los residuos sólidos son depositados en contenedores clasificados de acuerdo a los procedimientos del cliente los mismos que deben estar alineados a Ley General de residuos y su reglamento.
- Los residuos serán eliminados mediante una EPS-RS debidamente acreditada.
- Se verificará el mantenimiento progresivo de los baños químicos usados en Obra.

	PLAN DE EMERGENCIA “EROLMI E.I.R.L.”	PL-ER-PEC-001	
		Revisión: 1	
		Fecha:	14/01/2021

Procedimiento Correctivo

- De ocurrir una sobre acumulación de residuos sólidos, que evidencie la presencia de vectores (moscas), se procederá a eliminar rápidamente los residuos sólidos mediante la EPS-RS.
- De verificar los malos olores de los baños químicos usados en Obra, inmediatamente se solicitará a la EPS- RS el mantenimiento respectivo de los baños químicos.

6.7. ELECTROCUCIÓN

Durante los trabajos a realizarse en las diferentes máquinas industriales, se presentan riesgos de electrocución debido a las instalaciones y equipos eléctricos energizados presentes en el circuito de arranque y control.

Procedimiento Preventivo

- Se realizará charlas de difusión del procedimiento de trabajo donde se detalla las actividades y las consideraciones técnicas de los equipos.
- Se verificará el tipo de cable utilizado para la conexión de herramientas eléctricas, los cuales serán vulcanizados.

Procedimiento Correctivo

- De ocurrir una electrocución, se verificará la salud del personal accidentado mediante la intervención de la brigada de primeros auxilios y evacuará al personal hasta un centro de salud aprobado, el mismo que debe estar contemplado en el formato IPER; inmediatamente se solicitará un reporte médico del personal accidentado.
- Se realizará paralelamente las comunicaciones del accidente y/o incidente ocurrido durante las actividades a las personas interesadas del proyecto.
- De verificarse algún desgaste considerable en los cables y herramientas eléctricas, estas serán reparados u reemplazados por materiales o equipos nuevos.

	PLAN DE EMERGENCIA “EROLMI E.I.R.L.”	PL-ER-PEC-001	
		Revisión: 1	
		Fecha:	14/01/2021

6.8. BRIGADA DE EMERGENCIA

- Brigada de Primeros Auxilios
- Brigada Contra Incendios
- Brigada de evacuación y Rescate
- Brigada de atención a Derrames
- Brigada de Rescate en altura

De acuerdo con las necesidades del centro de trabajo, las Brigadas pueden ser multifuncionales, es decir, los brigadistas podrán actuar en dos o más especialidades. De producirse una emergencia en obra, la asistencia estará siempre bajo la responsabilidad de la Brigada de Emergencia, conformada por:

JEFE DE BRIGADAS

- El jefe de la Brigada de Emergencia es el Supervisor de Seguridad es el encargado de dirigir las acciones de los brigadistas.
- Coordina con el personal de apoyo si es necesaria su presencia en la emergencia.
- El jefe de Brigada debe distribuir responsabilidades a los brigadistas, de acuerdo con sus necesidades.
- Deberá brindar toda la información disponible sobre la emergencia
- Son responsable de todas las acciones que se tomen para controlar la emergencia, para lo cual:
- El jefe de Brigada de Emergencia aprueba y autoriza la acción a seguir en todo lo referido a los rescates en la emergencia.
- El jefe de Brigada de Emergencia aprueba y autoriza las acciones a seguir en el control de la emergencia.
- El jefe de Brigada coordina las acciones, a nivel estratégico, para el control de la emergencia, con el apoyo de los miembros de las brigadas de respuestas a emergencias.
- Canaliza los requerimientos en la emergencia.
- Toman las decisiones en base a la información interna y externa que recibe.
- En último caso, toman la decisión de abandonar la emergencia para proteger las vidas humanas, si así lo creen necesario.
- Deberán definir el momento en que se dé por terminada la emergencia.
- Autorizan y/o disponen el retiro del personal y material una vez terminada la Emergencia.
- Participa en la confección, revisión, actualización del Plan de Respuesta a Emergencias.

a) Antes de la Emergencia:

- Verificar que el personal asignado para la realización de actividades cuente con las capacitaciones y entrenamientos requeridos.
- Verificar y cumplir con el programa de inspección de (Extintores, camillas, y demás equipos).

b) Durante la Emergencia:

- Verificar y asegurar la escena o evento de emergencia para que pueda ingresar los brigadistas a actuar.
- Verificar que todos sus brigadistas tengan puestos los implementos de seguridad antes de iniciar con la mitigación de la emergencia.

c) Después de la Emergencia:

	PLAN DE EMERGENCIA “EROLMI E.I.R.L.”	PL-ER-PEC-001	
		Revisión: 1	
		Fecha:	14/01/2021

- Colaborar directamente con el Coordinador/ Residente de obra para realizar la investigación del caso de emergencia.
- Comunicar y reportar los daños que ocasiono dicho siniestro.

BRIGADISTAS.

- Atender la emergencia.
- Estar alerta ante una situación de emergencia.
- Estar preparado para brindar primeros auxilios.
- Actuar frente a la emergencia para minimizar o controlar los daños que estos puedan producir.
- Dar respuesta en las instalaciones de proyectos Enel cumpliendo con el plan establecido y en todo lo adicional que se requiera.
- Los brigadistas prestarán apoyo en la atención, rescate, abastecimiento, control de la emergencia y celular de comunicación.

a) Antes de la Emergencia:

- Velar por el mantenimiento de los equipos de emergencias.
- Cumplir cabalmente con los procedimientos de este plan.
- Difundir dicho plan a los demás trabajadores.

b) Durante la Emergencia:

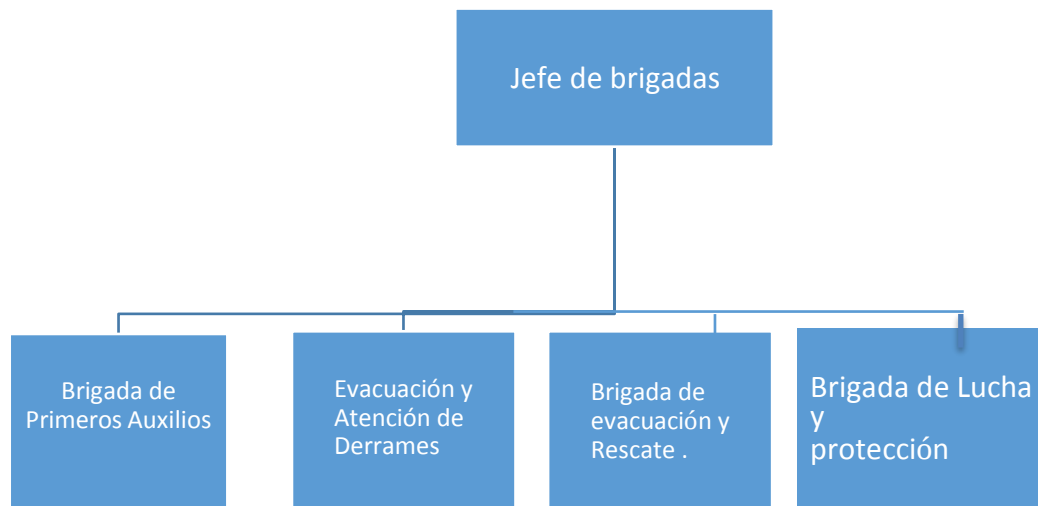
- Colocarse los implementos de seguridad revisado minutos antes.
- Socorrer, evacuar y asegurar la supervivencia del personal, sin exponer su propia integridad.
- Asegurar la escena o lugar del siniestro para evitar más accidentados.

c) Después de la Emergencia:

- Realizar la investigación del accidente.
- Elaborar el informe correspondiente.
- Seguimiento de las acciones correctivas determinadas.
- Dar el visto bueno para reiniciar las operaciones.

	PLAN DE EMERGENCIA “EROLMI E.I.R.L.”	PL-ER-PEC-001	
		Revisión: 1	
		Fecha:	14/01/2021

CONFORMACIÓN DE BRIGADA.



De producirse una emergencia en la empresa, la asistencia estará siempre bajo la responsabilidad de la Brigada de Emergencia, conformada por:

N°	Nombres y Apellidos	Brigadista	Teléfono
1			
2			
3			
4			

6.9. ESQUEMA ORGANIZACIONAL PARA LA ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

PLANES DE ACCION EN ACCIDENTE Y EVACUACION

Bajo la coyuntura del COVID 19 se desarrollará teniendo en cuenta las medidas de higiene necesarias para la protección contra el COVID 19. Los brigadistas deberán estar con su traje TYVEK, guantes desechables, uso de respiradores, lentes seguridad, evaluar la zona con fines de salvaguardar su integridad física y realizar las gestiones propias acordes a su función como brigadistas. No está permitido de momento realizar RCP, sólo masajes cardiacos, tomar signos vitales y dar los primeros auxilios en general. En paralelo gestionar el transporte al centro de salud más cercano mediante la unidad de emergencia y activar desde luego los canales de comunicación por emergencia. En todo momento el trabajador al que se le da primeros auxilios deberá estar protegido con una mascarilla o un respirador según la evaluación que realice el brigadista.

	PLAN DE EMERGENCIA “EROLMI E.I.R.L.”	PL-ER-PEC-001	
		Revisión: 1	
		Fecha:	14/01/2021

Este Plan corresponde a la Coordinación General en el Desarrollo Normal de la Aglomeración y en caso de Emergencias de los Planes de Atención Médica y Primeros Auxilios, Seguridad para Incendio, Evacuación, Atención Temporal de los Afectados, y Lugar. Este Plan opera en todas las Fases de la Actividad.

VEHÍCULO DE CONTINGENCIA

- Debe ser una unidad exclusiva para evacuar al accidentado y debe tener suficiente espacio para que ingrese una camilla rígida de primeros auxilios.
- La unidad debe estar ubicada en un lugar estratégico durante la ejecución de los trabajos.
- El conductor permanecerá perenne en el vehículo, para trasladar al accidentado.
- El vehículo de contingencia estará equipado como mínimo con lo siguiente: Botiquín de primeros auxilios equipado, camilla rígida, collarín y férulas, extintor ABC, con espacio amplio, frazada.
- El conductor debe encontrarse capacitado y entrenado para atender este tipo de emergencias.
- El vehículo de contingencia contara con los documentos. Tarjeta de propiedad vigente, SOAT vigente, revisión técnica cuando aplica.

El vehículo de contingencia contará con el siguiente equipamiento:

- Extintor tipo ABC
- Botiquín de emergencia
- Camilla
- Conos
- Señalética

PLANO DE RUTA DE EVACUACIÓN

Las brigadas de emergencia de primeros auxilios subirán a la unidad asignada por la empresa y se trasladarán a los centros médicos detallados en el siguiente croquis.

Hospital San Juan Lurigancho

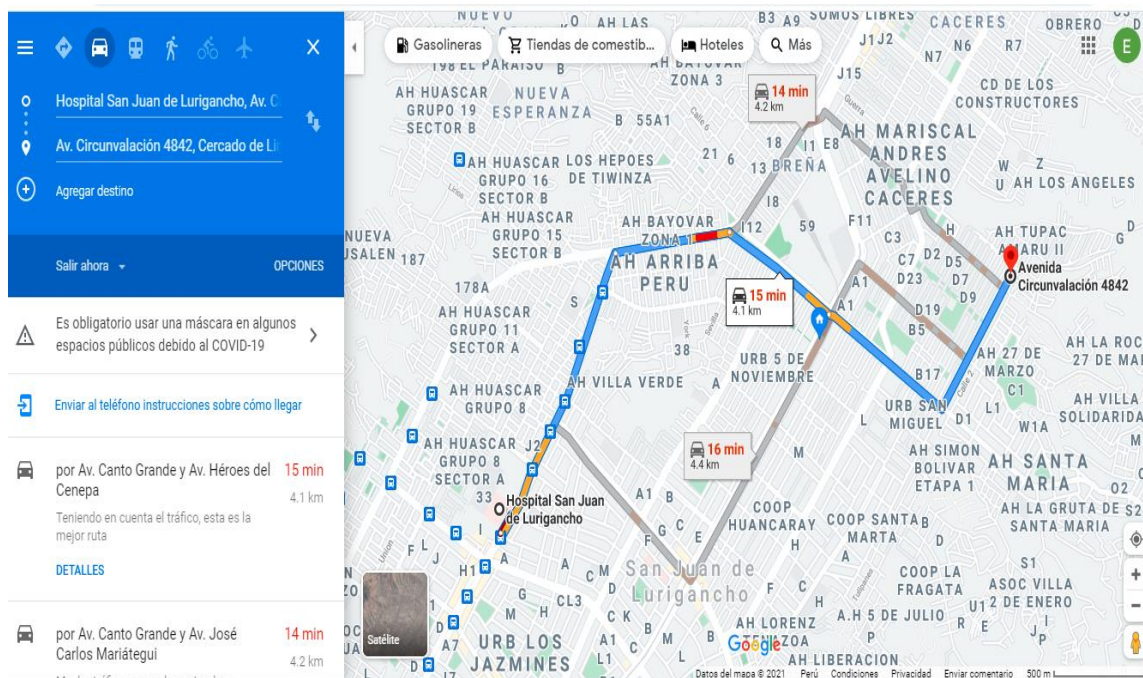
Dirección: Av. Canto Grande, San Juan de Lurigancho 15423

Distrito: San Juan de Lurigancho

Teléfono: (01)3886513

Ruta de emergencia: El hospital de San Juan de Lurigancho está a 15 minutos de la empresa.

	PLAN DE EMERGENCIA “EROLMI E.I.R.L.”	PL-ER-PEC-001	
		Revisión:	1
		Fecha:	14/01/2021



➤ TELÉFONOS DE CONTINGENCIA



PNP 105



Central de Emergencia Bomberos 116



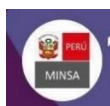
Atención médica móvil de Urgencia (SAMU)..... 106



Emergencia Vial MTC..... (01) 615-7447 / 965402320



Atención Médica Móvil 117



Tele consultas por COVID-19 113

Anexo 25. Lección de un punto (LUP)-Enhebrado de hilo de una máquina industrial

	LECCIÓN DE UN PUNTO(LUP)	N° 1
		Fecha Elaboración: 18/01/2021
		Elaborado por: Betsy Salsavilca
TEMA: Enhebrado de hilo en la maquina industrial SUNSTAR		Aprobado por: Manuel Chafloque
 1. Colación de hilos dentro del portahilos. 2. Lubricación del sistema hidráulico de la máquina industrial. 3. Llenado y cortado del carrete de hilo. 4. Colación del carrete de hilo dentro del portabobina. 5. Liberación del hilo del bloqueo de la portabobina. 6. Colación de la portabobina dentro del garfio de la maquina industrial. 7. Regulación del hilo el sistema de la máquina. 8. Inserción del hilo dentro de la aguja 9. Liberación del hilo de la portabobina por medio de aguja que se encuentra en la parte superior. 10. Colocación de la tapa que protege el garfio. 11. Encendido de la maquina SunStar "Modo ON"		
AEREAS:		
FECHA:		