

FACULTAD DE INGENIERÍA



Carrera de Ingeniería Industrial

“ESTUDIO DE TIEMPOS EN EL PROCESO DE FABRICACIÓN DE GASA ESTÉRIL 5CM X 5CM PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA TEXTIL LOS ROSALES”

Tesis para optar el título profesional de:
INGENIERO INDUSTRIAL

Autor:
Gregorio Antony Espinoza Nazario

Asesor:
Ing. Marco Antonio Díaz Díaz

Lima - Perú

2021

DEDICATORIA

Esta tesis va dedicado a mis padres, Juana y Santos, que ya partieron de este mundo y que me enseñaron a salir adelante.

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a la universidad Privada del Norte y a todos los profesores que me enseñaron todas la materias necesarias para ser un buen profesional y de manera especial al asesor de tesis al ingeniero Marco Díaz, por la asesoría brindada.

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS.....	7
ÍNDICE DE FIGURAS.....	12
ÍNDICE DE ECUACIONES	15
RESUMEN	20
ABSTRACT.....	21
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	21
1.1 Realidad Problemática	21
1.2 Formulación del problema	27
<i>1.2.1 Problema Principal</i>	<i>27</i>
<i>1.2.2 Problemas Específicos.....</i>	<i>27</i>
1.3 Objetivos	28
<i>1.3.1 Objetivo General</i>	<i>28</i>
<i>1.3.2 Objetivo Especifico.....</i>	<i>28</i>
1.4 Hipótesis.....	29
<i>1.4.1 Hipótesis General.....</i>	<i>29</i>
<i>1.4.2 Hipótesis Específico.....</i>	<i>29</i>
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	30
2.1 Tipo de investigación	30
2.2 Población, muestra y muestreo.	30
<i>2.2.1 Población.....</i>	<i>30</i>
<i>2.2.2 Muestra</i>	<i>31</i>

2.2.3 Muestreo	31
2.3 Técnicas y Materiales.....	32
2.3.1 Técnicas	32
2.3.2 Materiales.....	32
2.3.3 Validez de expertos.....	33
2.4 Procedimiento de recolección de datos	34
2.4.1 Diagrama de Pareto	34
2.4.2 Diagrama Causa - Efecto	36
2.4.3 Diagrama de flujo de procesos.....	36
2.4.4 Tiempo de Valor Agregado.....	37
2.4.5 Proceso de fabricación de Gasa 5cm x 5cm.....	39
2.4.6 Estudio de tiempos.....	61
2.4.7 Holguras	63
2.4.8 Productividad	64
2.4.9 Tasa Interna de Retorno	65
2.4.10 Valor Actual Neto	66
2.5 Desarrollo y análisis de Datos.....	67
2.5.1 Gráfica de Pareto	67
2.5.2 Gráfica de Causa y Efecto.....	69
2.5.3 Tiempo Observado para el Proceso Actual.....	72
2.5.4 Numero de observaciones para cada proceso.....	94
2.5.5 Desarrollo del estudio de tiempos	101
2.5.6 Desarrollo de Valoración de Suplemento.....	109
2.5.7 Cálculo del Tiempo Estándar	119
2.5.8 Diagrama de Análisis de Proceso actual de todos los procesos.....	126

2.5.9 Diagrama de Análisis del proceso del método propuesto	135
2.5.10 Análisis de productividad de método actual.....	145
2.5.11 Análisis de productividad de método Propuesto	152
2.5.12 Procedimiento para análisis económico	159
2.6 Aspectos Éticos	169
CAPÍTULO III. RESULTADOS	170
3.1 Resultado del Estudio de tiempo.....	170
3.2 Hallazgos encontrados	170
3.2.1 Resultados del análisis de Pareto.....	170
3.2.2 Resultados del análisis de Ishikawa	171
3.2.3 Resultado del Tiempo de Valor Agregado.....	171
3.2.4 Resultado productividad unifactor	175
3.2.5 Resultado Productividad Multifactor	185
3.2.6 Resultado de Indicadores de productividad	187
3.2.7 Resultado del Análisis Económico.....	191
CAPITULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	192
4.1 limitaciones	192
4.2 Interpretación comparativa	192
4.3 Implicancias	193
4.4 Conclusión	193
Bibliografía	195
ANEXOS	198

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Frecuencia de Productos Defectuosos.....	67
Tabla 2 Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Cortado de Rollo.....	72
Tabla 3. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Cortado de Rollo.....	73
Tabla 4. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Cortado de Rollo.....	74
Tabla 5. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Cortado de Rollo.....	74
Tabla 6. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Cortado de Rollo.....	74
Tabla 7. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Cortado de Rollo.....	75
Tabla 8. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Cortado de Rollo.....	75
Tabla 9. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Cortado de Rollo.....	76
Tabla 10. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Cortado de Rollo.....	76
Tabla 11. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Cortado de Rollo.....	77
Tabla 12. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Cortado de Rollo.....	77
Tabla 13. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Cortado de Rollo.....	77
Tabla 14. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Rebobinado.	78
Tabla 15. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Rebobinado.	78
Tabla 16. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Rebobinado.	78
Tabla 17. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Rebobinado.	79
Tabla 18. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Rebobinado.	79
Tabla 19. Tamaño de muestreo inicial el proceso de Rebobinado.....	79
Tabla 20. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Rebobinado.	80
Tabla 21. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Rebobinado.	80
Tabla 22. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Doblado.	80
Tabla 23. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Doblado.	81
Tabla 24. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Doblado.	81

Tabla 25. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Doblado.	81
Tabla 26. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Doblado.	82
Tabla 27. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Doblado.	82
Tabla 28. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Doblado.	82
Tabla 29. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Crepado.....	83
Tabla 30. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Crepado.....	83
Tabla 31. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Crepado.....	84
Tabla 32. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Crepado.....	84
Tabla 33. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Crepado.....	84
Tabla 34. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Crepado.....	85
Tabla 35. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Ensobrado y Sellado.	85
Tabla 36. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Ensobrado y Sellado.	86
Tabla 37. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Ensobrado y Sellado.	86
Tabla 38. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Ensobrado y Sellado.	86
Tabla 39. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Ensobrado y sellado.....	87
Tabla 40. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Ensobrado y Sellado.	87
Tabla 41. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Ensobrado y Sellado.	87
Tabla 42. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Esterilizado.	88
Tabla 43. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Esterilizado.	88
Tabla 44. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Esterilizado.	88
Tabla 45. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Esterilizado.	89
Tabla 46. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Esterilizado.	89
Tabla 47. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Esterilizado.	90
Tabla 48. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de esterilizado.....	90
Tabla 49. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Esterilizado,	90

Tabla 50. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Embolsado.	90
Tabla 51. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Embolsado.	91
Tabla 52. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Embolsado.	91
Tabla 53. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Embolsado.	91
Tabla 54. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Encajado.	92
Tabla 55. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Encajado,	92
Tabla 56. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Encajado.	93
Tabla 57. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Encajado.	93
Tabla 58. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Encajado.	93
Tabla 59. Numero de Observaciones del Proceso de Cortado de Rollo.....	94
Tabla 60. Numero de Observaciones de Proceso de Rebobinado.....	95
Tabla 61. Numero de Observaciones del Proceso de Doblado.	96
Tabla 62. Numero de Observaciones del Proceso de Crepado.....	97
Tabla 63. Numero de Observaciones del Proceso de Ensobrado y Sellado.....	98
Tabla 64. Numero de Observaciones del proceso de Esterilizado.	99
Tabla 65. Numero de Observaciones del Proceso de Embolsado.	100
Tabla 66. Numero de Observaciones del proceso de Encajado.	101
Tabla 67. Tiempo Observado del Proceso de Cortado de Rollo.	102
Tabla 68. Tiempo Observado del Proceso de Rebobinado.	103
Tabla 69. Tiempo Observado del Proceso de Doblado.....	104
Tabla 70. Tiempo Observado del Proceso de Crepado.	105
Tabla 71. Tiempo Observado del Proceso de Ensobrado y Sellado.....	106
Tabla 72. Tiempo Observado del Proceso Esterilizado.	107
Tabla 73. Tiempo Observado del Proceso de Embolsado.....	108
Tabla 74. Tiempo Observado del Proceso de Encajado.....	109

Tabla 75. Factor de Actuación del Proceso de Cortado de Rollo.	110
Tabla 76. Factor de Actuación del Proceso de Rebobinado.....	111
Tabla 77. Factor de Actuación del Proceso de Doblado.	113
Tabla 78. Factor de Actuación del Proceso de Crepado.....	114
Tabla 79. Factor de Actuación del Proceso de Ensobrado Y Sellado.....	115
Tabla 80. Factor de Actuación del Proceso de Esterilizado.	116
Tabla 81. Factor de Actuación del Proceso de Embolsado.	117
Tabla 82. Factor de Actuación del Proceso de Encajado.	118
Tabla 83. Tiempo Estándar del Proceso de Cortado de Rollo.	119
Tabla 84. Tiempo Estándar del Proceso de Rebobinado.....	120
Tabla 85. Tiempo Estándar del Proceso de Doblado.	121
Tabla 86. Tiempo Estándar del Proceso de Crepado.	122
Tabla 87. Tiempo Estándar del Proceso de Ensobrado y Sellado.....	123
Tabla 88. Tiempo Estándar del Proceso de Esterilizado.....	123
Tabla 89. Tiempo Estándar del Proceso de Embolsado.....	124
Tabla 90. Tiempo Estándar del Proceso de Encajado.	125
Tabla 91. Cuadro de Costo de la Propuesta Brindada.....	162
Tabla 92. Flujo de Caja para el Proyecto.	164
Tabla 93. Datos de Valore para realizar el V, A, N,.....	166
Tabla 94. Cálculo del V.A.N.....	167
Tabla 95. Cálculo del T.I.R.....	168
Tabla 96. Resumen de Valore Económicos.....	169
Tabla 97. Comparación del Tiempo de Valor Agregado y el Propuesto.	171
Tabla 98.Indicadores de Productividad Unifactor de Bobina de Gasa de los años 2019, 2020 y 2021.....	175

Tabla 99. Indicadores de Productividad Unifactor de Papel Crepado de los años 2019, 2020 y 2021.....	176
Tabla 100. Indicadores de Productividad Unifactor de Sobres de los años 2019,2020 y 2021	177
Tabla 101. Indicadores de Productividad Unifactor de Hora Hombre de los años 2019,2020 y 2021.....	178
Tabla 102. Indicadores de Productividad Unifactor de Energía (KWH) de los años 2019, 2020,2021.....	179
Tabla 103. Indicadores de Productividad Multifactor del año 2019,2020 y 2021.....	185
Tabla 104. Incremento de Productividad Multifactor del mes de Setiembre del año 2021 con el año 2020	187
Tabla 105. Incremento de Productividad Multifactor del mes de Setiembre del año 2020 con el año 2019.....	187
Tabla 106. Incremento de Productividad Multifactor del mes de Octubre del año 2021 con el año 2020.....	188
Tabla 107. Incremento de Productividad Multifactor del mes de octubre del año 2020 con el año 2019.....	188
Tabla 108. Incremento de Productividad Multifactor del mes de Noviembre del año 2021 con el año 2020.....	189
Tabla 109. Incremento de Productividad Multifactor del mes de Noviembre del año 2020 con el año 2019.....	189
Tabla 110. Incremento de Productividad Multifactor del mes de Diciembre del año 2021 y 2020.....	190
Tabla 111. Incremento de Productividad Multifactor del mes de Diciembre del año 2020 con el año 2019.....	190

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Pago de Penalidades de la gasa 5cm x 5cm del año 2015 al 2020	25
Figura 2. Horas extras trabajadas en los años 2019 y 2020.	26
Figura 3. Diagrama de Pareto.....	35
Figura 4. Tiempo de Valor Agregado	38
Figura 5. Valoración de Suplemento.....	63
Figura 6. Máquina de Cortado de Rollo de Gasa	40
Figura 7. Diagrama de Bloque del Proceso de Cortado de Rollo.....	41
Figura 8. Máquina de Enrolladora de gasa de 5cm x 5cm	43
Figura 9. Diagrama de Bloque del Proceso Enrollado de Bobina.....	44
Figura 10. Máquina Dobladora de Gasa con tres carriles.	46
Figura 11. Diagrama de Bloque del Proceso de Doblado.	47
Figura 12. Proceso de Crepado.	49
Figura 13. Diagrama de Bloque del Proceso de Crepado	50
Figura 14. Proceso de Ensobrado y Sellado.....	52
Figura 15. Diagrama de Bloque del Proceso de Ensobrado y Sellado.....	53
Figura 16. Proceso de Esterilizado.....	56
Figura 17. Diagrama de Bloque del Proceso de Esterilizado.....	57
Figura 18. Proceso de Encajado.	59
Figura 19. Diagrama de Bloque del Proceso de Encajado	60
Figura 20. Gráfica de Pareto de Frecuencias de Fallas de cada proceso.....	68
Figura 21. Diagrama de Causa - Efecto del proceso de Doblado	69

Figura 22. Diagrama de Causa - Efecto del proceso de Crepado.....	126
Figura 23. Diagrama Causa - Efecto del Proceso de Ensobrado y Sellado.....	126
Figura 24. Diagrama de Análisis de Proceso Actual del Proceso de Cortado de Rollo....	126
Figura 25. Diagrama de Análisis del Proceso Actual de Rebobinado.	128
Figura 26. Diagrama de Análisis del Proceso Actual de Doblado.	129
Figura 27, Diagrama de Análisis del Proceso Actual de Crepado.	130
Figura 28. Diagrama de Análisis del Proceso Actual del Proceso de Ensobrado y Sellado.	131
Figura 29. Diagrama de Análisis del Proceso Actual de Esterilizado.....	132
Figura 30. Diagrama de Análisis del Proceso Actual de Embolsado.....	133
Figura 31. Diagrama de Análisis del Proceso Actual de Encajado.....	134
Figura 32. Diagrama de Análisis del Proceso Propuesto de Cortado de Rollo.....	135
Figura 33. Diagrama de Análisis de Proceso Propuesto de Rebobinado.	137
Figura 34. Diagrama de Análisis de Proceso Propuesto de Doblado.....	139
Figura 35. Diagrama de análisis del Proceso Propuesto de Crepado.	140
Figura 36. Diagrama de Análisis de Proceso Propuesto de Ensobrado y Sellado.	141
Figura 37. Diagrama de Análisis del Proceso Propuesto de Esterilizado.	142
Figura 38. Diagrama de Análisis del Proceso Propuesto de Embolsado.	143
Figura 39. Diagrama de Análisis del Proceso Propuesto de Encajado.....	144
Figura 40. Grafica de Tiempo de Valor Agregado Actual.....	172
Figura 41. Grafica de Tiempo de Valor Agregado Propuesto.....	173
Figura 42. Grafica de Tiempo de Valor Agregado Actual Año 2020 y el Propuesto 2021.	174
Figura 43. Productividad Unifactor de Bobina de Gasa.....	175
Figura 44. Productividad Unifactor de Papel Crepado.	185
Figura 45. Productividad Unifactor de Sobres para Gasa.	185
Figura 46. Productividad Unifactor de Hora Hombre.....	185

Figura 47. Productividad Unifactor de Energía.	190
Figura 48. Productividad Multifactor de los años 2019,2020 y 2021.....	191
Figura 49. Taza Interno Retorno (T.I.R)	191

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. Tiempo de Valor Agregado.	38
Ecuación 2. Tiempo Observado Promedio.....	61
Ecuación 3. Tiempo Normal.	62
Ecuación 4. Tiempo Estándar.....	62
Ecuación 5. Coeficiente de Fatiga.....	63
Ecuación 6, Tamaño de muestra sin desviación estándar	63
Ecuación 7. Productividad Un solo Factor	64
Ecuación 8. Productividad Hora hombre.	64
Ecuación 9. Productividad Multifactor.	65
Ecuación 10. Formula del T.I.R.	65
Ecuación 11. Formula del V.A.N.....	66
Ecuación 12. Tiempo de Valor Agregado Actual de Operación del Proceso de Cortado de Rollo.	127
Ecuación 13. Tiempo de Valor Agregado Actual de Operación del proceso de Rebobinado.	129
Ecuación 14. Tiempo de Valor Agregado Actual de Operación del Proceso de Doblado.	130
Ecuación 15. Tiempo de Valor Agregado Actual de Operación del Proceso de Crepado.	131
Ecuación 16. Tiempo de Valor Agregado Actual de Operación del Proceso de Ensobrado y sellado.	132
Ecuación 17. Tiempo de Valor Agregado Actual de Operación del Proceso de Esterilizado.	133
Ecuación 18. Tiempo de Valor Agregado Actual de Operación del Proceso de Embolsado.	134
Ecuación 19. Tiempo de Valor Agregado Actual de Operación del Proceso de Encajado.	135

Ecuación 20. Tiempo de Valor Agregado Propuesto de Operación del Proceso de Cortado de Rollo.....	137
Ecuación 21. Tiempo de Valor Agregado Propuesto de Operación del Proceso de Rebobinado.	138
Ecuación 22. Tiempo de Valor Agregado Propuesto de Operación del Proceso de Doblado.	140
Ecuación 23. Tiempo de Valor Agregado de Operación del Proceso de Crepado.....	141
Ecuación 24. Tiempo de Valor Agregado de Operación del Proceso de Ensobrado y Sellado.	142
Ecuación 25. Tiempo de Valor Agregado Propuesto de Operación del Proceso de Esterilizado.	143
Ecuación 26. Tiempo de Valor Agregado Propuesto de Operación del Proceso de Embolsado.	144
Ecuación 27. Tiempo de Valor Agregado Propuesto de Operación del Proceso de Encajado.	145
Ecuación 28. Productividad de Reboñado año 2020.....	145
Ecuación 29. Productividad de Rebobinado año 2019.....	145
Ecuación 30. Variación de Productividad de Rebobinado año 2020 con 2019.	146
Ecuación 31. Productividad de Crepado año 2020.	146
Ecuación 32. Productividad de Crepado año 2019.	146
Ecuación 33. Variación de Productividad de Crepado año 2020 con 2019	146
Ecuación 34. Productividad de Sobres año 2020.	147
Ecuación 35. Productividad de Sobres año 2019.	147
Ecuación 36. Variación de Productividad de Sobres del año 2020 con 2019.....	147
Ecuación 37. Productividad Hora Hombre año 2020.....	148

Ecuación 38. Productividad Hora Hombre año 2019.....	148
Ecuación 39. Variación de Productividad de Hora Hombre del año 2020 con 2019.....	149
Ecuación 40. Productividad de Energía año 2020.....	149
Ecuación 41. Productividad de Energía año 2019.....	149
Ecuación 42. Variación de Energía del año 2020 con 2019.....	150
Ecuación 43. Productividad Multifactor año 2020.....	151
Ecuación 44. Productividad Multifactor año 2019.....	152
Ecuación 45. Variación de Producción Multifactor del año 2020 con 2019.....	152
Ecuación 46. Productividad de Rebobinado año 2021.....	152
Ecuación 47. Productividad Rebobinado año 2020.	153
Ecuación 48. Variación de Productividad del Rebobinado año 2021 con 2020.	153
Ecuación 49. Productividad del Papel Crepado año 2021	153
Ecuación 50. Productividad del Papel Crepado año 2020.	154
Ecuación 51. Variación de Productividad del Papel Crep de los años 2021 con 2020.	154
Ecuación 52. Productividad de Sobres año 2021.	155
Ecuación 53. Productividad de Sobres año 2020.	155
Ecuación 54. Variación de Productividad de Sobres del año 2021 con 2020.....	155
Ecuación 55. Productividad de Hora Hombre año 2021.....	156
Ecuación 56. Productividad Hora Hombre año 2020.....	156
Ecuación 57. Variacion de Productividad de Hora Hombre del año 2021 con 2020.....	156
Ecuación 58. Productividad de Energía año 2021.....	157
Ecuación 59. Productividad Energía año 2020.	157
Ecuación 60. Productividad de Energía año 2021 con el año 2020.	157
Ecuación 61. Productividad Multifactor del año 2021	158
Ecuación 62. Productividad Multifactor del año 2020.....	159

Ecuación 63. Variación de Productividad de Multifactor del año 2021 con 2020..... 159

RESUMEN

La presente Tesis tiene como objetivo determinar la influencia del estudio de tiempos en la productividad del proceso de fabricación de la gasa 5 cm x 5 cm en la empresa Textil los Rosales. El método que se ha realizado es un estudio de diseño pre experimental, porque se va a realizar un seguimiento constante en el proceso, con la finalidad de aumentar la productividad y establecer una mejora continua. Con la propuesta de mejora se logró la implementación del tiempo estándar en todos los procesos de fabricación obteniendo como resultado una mejora de los tiempos en los siguientes procesos: Doblado de un 24,25 min a un 21,18 min, Crepado de un 44,65 min a un 12,42 min, Ensobrado y sellado de un 38,35 min a un 12,99 min. De la misma manera un incremento de productividad del año 2021 con el año 2020 en los siguientes meses: Setiembre 1,29%, Octubre 1,50%, Noviembre 1,43% y Diciembre 1,29%. Por tanto se concluye que la herramienta del Estudio de tiempos permite aumentar la productividad.

Palabras clave: Procesos de gasa, Estudio de tiempos, Productividad.

ABSTRACT

The objective of this thesis is to determine the influence of the time study on the productivity of the 5 cm 5 cm gauze manufacturing process in the Textil los Rosales Company. The method that has been carried out is a pre-experimental design study, because a constant monitoring of the process will be carried out, in order to increase productivity and establish continuous improvement. With the improvement proposal, the standard time was implemented in all the manufacturing processes, resulting in an improvement in time in the following processes: Bending from 24, 25 min to 21, 18 min, Creping from 44, 65 min to 12, 42 min, Envelope and sealed from 38.35 min to 12.99 min. In the same way, an increase in productivity from 2021 to 2020 in the following months: September 1,29 %, October 1,50 %, November 1,43 % and December 1,29 %. Therefore I conclude that the Times Study tool allows to increase productivity.

KEYWORDS: Gauze Processes, Study of times, Productivity.

1.1 Realidad Problemática

A continuación, se va a mostrar investigaciones de diferentes autores que aplicaron la herramienta del estudio de tiempos en diferentes lugares, con el objetivo de aumentar la productividad.

(*León & Vergara, 2018*). En su tesis que lleva como título “Aplicación de las Herramientas del estudio del Trabajo para Incrementar la Productividad en el Molino el Comanche Srl, 2018.” Los autores tienen como objetivo incrementar la productividad de la mano de obra del sistema productivo del pilado de arroz del molino “El Comanche” S.R.L. ubicado en el valle de Jequetepeque. Los autores utilizaron el estudio de tiempos lo que les permitieron determinar un nuevo tiempo estándar de 326.24 minutos/400 sacos, produciendo una reducción de 37 minutos/400 sacos y una productividad de 4.72 sacos/hora. Obteniendo un incremento de la productividad del 27%.

(*Amores & Vilca, 2011*). En su tesis que lleva como título “Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad de pollos eviscerados en la empresa H & N Ecuador ubicada en la panamericana norte sector Lasso para el periodo 2011-2013.” Los autores tienen como objetivo estandarizar los tiempos de producción mediante el muestreo, para evitar demoras en la realización de las actividades y así mejorar la productividad. Los autores utilizaron el estudio del tiempo, y obtuvieron un ahorro de 6 1,45 horas en el proceso, lo que nos da un porcentaje del 17,14%. De esta manera se mejoró la productividad de mano de obra en la planta faenadora.

(*Calderón, 2017*). En su tesis que lleva como título” La autora tiene como objetivo en determinar como la aplicación de este estudio incrementa la productividad en el

proceso de despacho. La autora utilizó la herramienta del estudio de tiempo y obtuvo un incremento de 22,79% del mismo modo se redujo el tiempo estándar de 1226,45 a 1031,86 segundos.

(Mendoza & Saavedra, 2010). En su tesis que lleva como título “Estudio de tiempos para mejorar la productividad en la línea de pimiento Morronón Saosado de la empresa Gandules Inc. S.A.C.” Tienen como objetivo establecer el tiempo promedio, tiempo normal y tiempo estándar en la línea de pimiento Morronón. Los autores utilizaron la herramienta del estudio de tiempo logrando incrementar la productividad en un 15,33%.

(Campos, 2014). En su tesis que lleva como título “Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad en el área de producción de la fábrica de dulces Sipán S.A.C.” La autora tiene como objetivo realizar el estudio de tiempos y movimientos, para mejorar la productividad en el área de Producción. La autora utilizó la técnica del estudio de tiempo, permitiendo calcular el tiempo normal y el tiempo estándar, incrementando la productividad en un 4,31%

(Castillo, 20015). En su tesis que lleva como título “Estudio de tiempos y movimientos en el proceso de producción de una industria manufacturera de ropa.” Tiene como objetivo principal aumentar la productividad y del mismo modo incrementar la eficiencia en la línea de producción. El autor utilizó la herramienta del estudio de tiempo, incrementando la productividad a un 4.31%.

(Jijón, 2013). En su tesis que lleva como título “Estudio de Tiempos y Movimientos para mejoramiento de los procesos productivos de producción de la empresa calzado Gabriel.” Ecuador: Universidad Técnica de Ambato. El objetivo del autor es determinar tiempos y movimiento que logren un mejoramiento en los

procesos de producción en la empresa de calzado Gabriel. En autor al implementar este estudio de tiempo mejoró el tiempo estándar de la planta de producción de 20 calzado Gabriel disminuyó un 96.92 minutos improductivos permitiendo así el incremento de producción de 12.65%.

(Pineda, 2005). En su tesis que lleva como título “Estudio de tiempos y movimientos de la línea de producción de pisos de granito en la fábrica casa blanca S.A.” Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala. Dónde el principal objetivo del autor era de incrementar la productividad de mano de obra y de máquinas en la línea de producción de pisos de granito. El autor utilizó el método de estudio de tiempos y movimientos y logró aumentar la productividad en un 21 20% con respecto a la mano de obra y un 34 % en cuanto al manejo de materiales.

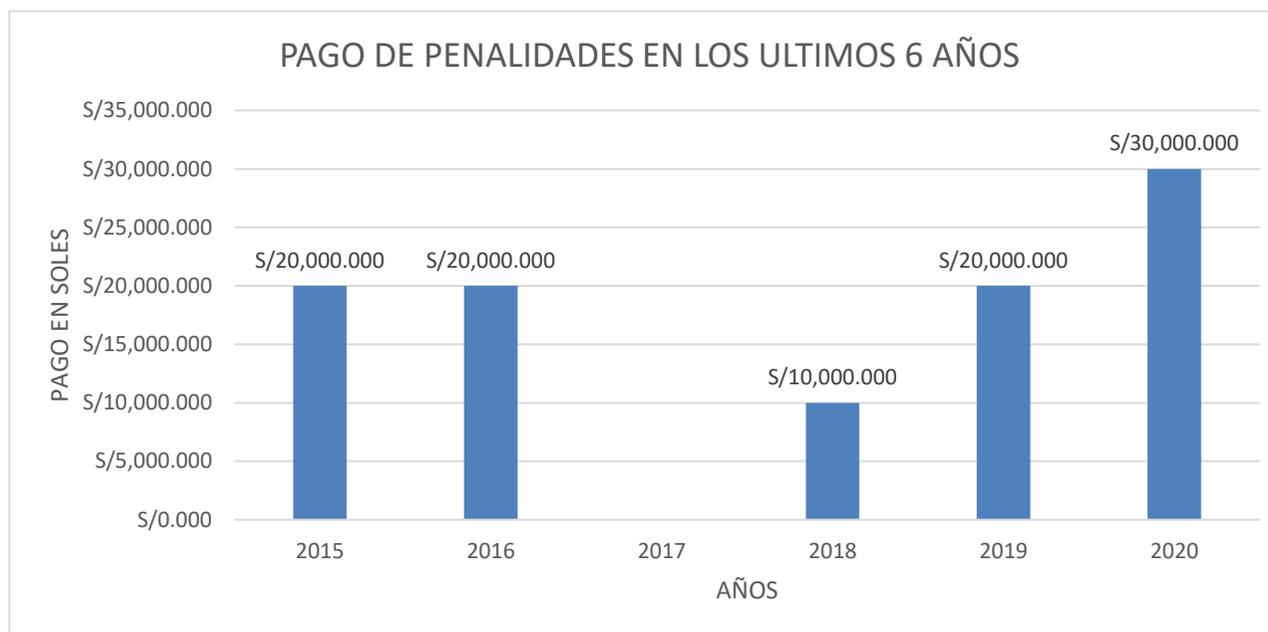
(Oberreuter, Oliva, & Contreras, 2016). En su tesis que lleva como título “Análisis de tiempos de espera en pacientes con cáncer de cabeza y cuello en el Hospital San Juan de Dios.” Los autores dedujeron que los cánceres de cabeza y cuello son reconocibles mediante la clínica, sin embargo, se observaron que existe importante demora entre las primeras molestias del paciente y el tratamiento. Los autores aplicaron el estudio de tiempo durante los 18 meses mediante las evoluciones de fichas de los pacientes fueron elegido 33 casos obteniendo como resultado el 90,2% en la productividad.

(Ramírez, 2010) En su tesis que lleva como título “Estudio de tiempos y movimientos en el área de evaporador de la empresa SEAH PRECISION MEXICO DE C.V.” México: Tecnológica de Querétaro de México. El autor tiene como objetivo reducir los tiempos muertos y lograr tener una mejor eficiencia la cual mejore la línea de producción. El autor utilizó la herramienta del estudio de tiempo lo que elevo la productividad de 78% a un 88 %.

(*Montesdeoca, 2015*) En la tesis que lleva como título “Estudio de tiempos y movimientos para la mejora de la productividad en la empresa Productos del Día dedicada a la fabricación de balanceado avícola.” En Ecuador: El autor tiene como objetivo mejorar el proceso de producción e incrementar la productividad. El autor estableció la herramienta del estudio de tiempo para hallar el tiempo estándar en las operaciones del área de envasado de lavavajillas en pasta. Por lo tanto al realizar el método del estudio de tiempos permitió reducir un 0.33 seg del tiempo estándar en la fabricación de balanceado avícola incrementando una productividad de un 1.6%.

A continuación, se va a mostrar la realidad problemática del proceso de fabricación de la gasa 5cm x 5cm en los últimos cinco años. Se observa que en el año 2015, 2018 y 2020 se pagó penalidades mayores de S/10,000 soles por mes, debido a que el pedido no se entregó en la fecha programada, ya que las penalidades son incumplimiento de contrato generando pérdida económica para la empresa. (Ver figura 01).

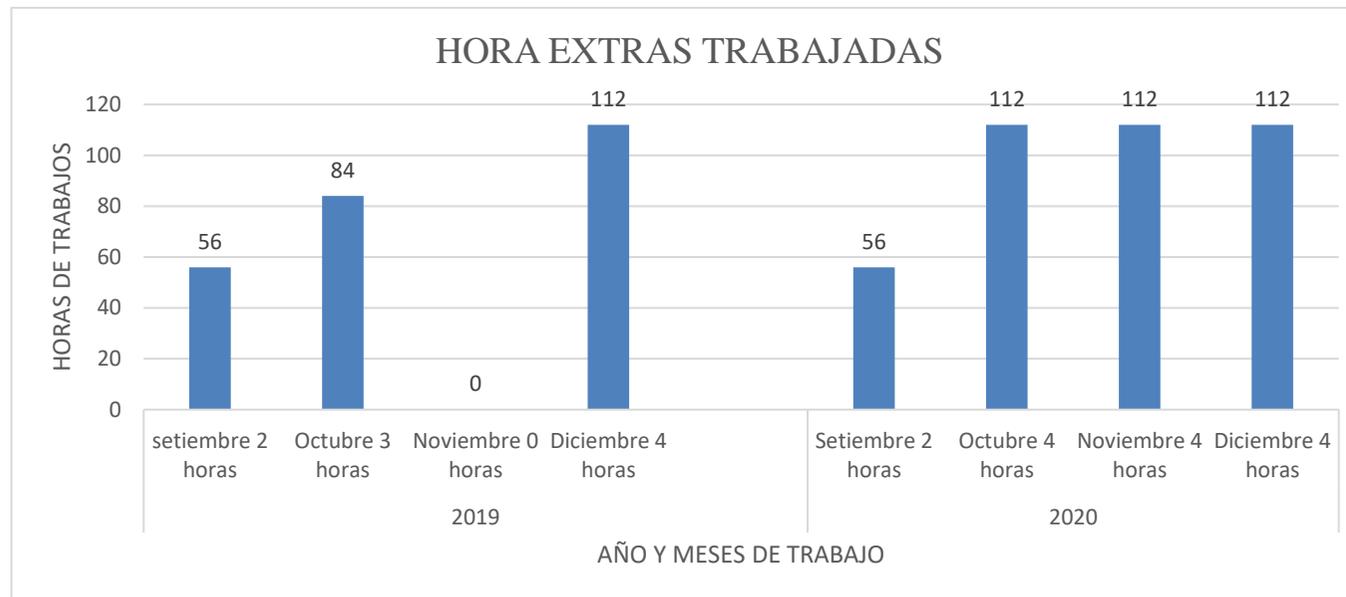
Figura 1. Pago de Penalidades de la gasa 5cm x 5cm del año 2015 al 2020



Fuente: Elaboración propia

En la siguiente figura se observa las horas extras trabajadas en el área de producción del proceso de fabricación de la gasa 5cm x 5cm de los años 2019 y 2020, se puede visualizar que en los meses de Octubre, Noviembre y Diciembre del año 2020 hay un incremento de horas de trabajadas por lo que ocasiona un elevado costo mano de obra para la empresa. Del mismo modo en el año 2019 en el mes de diciembre (Ver figura 2)

Figura 2. Horas extras trabajadas en los años 2019 y 2020.



Fuente: Elaboración propia

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema Principal

¿El estudio de tiempos permite incrementar la productividad del proceso de producción de gasa estéril 5cm x 5cm en la empresa Textil los Rosales S.A.C?

1.2.2 Problemas Específicos.

- a) ¿El estudio de tiempos permite analizar las posibles causas que generen los principales factores que afecten en la productividad del proceso de fabricación de la gasa estéril 5cm x 5cm en la empresa textil los Rosales?
- b) ¿El estudio de tiempos permite recabar información de los tiempos de ciclo en el proceso de fabricación de la gasa estéril 5cm x 5cm en la empresa textil los Rosales?
- d) ¿El estudio de tiempos permite aplicar el método del estudio de tiempo en el proceso de fabricación de la gasa estéril 5 cm x 5 cm en la empresa textil los Rosales?
- d) ¿El estudio de tiempos permite analizar el incremento de productividad del proceso de fabricación de la gasa estéril 5 cm x 5 cm en la empresa textil los Rosales?
- e) ¿El estudio de tiempos permite analizar económicamente la viabilidad de la propuesta del estudio de tiempo en el proceso de fabricación de la gasa estéril 5cm x 5cm en la empresa textil los Rosales?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Determinar la influencia del estudio de tiempos en la productividad del proceso de fabricación de la gasa estéril 5cm x 5cm en la empresa textil los Rosales S.A.C.

1.3.2 Objetivo Especifico

- a) Analizar las posibles causas que generen los principales factores que afecten en la productividad del proceso de fabricación de la gasa estéril 5cm x 5cm en la empresa textil los Rosales.
- b) Recabar información de los tiempos de ciclo en el proceso de fabricación de la gasa estéril 5cm x 5cm en la empresa textil los Rosales.
- c) Aplicar el método del estudio de tiempos en el proceso de fabricación de la gasa estéril 5 cm x 5 cm en la empresa textil los Rosales.
- d) Analizar el incremento de productividad del proceso de fabricación de la gasa estéril 5 cm x 5 cm en la empresa textil los Rosales
- e) Analizar económicamente la viabilidad de la propuesta del estudio de tiempos en el proceso de fabricación de la gasa estéril 5cm x 5cm en la empresa textil los Rosales.

1.4 Hipótesis

1.4.1 Hipótesis General

La aplicación del estudio de tiempos incrementa la productividad del proceso de fabricación de la gasa estéril 5cm x 5cm en la Empresa Textil los Rosales.

1.4.2 Hipótesis Específico

- a) El diagnóstico del proceso productivo permite encontrar los principales factores que afecte la productividad del proceso de fabricación de la gasa estéril 5cm x 5cm en la empresa textil los Rosales.
- b) La implementación del proceso permite aplicar el método del estudio de tiempos en el proceso de fabricación de la gasa estéril 5cm x 5cm en la empresa textil los Rosales.
- c) La implementación de la propuesta incrementa la productividad del proceso de fabricación de la gasa estéril 5cm x 5cm en la empresa textil los Rosales.
- d) La propuesta del estudio de tiempos es económicamente viable en el proceso de fabricación de la gasa estéril 5cm x 5cm en la empresa textil los Rosales.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1 Tipo de investigación

El proyecto a realizar es de tipo Pre-Experimental, porque “la variable independiente no presentó manipulación, se manejó la pre prueba y pos prueba por medio de un estímulo, se aplicó una prueba a la productividad inicial, luego se hizo el estudio de método de trabajo y por último se designó una prueba posterior a la productividad final, hay un seguimiento” (Hernández, Fernández y Baptista, 2014)

La presente investigación, es un estudio de diseño pre experimental, porque se va a realizar un seguimiento constante en el proceso de fabricación de la gasa 5cm x 5cm con la finalidad de aumentar la productividad y establecer una mejora continua.

En términos sencillos la finalidad de la investigación pura es “conocer”, mientras que la finalidad de la investigación aplicada es “mejorar”; por tanto, la investigación pura abarca los cinco primeros niveles de la investigación y la investigación aplicada se corresponde con el nivel aplicativo. (Reyna, 2016)

El tipo de investigación que se va a realizar va hacer de tipo aplicativo, porque va a tener una intervención y una mejora en el proceso de fabricación de la gasa estéril 5cm x 5cm.

2.2 Población, muestra y muestreo.

2.2.1 Población

(Hernandez, FernadeZ, & Bautista, 2014). Menciona en su libro Metodología de la investigación que “La población son los casos conjuntos que coinciden con determinadas especificaciones., la población que se va a tomar para el proyecto son 200.000,000 unidades de diversas gasas que fabrican la empresa durante un año.

2.2.2 Muestra

(Hernandez, FernadeZ, & Bautista, 2014) Menciona que la muestra es, en esencia, un subgrupo de la población. Digamos que es un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto. La muestra que se va a tomar en este proyecto son las 500,000 unidades de gasa 5cm x 5cm producido durante un año en los meses de Setiembre, Octubre, Noviembre y Diciembre.

2.2.3 Muestreo

(Hernandez, FernadeZ, & Bautista, 2014) Mencionan que las muestras probabilísticas, son todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de ser escogidos para la muestra y se obtienen definiendo las características de la población y el tamaño de la muestra, y por medio de una selección aleatoria o mecánica de las unidades de muestreo/análisis. Para el proyecto se tomará el muestreo Probabilístico, porque vamos a calcular N para el proceso de Fabricación de la gasa 5cm x 5cm. Se aplicará la siguiente ecuación (véase ecuación 6). Por lo que no se proporciona la desviación estándar.

Ecuación 1, Tamaño de muestra sin desviación estándar

$$\text{Tamaño de muestra sin desviación estándar } S = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

Fuente: (Heizer & Render, 2009)

Ecuación 1.1 Numero de observaciones

Formula de Numero de Observaciones =

$$n = \left(\frac{ZS}{h\bar{x}} \right)^2$$

Fuente: (Heizer & Render, 2009)

2.3 Técnicas y Materiales

2.3.1 Técnicas

Para la siguiente investigación se va a realizar las siguientes técnicas

- Observación directa, por este medio se registrará el método que emplean en las actividades o procesos de fabricación de la gasa 5cm x 5cm.
- El diagrama de Pareto. (ver figura 20)
- El diagrama de Ishikawa.(ver figura 21,21,23)
- El D.A.P.(ver figura 24)

2.3.2 Materiales

De acuerdo a la definición planteada por Hernández y Fernández & Baptista (2014), nuestro los materiales que se va utilizar para el estudio de tiempos:

- Cronometro Digital.
- Tablero de estudio de tiempos.
- Formato de toma de tiempo.

2.3.2.1 Cronometro digital

“En la actualidad se usan dos tipos de cronómetros; el tradicional cronometro numérico decimal (0.01min) y el cronometro electrónico, que es mucho más práctico”. (Niegel, 2014)

“El cronómetro electrónico proporciona una resolución de 0.001 segundos una exactitud de +-0.002 por ciento”. (Niegel, 2014)

“Los cronómetros y los temporizadores son instrumentos usados para medir intervalo de tiempo, el cual es definido como el lapso de tiempo entre dos eventos”. (Tapia, 2012).

2.3.2.2 Tablero

Cuando se usa un cronómetro es conveniente tener una tabla adecuada para sostener la forma de estudio de tiempos y el cronometro. La tabla debe ser ligera para que no se canse el brazo y fuerte para proporcionar el apoyo necesario para la forma. Los materiales adecuados incluyen triplay de ¼ de pulgada o plástico liso. La tabla debe de tener formas de contactos para el brazo y el cuerpo para que el ajuste sea cómodo y sea fácil de escribir mientras se sostiene. Para el observador derecho el reloj debe estar montado en la esquina superior derecha de la tabla. Un sostén de resorte a la izquierda mantiene la forma en su lugar. De pie en la posición adecuada el analista puede ver la estación de trabajo por encima de la tabla y seguir los movimientos del operario, al tiempo que mantiene el reloj y la forma dentro de su campo visual. (Niebel, 2014)

2.3.2.3 Formato de registro de tiempo

Según (Niebel & Freivalds, Metodos. Estandares y Diseño del trabajo, 2014). Para registrar un estudio de tiempo se necesita como nombre y número del operario, descripción y número de la operación, nombre y número de la máquina, herramientas especiales usadas y su número respectivo, el departamento donde se realiza la observación y las condiciones de trabajo. Se ha realizado un formato para realizar la toma de tiempo. (Ver anexo 35,36 y 37)

2.3.3 Validez de expertos

Para nuestra validez, según Hernández (2014), lo define como el grado que un instrumento mide la variable que busca medir. En este proyecto se realizó la validez por juicio de expertos, siendo los instrumentos aprobados por 2 ingenieros industriales. (Ver anexo 40)

2.4 Procedimiento de recolección de datos

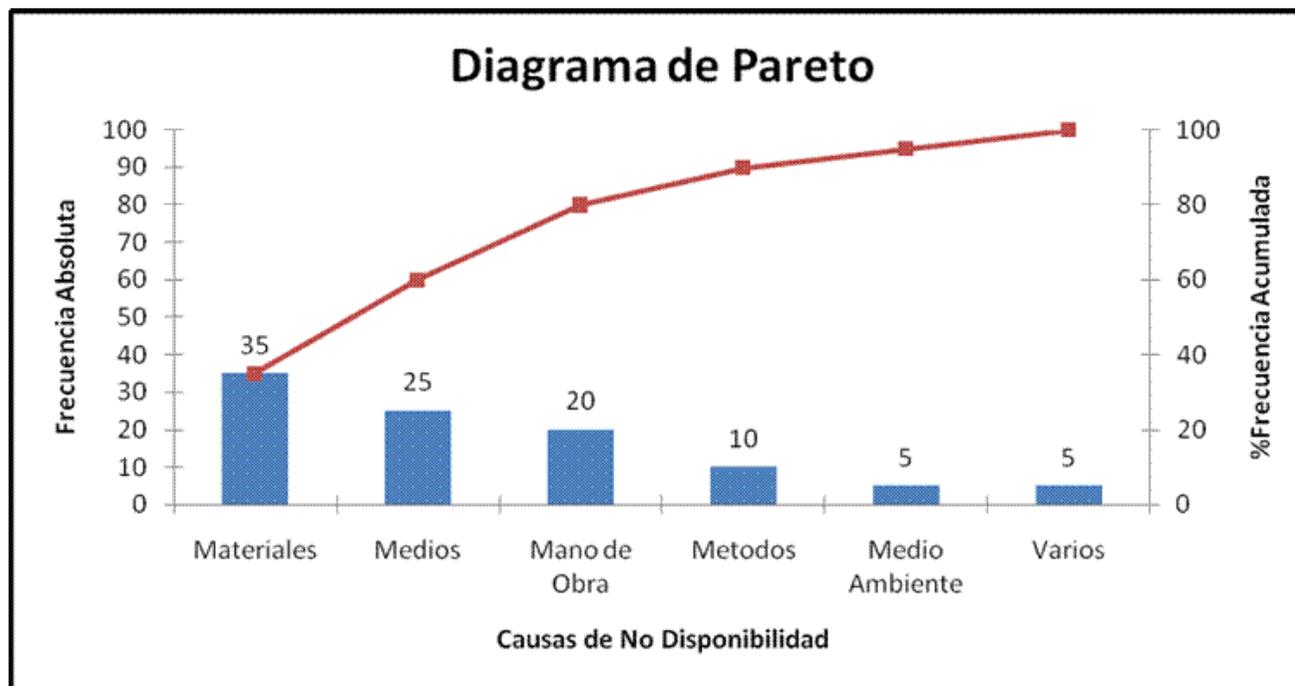
Como primer paso se va a comenzar a utilizar el diagrama de Pareto para poder hallar los procesos que me generan los productos defectuosos en la fabricación de la gasa 5cm x 5cm.

2.4.1 Diagrama de Pareto

Las áreas del problema pueden definirse mediante una técnica desarrollada por el economista Wilfredo Pareto para explicar la concentración de la riqueza. En el análisis de Pareto, los artículos de interés son identificados y medidos por una misma escala y luego se ordenan en orden descendente, como una distribución acumulativa. Por lo general, el 20% de los artículos evaluados representa 80% o más de la actividad total; como consecuencia, esta técnica a menudo se conoce como la regla 80-20. Por ejemplo 80% del inventario total se encuentra el 20% de los artículos del inventario, o 20 % de los trabajos provoca aproximadamente 80% de los accidentes, o 20 % de los trabajos representa el 80% de los costos de compensación de los empleados. Conceptualmente, el analista de métodos concentra el mayor esfuerzo solo en algunos pocos trabajos que generan la mayor parte de los problemas. En muchos casos, la distribución de Pareto puede transformarse en una línea recta mediante la transformación lo normal, a partir de la cual se pueden hacer más análisis cuantitativos. (Véase figura 4)

Fuente: (Niebel & Andris, 2014)

Figura 3. Diagrama de Pareto



Fuente (Menendez, 2017)

2.4.2 Diagrama Causa - Efecto

Como segundo punto se va a utilizar el diagrama Ishikawa hallando la causa raíz que genera los procesos encontrados.

El diagrama de Pescado, También conocido como diagrama de causa – efecto, fueron desarrollados por Ishikawa al principio de la década 1950.mientras trabaja en un proyecto de control de calidad para Kawasaki Steel Company. El método consiste en definir la ocurrencia de un elemento o problema no deseable, esto es el efecto, como la “cabeza del pescado” y después identificar los factores que contribuyen a su conformación, esto es, las causas, como las “espinas del pescado” unidas a la columna vertebral y a la cabeza del pescado. (Niebel, 2014)

2.4.3 Diagrama de flujo de procesos

Como tercer punto se va a utilizar el Diagrama de flujo de proceso para poder encontrar los tiempos improductivos del proceso de fabricación de la gasa 5cm x 5cm.

El diagrama de flujo de proceso es particularmente útil para registrar los costos ocultos no productivos como, por ejemplo, las distancias recorridas, los retrasos y los almacenamientos temporales. Una vez que estos periodos no productivos se identifican, los analistas pueden tomar medidas para reducirlos y, por ende, reducir también sus costos. (Niebel, 2014)

2.4.4 Tiempo de Valor Agregado

Después de realizar el diagrama de flujo de Proceso se va establecer el tiempo de valor agregado para calcular el porcentaje operacional que me genera valor en el proceso de fabricación de la gasa 5cm x 5cm

“La identificación de todas las operaciones que agregan valor (al contrario de la inspección, el almacenamiento, las demoras y el transporte, que no agregan valor) nos permite determinar el porcentaje de valor agregado correspondiente a todas las actividades”. (Jay Heizer, 2009)

(Jay Heizer, 2009) Propone un ejemplo “con la preparación de una hamburguesa en un restaurante de comida rápida, incluye una línea de valor agregado para ayudarnos a distinguir entre las actividades que agregan valor y el desperdicio”. (Ver figura 04)

(Jay Heizer, 2009) Nos muestra en la figura que podemos ver que el valor agregado en este caso es del 85.7%. El trabajo del administrador de operaciones es reducir el desperdicio e incrementar el porcentaje de valor agregado. Los elementos sin valor agregado son desperdicio; son recursos que la empresa y la sociedad pierden por siempre. (Ver figura 04)

Figura 4. Tiempo de Valor Agregado

Método actual <input checked="" type="checkbox"/>		DIAGRAMA DEL PROCESO	Método propuesto <input type="checkbox"/>
MATERIA DEL DIAGRAMA <i>Proceso de preparación de una hamburguesa</i>		FECHA <i>8/1/07</i>	
DEPARTAMENTO _____		ELABORADO POR <i>KH</i>	HOJA NÚM. <i>1</i> DE <i>1</i>
DIST. EN PIES	TIEMPO EN MINUTOS	SÍMBOLOS DEL DIAGRAMA	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO
	—	○ → □ ▽	<i>Piezas de carne almacenadas</i>
<i>1.5</i>	<i>.05</i>	○ → □ ▽	<i>Transferir a la parrilla</i>
	<i>2.50</i>	○ → □ ▽	<i>Parrilla</i>
	<i>.05</i>	○ → □ ▽	<i>Inspección visual</i>
<i>1.0</i>	<i>.05</i>	○ → □ ▽	<i>Transferir al anaquel</i>
	<i>.15</i>	○ → □ ▽	<i>Almacenamiento temporal</i>
<i>.5</i>	<i>.10</i>	○ → □ ▽	<i>Obtener panes, lechuga, etc.</i>
	<i>.20</i>	○ → □ ▽	<i>Reunir el pedido</i>
<i>.5</i>	<i>.05</i>	○ → □ ▽	<i>Colocar en el anaquel final</i>
		○ → □ ▽	
<i>3.5</i>	<i>3.15</i>	<i>2 4 1 - 2</i>	TOTALES
Tiempo con valor agregado = Tiempo de operación y tiempo total = (2.50 + .20)/3.15 = 85.7%.			
○ = operación; → = transporte; □ = inspección; ▽ = demora; ▽ = almacenamiento.			

Fuente (Jay Heizer, 2009)

Ecuación 2. Tiempo de Valor Agregado.

$$\text{Tiempo de valor agregado} = \frac{\text{Tiempo de operacion}}{\text{Tiempo total}}$$

Fuente (Jay Heizer, 2009)

2.4.5 Proceso de fabricación de Gasa 5cm x 5cm

I) Cortado del rollo

El cortado de rollo es el primer proceso donde se realiza los cortes de las bobinas (quesos) que tiene como medidas de 100cm x 1200 m, obteniendo como resultado 5 conos de gasa de 20cm y el proceso de corte se realiza de la siguiente manera:

La máquina cortadora cuenta con los siguientes botones para su uso: el Botón de encendido, botón apagado y el botón de parada intempestiva, a su vez el equipo cuenta con dos botones que regulan la velocidad del corte. Además, cuenta con dos motores, uno de cuchillas y otro de jalado de la bobina que se encienden secuencialmente.

A continuación, se muestra la secuencia de trabajo de la maquina dobladora 5cm x 5cm.

A) El maquinista o el personal asignado debe preguntar al supervisor de área si la maquina se encuentra operativo o si se encuentra en mantenimiento.

B) El rollo de gasa se coloca en el eje principal por el maquinista con ayuda de un operario y después se realiza el respectivo ajuste.

C) Encender el motor de las cuchillas para ajustar las bobinas.

D) Realizar los ajustes necesarios para que el eje gire sin ningún problema.

E) Ajustar el eje de bobinas con las medidas adecuadas para su enrollado.

F) Ubicar las cuchillas en la medida adecuada, ajustarlas y luego encender el motor de las cuchillas, jalar la gasa lo necesario para darle espacio y colocarlo en su bobina.

G) Presionar el botón de encendido de cuchillas.

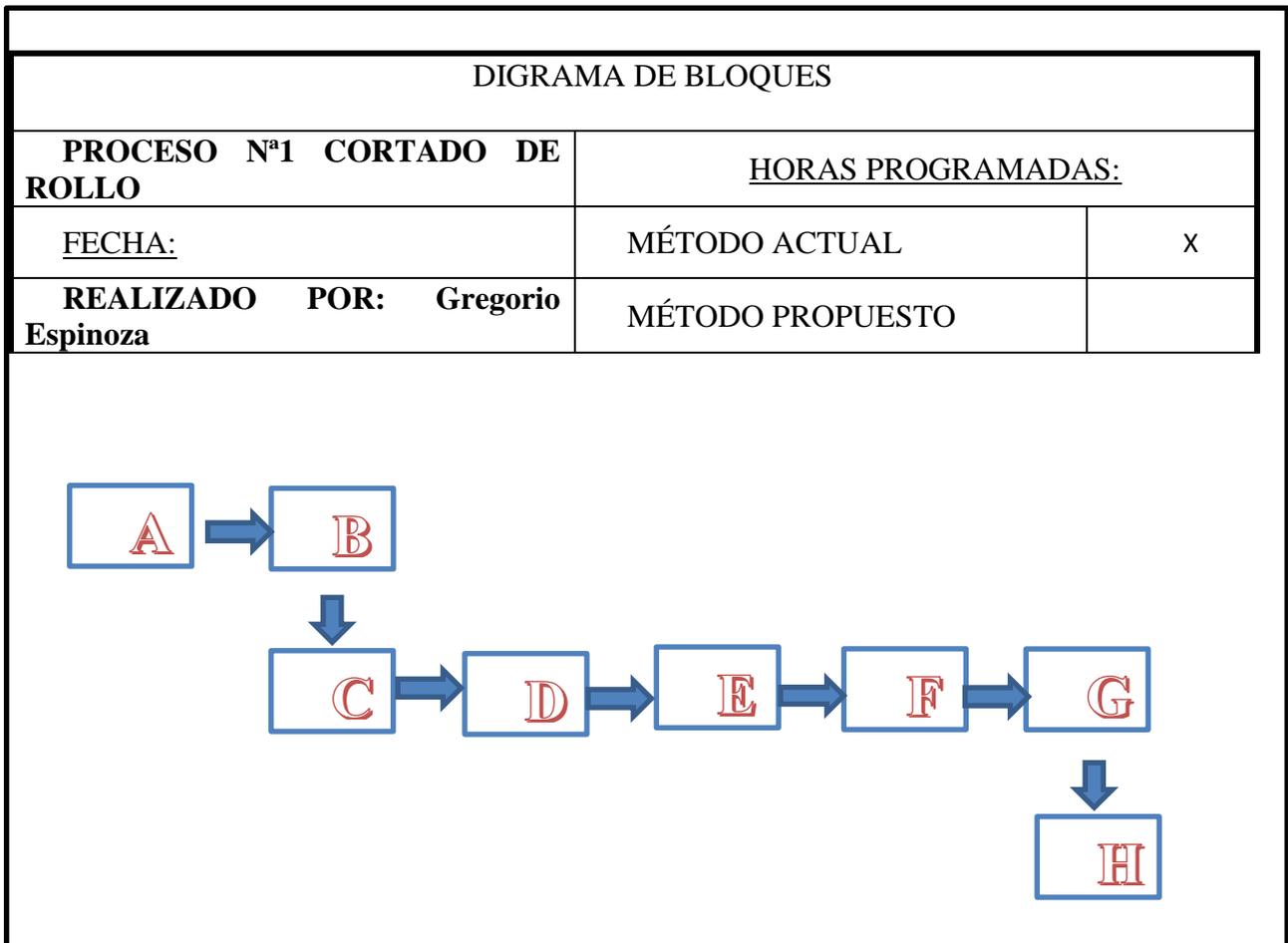
H) Una vez terminado el corte apagar la máquina y sacar el seguro de las bobinas y retirar el corte con ayuda de otro personal, luego llevar la bobina hacia la máquina dobladora.

Figura 5. Máquina de Cortado de Rollo de Gasa



Fuente: Empresa Textil los Rosales S.A.C

Figura 6. Diagrama de Bloque del Proceso de Cortado de Rollo



Fuente: Elaboración propia

II) Proceso de Enrollado de Bobina

A continuación, se muestra la secuencia de trabajo de la maquina bobinadora 5cm x 5cm.

A) Realizar el despeje de línea con la maquina apagada, luego levantar la tapa del disco y colocar el cono de plástico en el eje vertical hasta que encaje.

B) Colocar el rollo según las especificaciones del producto a trabajar en el eje principal, hacer pasar la gasa por los rodillos, luego ajustar los conos de metal con la llave hexagonal.

C) Regular la resistencia del rollo con la llave de tensión, este dispositivo se encuentra al lado derecho del eje principal, al lado de este dispositivo se encuentra la llave para centrar el movimiento del rollo, permite que los rollos estén centrado para un mejor alineamiento de la gasa.

D) Pasar la gasa de arriba hacia abajo, pasando por los rodillos hasta llegar al tambor de rotación.

E) Pasar la gasa por el (Doblador 1), donde la gasa toma el primer doblado, luego pasar la gasa por el (Doblador 2), el cual realiza el segundo doblado.

F) Después de pasar por el (Doblador 2) hacer pasar la gasa por los rodillos guías esto permitirá mantener el doblado uniforme hasta llegar al cono de enrollado, para mantener el doblado por la mitad, graduar con la llave que se encuentra en la parte lateral superior de la máquina para que iguale el rollo.

G) Encender la máquina, levantado la llave termina que se encuentra en la parte inferior de la máquina, luego proceder a girar la perilla roja y pulsar en ON (color verde), regular la velocidad con el botón de velocidad que se sitúa en la máquina.

H) Cuando la máquina este en pleno funcionamiento, el operario de producción es responsable de regular la tensión de la gasa, así como también del doblado uniforme del rollo, revisar el ítem N°3, la culminación del enrollado se dará cuando la gasa llegue a un tope visual

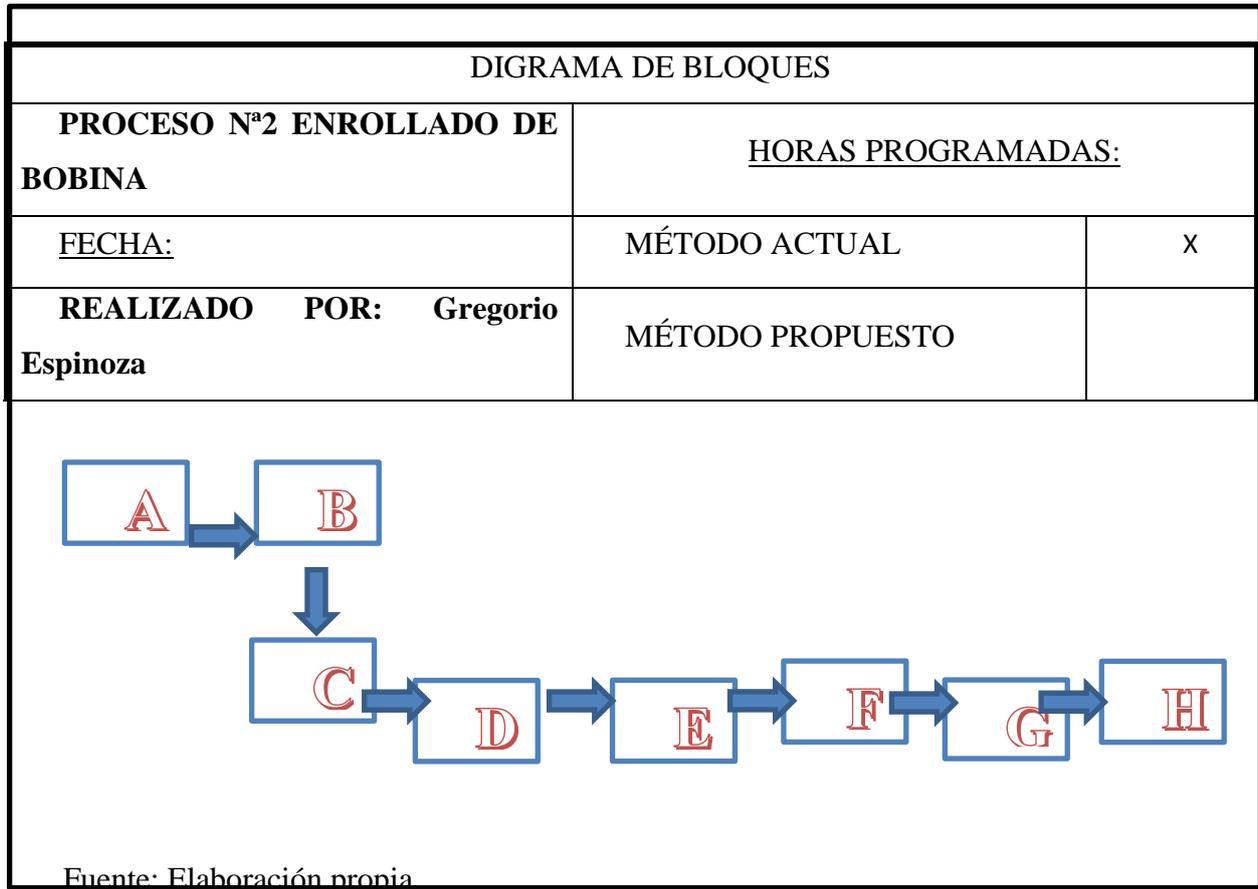
que está en la parte interna del disco, proceder a realizar el nuevo enrollado, repitiendo los pasos de los ítem 2, 3, 4, 5 y 6, cuando se culmina el enrollado se levanta la tapa del disco y se retira el rollo de gasa para el proceso de doblado en máquina.

Figura 7. Máquina de Enrolladora de gasa de 5cm x 5cm



Fuente: Empresa Textil los Rosales S.A.C

Figura 8. Diagrama de Bloque del Proceso Enrollado de Bobina.



III) Proceso de maquina dobladora

A continuación, se muestra la secuencia de trabajo de la maquina dobladora 5cm x 5cm.

A) El operario debe subir la llave general que se encuentra en la pared.

B) Una vez, obtenida la bobina de la máquina cortadora para 8 pliegues, con la medida de ancho necesario, Se coloca en el eje de la máquina la bobina cortada, luego se pasa la gasa por los rodillos guidores hacia el tambor para hacer los dobleces correspondientes. De ser necesario se realizan cuatro cortes en el lado de la bobina que presente el orillo para facilitar su doblado.

C) Para 16 Pliegues se obtiene las bobinas con la medida necesaria de la máquina para luego colocarlo en el eje de la máquina y pasar la gasa por los rodillos guidores hacia el tambor para hacer los dobleces correspondientes.

D) La máquina cuenta con dos encendidos, uno en la parte delantera y el otro en la parte posterior. Girar la perilla en ON para encendido y OFF para apagado, luego presionar el botón de encendido, después girar el timón a la derecha que se encuentra en la parte inferior derecha para que empiece a girar y cortar el trompo de paletas.

E) Encender el contabilizador de gasa para que una vez que la máquina este trabajando contabilice cada gasa doblada la cual sigue una secuencia en la bandeja de salida.

F) En el proceso de doblado de gasa el operario deberá retirar la gasa doblada antes de que la bandeja metálica se llene y colocarlas en bandejas identificadas con su etiqueta de en proceso.

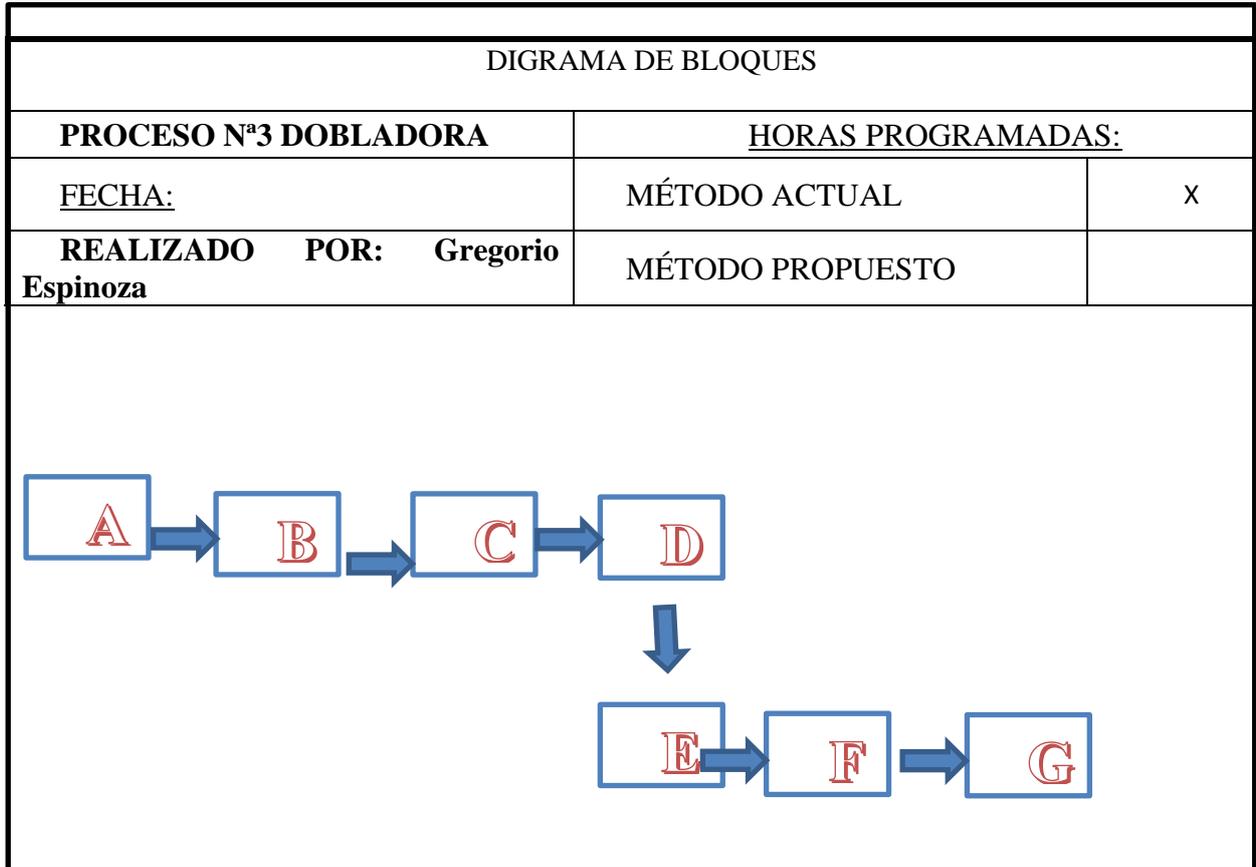
G) Una vez terminado el proceso de doblado de gasa en máquina apagar la máquina y realizar su limpieza con la ayuda de la aspiradora para eliminar restos de pelusa e identificar el estado del equipo con el formato.

Figura 9. Maquina Dobladora de Gasa con tres carriles.



Fuente: Empresa Textil los Rosales S.A.C

Figura 10. Diagrama de Bloque del Proceso de Doblado.



Fuente: Elaboración propia

IV) Proceso de crepado

A continuación, se muestra la secuencia de trabajo de crepado 5cm x 5cm.

A) El papel crepado deberá estar protegido por bolsa plástica e identificada con la correspondiente etiqueta.

B) El Supervisor de producción retira la bolsa plástica, coloca el papel crepado en bandejas plásticas desinfectadas con alcohol 70° y coloca la etiqueta.

C) Traslada las bandejas con el papel crepado al área de Doblado y Costura, y las coloca en las parihuelas. El supervisor distribuye los papeles crepado al personal que realizará el proceso de crepado y registra.

D) Retirar el papel crepado de las bandejas y colocándolo en forma de rombo en las mesas de trabajo.

E) Colocar las unidades de gasa en medio del papel un poco más arriba de la mitad.

F) Luego doblar la punta inferior o superior del papel crepado sobre la gasa y jalar hacia abajo o hacia arriba haciendo presión.

G) Doblar los lados que se encuentran al costado de la gasa.

H) Doblar hacia adentro ultima punta que sobra dejando de 1cm a 2cm, para facilitar desenvolver el papel crepado al usuario.

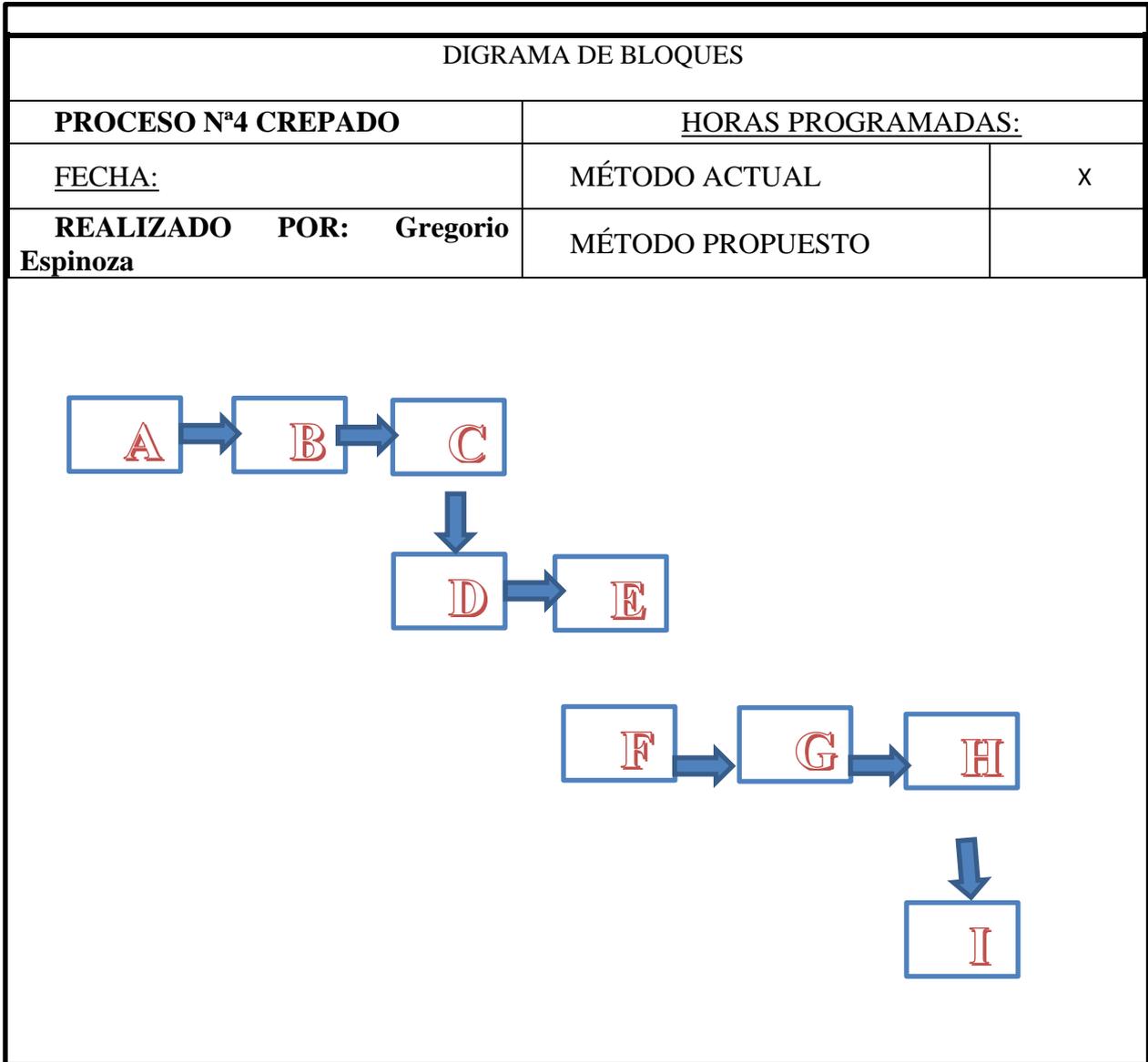
I) Los productos crepado **son colocados en bolsas identificadas con su etiqueta** EN PROCESO, el supervisor anota la cantidad de productos que envía al área de Ensobrado/Embolsado y sellado., luego transporta las bolsas al área respectiva.

Figura 11. Proceso de Crepado.



Fuente: Empresa Textil los Rosales S.A.C

Figura 12. Diagrama de Bloque del Proceso de Crepado



Fuente: Elaboración propia

V) Proceso de ensobrado y sellado

A continuación, se muestra la secuencia de trabajo de proceso de ensobrado y sellado 5cm x 5cm.

A) El supervisor recibe los productos previamente identificados **en bandejas cubiertas y registra**. Observar que el rotulado del sobre contenga los datos correspondientes al producto a ensobrar o embolsar indicados en la Orden de Manufactura como: nombre del producto, N° de lote, fecha de producción, fecha de vencimiento, impresión nítida, sobre y bolsa limpia.

B) En caso de que el producto no sea crepado, ensobrar las unidades que indique en la Orden de Manufactura y etiqueta, verificando que los sobres a trabajar indiquen las unidades correctas. Si el producto es una venda, colocar la etiqueta alrededor del rollo de venda, embolsar y sellar.

C) En caso sea un producto crepado, introducirlo de tal manera que la corbatita quede hacia el peel open, con la cara hacia el papel grado médico.

D) Para iniciar el proceso de sellado de los sobres: colocar los productos de tal manera que el plástico del sobre quede hacia arriba, acercarse a la máquina selladora que previamente está a la temperatura correcta ($180^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$) e iniciar el proceso de sellado colocando el producto en el extremo izquierdo de la máquina selladora.

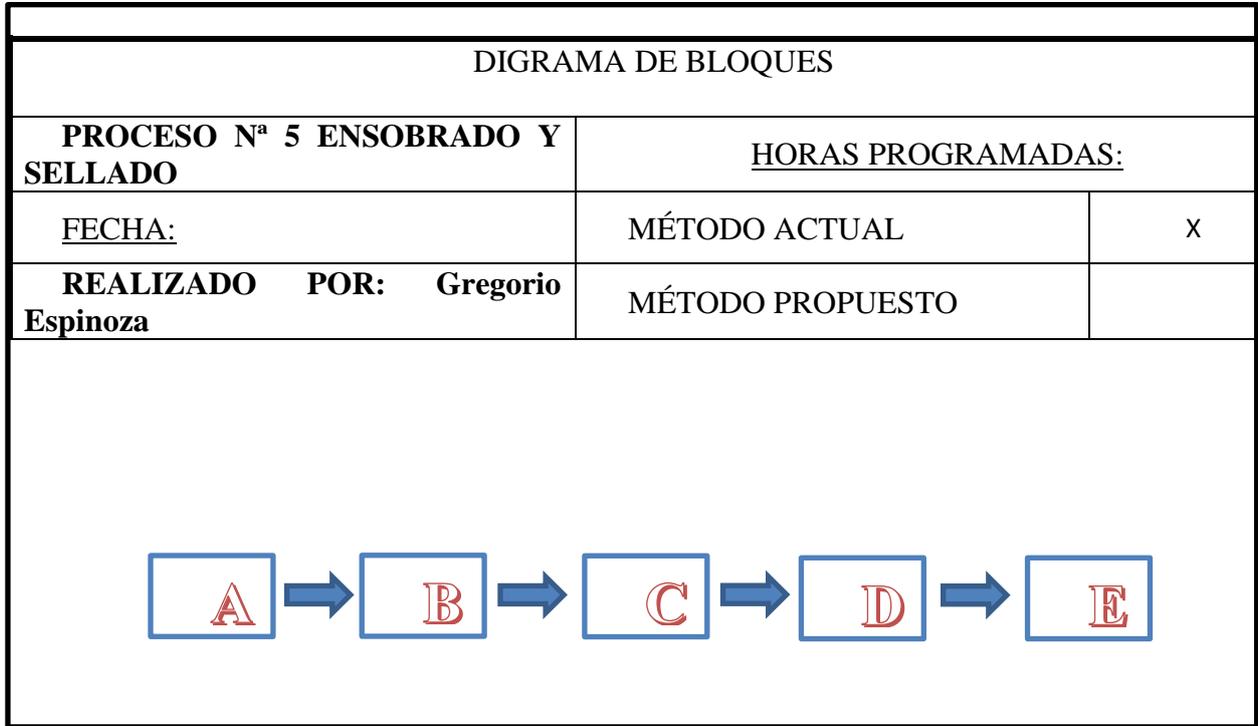
E) Se colocan los productos sellados en bandejas identificadas, el supervisor anota la cantidad de productos que entrega al encargado de esterilizado o encajado (para productos asépticos) Se entregan los productos en un coche junto con la Orden de Manufactura.

Figura 13. Proceso de Ensobrado y Sellado.



Fuente: Empresa Textil los Rosales S.A.C

Figura 14. Diagrama de Bloque del Proceso de Ensobrado y Sellado.



Fuente: Elaboración propia

VI) Proceso de Esterilizado

A continuación, se muestra la secuencia de trabajo de esterilizado de la maquina 5cm x 5cm.

A) La esterilizadora ESTER-TLR-002 tiene una capacidad de 2 metros cúbicos.

B) Colocar los sobres en la canastilla (la cantidad varía de acuerdo al tamaño del sobre

C) Encender el equipo girando el botón negro hacia la derecha.

D) Verificar el producto que se va a esterilizar, tocar la pantalla del equipo para verificar los

datos correspondientes al producto:

- CICLO: (Verificar el tipo de producto)
- PRODUCTO:
- LOTE:
- OPERADOR:

5. Verificar los datos correspondientes al proceso de esterilización:

- Temperatura de Esterilizado: 134° C - 138° C
- Tiempo de Esterilizado: 10 minutos
- Control por Tiempo
- Pulso de Vacío: 3 (10 - 15 minutos)
- Descarga Rápida
- Tiempo de Secado: 10-15 minutos
- Presión de vapor: 2.00 - 2.30 BAR
- Nivel de Vacío: -760 milibar
- Nivel de vapor: 900 milibar

E) El proceso de esterilizado consiste en las siguientes etapas:

- Pulso de vacío
- Pre calentamiento

- Esterilización propiamente dicha
- Secado
- Fin de ciclo

El proceso tiene una duración total entre 50 y 60 minutos.

F) Se cierra la puerta herméticamente para dar inicio al proceso de esterilizado cuyo funcionamiento es automático, hasta que se finalice el ciclo.

G) Los rangos de temperatura para poder realizar el proceso de esterilizado oscilan entre 134° C - 138° C y los rangos de presión 2.00 bar – 2.30 bar, los mismos que son verificados durante el proceso de esterilización.

H) Una vez terminado el ciclo de Esterilizado se abre la cámara (puerta posterior) y se retiran las canastillas, dejando ventilar un promedio de 5 minutos.

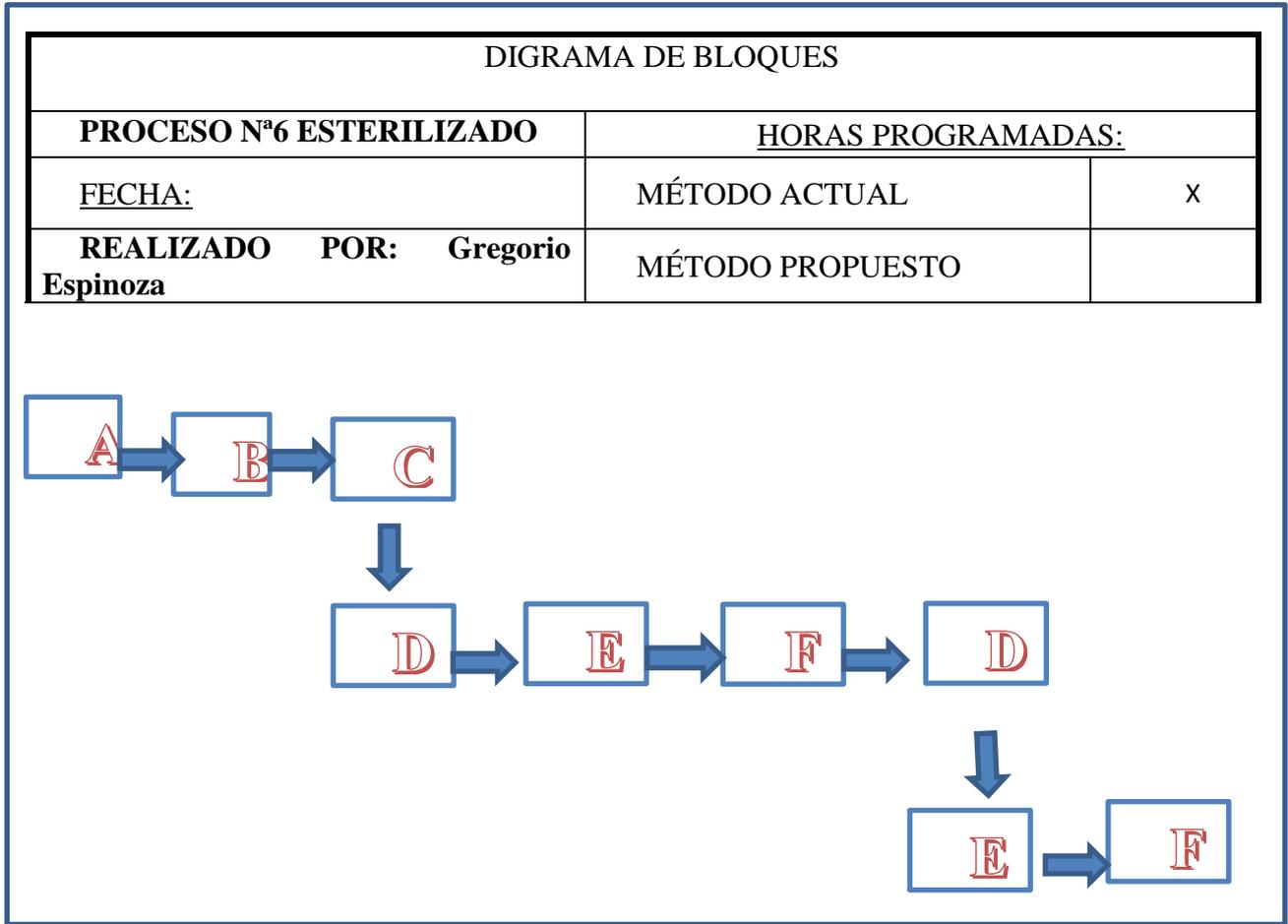
I) El personal de producción coloca los sobres estériles en bandejas con sus respectivas etiquetas.

Figura 15. Proceso de Esterilizado.



Fuente: Empresa Textil los Rosales S.A.C

Figura 16. Diagrama de Bloque del Proceso de Esterilizado



Fuente: Elaboración propia

VII) Proceso de Embolsado y Encajado

A continuación, se muestra la secuencia de trabajo de encajado del producto de 5cm x 5cm.

A) El supervisor recibe los productos que va encajar, coordina el trabajo y anota en el Ítem 3 del formato F-PRO1.0.3. Proceso de embolsado empaquetado encajado.

B) Hacer inspección visual al sobre previamente esterilizado, observar y verificar que el rotulado del sobre contenga los datos correspondientes al producto indicados en la Orden de Manufactura.

C) Verificar que el indicador de esterilidad haya cambiado de color, de acuerdo a indicaciones del sobre, para garantizar su esterilidad.

D) Observar el contenido del sobre, verificando que se encuentren limpios, sin la presencia de cuerpos extraños, separar todos aquellos sobres observados en un recipiente si se presentara el caso.

E) Los sobres se colocan en bolsas plásticas (la cantidad a poner en cada bolsa varía según el producto a trabajar), no colocar cantidades grandes de sobres en la mesa de trabajo, a fin de evitar que estos se puedan caer al piso o incomoden el trabajo, cerrar la bolsa plástica con cinta adhesiva (cinta scotch).

F) Armar las cajas y sellarlas con cinta de embalaje.

G) Colocar las bolsas conteniendo los sobres de gasa, la cantidad de bolsas varía de acuerdo al producto a trabajar.

H) Una vez llena la caja cerrarla (usar cinta de embalaje).

I) Pegar la etiqueta de identificación en la caja, en la cual se especifica el nombre del producto, lote, cantidad, manualmente colocar el peso, etiqueta de cuarentena.

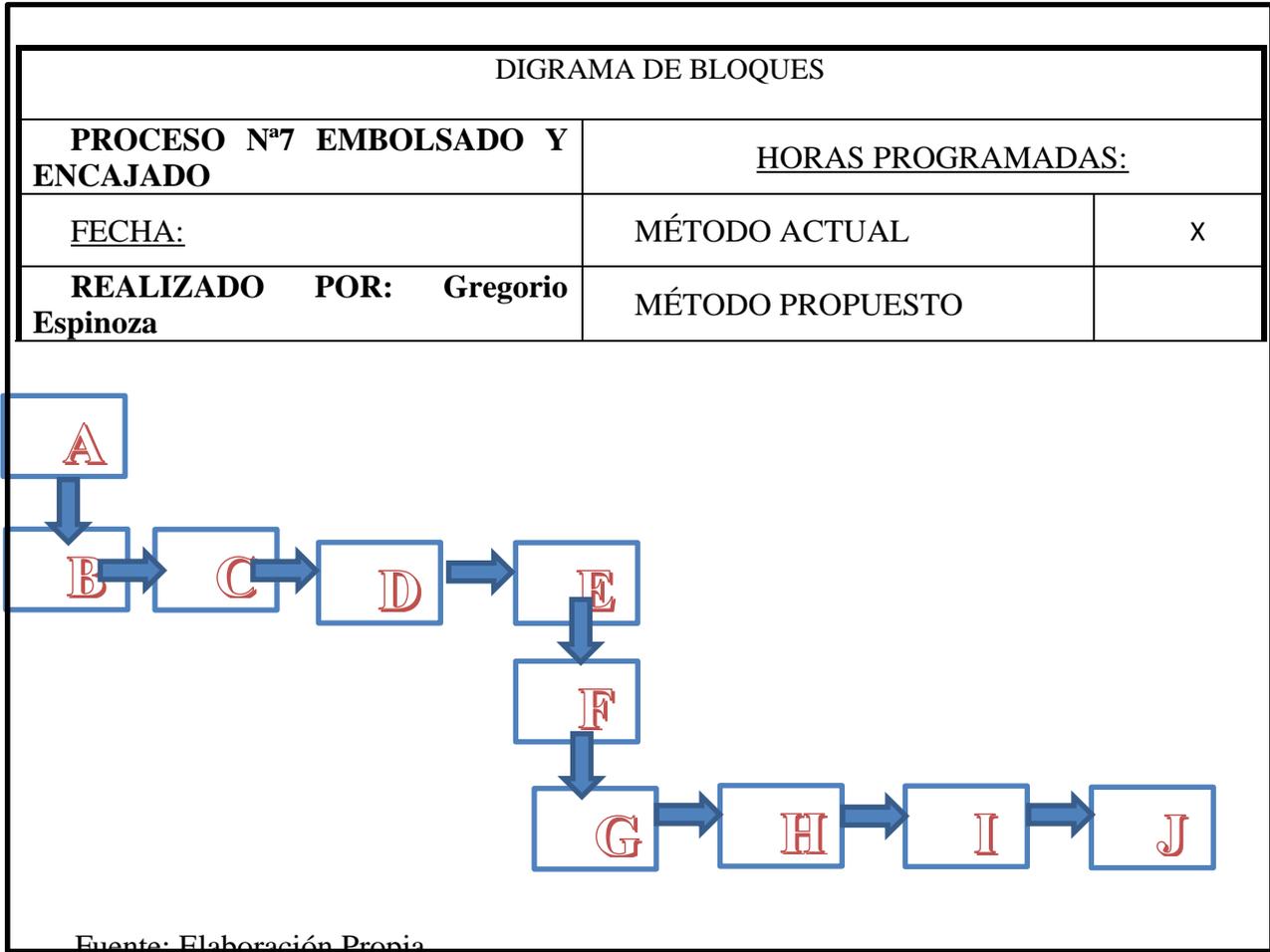
J) El supervisor anota la cantidad de productos que envía a cuarentena.

Figura 17. Proceso de Encajado.

Fuente: Empresa Textil los Rosales S.A.C



Figura 18. Diagrama de Bloque del Proceso de Encajado



2.4.6 Estudio de tiempos

(Niebel, 2014) Tiene como definición, que el estudio de tiempos es una técnica que va a medir el trabajo que se emplea con la finalidad de anotar los tiempos y ritmo de trabajos que se aplica para un trabajo definido.

“El estudio de Tiempos es la aplicación de técnicas de medición del trabajo para determinar el Tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida efectuándola según una norma de ejecución preestablecida”. (Blanco, 2013)

(Jay Heizer, 2009) En su libro menciona a Frederick W. Taylor que propone un estudio clásico del estudio de tiempo en medir el tiempo de una muestra tomada y usarla para obtener el tiempo estándar. Del mismo modo escribe que las personas que están capacitadas en el proceso pueden utilizar estos ocho pasos:

1. Definir la tarea a estudiar (después de realizar un análisis de métodos).
2. Dividir la tarea en elementos precisos (partes de una tarea que con frecuencia no necesitan más de unos cuantos segundos).
3. Decidir cuántas veces se medirá la tarea (el número de ciclos de trabajo o muestras necesarias).
4. Medir el tiempo y registrar los tiempos elementales y las calificaciones del desempeño.
5. Calcular el tiempo observado (real) promedio. El tiempo observado promedio es la media aritmética de los tiempos para cada elemento medido, ajustada para la influencia inusual en cada elemento:

Ecuación 3. Tiempo Observado Promedio.

$$\text{Tiempo Observado Promedio} = \frac{\text{(suma de los tiempos registrados para realizar cada elemento)}}{\text{numero de observaciones}}$$

Fuente (Jay Heizer, 2009)

6. Determinar la calificación del desempeño (paso del trabajo) y después calcular el tiempo normal para cada elemento.

Ecuación 4. Tiempo Normal.

$$TN = (T.O) \times (\text{Factor de Actuación})$$

Fuente: (Jay Heizer, 2009)

La calificación del desempeño ajusta el tiempo observado promedio a lo que se espera realice un trabajador normal. Por ejemplo, un trabajador normal debe poder caminar 3 millas por hora. También debe ser capaz de repartir una baraja de 52 cartas en 4 pilas iguales en 30 segundos. Una calificación del desempeño de 1.05 indicaría que el trabajador observado ejecuta la tarea un poco más rápido que el promedio. Existen numerosos videos que especifican el ritmo de trabajo acordado por los profesionales, y los puntos de referencia que ha establecido la Society for the Advancement of Management Performance en Estados Unidos. Sin embargo, la calificación del desempeño todavía es un arte.

7. Sumar los tiempos normales para cada elemento a fin de determinar el tiempo normal de una tarea.

8. Hallar el tiempo estándar.

Fuente: (Jay Heizer, 2009)

Ecuación 5. Tiempo Estándar.

$$\text{Tiempo estándar} = (\text{tiempo normal}) \times (\text{coeficiente de fatiga})$$

Fuente: (Jay Heizer, 2009)

2.4.7 Holguras

“Las holguras por demora suelen ser el resultado de estudios de las demoras reales que ocurren. Las holguras por fatiga se basan en el creciente conocimiento del gasto de energía humana en diversas condiciones físicas y ambientales”. (Niebel, 2014)

Ecuación 6. Coeficiente de Fatiga.

$$C.F = \left(\frac{S.E}{100} \right) + 1$$

(Niebel, 2014)

Figura 19. Valoración de Suplemento

VALORACION DE SUPLEMENTOS					
OIT. Ejemplo sin valor normativo					
1. SUPLEMENTOS CONSTANTES					
	H	M		H	M
A. Suplemento por necesidades personales	5	7			
B. Suplemento base por fatiga	4	4			
2. SUPLEMENTOS VARIABLES					
	H	M		H	M
A. Suplementos por trabajar de pie	2	4	G. Ruido		
B. Suplemento por postura anormal			Continuo	0	0
Ligeramente incómoda	0	1	Intermitente y fuerte	2	2
Incómoda (Inclinado)	2	3	Intermitente y muy fuerte	5	5
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7	Estridente y fuerte		
C. Uso de fuerza/energía muscular			H. Tensión Mental		
(Levantar, tirar, empujar) peso levantando [Kg]			Proceso bastante complejo	1	1
2.5	0	1	Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos	4	4
5	1	2	Muy complejo	8	8
7.5	2	3	I. Monotonía		
10	3	4	Trabajo algo monótono	0	0
12.5	4	6	Trabajo bastante monótono	1	1
15	5	8	Trabajo muy monótono	4	4
17.5	7	10	J. Tedio		
20	9	13	Trabajo Algo aburrido	0	0
22.5	11	16	Trabajo bastante aburrido	2	1
25	13	20 max	Trabajo muy aburrido	5	2
30	17	...			
33.5	22	...			
D. Mala Iluminación					
Ligeramente por debajo de la potencia acumulada	0	0			
Bastante por debajo	2	2			
Absolutamente insuficiente	5	5			
E. Condiciones Atmosféricas					
Índice de Enfriamiento de Kata					
16	0	0			
8	10	10			
4	45	45			
2	100	100			
F. Concentración intensa					
Trabajos de cierta precisión	0	0			
Trabajos precisos o fatigosos	2	2			
Trabajos de gran Precisión o muy fatigosos	5	5			

Fuente: (Kanawayt, segunda Edicion)

2.4.8 Productividad

Según Jay Heize la productividad, es el resultado de dividir las salidas (bienes y servicios) entre una o más entradas (tales como mano de obra, capital o administración)

2.4.8.1 Productividad unifactor

(Jay Heizer, 2009) Nos muestra que también se puede medir la productividad en Horas de Trabajo, Capital, Materiales, Energía. Eso quiere decir que nos esta mencionando la productividad Unifactor.

“Es un sistema de competitivo las industrias tienden a reducir su tamaño y aumentar la productividad siendo inconvenientes complejos en estándares de calidad, tiempos por proceso y efectividad de la información.” (Niebel, 2014)

Ecuación 1. Productividad Un solo Factor

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Insumos empleados}}$$

(Jay Heizer, 2009)

(Jay Heizer, 2009) Tiene como concepto que la productividad de un solo Factor, es la utilización de un solo recurso de entrada que puede realizar la medición de la productividad.

Ecuación 7.1. Productividad Hora hombre.

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Horas hombres empleadas}}$$

(Jay Heizer, 2009)

2.4.8.2 Productividad multifactor

(Jay Heizer, 2009) Menciona que la productividad Multifactor, incluye todos los insumos o entradas. (Por ejemplo, capital, mano de obra, material, energía)

Ecuación 8. Productividad Multifactor.

$$Productividad = \frac{salidas}{mano\ de\ obra + material + energia + capital}$$

(Jay Heizer, 2009)

2.4.9 Tasa Interna de Retorno

(Sevilla, 2014) Determina que la “tasa interna de retorno (TIR) es la tasa de interés o rentabilidad que ofrece una inversión. Es decir, es el porcentaje de beneficio o pérdida que tendrá una inversión para las cantidades que no se han retirado del proyecto”.

(Nunes, 2016) Señala La tasa interna de retorno (TIR) representa el retorno generado por determinada, es decir, representa la tasa de interés con la cual el capital invertido generaría exactamente la misma tasa de rentabilidad final. Por otras palabras, representa una tasa que, cuando se le utiliza como tasa de descuento, hace el VAL igual a cero. A partir del momento en que la rentabilidad de los proyectos de inversión sea conocida, el criterio de decisión sobre la inversión consiste, simplemente, en aceptar los que presentan una TIR superior al coste de financiamiento, añadida de determinada tasa de riesgo asociada.

Ecuación 9. Formula del T.I.R.

$$\sum_{i=0}^{\eta} \frac{CF_i}{(1 + t)^i} = 0$$

Fuente: (Nunes, 2016)

TIR: Tasa Interna de Rentabilidad

CFi: Cash – Flow en el año i

T = Tasa interna de Retorno

2.4.10 Valor Actual Neto

(Velayos, 2017) Menciona que el valor actual neto (VAN) es un criterio de inversión que consiste en actualizar los cobros y pagos de un proyecto o inversión para conocer cuánto se va a ganar o perder con esa inversión. También se conoce como valor neto actual (VNA), valor actualizado neto o valor presente neto (VPN).

(Granel, 2020) El Valor Presente Neto (VPN) o Valor Actual Neto (VAN) es el método más conocido para evaluar proyectos de inversión a largo plazo, ya que permite determinar si una inversión cumple con el objetivo básico financiero: Maximizar la inversión. Es un procedimiento que permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros, originados por una inversión. En este artículo conoceremos qué es el valor presente neto y cómo calcularlo.

Teniendo en cuenta las siguientes definiciones se concluye que el Valor Actual Neto es un indicador que mide la rentabilidad del proyecto, que se representa de la siguiente manera:

Ecuación 10. Formula del V.A.N.

$$\text{VAN O VPN} = C_0 + \frac{C_1}{(1+r)^1} + \frac{C_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{C_n}{(1+r)^n}$$

Fuente: (Carrillo, 2016)

Donde:

C_0 = Inversión Inicial

$C_1 \dots C_n$ = Flujos netos de caja

r = Tasa de descuento

N = Tiempo (años)

2.5 Desarrollo y análisis de Datos.

A continuación se va a realizar el procedimiento de los análisis de datos que se ha establecido para realizar la mejora en el proceso de fabricación de la gasa estéril 5cm x 5cm.

2.5.1 Gráfica de Pareto

Al realizar la gráfica de Pareto podemos observar que hay tres procesos que debemos de mejorar para poder disminuir los tiempos improductivos estos son: doblado, crepado y ensobrado y sellado, ya que estos tres procesos generan el 81% de fallas (véase tabla 1)

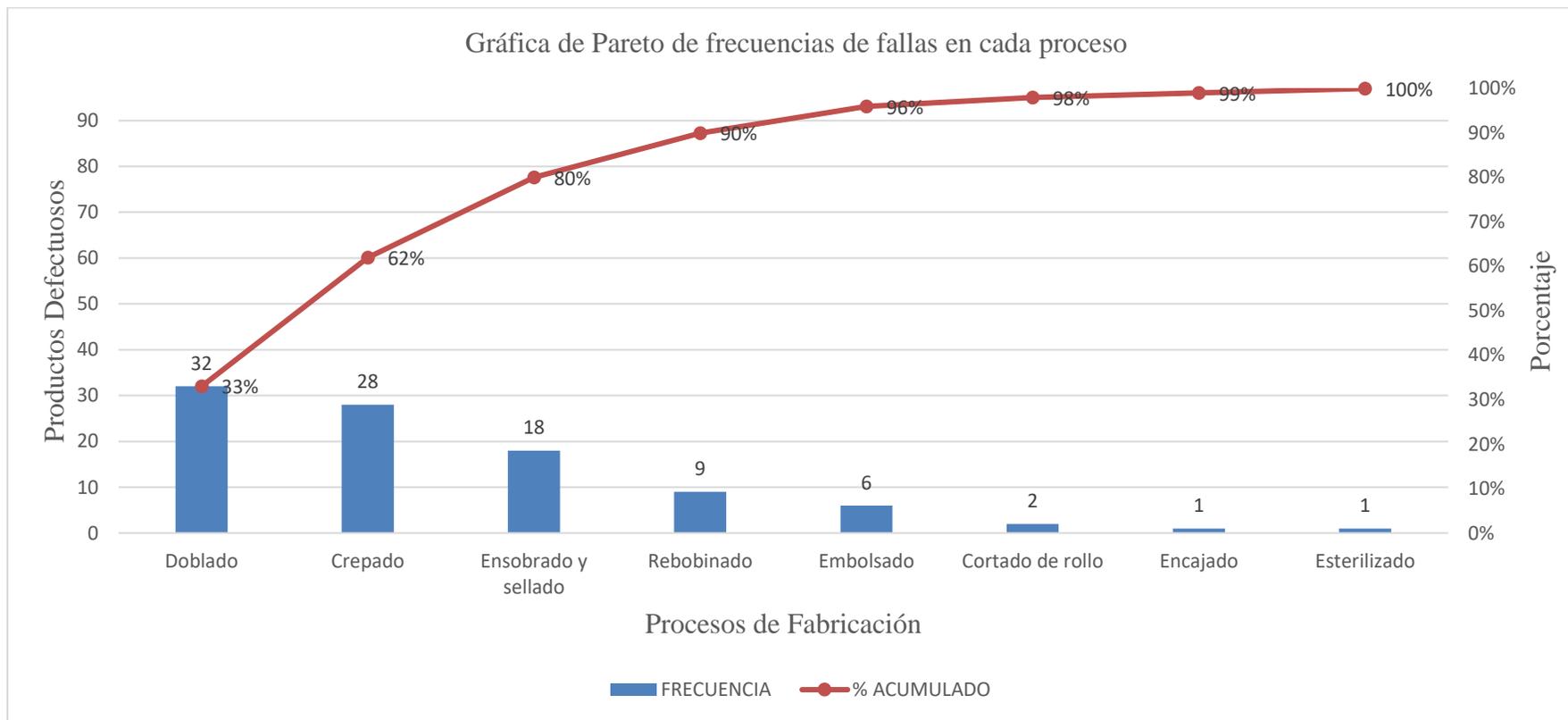
Tabla 1. Frecuencia de Productos Defectuosos.

PRODUCTOS DEFECTUOSOS				
PROCESOS	FRECUENCIA	%	ACUMULADO	% ACUMULADO
Doblado	32	33%	32	33%
Crepado	28	29%	60	62%
Ensobrado y sellado	18	19%	78	80%
Rebobinado	9	9%	87	90%
Embolsado	6	6%	93	96%
Cortado de rollo	2	2%	95	98%
Encajado	1	1%	96	99%
Esterilizado	1	1%	97	100%
total	97	100%		

Fuente: Elaboración Propia

En la gráfica de Pareto se visualiza que hay tres procesos con mayor frecuencia de fallas estos son: el proceso de Doblado 33%, Crepado 29% y Ensobrado y sellado 19%.

Figura 20. Grafica de Pareto de Frecuencias de Fallas de cada proceso.



Fuente: Elaboración propia

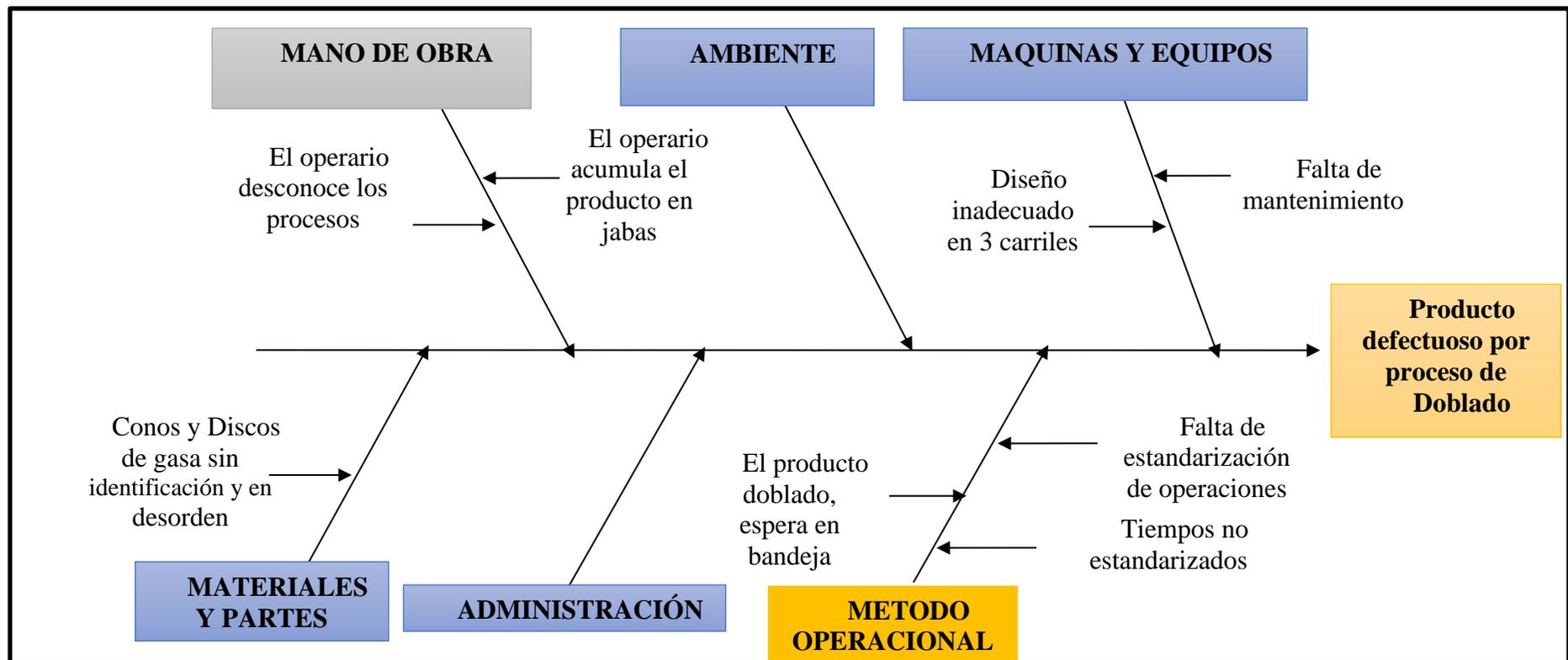
2.5.2 Gráfica de Causa y Efecto

Para obtener las causa raíz de los diagramas se realizó una encuesta al supervisor de producción (ver anexo 43)

Al analizar el diagrama de Pareto se evidenció que el proceso de Doblado genera el 32% de productos defectuosos. La causa que genera los productos defectuosos es el método operacional y la raíz son: El producto espera en bandeja, falta de estandarización y tiempo no estandarizado.

(Véase la figura 21)

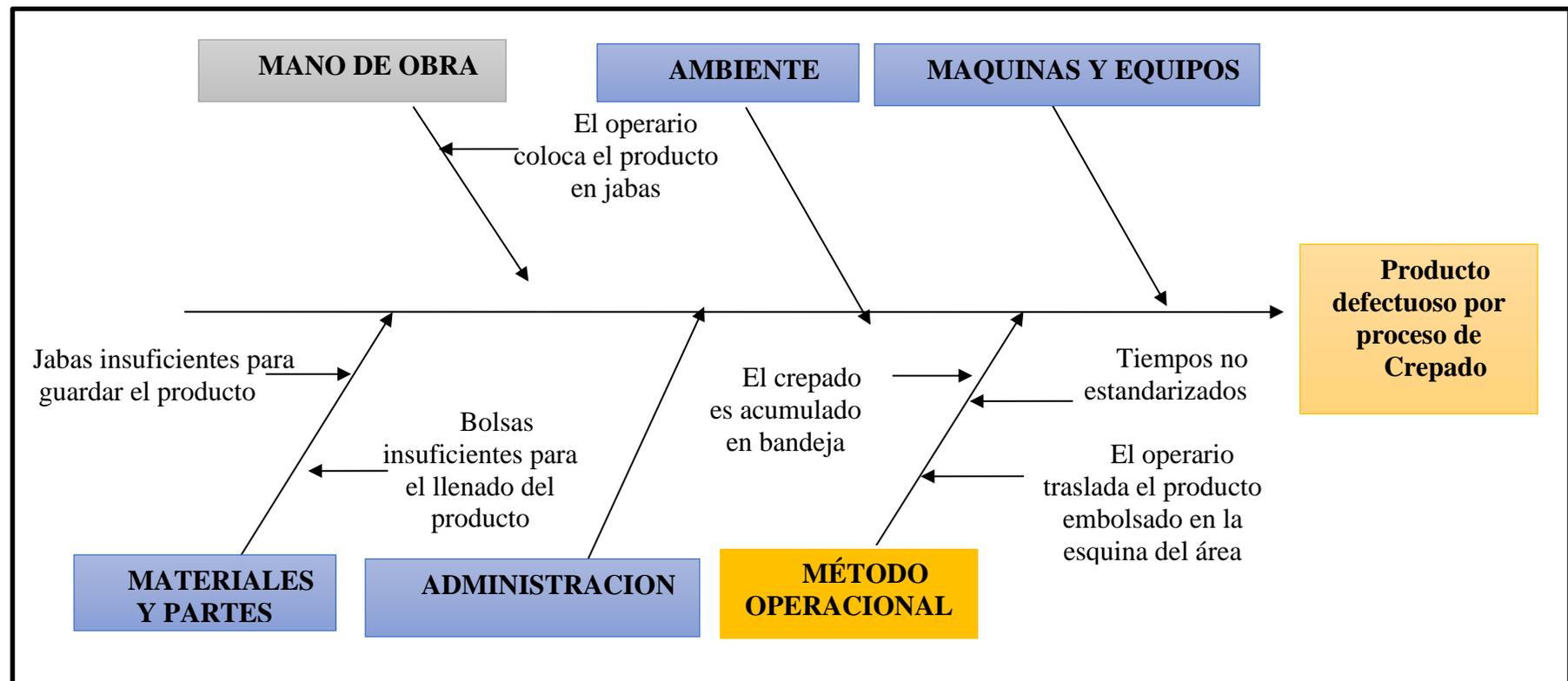
Figura 21. Diagrama de Causa - Efecto del proceso de Doblado



Fuente: Elaboración Propia

Al analizar el diagrama de Pareto se evidenció que el proceso de Crepado genera el 28% de productos defectuosos. La causa que genera los productos defectuosos es el método operacional y la raíz son: El crepado es acumulado en bandeja, tiempo no estandarizado. (Véase la figura 22)

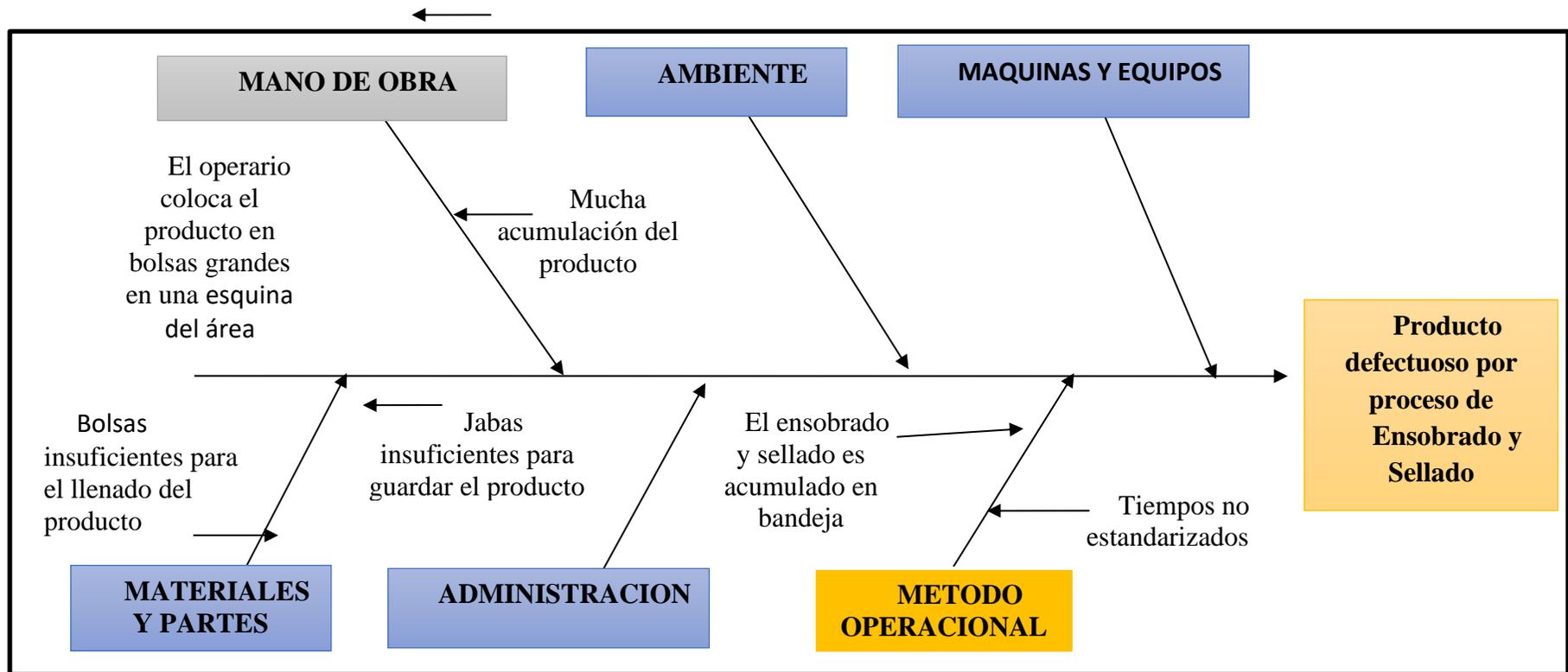
Figura 22. Diagrama de Causa - Efecto del proceso de Crepado.



Fuente: Elaboración Propia

Al analizar el diagrama de Pareto se evidenció que el proceso de Ensobrado y sellado genera el 18% de productos defectuosos. La causa que genera los productos defectuosos es el método operacional y la raíz son: El ensobrado es acumulado en bandeja, tiempo no estandarizado. (Véase la figura 23)

Figura 23. Diagrama Causa - Efecto del Proceso de Ensobrado y Sellado



Fuente: Elaboración Propia

2.5.3 Tiempo Observado para el Proceso Actual

Se ha realizado el análisis de toma de tiempo mediante un cronometro digital para visualizar con detalle los tiempos improductivos en la fabricación de la gasa estéril 5cm x 5cm con la finalidad de aumentar la productividad.

Según el autor Heizer. El tamaño del muestreo inicial es de 5 entre 10 muestras

A continuación, se muestra un cuadro con 10 tomas de tiempos de cada proceso para obtener el tiempo observado actual en la fabricación de la gasa 5cm x 5cm de la empresa Laboratorio Textil los Rosales. Se utilizó la Ecuación (véase Ecuación 03)

Tabla 2 Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Cortado de Rollo.

CORTADO DE ROLLO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	TO	Desv
Recepción del rollo de 1 metro	4,44	4,46	5,57	4,56	5,32	4,44	4,56	5,56	5,58	4,67	4,92	0,52

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 3. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Cortado de Rollo.

CORTADO DE ROLLO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	TO	Desv
Trasladar el rollo a la maquina cortadora.	3,45	3,44	3,55	3,4	3,06	3,21	4,22	3,56	3,57	4,54	3,60	0,45

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Cortado de Rollo.

CORTADO DE ROLLO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	TO	Desv
Instalación del rollo al eje central de la máquina.	7,24	6,22	8,45	8,44	7,32	8,42	9,22	8,29	8,29	8,56	8.05	0,86

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Cortado de Rollo.

CORTADO DE ROLLO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	TO	Desv
Ubicar las cuchillas en la medida de 20cm y ajustarlas.	9,34	9,45	8,29	9,11	7,25	8,23	7,19	7,02	9,24	8,45	8,36	0,94

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Cortado de Rollo.

CORTADO DE ROLLO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	TO	Desv
-------------------------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----------	-------------

Pasar la manga de gasa por los rodillos.	1,02	1,12	1,04	1,06	1,12	1,08	1,14	1,24	1,09	1,54	1,15	0,15
--	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 7. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Cortado de Rollo.

CORTADO DE ROLLO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	TO	Desv
Instalación de 5 conos en el eje de enrollado.	6,18	5,46	7,48	6,44	7,45	7,57	7,45	6,33	7,45	7,22	6,90	0,74

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Cortado de Rollo.

CORTADO DE ROLLO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	TO	Desv
Colocar la gasa en los 5 conos de cartón	4,12	4,6	4,09	4,6	4,06	4,45	4,6	4,56	5,6	5,24	4,59	0,50

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Cortado de Rollo.

CORTADO DE ROLLO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	TO	Desv
Estirlarla manga de gasa hacia adelante	3,12	3,27	3,17	3,18	3,19	3,28	3,09	3,22	4,12	4,18	3,38	0,41

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Cortado de Rollo.

CORTADO DE ROLLO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	TO	Desv
Revisar las medidas de los conos y proceder el cortado	2,18	2,02	2,11	2,04	2,18	2,45	3,07	2,44	2,12	2,45	2,31	0,32

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Cortado de Rollo.

CORTADO DE ROLLO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	TO	Desv
Proceso de cortado	50,2	50,5	50,2	50,1	45,5	47,4	40,4	40,5	40,4	42,2	45,7	
	5	6	4	4	4	7	5	7	5	3	9	4,49

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Cortado de Rollo.

CORTADO DE ROLLO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	TO	Desv
Bajar las 5 bobinas	6,19	6,12	7,09	7,47	7,12	6,05	7,17	7,11	6,54	5,45	6,63	0,66

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Cortado de Rollo.

CORTADO DE ROLLO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	TO	Desv
Guardar bobinas en la parihuela de plástico y rotular	6,07	7,06	7,39	7,16	5,21	7,45	6,18	6,48	6,44	6,54	6,60	0,69

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 14. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Rebobinado.

REBOBINADO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	TO	Desv
Trasladar una de las bobinas a la máquina de disco.	1,09	1,12	1,07	1,06	1,09	1,24	1,09	1,33	1,09	1,56	1,17	0,16

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Rebobinado.

REBOBINADO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	TO	Desv
Colocar la bobina en el eje central de la máquina y asegurar con el agarrador de conos.	5,07	5,07	5,07	6,55	5,56	6,34	5,54	6,21	5,22	5,14	5,58	0,58

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 16. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Rebobinado.

REBOBINADO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	TO	Desv
Pasar manga de gasa por los rodillos de la maquina	2,12	2,1	2,16	2,54	3,42	2,47	2,28	2,12	2,34	2,44	2,40	0,39

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 17. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Rebobinado.

REBOBINADO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	TO	Desv
Instalación de los conos de PVC a la base del rebobinado.	2,11	2,22	2,08	2,22	2,18	2,28	2,3	3,22	2,46	2,54	2,36	0,33

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 18. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Rebobinado.

REBOBINADO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	TO	Desv
Sujetar el cono de pvc con el disco.	1,08	1,11	1,09	1,12	1,11	1,07	1,12	1,07	1,45	1,26	1,15	0,12

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 19. Tamaño de muestreo inicial el proceso de Rebobinado.

REBOBINADO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	TO	Desv
Revisar medidas según especificaciones	2,45	2,33	2,41	2,3	2,32	2,41	3,45	2,56	2,48	2,45	2,52	0,34

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Rebobinado.

REBOBINADO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	TO	Desv
Proceso de rebobinado	45,2	40,23	40,55	52,52	48,54	46,57	40,57	46,57	40,11	49,44	45,03	4,47

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 21. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Rebobinado.

REBOBINADO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	TO	Desv
Guardar discos de gasa en la parihuela de plástico	4,11	4,32	5,43	5,11	4,45	5,56	4,56	4,46	4,44	4,45	4,69	0,49

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 22. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Doblado.

DOBLADO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	TO	Desv
Trasladar el disco a la maquina dobladora	1,55	1,42	1,45	1,44	1,12	1,11	1,46	1,47	1,48	1,57	1,41	0,16

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 23. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Doblado.

DOBLADO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	TO	Desv
Colocar discos en las varillas porta disco	8,18	8,09	8,46	9,45	7,32	7,37	8,28	7,44	9,54	9,45	8,36	0,86

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 24. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Doblado.

DOBLADO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	TO	Desv
Pasar la gasa en la maquina	3,42	3,24	3,46	2,24	3,2	3,46	3,32	3,22	3,46	3,46	3,25	0,38

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 25. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Doblado.

DOBLADO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	TO	Desv
----------------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----------	-------------

Revisar las medidas	1,55	1,32	1,42	1,55	1,12	1,45	1,46	1,47	2,48	1,57	1,54	0,36
---------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 26. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Doblado.

DOBLADO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	TO	Desv
Colocar la gasa doblado en la jaba.	1,55	1,42	1,45	1,44	1,42	1,09	1,46	1,22	1,48	1,57	1,41	0,15

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 27. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Doblado.

DOBLADO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	TO	Desv
La gasa doblada espera en jaba para ser colocado en la mesa,	1,52	1,59	1,57	1,54	1,45	1,11	1,52	1,35	1,41	1,45	1,45	0,14

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 28. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Doblado.

DOBLADO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	TO	Desv
----------------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----------	-------------

Colocar la gasa doblada en la mesa.	1,58	1,51	1,51	1,56	1,42	1,09	1,12	1,32	1,44	1,42	1,40	0,17
-------------------------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 29. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Crepado.

CREPADO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	TO	Desv
Trasladar papel crepado y pesarlo.	6,28	6,07	6,01	7,27	8,42	7,46	7,44	7,45	7,26	7,56	7,12	0,76

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 30. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Crepado.

CREPADO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	TO	Desv
Coger 5 gasas, colocar en el papel y creparlo.	1,06	1,15	1,11	1,06	1,1	1,06	1,47	1,44	1,56	1,18	1,22	0,19

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 31. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Crepado.

CREPADO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	TO	Desv
Colocar el crepado en jabas	1,58	1,47	1,44	1,54	1,24	1,11	1,09	1,36	1,32	1,42	1,35	0,17

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 32. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Crepado.

CREPADO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	TO	Desv
El crepado espera en jaba para ser colocado en bolsa	10,0	10,1	10,4	10,5	12,3	12,1	12,5	13,1	12,5	120	11,5	1,15
	8	2	7	6	2	1	2	1	4	8	9	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 33. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Crepado.

CREPADO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	TO	Desv
Llenado en bolsa el crepado	8,21	8,29	8,22	8,18	8,21	8,54	8,45	8,18	8,25	8,09	8,26	0,13

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 34. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Crepado.

CREPADO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	TO	Desv
El crepado espera en bolsa para ser ensobrado y sellado	8,05	8,09	8,24	10,45	9,22	10,27	9,42	10,44	10,17	10,56	9,49	1,04

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 35. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Ensobrado y Sellado.

ENSOBRADO Y SELLADO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	TO	Desv
Colocar el crepado en el sobre	1,24	1,2	1,11	1,09	1,24	1,12	1,24	1,09	1,54	1,1	1,20	0,14

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 36. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Ensobrado y Sellado.

ENSOBRADO Y SELLADO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	TO	Desv
Sellar sobres de gasa	1,54	1,24	1,22	1,45	1,42	1,44	1,12	1,56	1,32	1,35	1,37	0,14

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 37. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Ensobrado y Sellado.

ENSOBRADO Y SELLADO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	TO	Desv
Revisar el sellado al momento de desplazar el sobre	1,44	1,32	1,28	1,42	1,56	1,55	1,44	1,45	2,21	1,45	1,51	0,26

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 38. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Ensobrado y Sellado.

ENSOBRADO Y SELLADO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	TO	Desv
Llenado de sobre sellado en bolsa	6,18	6,28	5,43	5,34	7,22	7,24	6,2	7,19	7,27	6,27	6,46	0,74

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 39. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Ensobrado y sellado.

ENSOBRADO Y SELLADO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	TO	Desv
El ensobrado y sellado espera en bolsa para ser esterilizado	10,25	9,1	9,12	8,09	10,26	8,09	11,11	11,09	10,1	11,09	9,83	1,17

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 40. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Ensobrado y Sellado.

ENSOBRADO Y SELLADO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	TO	Desv
Trasladar bandeja con sobres en la esquina del área.	6,17	6,09	8,09	6,1	7,09	6,11	7,09	6,16	7,09	7,12	6,71	0,68

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 41. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Ensobrado y Sellado.

ENSOBRADO Y SELLADO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	TO	Desv
Demora en reposo de sobre ensobrado y sellado en bolsa	10,02	10,09	10,28	9,11	8,17	8,09	8,11	9,65	10,42	10,66	9,46	1,01

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 42. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Esterilizado.

ESTERILIZADO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	TO	Desv
Trasladar bolsas al área de esterilizado	5,08	5,06	5,11	4,45	4,45	6,02	6,08	6,21	5,12	5,44	5,30	0,63

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 43. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Esterilizado.

ESTERILIZADO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	TO	Desv
Trasladar bolsas con sobres a las canastillas	8,21	8,12	7,18	7,22	8,45	7,21	8,42	9,22	9,18	9,27	8,25	0,83

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 44. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Esterilizado.

ESTERILIZADO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	TO	Desv
O												

Ingresar canastillas al equipo autoclave	50,2	50,4	51,2	49,2	44,4	47,4	41,5	40,4	41,4	42,2	45,8	4,29
	5	4	2	4	5	4	6	2	5	3	7	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 45. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Esterilizado.

ESTERILIZADO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	TO	Desv
Verificar parámetros de esterilizado	2,31	2,27	2,28	2,54	2,37	2,26	2,38	2,31	2,29	3,21	2,42	0,29

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 46. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Esterilizado.

ESTERILIZADO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	TO	Desv
Proceso de esterilizado por cada 5 bolsos (4000 sobros)	50,3	50,1	55,2	49,4	44,4	47,4	41,2	40,2	41,4	42,2	46,2	5,03
	2	2	1	5	4	2	4	1	2	1	0	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 47. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Esterilizado.

ESTERILIZADO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	TO	Desv
Retirar canastillas del producto ya esterilizado	8,41	8,46	8,22	9,28	7,41	9,42	7,44	9,54	9,29	7,11	8,46	0,91

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 48. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de esterilizado.

ESTERILIZADO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	TO	Desv
Verificar si el producto esta esterilizado por el indicador	2,2	2,26	2,26	2,2	2,54	2,32	2,25	3,27	2,28	2,28	2,39	0,33

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 49. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Esterilizado,

ESTERILIZADO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	TO	Desv
Llevar el producto esterilizado al coche	4,17	4,11	4,18	4,17	4,45	4,17	4,24	5,29	4,34	5,47	4,46	0,50

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 50. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Embolsado.

EMBOLSADO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	TO	Desv
------------------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----------	-------------

Verificación de la bolsa	4,09	4,11	4,21	4,22	4,11	4,09	5,45	4,42	5,44	4,45	4,46	0,54
--------------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 51. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Embolsado.

EMBOLSADO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	TO	Desv
Colocar 50 sobres en bolsas plásticas	8,45	8,56	8,45	7,11	7,21	9,23	7,21	7,32	8,45	9,45	8,14	0,87

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 52. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Embolsado.

EMBOLSADO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	TO	Desv
Sellado de bolsas	3,24	3,21	3,27	3,24	3,29	4,19	3,21	4,24	4,18	3,18	3,53	0,47

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 53. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Embolsado.

EMBOLSADO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	TO	Desv
------------------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----------	-------------

El embolsado colocar en el lugar establecido	2,31	2,11	2,09	2,25	2,45	2,24	2,36	2,37	2,28	3,22	2,37	0,32
--	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 54. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Encajado.

ENCAJADO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	TO	Desv
Colocar 6 bolsas en caja y sellarlos	4,45	4,23	3,44	4,32	4,22	4,19	4,32	4,29	4,2	5,27	4,29	0,44

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 55. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Encajado,

ENCAJADO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	TO	Desv
Verificar cantidades por cajas y pesar	2,09	2,48	2,17	2,11	2,137	2,09	2,09	2,09	2,09	3,09	2,27	0,32

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 56. Tamaño de muestreo inicial parar el proceso de Encajado.

ENCAJADO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	TO	Desv
Colocar cajas en parihuelas para su entrega a almacén	2,24	2,11	2,36	2,24	2,47	2,24	2,3	2,27	2,24	3,27	2,37	0,33

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 57. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Encajado.

ENCAJADO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	TO	Desv
Trasladar parihuela a almacén	3,25	3,49	3,22	3,37	3,5	3,35	3,59	4,38	3,48	4,47	3,61	0,45

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 58. Tamaño de muestreo inicial para el proceso de Encajado.

ENCAJADO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	TO	Desv
Entrega de parihuelas al almacén	1,11	1,28	1,22	1,02	1,2	1,11	1,45	1,46	1,29	1,32	1,25	0,14

Fuente: Elaboración propia

2.5.4 Numero de observaciones para cada proceso

Se mostrará tablas de los tiempos promedio y desviación estándar de los sub proceso de fabricación de la gasa 5cm x 5cm. Con la finalidad de hallar el número de observaciones.

$$Z = 1,65$$

$$h = 0,05$$

En la tabla 59 se aprecia los números de observaciones necesarios para encontrar el tiempo estándar del proceso de cortado

Tabla 59. Numero de Observaciones del Proceso de Cortado de Rollo.

PROCESO DE CORTADO	TIEMPO PROMEDIO (T.P)min	DESVIACION ESTANDAR (D.E)min	NUMERO DE OBSERVACION (n)
a) Recepción del rollo de 1 metro	4,92	0,52	12
b) Trasladar el rollo a la maquina cortadora.	3,60	0,45	17
c) Instalación del rollo al eje central de la máquina.	8,05	0,86	13
d) Ubicar las cuchillas en la medida de 20cm y ajustarlas.	8,36	0,94	14
e) Pasar la manga de gasa por los rodillos.	1,15	0,15	19
f) Instalación de 5 conos en el eje de enrollado.	6,90	0,74	13
g) Colocar la gasa en los 5 conos de cartón	4,59	0,50	13
h) Estirla manga de gasa hacia adelante	3,38	0,41	16
i) Revisar las medidas de los conos y proceder el cortado	2,31	0,32	20
j) Proceso de cortado	45,79	4,49	10
k) Bajar las 5 bobinas	6,63	0,66	11
l) Guardar bobinas en la parihuela de plástico y rotular	6,60	0,69	12

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla 60 se aprecia los números de observaciones necesarios para encontrar el tiempo estándar del proceso Rebobinado

Tabla 60. Numero de Observaciones de Proceso de Rebobinado.

PROCESO DE REBOBINADO	TIEMPO PROMEDIO (T.P)min	DESVIACION ESTANDAR (D.E)min	NUMERO DE OBSERVACION (n)
a) Trasladar una de las bobinas a la máquina de disco.	1,17	0,16	20
b) Colocar la bobina en el eje central de la máquina y asegurar con el agarrador de conos.	5,58	0,58	12
c) Pasar manga de gasa por los rodillos de la maquina	2,40	0,39	29
d) Instalación de los conos de PVC a la base del rebobinado.	2,36	0,33	22
e) Sujetar el cono de PVC con el disco.	1,15	0,12	12
f) Revisar medidas según especificaciones	2,52	0,34	20
g) Proceso de rebobinado	45,03	4,47	11
h) Guardar discos de gasa en la parihuela de plástico	4,69	0,49	12

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla 61 se aprecia los números de observaciones necesarios para encontrar el tiempo

estándar del proceso de Doblado

Tabla 61. Numero de Observaciones del Proceso de Doblado.

PROCESO DE DOBLADO	TIEMPO PROMEDIO (T.P)min	DESVIACION ESTANDAR (D.E)min	NUMERO DE OBSERVACION (n)
a) Trasladar el disco a la maquina dobladora	1,41	0,16	14
b) Colocar discos en las varillas porta disco	8,36	0,87	12
c) Pasar la gasa en la maquina	3,25	0,37	14
d) Revisar las medidas	1,54	0,36	12
e) Colocar la gasa doblado en la jaba.	1,41	0,15	12
f) La gasa doblada espera en jaba para ser colocado en la mesa,	1,45	0,14	10
g) Colocar la gasa doblada en la mesa.	1,40	0,17	16

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla 62 se aprecia los números de observaciones necesarios para encontrar el tiempo

estándar del proceso de Crepado

Tabla 62. Numero de Observaciones del Proceso de Crepado.

PROCESO DE CREPADO	TIEMPO PROMEDIO (T.P)min	DESVIACION ESTANDAR (D.E)min	NUMERO DE OBSERVACION (n)
a) Trasladar papel crepado y pesarlo.	7,12	0,77	13
b) Coger 5 gasas, colocar en el papel y creparlo.	1,22	0,19	27
c) Colocar el crepado en jabas	1,36	0,17	27
d) El crepado espera en jaba para ser colocado en bolsa	11,59	1,15	11
f) Llenado en bolsa el crepado	8,26	0,13	13
g) El crepado espera en bolsa para ser ensobrado y sellado	9,49	1,04	13

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 63 se aprecia los números de observaciones necesarios para encontrar el tiempo

estándar del proceso de Ensobrado y Sellado

Tabla 63. Numero de Observaciones del Proceso de Ensobrado y Sellado.

PROCESO DE ENSOBRADO Y SELLADO	TIEMPO PROMEDIO (T.P)min	DESVIACION ESTANDAR (D.E)min	NUMERO DE OBSERVACION (n)
a) Colocar el crepado en el sobre	1,20	0,14	14
b) Sellar sobres de gasa	1,37	0,14	12
c) Revisar el sellado al momento de desplazar el sobre	1,51	0,26	32
d) Llenado de sobre sellado en bolsa	6,46	0,74	14
e) El ensobrado y sellado espera en bolsa para ser esterilizado	9,83	1,17	15
f) Trasladar bandeja con sobres en la esquina del área	6,71	0,68	11
g) Demora en reposo de sobre ensobrado y sellado en bolsa	9,46	1,01	13

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 64 se aprecia los números de observaciones necesarios para encontrar el tiempo

estándar del proceso de Esterilizado

Tabla 64. Numero de Observaciones del proceso de Esterilizado.

PROCESO DE ESTERILIZADO	TIEMPO PROMEDIO (T.P)min	DESVIACION ESTANDAR (D.E)min	NUMERO DE OBSERVACION (n)
a) Trasladar bolsas al área de esterilizado	5,30	0,63	15
b) Trasladar bolsas con sobres a las canastillas	8,25	0,83	11
c) Ingresar canastillas al equipo autoclave	45,87	4,29	10
d) Verificar parámetros de esterilizado	2,42	0,29	15
e) Proceso de esterilizado por cada 5 bolsas (4000 sobres)	46,20	5,03	13
f) Retirar canastillas del producto ya esterilizado	8,46	0,91	13
g) Verificar si el producto esta esterilizado por el indicador	2,39	0,33	20
h) Llevar el producto esterilizado al coche	4,46	0,50	14

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 65 se aprecia los números de observaciones necesarios para encontrar el tiempo

estándar del proceso de Embolsado

Tabla 65. Numero de Observaciones del Proceso de Embolsado.

PROCESO DE EMBOLSADO	TIEMPO PROMEDIO (T.P)min	DESVIACION ESTANDAR (D.E)min	NUMERO DE OBSERVACION (n)
a) Verificación de la bolsa	4,46	0,54	16
b) Colocar 50 sobres en bolsas plásticas	8,14	0,87	12
c) Sellado de bolsas	3,53	0,47	19
d) El embolsado colocar en el lugar establecido	2,37	0,32	20

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 66 se aprecia los números de observaciones necesarios para encontrar el tiempo

estándar del proceso de Encajado

Tabla 66. Numero de Observaciones del proceso de Encajado.

PROCESO DE ENCAJADO	TIEMPO PROMEDIO (T.P)min	DESVIACION ESTANDAR (D.E)min	NUMERO DE OBSERVACION (n)
a) Colocar 6 bolsas en caja y sellarlos	4,29	0,44	41
b) Verificar cantidades por cajas y pesar	2,27	0,32	22
c) Colocar cajas en parihuelas para su entrega a almacén	2,37	0,33	21
d) Trasladar parihuela a almacén	3,61	0,45	17
e) Entrega de parihuelas al almacén	1,25	0,14	15

Fuente: Elaboración Propia

2.5.5 Desarrollo del estudio de tiempos

Para recabar información y aplicar el estudio de tiempos en el proceso de fabricación de la gasa 5cm x 5cm, se halló el tiempo observado, el factor de actuación, tiempo normal y tiempo estándar de cada proceso.

- Toma de tiempos del proceso de Cortado de rollo, se tomó la cantidad de muestras calculadas (Ver tabla 59), donde se cronometró un máximo de 20 veces la operación. Posteriormente se encontró el tiempo observado (Ver Anexo 10).

Tabla 67. Tiempo Observado del Proceso de Cortado de Rollo.

Observador	Gregorio Espinoza
Nombre del operador	fecha:
CORTADO DE ROLLO	
	Tiempo Observado (min)
a) Recepción del rollo de 1 metro	4,87
b) Trasladar el rollo a la maquina cortadora.	3,60
c) Instalación del rollo al eje central de la máquina.	7,96
d) Ubicar las cuchillas en la medida de 20cm y ajustarlas.	8,26
e) Pasar la manga de gasa por los rodillos.	1,22
f) Instalación de 5 conos en el eje de enrollado.	6,95
g) Colocar la gasa en los 5 conos de cartón	4,52
h) Estirlarla manga de gasa hacia adelante	3,37
i) Revisar las medidas de los conos y proceder el cortado	2,33
j) Proceso de cortado	45,79
k) Bajar las 5 bobinas	3,58
l) Guardar bobinas en la parihuela de plástico y rotular	6,63

Fuente: Elaboración Propia.

- Toma de tiempos del proceso de Rebobinado, se tomó la cantidad de muestras calculadas (Ver tabla 60), donde se cronometró un máximo de 29 veces la operación. Posteriormente se encontró el tiempo observado (Ver Anexo 11)

Tabla 68. Tiempo Observado del Proceso de Rebobinado.

Observador	Gregorio Espinoza
Nombre del operador	fecha:
	Tiempo Observado (min)
REBOBINADO	
a) Trasladar una de las bobinas a la máquina de disco.	1,25
b) Colocar la bobina en el eje central de la máquina y asegurar con el agarrador de conos.	5,66
c) Pasar manga de gasa por los rodillos de la maquina	2,46
d) Instalación de los conos de PVC a la base del rebobinado.	2,38
e) Sujetar el cono de PVC con el disco.	1,14
f) Revisar medidas según especificaciones	2,69
g) Proceso de rebobinado	45,05
h) Guardar discos de gasa en la parihuela de plástico	4,7

Fuente: Elaboración Propia.

- Toma de tiempos del proceso de Doblado, se tomó la cantidad de muestras calculadas (Ver tabla 61), donde se cronometró un máximo de 20 veces la operación. Posteriormente se encontró el tiempo observado (Ver Anexo 12)

Tabla 69. Tiempo Observado del Proceso de Doblado.

Observador	Gregorio Espinoza
Nombre del operador	fecha:
DOBLADO	Tiempo Observado (min)
a) Trasladar el disco a la maquina dobladora	1,43
b) Colocar discos en las varillas porta disco	8,28
c) Pasar la gasa en la maquina	3,2
d) Revisar las medidas	1,77
e) Colocar la gasa doblado en la jaba.	1,54
f) La gasa doblada espera en jaba para ser colocado en la mesa,	1,43
g) Colocar la gasa doblada en la mesa.	1,78

Fuente: Elaboración Propia.

- Toma de tiempos del proceso de Crepado, se tomó la cantidad de muestras calculadas (Ver tabla 62), donde se cronometró un máximo de 27 veces la operación. Posteriormente se encontró el tiempo observado (Ver Anexo 13)

Tabla 70. Tiempo Observado del Proceso de Crepado.

Observador	Gregorio Espinoza
Nombre del operador	fecha:
CREPADO	
	Tiempo Observado (min)
a) Trasladar papel crepado y pesarlo.	7,2
b) Coger 5 gasas, colocar en el papel y creparlo.	1,25
c) Colocar el crepado en jabas	1,36
d) El crepado espera en jaba para ser colocado en bolsa	11,64
e) Llenado en bolsa el crepado	8,27
f) El crepado espera en bolsa para ser ensobrado y sellado	9,52

Fuente: Elaboración Propia.

- Toma de tiempos del proceso de ensobrado y sellado, se tomó la cantidad de muestras calculadas (Ver tabla 63), donde se cronometró un máximo de 32 veces la operación. Posteriormente se encontró el tiempo observado (Ver Anexo 14)

Tabla 71. Tiempo Observado del Proceso de Ensobrado y Sellado.

Observador	Gregorio Espinoza
Nombre del operador	fecha: Tiempo Observado (min)
ENSOBRADO Y SELLADO	
a) Colocar el crepado en el sobre	1,18
b) Sellar sobres de gasa	1,36
c) Revisar el sellado al momento de desplazar el sobre	1,53
d) Llenado de sobre sellado en bolsa	6,55
e) El ensobrado y sellado espera en bolsa para ser esterilizado	3,59
f) Trasladar bandeja con sobres en la esquina del área.	6,66
g) Demora en reposo de sobre ensobrado y sellado en bolsa	9,44

Fuente: Elaboración Propia.

- Toma de tiempos del proceso de Esterilizado, se tomó la cantidad de muestras calculadas (Ver tabla 64), donde se cronometró un máximo de 20 veces la operación. Posteriormente se encontró el tiempo observado (Ver Anexo 15)

Tabla 72. Tiempo Observado del Proceso Esterilizado.

Observador	Gregorio Espinoza
Nombre del operador	fecha:
	Tiempo Observado (min)
ESTERILIZADO	
a) Trasladar bolsas al área de esterilizado	5,4
b) Trasladar bolsas con sobres a las canastillas	8,04
c) Ingresar canastillas al equipo autoclave	45,9
d) Verificar parámetros de esterilizado	2,39
e) Proceso de esterilizado por cada 5 bolsas (4000 sobres)	45,8
f) Retirar canastillas del producto ya esterilizado	8,51
g) Verificar si el producto esta esterilizado por el indicador	2,31
h) Llevar el producto esterilizado al coche	4,4

Fuente: Elaboración Propia.

- Toma de tiempos del proceso de Embolsado, se tomó la cantidad de muestras calculadas (Ver tabla 65), donde se cronometró un máximo de 20 veces la operación. Posteriormente se encontró el tiempo observado (Ver Anexo 16)

Tabla 73. Tiempo Observado del Proceso de Embolsado.

Observador	Gregorio Espinoza
Nombre del operador	fecha: Tiempo Observado (min)
EMBOLSADO	
a) Verificación de la bolsa	4,66
b) Colocar 50 sobres en bolsas plásticas	7,93
c) Sellado de bolsas	3,38
d) El embolsado colocar en el lugar establecido	2,33

Fuente: Elaboración Propia.

- Toma de tiempos del proceso de Encajado, se tomó la cantidad de muestras calculadas (Ver tabla 66), donde se cronometró un máximo de 41 veces la operación. Posteriormente se encontró el tiempo observado (Ver Anexo 17)

.Tabla 74. Tiempo Observado del Proceso de Encajado.

Observador	Gregorio Espinoza
Nombre del operador	fecha: Tiempo Observado (min)
ENCAJADO	
a) Colocar 6 bolsas en caja y sellarlos	4,27
b) Verificar cantidades por cajas y pesar	2,26
c) Colocar cajas en parihuelas para su entrega a almacén	2,3
d) Trasladar parihuela a almacén	3,75
e)Entrega de parihuelas al almacén	1,25

Fuente: Elaboración Propia.

2.5.6 Desarrollo de Valoración de Suplemento

- Para hallar la valoración de suplementos en el proceso de fabricación de gasa, se utilizó el sistema de suplemento conocido como Westinghouse (Ver Anexo 9), donde se aplicó la calificación del ritmo del trabajo de los operarios como por ejemplo: la habilidad, el esfuerzo, las condiciones de trabajo y la consistencia de las diferentes estaciones de trabajo durante el proceso de fabricación de la gasa 5cm x 5cm, los valores encontrados en la valoración de suplemento se suman para hallar el Factor de Actuación. (FA) (ver tabla 75)

Tabla 75. Factor de Actuación del Proceso de Cortado de Rollo.

observador: Gregorio Espinoza		Valoración de ritmo de trabajo			
Descripción del proceso de cortado de rollo	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	F.A (min)
a) Recepción del rollo de 1 metro	0,06	0,05	0,02	0,01	1,14
b) Trasladar el rollo a la maquina cortadora.	0,06	0,05	0,02	0,01	1,14
c) Instalación del rollo al eje central de la máquina.	0,06	0,02	0,02	0,01	1,11
d) Ubicar las cuchillas en la medida de 20cm y ajustarlas.	0,03	0,05	0,02	0,01	1,11
e) Pasar la manga de gasa por los rodillos.	0,06	0,02	0,02	0,01	1,11
f) Instalación de 5 conos en el eje de enrollado.	0,06	0,05	0,02	0,01	1,14
g) Colocar la gasa en los 5 conos de cartón	0,03	0,02	0,02	0,01	1,08
h) Estirlarla manga de gasa hacia adelante	0,03	0,02	0,02	0,01	1,08
i) Revisar las medidas de los conos y proceder el cortado	0,06	0,05	0,02	0,01	1,14
j) Proceso de cortado	0,06	0,05	0,02	0,01	1,14
k) Bajar las 5 bobinas	0,03	0,02	0,02	0,01	1,08
l) Guardar bobinas en la parihuela de plástico y rotular	0,06	0,05	0,02	0,01	1,14

- Para hallar la valoración de suplementos en el proceso de fabricación de gasa, se utilizó el sistema de suplemento conocido como Westinghouse (Ver Anexo 9), donde se aplicó la calificación del ritmo del trabajo de los operarios como por ejemplo: la habilidad, el esfuerzo, las condiciones de trabajo y la consistencia de las diferentes estaciones de trabajo durante el proceso de fabricación de la gasa 5cm x 5cm, los valores encontrados en la valoración de suplemento se suman para hallar el Factor de Actuación. (FA) (ver tabla 76).

Tabla 76. Factor de Actuación del Proceso de Rebobinado.

observador: Gregorio Espinoza		Valoración de ritmo de trabajo			
Descripción del proceso de rebobinado	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	F.A (min)
a) Trasladar una de las bobinas a la máquina de disco.	0,06	0,05	0,02	0,01	1,14
b) Colocar la bobina en el eje central de la máquina y asegurar con el agarrador de conos.	0,06	0,05	0,02	0,01	1,14
c) Pasar manga de gasa por los rodillos de la maquina	0,06	0,05	0,02	0,01	1,14
d) Instalación de los conos de PVC a la base del rebobinado.	0,03	0,02	0,02	0,01	1,08
e) Sujetar el cono de PVC con el disco.	0,06	0,02	0,02	0,01	1,11
f) Revisar medidas según especificaciones	0,06	0,02	0,02	0,01	1,11

“ESTUDIO DE TIEMPOS EN EL PROCESO DE FABRICACIÓN DE GASA ESTÉRIL 5CM X 5CM PARA AUMENTAR LA
PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA
EMPRESA TEXTIL LOS ROSALES”

g) Proceso de rebobinado	0,06	0,02	0,02	0,01	1,11
Guardar discos de gasa en la parihuela de plástico	0,03	0,02	0,02	0,01	1,08

Fuente: Elaboración Propia.

Para hallar la valoración de suplementos en el proceso de fabricación de gasa, se utilizó el sistema de suplemento conocido como Westinghouse (Ver Anexo 9), donde se aplicó la calificación del ritmo del trabajo de los operarios como por ejemplo: la habilidad, el esfuerzo, las condiciones

de trabajo y la consistencia de las diferentes estaciones de trabajo durante el proceso de fabricación de la gasa 5cm x 5cm, los valores encontrados en la valoración de suplemento se suman para hallar el Factor de Actuación. (FA) (Ver tabla 77)

Tabla 77. Factor de Actuación del Proceso de Doblado.

observador: Gregorio Espinoza		Valoración de ritmo de trabajo			
Descripción del proceso de doblado	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	F.A(min)
a) Trasladar el disco a la maquina dobladora	0,03	0,05	0,02	0,01	1,11
b) Colocar discos en las varillas porta disco	0,06	0,05	0,02	0,01	1,14
c) Pasar la gasa en la maquina	0,06	0,05	0,02	0,01	1,14
d) Revisar las medidas	0,06	0,02	0,02	0,01	1,11
e) Colocar la gasa doblado en la jaba.	0,03	0,02	-0,07	-0,04	0,94
f) La gasa doblada espera en jaba para ser colocado en la mesa,	0,03	0,05	-0,07	-0,04	0,97
G) Colocar la gasa doblada en la mesa.	0,03	0,05	0,02	0,01	1,11

Para hallar la valoración de suplementos en el proceso de fabricación de gasa, se utilizó el sistema de suplemento conocido como Westinghouse (Ver Anexo 9), donde se aplicó la calificación del ritmo del trabajo de los operarios como por ejemplo: la habilidad, el esfuerzo, las condiciones de trabajo y la consistencia de las diferentes estaciones de trabajo durante el proceso de fabricación de la gasa 5cm x 5cm, los valores encontrados en la valoración de suplemento se suman para hallar el Factor de Actuación. (FA) (Ver tabla 78)

Tabla 78. Factor de Actuación del Proceso de Crepado.

observador: Gregorio Espinoza		Valoración de ritmo de trabajo				F.A
Descripción del proceso de Crepado	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	(min)	
a) Trasladar papel crepado y pesarlo.	0,06	0,02	0,02	0,01	1,11	
b) Coger 5 gasas, colocar en el papel y repararlo.	0,06	0,02	0,02	0,01	1,11	
c) Colocar el crepado en jabas	0,06	0,02	-0,07	-0,04	0,97	
d) El crepado espera en jaba para ser colocado en bolsa	0,03	0,02	-0,07	0,01	0,99	
e) Llenado en bolsa el crepado	0,03	0,02	-0,07	-0,04	0,94	
f) El crepado espera en bolsa para ser ensobrado y sellado	0,03	0,02	-0,07	-0,04	0,94	

Fuente: Elaboración Propia.

- Para hallar la valoración de suplementos en el proceso de fabricación de gasa, se utilizó el sistema de suplemento conocido como Westinghouse (Ver Anexo 9), donde se aplicó la calificación del ritmo del trabajo de los operarios como por ejemplo: la habilidad, el esfuerzo, las condiciones de trabajo y la consistencia de las diferentes estaciones de trabajo durante el proceso de fabricación de la gasa 5cm x 5cm, los valores encontrados en la valoración de suplemento se suman para hallar el Factor de Actuación. (FA) (ver tabla 79)

Tabla 79. Factor de Actuación del Proceso de Ensobrado Y Sellado.

observador: Gregorio Espinoza		Valoración de ritmo de trabajo			
Descripción del proceso de Ensobrado y sellado	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	F.A(min)
a) Colocar el crepado en el sobre	0,03	0,02	0,02	0,01	1,08
b) Sellar sobres de gasa	0,03	0,02	0,02	0,01	1,08
c) Revisar el sellado al momento de desplazar el sobre	0,03	0,02	0,02	0,01	1,08
d) Llenado de sobre sellado en bolsa	0,06	0,05	-0,07	-0,04	1
e) El ensobrado y sellado espera en bolsa para ser esterilizado	0,06	0,05	0,02	0,01	1,14
f) Trasladar bandeja con sobres en la esquina del área.	0,06	0,05	0,02	0,01	1,14
g) Demora en reposo de sobre ensobrado y sellado en bolsa	0,03	0,05	0,02	0,01	1,11

Fuente: Elaboración Propia.

- Para hallar la valoración de suplementos en el proceso de fabricación de gasa, se utilizó el sistema de suplemento conocido como Westinghouse (Ver Anexo 9), donde se aplicó la calificación del ritmo del trabajo de los operarios como por ejemplo: la habilidad, el esfuerzo, las condiciones de trabajo y la consistencia de las diferentes estaciones de trabajo durante el proceso de fabricación de la gasa 5cm x 5cm, los valores encontrados en la valoración de suplemento se suman para hallar el Factor de Actuación. (FA) (ver tabla 80)

Tabla 80. Factor de Actuación del Proceso de Esterilizado.

observador: Gregorio Espinoza		Valoración de ritmo de trabajo			
Descripción del proceso de Esterilizado	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	F.A(min)
a) Trasladar bolsas al área de esterilizado	0,03	0,02	0,02	0,01	1,08
b) Trasladar bolsas con sobres a las canastillas	0,06	0,02	0,02	0,01	1,11
c) Ingresar canastillas al equipo autoclave	0,06	0,02	0,02	0,01	1,11
d) Verificar parámetros de esterilizado	0,06	0,02	0,02	0,01	1,11
e) Proceso de esterilizado por cada 5 bolsas (4000 sobres)	0,03	0,02	0,02	0,01	1,08
f) Retirar canastillas del producto ya esterilizado	0,06	0,05	0,02	0,01	1,14
g) Verificar si el producto esta esterilizado por el indicador	0,06	0,05	0,02	0,01	1,14

h) Llevar el producto esterilizado al coche	0,06	0,05	0,02	0,01	1,14
---	------	------	------	------	------

Fuente: Elaboración Propia.

- Para hallar la valoración de suplementos en el proceso de fabricación de gasa, se utilizó el sistema de suplemento conocido como Westinghouse (Ver Anexo 9), donde se aplicó la calificación del ritmo del trabajo de los operarios como por ejemplo: la habilidad, el esfuerzo, las condiciones de trabajo y la consistencia de las diferentes estaciones de trabajo durante el proceso de fabricación de la gasa 5cm x 5cm, los valores encontrados en la valoración de suplemento se suman para hallar el Factor de Actuación. (FA) (ver tabla 81)

Tabla 81. Factor de Actuación del Proceso de Embolsado.

observador: Gregorio Espinoza		Valoración de ritmo de trabajo			
Descripción del proceso de Embolsado	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	F.A(min)
a) Verificación de la bolsa	0,06	0,02	0,02	0,01	1,11
b) Colocar 50 sobres en bolsas plásticas	0,03	0,02	0,02	0,01	1,08
C)Sellado de bolsas	0,06	0,05	0,02	0,01	1,14
d) El embolsado colocar en el lugar establecido	0,03	0,05	0,02	0,01	1,11

Fuente: Elaboración Propia.

- Para hallar la valoración de suplementos en el proceso de fabricación de gasa, se utilizó el sistema de suplemento conocido como Westinghouse (Ver Anexo 9), donde se aplicó la calificación del ritmo del trabajo de los operarios como por ejemplo: la habilidad, el esfuerzo, las condiciones de trabajo y la consistencia de las diferentes estaciones de trabajo durante el proceso de fabricación de la gasa 5cm x 5cm, los valores encontrados en la valoración de suplemento se suman para hallar el Factor de Actuación. (FA) (ver tabla 82)

Tabla 82. Factor de Actuación del Proceso de Encajado.

Descripción del proceso de Encajado	Valoración de ritmo de trabajo				
	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	F.A(min)
a) Colocar 6 bolsas en caja y sellarlos	0,03	0,02	0,02	0,01	1,08
B) Verificar cantidades por cajas y pesar	0,03	0,02	0,02	0,01	1,08
c) Colocar cajas en parihuelas para su entrega a almacén	0,06	0,05	0,02	0,01	1,14
D) Trasladar parihuela a almacén	0,06	0,05	0,02	0,01	1,14
e) Entrega de parihuelas al almacén	0,06	0,05	0,02	0,01	1,14

Fuente: Elaboración Propia.

2.5.7 Cálculo del Tiempo Estándar

- Para Hallar el tiempo Estándar en el proceso de cortado de rollo multiplicaremos el tiempo Normal (véase Anexo 19) y la coeficiente de fatiga (véase Anexo 27) más uno, así obtendremos el tiempo estándar para todos los procesos (véase la tabla 83)

Tabla 83. Tiempo Estándar del Proceso de Cortado de Rollo.

Observador:		Gregorio Espinoza		
Nombre del operador:		Fecha:		
CORTADO DE ROLLO		Tiempo normal(min)	Coefficiente de fatiga(min)	Tiempo Estándar(min)
a)	Recepción del rollo de 1 metro	5,55	1,19	6,61
b)	Trasladar el rollo a la maquina cortadora.	4,09	1,21	4,95
c)	Instalación del rollo al eje central de la máquina.	8,84	1,13	9,98
d)	Ubicar las cuchillas en la medida de 20cm y ajustarlas.	9,17	1,13	10,36
e)	Pasar la manga de gasa por los rodillos.	1,35	1,02	1,38
f)	Instalación de 5 conos en el eje de enrollado.	7,92	1,03	8,16
g)	Colocar la gasa en los 5 conos de cartón	4,88	1,04	5,08
h)	Estirlarla manga de gasa hacia adelante	3,64	1,04	3,79
i)	Revisar las medidas de los conos y proceder el cortado	2,66	1,02	2,71
j)	Proceso de cortado	52,20	1,13	58,99
k)	Bajar las 5 bobinas	3,87	1,03	3,98
l)	Guardar bobinas en la parihuela de plástico y rotular	7,56	1,22	9,22
total				125,21

Fuente: Elaboración propia

- Para Hallar el tiempo Estándar en el proceso de rebobinado multiplicaremos el tiempo Normal (véase Anexo 20) y la coeficiente de fatiga (véase Anexo 28) más uno, así obtendremos el tiempo estándar para todos los procesos (ver tabla 84)

Tabla 84. Tiempo Estándar del Proceso de Rebobinado.

Observador:		Gregorio Espinoza	
Nombre del operador:	Fecha:		
REBOBINADO	Tiempo normal(min)	Coeficiente de fatiga(min)	Tiempo Estándar(min)
a) Trasladar una de las bobinas a la máquina de disco.	1,43	1,16	1,65
b) Colocar la bobina en el eje central de la máquina y asegurar con el agarrador de conos.	6,45	1,07	6,90
c) Pasar manga de gasa por los rodillos de la maquina	2,80	1,15	3,23
d) Instalación de los conos de PVC a la base del rebobinado.	2,57	1,04	2,67
e) Sujetar el cono de PVC con el disco.	1,27	1,13	1,43
f) Revisar medidas según especificaciones	2,99	1,04	3,11
g) Proceso de rebobinado	50,01	1,11	52,40
h) Guardar discos de gasa en la parihuela de plástico	5,08	1,21	6,14
total			77,53

Fuente: Elaboración Propia.

- Para hallar el tiempo Estándar en el proceso de doblado multiplicaremos el tiempo Normal (véase Anexo 21) y la coeficiente de fatiga (véase Anexo 29) más uno, así obtendremos el tiempo estándar para todos los procesos (ver tabla 85).

En el proceso de doblado se ha retirado los subprocesos e y f (véase figura 27), porque generaba demoras en el proceso. Se ha implementado el proceso en línea (colocar la gasa doblada en la mesa de trabajo para el siguiente proceso del crepado)

Tabla 85. Tiempo Estándar del Proceso de Doblado.

Observador:	Gregorio Espinoza		
nombre del operador:	Fecha:		
DOBLADO	Tiempo normal(min)	Coeficiente de fatiga(min)	Tiempo Estándar(min)
a) Trasladar el disco a la maquina dobladora	1,59	1,14	1,81
b) Colocar discos en las varillas porta disco	9,44	1,14	10,76
c) Pasar la gasa en la maquina	3,65	1,15	4,20
d) Revisar las medidas	1,96	1,13	2,22
e) Colocar la gasa doblado en la jaba.	1.48		
f) La gasa doblada espera en jaba para ser colocado en la mesa,			
g) Colocar la gasa doblada en la mesa.	1,98	1,11	2,19
total			21,18

Fuente: Elaboración Propia

- Para Hallar el tiempo Estándar en el proceso de crepado multiplicaremos el tiempo Normal (véase Anexo 22) y la coeficiente de fatiga (véase Anexo 30) más uno, así obtendremos el tiempo estándar para todos los procesos (ver tabla 86)

En el proceso de Crepado se ha retirado los subprocesos d, e y f (véase figura 28), porque generaba demoras en el proceso. Se ha implementado el proceso en línea (colocar la gasa crepado en la mesa de trabajo para el siguiente proceso ensobrado y sellado).

Tabla 86. Tiempo Estándar del Proceso de Crepado.

Observador:		Gregorio Espinoza		
nombre del operador:		Fecha:		
	CREPADO	Tiempo normal(min)	Coeficiente de fatiga(min)	Tiempo Estándar(min)
a)	Trasladar papel crepado y pesarlo.	7,99	1,17	9,35
b)	Coger 5 gasas, colocar en el papel y creparlo.	1,39	1,14	1,58
c)	Colocar el crepado en jabas	1,32	1,13	1,49
	total			12,42

Fuente: Elaboración Propia.

- Para Hallar el tiempo Estándar en el proceso de ensobrado y sellado multiplicaremos el tiempo Normal (véase Anexo 23) y la coeficiente de fatiga (véase Anexo 31) más uno así obtendremos el tiempo estándar para todos los procesos (ver tabla 87)

En el proceso de Ensobrado y sellado se ha retirado los subprocesos e, f y g (véase figura 29), porque generaba demoras en el proceso. Se ha implementado el proceso en línea (colocar el producto crepado en la bandeja para llevar al siguiente proceso de esterilizado)

Tabla 87. Tiempo Estándar del Proceso de Ensobrado y Sellado.

Observador:		Gregorio Espinoza		
Nombre del operador:		Fecha:		
ENSOBRADO Y SELLADO		Tiempo normal(min)	Coefficiente de fatiga(min)	Tiempo Estándar(min)
a) Colocar el crepado en el sobre		1,27	1,15	1,47
b) Sellar sobres de gasa		1,47	1,2	1,76
c) Revisar el sellado al momento de desplazar el sobre		1,65	1,15	1,90
d) Llenado de sobre sellado en bolsa		6,55	1,2	7,86
total				12,99

Fuente: Elaboración Propia

- Para Hallar el tiempo Estándar en el proceso de esterilizado multiplicaremos el tiempo Normal (véase Anexo 24) y la coeficiente de fatiga (véase Anexo 32) más un, así obtendremos el tiempo estándar para todos los procesos (ver tabla 88)

Tabla 88. Tiempo Estándar del Proceso de Esterilizado.

Observador :		Gregorio Espinoza		
Nombre del operador:		Fecha:		
ESTERILIZADO		Tiempo normal(min)	Coefficiente de fatiga(min)	Tiempo Estándar(min)
a) Trasladar bolsas al área de esterilizado		5,83	1,13	6,59
b) Trasladar bolsas con sobres a las canastillas		8,92	1,13	10,08

c) Ingresar canastillas al equipo autoclave	50,95	1,15	53,59
d) Verificar parámetros de esterilizado	2,65	1,13	3,00
e) Proceso de esterilizado por cada 5 bolsas (4000 sobres)	49,46	1,13	55,89
f) Retirar canastillas del producto ya esterilizado	9,70	1,13	10,14
g) Verificar si el producto esta esterilizado por el indicador	2,63	1,11	2,92
h) Llevar el producto esterilizado al coche	5,02	1,15	5,77
total			148,03

Fuente: Elaboración Propia

- Para Hallar el tiempo Estándar en el proceso de embolsado multiplicaremos el tiempo Normal (véase Anexo 25) y la coeficiente de fatiga (véase Anexo 33) más uno así obtendremos el tiempo estándar para todos los procesos (ver tabla 89)

Tabla 89. Tiempo Estándar del Proceso de Embolsado.

Observador:		Gregorio Espinoza	
Nombre del operador.	Fecha:		
EMBOLSADO	Tiempo normal(min)	Coeficiente de fatiga(min)	Tiempo Estándar(min)
a) Verificación de la bolsa	5,17	1,17	6,05
b) Colocar 50 sobres en bolsas plásticas	8,56	1,17	10,02
c) Sellado de bolsas	3,85	1,18	4,55
d) El embolsado colocar en el lugar establecido	2,59	1,17	3,03

total	23,65
-------	-------

Fuente: Elaboración Propia.

- Para Hallar el tiempo Estándar en el proceso de encajado multiplicaremos el tiempo Normal (véase Anexo 26) y la coeficiente de fatiga (véase Anexo 34) más uno, así obtendremos el tiempo estándar para todos los procesos (ver tabla 90)

Tabla 90. Tiempo Estándar del Proceso de Encajado.

Observador	Gregorio Espinoza		
Nombre del operador:	Fecha:		
ENCAJADO	Tiempo normal(min)	Coeficiente de fatiga(min)	Tiempo Estándar(min)
a) Colocar 6 bolsas en caja y sellarlos	4,27	1,13	4,83
b) Verificar cantidades por cajas y pesar	2,26	1,13	2,55
c) Colocar cajas en parihuelas para su entrega a almacén	2,3	1,15	2,65
d) Trasladar parihuela a almacén	3,75	1,17	4,39
e) Entrega de parihuelas al almacén	1,25	1,13	1,41
total			15,82

Fuente: Elaboración Propia

2.5.8 Diagrama de Análisis de Proceso actual de todos los procesos

A continuación se mostrará el D.A.P Actual del Proceso de fabricación de la gasa 5cm x 5cm.

Figura 24. Diagrama de Análisis de Proceso Actual del Proceso de Cortado de Rollo.

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO DEL METODO ACTUAL DE TRABAJO								
D.A.P N°1			RESUMEN ACTIVIDAD				T.TOT	
PROCESO N°1 CORTADO DE RROLO			OPERACIÓN	●			8	101,72
			TRANSPORTE	→			1	4,95
			ESPERA	D			0	0
<u>HORAS PROGRAMADAS:</u>			INSPECCIÓN	■			1	2,71
MÉTODO ACTUAL	X		ALMACENAMIENTO	▼			2	15,83
MÉTODO PROPUESTO			DISTANCIA (D)			Metros	6	
FECHA:			TIEMPO (T)			Minutos	125.21	
DESCRIPCIÓN	(D)mt	(T)min	●	■	D	→	▼	OBSERVACIONES
Recepción del rollo de 1 metro		6,61						
Trasladar el rollo a la maquina cortadora.	2	4,95						
Instalación del rollo al eje central de la máquina.		9,98	●					
Ubicar las cuchillas en la medida de 20cm y ajustarlas.		10,3	●					En la jornada se ubica las cuchillas 1 sola ves
		6						
Pasar la manga de gasa por los rodillos.		1,38	●					

“ESTUDIO DE TIEMPOS EN EL PROCESO DE FABRICACIÓN DE GASA ESTÉRIL 5CM X 5CM PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA TEXTIL LOS ROSALES”

Instalación de 5 conos en el eje de enrollado.		8,16	●					
Colocar la gasa en los 5 conos de cartón		5,08	●					
Estirlarla manga de gasa hacia adelante		3,79	●					Estirado la gasa con la maquina apagada
Revisar las medidas de los conos y proceder el cortado		2,71	■					Revisión con regla de metal calibrado de 50cm x rolo 2 veces
Proceso de cortado		58,9	●					
Bajar las 5 bobinas		3,98	●					
Guardar bobinas en la parihuela de plástico y rotular	4	9,22	▼					Se realiza 4 veces en una jornada

Fuente: Elaboración propia.

- Aplicando la ecuación 1 (véase la formula) se obtiene un tiempo de valor agregado.

Ecuación 2. Tiempo de Valor Agregado Actual de Operación del Proceso de Cortado de Rollo.

$$\text{Tiempo de Valor Agregado} = \frac{101,72 \text{ min}}{125,21 \text{ min}} = 81\%$$

Figura 25. Diagrama de Análisis del Proceso Actual de Rebobinado.

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO DEL METODO ACTUAL DE TRABAJO					
D.A.P N°2		RESUMEN ACTIVIDAD			T. TOT
PROCESO N°2 REBOBINADO		OPERACIÓN ●	5	69,74	
		TRANSPORTE →	1	1,65	
		ESPERA ◐	0	0	
<u>HORAS PROGRAMADAS:</u>		INSPECCIÓN ■	1	3,11	
MÉTODO ACTUAL	X	ALMACENAMIENTO ▼	1	6,14	

MÉTODO PROPUESTO		DISTANCIA (D)		Metros		2		
FECHA:		TIEMPO (T)		Minutos		80.64		
DESCRIPCIÓN	(D)mt	(T)min	●	■	◐	➔	▼	OBSERVACIONES
Trasladar una de las bobinas a la máquina de disco.	2	1,65						
Colocar la bobina en el eje central de la máquina y asegurar con el agarrador de conos.		6,90	●					
Pasar manga de gasa por los rodillos de la maquina		3,23	●					
Instalación de los conos de PVC a la base del rebobinado.		2,67	●					
Sujetar el cono de pvc con el disco.		1,43	●					
Revisar medidas según especificaciones		3,11		■				Por cada rebobinado se realiza 1 vez
Proceso de rebobinado		55,51	●					
Guardar discos de gasa en la parihuela de plástico		6,14					▼	

Fuente: Elaboración propia.

- Aplicando la ecuación 1 (véase la formula) se obtiene un tiempo de valor agregado

Ecuación 3. Tiempo de Valor Agregado Actual de Operación del proceso de Rebobinado.

$$\text{Tiempo de Valor Agregado} = \frac{69,74\text{min}}{80,64\text{min}} = 86\%$$

Figura 26. Diagrama de Análisis del Proceso Actual de Doblado.

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO DEL METODO ACTUAL DE TRABAJO		
D.A.P N°3	RESUMEN ACTIVIDAD	T. TOT

“ESTUDIO DE TIEMPOS EN EL PROCESO DE FABRICACIÓN DE
GASA ESTÉRIL 5CM X 5CM PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD
EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA TEXTIL LOS ROSALES”

PROCESO N°3 DOBLADO		OPERACIÓN	●	3	17,15			
		TRANSPORTE	➡	2	3,45			
		ESPERA	⊖	1	1,43			
HORAS PROGRAMADAS:		INSPECCIÓN	■	1	2,22			
MÉTODO ACTUAL	X	ALMACENAMIENTO	▼	0	0			
MÉTODO PROPUESTO		DISTANCIA (D)		Metros	8			
FECHA:		TIEMPO (T)		Minutos	24,25			
DESCRIPCIÓN	(D)mt	(T)min	●	■	⊖	➡	▼	OBSERVACIONES
a) Trasladar el disco a la maquina dobladora	8	1,81				➡		
b) Colocar discos en las varillas porta disco		10,76	●					
c) Pasar la gasa en la maquina		4,20	●					
d) Revisar las medidas		2,22		■				2 revisiones por bobina
e) Colocar la gasa doblado en la jaba.		1,64				➡		
f) La gasa doblada espera en jaba para ser colocado en la mesa,		1,43			⊖			
g) Colocar la gasa doblada en la mesa.		2,19	●					

Fuente: Elaboración propia.

Aplicando la ecuación 1 (véase la formula) se obtiene un tiempo de valor agregado

Ecuación 4. Tiempo de Valor Agregado Actual de Operación del Proceso de Doblado.

$$\text{Tiempo de Valor Agregado} = \frac{17,15 \text{ min}}{24,25 \text{ min}} = 70\%$$

Figura 27, Diagrama de Análisis del Proceso Actual de Crepado.

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO DEL METODO ACTUAL DE TRABAJO				
D.A.P N°4	RESUMEN ACTIVIDAD			T.TOT
PROCESO N°4 CREPADO	OPERACIÓN	●	4	21,52
	TRANSPORTE	➡	0	0
	ESPERA	⊖	2	23,13

HORAS PROGRAMADAS:		INSPECCIÓN		■	0	0		
MÉTODO ACTUAL	X	ALMACENAMIENTO		▼	0	0		
MÉTODO PROPUESTO		DISTANCIA (D)		Metros	8			
FECHA:		TIEMPO (T)		Minutos	44,65			
DESCRIPCIÓN	(D)mt	(T)min	●	■	◐	➔	▼	OBSERVACIONES
a) Coger papel crepado y pesarlo.	8	9,35	●					
b) Coger 5 gasas, colocar en el papel y creparlo.		1,58	●					
c) Colocar el crepado en jabas		1,49	●					
d) El crepado espera en jaba para ser colocado en bolsa		13,02			◐			
e) Llenado en bolsa el crepado		9,10	●					
f) El crepado espera en bolsa para ser ensobrado y sellado		10,11			◐			

Fuente: Elaboración propia

- Aplicando la ecuación 1 (véase la formula) se obtiene un tiempo de valor agregado.

Ecuación 5. Tiempo de Valor Agregado Actual de Operación del Proceso de Crepado.

$$\text{Tiempo de Valor Agregado} = \frac{21,52 \text{ min}}{44,65 \text{ min}} = 48 \%$$

Figura 28. Diagrama de Análisis del Proceso Actual del Proceso de Ensobrado y Sellado.

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO DEL METODO ACTUAL DE TRABAJO					
D.A.P N°5		RESUMEN ACTIVIDAD			T.TOT
PROCESO N°5 ENSOBRADO Y SELLADO		OPERACIÓN	●	3	11,09
		TRANSPORTE	➔	1	9,19
		ESPERA	◐	2	16,17
HORAS PROGRAMADAS:		INSPECCIÓN	■	1	1,90
MÉTODO ACTUAL	X	ALMACENAMIENTO	▼	0	0

“ESTUDIO DE TIEMPOS EN EL PROCESO DE FABRICACIÓN DE
GASA ESTÉRIL 5CM X 5CM PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD
EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA TEXTIL LOS ROSALES”

MÉTODO PROPUESTO		DISTANCIA (D)		Metros		5		
FECHA:		TIEMPO (T)		Minutos		38.35		
DESCRIPCIÓN	(D)mt	(T)min	●	■	D	→	▼	OBSERVACIONES
a) Colocar el crepado en el sobre		1,47	●					
b) Sellar sobres de gasa		1,76	●					
c) Revisar el sellado al momento de desplazar el sobre		1,90		■				
d) Llenado de sobre sellado en bolsa		7,86	●					
e) El ensobrado y sellado espera en bolsa para ser esterilizado		4,54			D			
f) Trasladar bandeja con sobres en la esquina del área.	5	9,19				→		
g) Demora en reposo de sobre ensobrado y sellado en bolsa		11,63			D			

Fuente: Elaboración propia.

Aplicando la ecuación 1 (véase la fórmula) se obtiene un tiempo de valor agregado.

Ecuación 6. Tiempo de Valor Agregado Actual de Operación del Proceso de Ensobrado y sellado.

$$\text{Tiempo de Valor Agregado} = \frac{11,09\text{min}}{38,35 \text{ min}} = 28\%$$

Figura 29. Diagrama de Análisis del Proceso Actual de Esterilizado.

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO DEL METODO ACTUAL DE TRABAJO				
D.A.P N°6	RESUMEN ACTIVIDAD			T. TOT
PROCESO N°6 ESTERILIZADO	OPERACIÓN	●	4	135,52
	TRANSPORTE	→	2	12,36
	ESPERA	D	0	0
HORAS PROGRAMADAS:	INSPECCIÓN	■	2	5,92

“ESTUDIO DE TIEMPOS EN EL PROCESO DE FABRICACIÓN DE GASA ESTÉRIL 5CM X 5CM PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA TEXTIL LOS ROSALES”

MÉTODO ACTUAL	X	ALMACENAMIENTO	▼	0	0			
MÉTODO PROPUESTO		DISTANCIA (D)	Metros	10				
FECHA:		TIEMPO (T)	Minutos	153,81				
DESCRIPCIÓN	(D)mt	(T)min	●	■	◐	➔	▼	OBSERVACIONES
a) Trasladar bolsas al área de esterilizado	4	6,59				➔		
b) Trasladar bolsas con sobres a las canastillas		10,08	●					
c) Ingresar canastillas al equipo autoclave		58,59	●					
d) Verificar parámetros de esterilizado		3,00		■				
e) Proceso de esterilizado por cada 5 bolsas (4000 sobres)		55,89	●					
f) Retirar canastillas del producto ya esterilizado		10,96	●					
g) Verificar si el producto esta esterilizado por el indicador		2,92		■				
g) Llevar el producto esterilizado al coche	6	5,77				➔		Por cada ciclo son 6 veces de ida y vuelta

Fuente: Elaboración propia

Aplicando la ecuación 1x (véase la formula) se obtiene un tiempo de valor agregado.

Ecuación 7. Tiempo de Valor Agregado Actual de Operación del Proceso de Esterilizado.

$$\text{Tiempo de Valor Agregado} = \frac{135,52\text{min}}{153,81\text{ min}} = 88\%$$

Figura 30. Diagrama de Análisis del Proceso Actual de Embolsado.

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO DEL METODO ACTUAL DE TRABAJO				
D.A.P N°7	RESUMEN ACTIVIDAD			T.TOT
PROCESO N°7 EMBOLSADO	OPERACIÓN	●	3	17,6
	TRANSPORTE	➔	0	0
	ESPERA	◐	0	0

“ESTUDIO DE TIEMPOS EN EL PROCESO DE FABRICACIÓN DE GASA ESTÉRIL 5CM X 5CM PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA TEXTIL LOS ROSALES”

<u>HORAS PROGRAMADAS:</u>		INSPECCIÓN ■		1	6,05			
MÉTODO ACTUAL	X	ALMACENAMIENTO ▼		0	0			
MÉTODO PROPUESTO		DISTANCIA (D)		Metros	0			
<u>FECHA:</u>		TIEMPO (T)		Minutos	23.65			
DESCRIPCIÓN	(D)mt	(T)min	●	■	◐	➡	▼	OBSERVACIONES
a) Verificación de la bolsa		6,05		■				
b) Colocar 50 sobres en bolsas plásticas		10,02	●					
c) Sellado de bolsas		4,55	●					
d) El embolsado colocar en el lugar establecido		3,03	●					

Fuente: Elaboración propia

- Aplicando la ecuación 1 (véase la formula) se obtiene un tiempo de valor agregado de

Ecuación 8. Tiempo de Valor Agregado Actual de Operación del Proceso de Embolsado.

$$\text{Tiempo de Valor Agregado} = \frac{17,6 \text{ min}}{23,65 \text{ min}} = 74\%$$

Figura 31. Diagrama de Análisis del Proceso Actual de Encajado.

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO DEL METODO ACTUAL DE TRABAJO				
D.A.P N°8	RESUMEN ACTIVIDAD			T.TOT
PROCESO N°8 ENCAJADO	OPERACIÓN ●		2	7,48
	TRANSPORTE ➡		1	4,39
	ESPERA ◐		0	0
<u>HORAS PROGRAMADAS:</u>	INSPECCIÓN ■		1	2,55

MÉTODO ACTUAL	X	ALMACENAMIENTO ▼	1	1,41				
MÉTODO PROPUESTO		DISTANCIA (D)	Metros	2				
FECHA:		TIEMPO (T)	Minutos	15,83				
DESCRIPCIÓN	(D)mt	(T)min	●	■	D	→	▼	OBSERVACIONES
a) Colocar 6 bolsas en caja y sellarlos		4,83	●					
b) Verificar cantidades por cajas y pesar		2,55		■				
c) Colocar cajas en parihuelas para su entrega a almacén		2,65	●					
d) Trasladar parihuela a almacén	2	4,39				→		
e) Entrega de parihuelas al almacén		1,41					▼	

Fuente: Elaboración propia

- Aplicando la ecuación 1 (véase la formula) se obtiene un tiempo de valor agregado

Ecuación 9. Tiempo de Valor Agregado Actual de Operación del Proceso de Encajado.

$$\text{Tiempo de Valor Agregado} = \frac{7,48 \text{ min}}{15,82 \text{ min}} = 44\%$$

2.5.9 Diagrama de Análisis del proceso del método propuesto

A continuación se muestra el diagrama de Análisis de proceso propuesto de cortado de rollo (véase la figura 32) para establecer la mejora en los procesos de fabricación de la gasa 5cm x 5cm con la finalidad reducir los tiempos improductivos.

Figura 32. Diagrama de Análisis del Proceso Propuesto de Cortado de Rollo.

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO DEL METODO PROPUESTO		
D.A.P N°1	RESUMEN ACTIVIDAD	T.TOT

**“ESTUDIO DE TIEMPOS EN EL PROCESO DE FABRICACIÓN DE
GASA ESTÉRIL 5CM X 5CM PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD
EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA TEXTIL LOS ROSALES”**

PROCESO N°1 CORTADO DE RROLO		OPERACIÓN		●	8	101,7 2		
		TRANSPORTE		➡	1	4,95		
		ESPERA		◐	0	0		
HORAS PROGRAMADAS:		INSPECCIÓN		■	1	2,71		
MÉTODO ACTUAL		ALMACENAMIENTO		▼	2	15,83		
MÉTODO PROPUESTO	X	DISTANCIA (D)		Metros	6			
FECHA:		TIEMPO (T)		Minutos	125,21			
DESCRIPCIÓN	(D)mt	(T)min	●	■	◐	➡	▼	OBSERVACIONES
Recepción del rollo de 1 metro		6,61						
Trasladar el rollo a la maquina cortadora.	2	4,95						
Instalación del rollo al eje central de la máquina.		9,98	●					
Ubicar las cuchillas en la medida de 20cm y ajustarlas.		10,36	●					En la jornada se ubica las cuchillas 1 sola ves
Pasar la manga de gasa por los rodillos.		1,38	●					
Instalación de 5 conos en el eje de enrollado.		8,16	●					
Colocar la gasa en los 5 conos de cartón		5,08	●					
Estirlarla manga de gasa hacia adelante		3,79	●					Estirado la gasa con la maquina apagada
Revisar las medidas de los conos y proceder el cortado		2,71		■				Revisión con regla de metal calibrado de 50cm x rollo 2 veces
Proceso de cortado		58,99	●					
Bajar las 5 bobinas		3,98	●					
Guardar bobinas en la parihuela de plástico y rotular	4	9,22						

Fuente: Elaboración propia.

- Aplicando la ecuación 1 (véase la formula) se obtiene un tiempo de valor agregado.

Ecuación 10. Tiempo de Valor Agregado Propuesto de Operación del Proceso de Cortado de Rollo.

$$\text{Tiempo de Valor Agregado} = \frac{101,72 \text{ min}}{125,21 \text{ min}} = 81\%$$

A continuación se muestra el diagrama de Análisis de proceso propuesto de rebobinado (véase la figura 33) para establecer la mejora en los procesos de fabricación de la gasa 5cm x 5cm con la finalidad reducir los tiempos improductivos.

Figura 33. Diagrama de Análisis de Proceso Propuesto de Rebobinado.

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO DEL METODO PROPUESTO				
D.A.P N°2	RESUMEN ACTIVIDAD			T. TO
PROCESO N°2 REBOBINADO	OPERACIÓN	●	5	69,74
	TRANSPORTE	➡	2	1,65
	ESPERA	●	0	0
HORAS PROGRAMADAS:	INSPECCIÓN	■	0	3,11

MÉTODO ACTUAL		ALMACENAMIENTO ▼		1	6,14			
MÉTODO PROPUESTO	X	DISTANCIA (D)	Metros	2				
FECHA:		TIEMPO (T)	Minutos	80.64				
DESCRIPCIÓN	(D)mt	(T)min	●	■	◐	➔	▼	OBSERVACIONES
Trasladar una de las bobinas a la máquina de disco.	2	1,65						
Colocar la bobina en el eje central de la máquina y asegurar con el agarrador de conos.		6,90	●					
Pasar manga de gasa por los rodillos de la maquina		3,23	●					
Instalación de los conos de PVC a la base del rebobinado.		2,67	●					
Sujetar el cono de pvc con el disco.		1,43	●					
Revisar medidas según especificaciones		3,11		■				
Proceso de rebobinado		55,51	●					En una bobina se rebobinas 45 minutos
Guardar discos de gasa en la parihuela de plástico		6,14					▼	Son 4 discos por bobina

Fuente: Elaboración propia

- Aplicando la ecuación 1 (véase la formula) se obtiene un tiempo de valor agregado

Ecuación 11. Tiempo de Valor Agregado Propuesto de Operación del Proceso de Rebobinado.

$$\text{Tiempo de Valor Agregado} = \frac{69,74 \text{ min}}{80,64 \text{ min}} = 86\%$$

A continuación se muestra el diagrama de Análisis de proceso propuesto de doblado (véase la figura 34) para establecer la mejora en los procesos de fabricación de la gasa 5cm x 5cm con la finalidad reducir los tiempos improductivos.

Figura 34. Diagrama de Análisis de Proceso Propuesto de Doblado.

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO DEL METODO PROPUESTO				
D.A.P N°3		RESUMEN ACTIVIDAD		T. TOT
PROCESO N°3 DOBLADO		OPERACIÓN ●	3	17,15
		TRANSPORTE →	2	1,81
		ESPERA ◐	0	0
HORAS PROGRAMADAS:		INSPECCIÓN ■	1	2,22
MÉTODO ACTUAL		ALMACENAMIENTO ▼	0	0
MÉTODO PROPUESTO	X	DISTANCIA (D)	Metros	8
FECHA:		TIEMPO (T)	Minutos	21,18

“ESTUDIO DE TIEMPOS EN EL PROCESO DE FABRICACIÓN DE GASA ESTÉRIL 5CM X 5CM PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA TEXTIL LOS ROSALES”

DESCRIPCIÓN	(D)mt	(T)min	●	■	◐	➡	▼	OBSERVACIONES
a) Trasladar el disco a la maquina dobladora	8	1,81				➡		
b) Colocar discos en las varillas porta disco		10,7 6	●					
c) Pasar la gasa en la maquina		4,20	●					
d) Revisar las medidas		2,22		■				2 revisiones por bobina
e) Colocar la gasa doblada en la mesa.		2,19	●					

Fuente: Elaboración propia

- Aplicando la ecuación 1 (véase la formula) se obtiene un tiempo de valor agregado

Ecuación 12. Tiempo de Valor Agregado Propuesto de Operación del Proceso de Doblado.

$$\text{Tiempo de Valor Agregado} = \frac{17,15 \text{ min}}{21,18 \text{ min}} = 81\%$$

A continuación se muestra el diagrama de Análisis de proceso propuesto de crepado (véase la figura 35) para establecer la mejora en los procesos de fabricación de la gasa 5cm x 5cm con la finalidad reducir los tiempos improductivos.

Figura 35. Diagrama de análisis del Proceso Propuesto de Crepado.

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO DEL METODO PROPUESTO				
D.A.P N°4		RESUMEN ACTIVIDAD		T.TOT
PROCESO N°4 CREPADO		OPERACIÓN ●	3	12,42
		TRANSPORTE ➡	0	0
		ESPERA ◐	0	0
HORAS PROGRAMADAS:		INSPECCIÓN ■	0	0
MÉTODO ACTUAL		ALMACENAMIENTO ▼	0	0
MÉTODO PROPUESTO	X	DISTANCIA (D)	Metros	8
FECHA:		TIEMPO (T)	Minutos	12,42

“ESTUDIO DE TIEMPOS EN EL PROCESO DE FABRICACIÓN DE
GASA ESTÉRIL 5CM X 5CM PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD
EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA TEXTIL LOS ROSALES”

DESCRIPCIÓN	(D)mt	(T)min	●	■	D	→	▼	OBSERVACIONES
a) coger papel crepado y pesarlo.	8	9,35	●					
b) Coger 5 gasas, colocar en el papel y creparlo.		1,58	●					
c) Colocar el crepado en jabas		1,49	●					

Fuente: Elaboración propia

- Aplicando la ecuación 1 (véase la fórmula) se obtiene un tiempo de valor agregado.

Ecuación 13. Tiempo de Valor Agregado de Operación del Proceso de Crepado.

$$\text{Tiempo de Valor Agregado} = \frac{12,42 \text{ min}}{12,42 \text{ min}} = 100\%$$

A continuación se muestra el diagrama de Análisis de proceso propuesto de ensobrado y sellado (véase la figura 36) para establecer la mejora en los procesos de fabricación de la gasa 5cm x 5cm con la finalidad reducir los tiempos improductivos.

Figura 36. Diagrama de Análisis de Proceso Propuesto de Ensobrado y Sellado.

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO DEL METODO PROPUESTO								
D.A.P N ^o 5		RESUMEN ACTIVIDAD				T,TOT		
PROCESO N^o5 ENSOBRADO Y SELLADO		OPERACIÓN ●	3			11,09		
		TRANSPORTE →	0			0		
		ESPERA D	0			0		
<u>HORAS PROGRAMADAS:</u>		INSPECCIÓN ■	1			1,90		
MÉTODO ACTUAL		ALMACENAMIENTO ▼	0			0		
MÉTODO PROPUESTO		X		DISTANCIA (D)		Metros 0		
<u>FECHA:</u>				TIEMPO (T)		Minutos 12,99		
DESCRIPCIÓN	(D)mt	(T)min	●	■	D	→	▼	OBSERVACIONES

“ESTUDIO DE TIEMPOS EN EL PROCESO DE FABRICACIÓN DE GASA ESTÉRIL 5CM X 5CM PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA TEXTIL LOS ROSALES”

a) Colocar el crepado en el sobre		1,47	●					
b) Sellar sobres de gasa		1,76	●					
c) Revisar el sellado al momento de desplazar el sobre		1,90		■				
d) Llenado de sobre sellado en bolsa		7,86	●					

Fuente: Elaboración propia

Aplicando la ecuación 1 (véase la formula) se obtiene un tiempo de valor agregado.

Ecuación 14. Tiempo de Valor Agregado de Operación del Proceso de Ensobrado y Sellado.

$$\text{Tiempo de valor agregado} = \frac{11,09 \text{ min}}{12,99 \text{ min}} = 85\%$$

A continuación se muestra el diagrama de Análisis de proceso propuesto de esterilizado (véase la figura 37) para establecer la mejora en los procesos de fabricación de la gasa 5cm x 5cm con la finalidad reducir los tiempos improductivos.

Figura 37. Diagrama de Análisis del Proceso Propuesto de Esterilizado.

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO DEL METODO PROPUESTO								
D.A.P N°6		RESUMEN ACTIVIDAD				T. TOT		
PROCESO N°6 ESTERILIZADO		OPERACIÓN	●	4	135,52			
		TRANSPORTE	➡	2	12,36			
		ESPERA	●	0	0			
HORAS PROGRAMADAS:		INSPECCIÓN	■	2	5,92			
MÉTODO ACTUAL		ALMACENAMIENTO	▼	0	0			
MÉTODO PROPUESTO	X	DISTANCIA (D)		Metros	10			
FECHA:		TIEMPO (T)		Minutos	153,81			
DESCRIPCIÓN	(D)mt	(T)min	●	■	●	➡	▼	OBSERVACIONES
a)Trasladar bolsas al área de esterilizado	4	6,59				➡		
b)Trasladar bolsas con sobres a las canastillas		10,08	●					

“ESTUDIO DE TIEMPOS EN EL PROCESO DE FABRICACIÓN DE
GASA ESTÉRIL 5CM X 5CM PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD
EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA TEXTIL LOS ROSALES”

c) Ingresar canastillas al equipo autoclave		58,59	●					
d) Verificar parámetros de esterilizado		3,00	■					
e) Proceso de esterilizado por cada 5 bolsas (4000 sobros)		55,89	●					
f) Retirar canastillas del producto ya esterilizado		10,96	●					
g) Verificar si el producto esta esterilizado por el indicador		2,92	■					
h) Llevar el producto esterilizado al coche	6	5,77	■	→				Por cada ciclo son 6 veces de ida y vuelta

Fuente: Elaboración propia

- Aplicando la ecuación 1 (véase la formula) se obtiene un tiempo de valor agregado.

Ecuación 15. Tiempo de Valor Agregado Propuesto de Operación del Proceso de Esterilizado.

$$\text{Tiempo de Valor Agregado} = \frac{135.52 \text{ min}}{153.81 \text{ min}} = 88\%$$

A continuación se muestra el diagrama de Análisis de proceso propuesto de embolsado (véase la figura 38) para establecer la mejora en los procesos de fabricación de la gasa 5cm x 5cm con la finalidad reducir los tiempos improductivos.

Figura 38. Diagrama de Análisis del Proceso Propuesto de Embolsado.

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO DEL METODO PROPUESTO				
D.A.P N°7		RESUMEN ACTIVIDAD		T.TOT
PROCESO N°7 EMBOLSADO		OPERACIÓN ●	3	17,6
		TRANSPORTE →	0	0
		ESPERA ◐	0	0
<u>HORAS PROGRAMADAS:</u>		INSPECCIÓN ■	1	6,05
MÉTODO ACTUAL		ALMACENAMIENTO ▼	0	0
MÉTODO PROPUESTO	X	DISTANCIA (D)	Metros	0
<u>FECHA:</u>		TIEMPO (T)	Minutos	23,65

DESCRIPCIÓN	(D)mt	(T)min	●	■	◐	➔	▼	OBSERVACIONES
a) Verificación de la bolsa		6,05		■				
b) Colocar 50 sobres en bolsas plásticas		10,02	●					
c) Sellado de bolsas		4,55	●					
d) El embolsado colocar en el lugar establecido		3,03	●					

Fuente: Elaboración propia

- Aplicando la ecuación 1 (véase la fórmula) se obtiene un tiempo de valor agregado de

Ecuación 16. Tiempo de Valor Agregado Propuesto de Operación del Proceso de Embolsado.

$$\text{Tiempo de valor agregado} = \frac{17,6 \text{ min}}{23,65 \text{ min}} = 74\%$$

A continuación se muestra el diagrama de Análisis de proceso propuesto de encajado (véase la figura 39) para establecer la mejora en los procesos de fabricación de la gasa 5cm x 5cm con la finalidad reducir los tiempos improductivos.

Figura 39. Diagrama de Análisis del Proceso Propuesto de Encajado.

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO DEL METODO PROPUESTO								
D.A.P N°8		RESUMEN ACTIVIDAD					T.TOT	
PROCESO N°8 ENCAJADO		OPERACIÓN ●	2				7,48	
		TRANSPORTE ➔	1				4,39	
		ESPERA ◐	0				0	
<u>HORAS PROGRAMADAS:</u>		INSPECCIÓN ■	1				2,55	
MÉTODO ACTUAL		ALMACENAMIENTO ▼	1				1,41	
MÉTODO PROPUESTO	X	DISTANCIA (D)		Me			2	
FECHA:		TIEMPO (T)		tros				
				Mi			15,83	
				nutos				
DESCRIPCIÓN	(D)mt	(T)min	●	■	◐	➔	▼	OBSERVACIONES
a) Colocar 6 bolsas en caja y sellarlos		4,83	●					

b) Verificar cantidades por cajas y pesar		2,55						
c) Colocar cajas en parihuelas para su entrega a almacén		2,65						
d) Trasladar parihuela a almacén	2	4,39						
e) Entrega de parihuelas al almacén		1,41						

Fuente: Elaboración propia

- Aplicando la ecuación 1 (véase la fórmula) se obtiene un tiempo de valor agregado

Ecuación 17. Tiempo de Valor Agregado Propuesto de Operación del Proceso de Encajado.

$$\text{Tiempo de valor agregado} = \frac{7,48 \text{ min}}{15,83 \text{ min}} = 47\%$$

2.5.10 Análisis de productividad de método actual

Se mostrara la productividad unifactor y multifactor de los años 2019 y 2020 del proceso de fabricación de la gasa 5cm x 5cm x 5 unidades

2.5.10.1 Productividad Unifactor del método actual

Productividad unifactor de rebobinado del años 2019 y 2020 (véase la ecuación 28,29)

Las unidades producidas para los años 2019 y 2020 va hacer 500,000 unidades de gasas según la licitación de la gasa de 5cm x 5cm x 5 unidades

Ecuación 18. Productividad de Reboñado año 2020.

$$\text{Productividad de Rebobinado año 2020} = \frac{500,000 \text{ gasas}}{1,464 \text{ bobinas de gasa de } 20\text{cm} \times 2400\text{mt}}$$

P. 2020 rebobinado = 341 gasas/ 1 bobina de 20cm x 2400 mt

Ecuación 19. Productividad de Rebobinado año 2019.

$$\text{Productividad de Rebobinado año 2019} = \frac{500,000 \text{ gasas}}{833 \text{ bobinas de gasade } 20\text{cm} \times 2400\text{mt}}$$

P 2019 rebobinado =600 gasas / 1 bobina de 20cm x 2400 mt

Ecuación 20. Variación de Productividad de Rebobinado año 2020 con 2019.

$$\text{Variación de productividad} = \frac{\text{Productividad del año actual}}{\text{Productividad del año anterior}} = 0.56 \text{ productividad}$$

Productividad unifactor de papel crepado de los años 2019 y 2020(véase la ecuación 31,32)

Las unidades producidas para los años 2019 y 2020 va hacer 500,000 unidades de gasas según la licitación de la gasa de 5cm x 5cm x 5 unidades

Ecuación 21. Productividad de Crepado año 2020.

$$\text{Productividad de Crepado año 2020} = \frac{500,000 \text{ gasas}}{200,000 \text{ papel crep de } 30\text{cm} \times 30\text{cm}}$$

P. 2020 crepado = 2,5 gasas / 1 crepado de 30cm x 30cm

Ecuación 22. Productividad de Crepado año 2019.

$$\text{Productividad de Crepado año 2019} = \frac{500,000 \text{ gasas}}{150,000 \text{ papel crep de } 30\text{cm} \times 30\text{cm}}$$

P 2019 crepado =3,33 gasas / 1 crepado de 30cm x 30cm

Ecuación 23. Variación de Productividad de Crepado año 2020 con 2019

$$\text{Variación de productividad} = \frac{\text{Productividad del año actual}}{\text{Productividad del año anterior}} = 0,75 \text{ productividad}$$

Productividad unifactor de sobres de los años 2019 y 2020(véase la ecuación 34,35)

Las unidades producidas para los años 2019 y 2020 va hacer 500,000 unidades de gasas según la licitación de la gasa de 5cm x 5cm x 5 unidades

Ecuación 24. Productividad de Sobres año 2020.

$$\text{Productividad de Sobres año 2020} = \frac{500,000 \text{ gasas}}{200,000 \text{ sobres de gasa } 5\text{cm} \times 5\text{cm}}$$

P. 2020 de sobres= 3,33 gasas/ 1 sobre

Ecuación 25. Productividad de Sobres año 2019.

$$\text{Productividad de Sobres año 2019} = \frac{500,000 \text{ gasas}}{150,000 \text{ sobres de gasa de } 5\text{cm} \times 5\text{cm}}$$

P 2019 de sobres =2,5 gasas/ 1 sobre

Ecuación 26. Variación de Productividad de Sobres del año 2020 con 2019.

$$\text{Variación de productividad} = \frac{\text{Productividad del año actual}}{\text{Productividad del año anterior}} = 0,75 \text{ productividad}$$

Productividad unifactor de hora hombre de los años 2019 y 2020(véase la ecuación 37,38)

Las unidades producidas para los años 2019 y 2020 va hacer 500,000 unidades de gasas según la licitación de la gasa de 5cm x 5cm x 5 unidades

Ecuación 27. Productividad Hora Hombre año 2020.

Durante el año 2019 se trabajó 10 horas hombre al día

$$\text{Productividad hora hombre año 2020} = \frac{500,000 \text{ gasas}}{840 \text{ horas hombres}}$$

P. 2020 =595 gasas/ 1 hora hombre

Ecuación 28. Productividad Hora Hombre año 2019.

Durante el año 2018 se trabajó 9 horas hombres al día

$$\text{Productividad hora hombre año 2019} = \frac{500,000 \text{ gasas}}{756 \text{ horas hombres}}$$

P. 2019 =661 gasas/ 1 hora hombre

Ecuación 29. Variación de Productividad de Hora Hombre del año 2020 con 2019.

$$\text{Variación de productividad} = \frac{\text{Productividad del año actual}}{\text{Productividad del año anterior}} = 0,90 \text{ productividad}$$

Productividad unifactor de energía de los años 2019 y 2020 (véase la ecuación 40,41)

Las unidades producidas para los años 2019 y 2020 va hacer 500,000 unidades de gasas según la licitación de la gasa de 5cm x 5cm x 5 unidades

Productividad energía

Ecuación 30. Productividad de Energía año 2020.

$$\text{Productividad de Energía año 2020} = \frac{500,000 \text{ gasas}}{1600 \text{ kwh}}$$

P. 2020 de energía = 312.5 gasas x kwh/ 1 hora energía

Ecuación 31. Productividad de Energía año 2019.

$$\text{Productividad de Energía año 2019} = \frac{500,000 \text{ gasas}}{1520 \text{ kwh}}$$

P. 2019 de energía = 328.8 gasas x kwh/ 1 hora energía

Ecuación 32. Variación de Energía del año 2020 con 2019.

$$\text{Variación de productividad} = \frac{\text{Productividad del año actual}}{\text{Productividad del año anterior}} = 0,95 \text{ productividad.}$$

2.5.10.2 Productividad multifactor del método actual

Productividad multifactor para el año 2020 (véase la ecuación 43)

Las unidades producidas para los años 2019 y 2020 va hacer 500,000 unidades de gasas según la licitación de la gasa de 5cm x 5cm.

Costo de Bobinas del año 2020 = 488 (3 bobinas) x 1,500 soles = S/732,000

Costo de Papel Crep del año 2020 = 100,000 papel crep x 0.3 soles = S/30,000

Costo de Sobres del año 2020 = 100,000 sobres x 0.4 soles = S/40,000

Costo de hora hombre del año 2020 = 840 H. H x 5 soles = (8 opera)S/33,600

Costo de Energía año 2020 = 1600 kwh x S/1.30soles = S/2,080

Ecuación 33. Productividad Multifactor año 2020.

$$\text{Productividad Multifactor 2020} = \frac{500,000 \text{ gasas}}{S/732,000 + S/30,000 + S/40,000 + S/33,600 + S/2,080}$$

Productividad multifactor año 2020 = 0,59 gasa se obtiene con un costo de 1 soles

Productividad multifactor del año 2019 (véase la ecuación 44)

Las unidades producidas para los años 2019 va hacer 500,000 unidades de gasas según la licitación de la gasa de 5cm x 5cm x 5 unidades

Costo de Bobina año 2019 = 400 x 1,500 soles = S/600,000

Costo de Papel CREP año 2019 = 200,000 papel crep x 0.3 soles = S/60,000

Costo de sobres del año 2019 = 200,000 sobres x 0.4 soles = S/80,000

Costo de hora hombre año 2019 = 756 H. H x 4 soles = (8 oper) = S/24,192

Costo de Energía año 2019 = 1520 kwh x S/1.30soles = S/1,976

Ecuación 34. Productividad Multifactor año 2019.

$$\text{Productividad Multifactor 2019} = \frac{500,000 \text{ gasas}}{S/600,000 + S/60,000 + S/80,000 + S/24,192 + S/1,976}$$

Productividad multifactor año 2019 = 0,65 gasa se obtiene con el costo de 1 sol

Productividad multifactor 2020 = 0,59 gasa / soles

Productividad multifactor 2019 = 0,65 gasa / soles

Ecuación 35. Variación de Producción Multifactor del año 2020 con 2019.

$$\text{Variación de productividad} = \frac{\text{Productividad del año actual}}{\text{Productividad del año anterior}} = 0.90 \text{ productividad}$$

2.5.11 Análisis de productividad de método Propuesto

Se mostrará la productividad unifactor y multifactor de los años 2020 y 2021

Del proceso de fabricación de la gasa 5cm x 5cm x 5 unidades

2.5.11.1 Productividad Unifactor:

Se propone la productividad de bobinas de gasa para el año 2021.

Las unidades producidas para este año va hacer 600,000 gasas para tener un stock de 100,000 unidades (véase la ecuación 46)

Ecuación 36. Productividad de Rebobinado año 2021.

$$\text{Productividad del rebobinado 2021} = \frac{600,000 \text{ gasas}}{1700 \text{ bobinas de gasa de } 20\text{cm} \times 2400\text{mt}}$$

P. 2021 rebobinado = 352 gasas / 1 bobina de 20cm x 2400 mt

Ecuación 37. Productividad Rebobinado año 2020.

$$\text{Productividad del rebobinado 2020} = \frac{500,000 \text{ gasas}}{1464 \text{ bobinas de gasade } 20\text{cm} \times 2400\text{mt}}$$

P 2020 rebobinado = 341 gasas / 1 bobina de 20cm x 2400 mt

Ecuación 38. Variación de Productividad del Rebobinado año 2021 con 2020.

$$\text{Variación de productividad} = \frac{\text{Productividad del año actual}}{\text{Productividad del año anterior}} = 1,03 \text{ productividad}$$

Se propone la productividad del papel crepado para el año 2021.

Las unidades producidas para este año va hacer 600,000 gasas para tener un stock de 100,000 (véase ecuación 47)

Ecuación 39. Productividad del Papel Crepado año 2021

$$\text{Productividad del crepado 2021} = \frac{600,000 \text{ gasas}}{50,000 \text{ papel crep de } 30\text{cm} \times 30\text{cm}}$$

P. 2021 crepado = 12 gasas / 1 crepado de 30cm x 30cm

Ecuación 40. Productividad del Papel Crepado año 2020.

$$\text{Productividad del crepado 2020} = \frac{500,000 \text{ gasas}}{150,000 \text{ papel crep de } 30\text{cm} \times 30\text{cm}}$$

P 2020 crepado = 3,33 gasas / 1 crepado de 30cm x 30cm

Ecuación 41. Variación de Productividad del Papel Crep de los años 2021 con 2020.

$$\text{Variación de productividad} = \frac{\text{Productividad del año actual}}{\text{Productividad del año anterior}} = 3,60 \text{ productividad}$$

(productividad aumento en un 50%)

Se propone la productividad de sobres para el año 2021.

Las unidades producidas para este año va hacer 600,000 gasas para tener un stock de 100,000 (véase ecuación 50)

Ecuación 42. Productividad de Sobres año 2021.

$$\text{Productividad de los sobres 2021} = \frac{600,000 \text{ gasas}}{50,000 \text{ sobres de gasa } 5\text{cm} \times 5\text{cm}}$$

P. 2021 de sobres= 12 gasas/ 1 sobre

Ecuación 43. Productividad de Sobres año 2020.

$$\text{Productividad de los sobres 2020} = \frac{500,000 \text{ gasas}}{150,000 \text{ sobres de gasa de } 5\text{cm} \times 5\text{cm}}$$

P 2020 de sobres =3,33 gasas/ 1 sobre

Ecuación 44. Variación de Productividad de Sobres del año 2021 con 2020.

$$\text{Variación de productividad} = \frac{\text{Productividad del año actual}}{\text{Productividad del año anterior}} = 3,60 \text{ productividad}$$

Se propone la productividad de hora hombre para el año 2021.

Las unidades producidas para este año va hacer 600,000 gasas para tener un stock de 100,000 (véase ecuación 53)

Ecuación 45. Productividad de Hora Hombre año 2021.

Durante el año 2021 se trabajó 10 horas hombre al día x 2 meses

$$\text{Productividad hora hombre 2021} = \frac{600,000 \text{ gasas}}{560 \text{ horas hombres}}$$

P. 2021 = 1,071 gasas/ 1 hora hombre

Ecuación 46. Productividad Hora Hombre año 2020.

Durante el año 2020 se trabajó 10 horas hombres al día x 3 meses

$$\text{Productividad hora hombre 2020} = \frac{500,000 \text{ gasas}}{840 \text{ horas hombres}}$$

P. 2020 = 595 gasas/ 1 hora hombre

Ecuación 47. Variación de Productividad de Hora Hombre del año 2021 con 2020.

$$\text{Variación de productividad} = \frac{\text{Productividad del año actual}}{\text{Productividad del año anterior}} = 1,8 \text{ productividad}$$

Se propone la productividad de energía para el año 2021.

Las unidades producidas para este año va hacer 600,000 gasas para tener un stock de 100,000 (véase ecuación 56)

Productividad energía

Ecuación 48. Productividad de Energía año 2021.

$$\text{Productividad de energía 2021} = \frac{600,000 \text{ gasas}}{1600 \text{ kwh}}$$

P. 2021 de energía = 375 gasas x kwh/ 1 hora energía

Ecuación 49. Productividad Energía año 2020.

$$\text{Productividad de energía 2020} = \frac{500,000 \text{ gasas}}{1600 \text{ kwh}}$$

P. 2020 de energía = 312,5 gasas x kwh/ 1 hora energía

Ecuación 50. Productividad de Energía año 2021 con el año 2020.

$$\text{Variación de productividad} = \frac{\text{Productividad del año actual}}{\text{Productividad del año anterior}} = 1,2 \text{ productividad}$$

2.5.11.2 Productividad Multifactor

Se propone la productividad multifactor del papel crepado para el año 2021.

Las unidades producidas para este año va hacer 600,000 gasas para tener un stock de 100,000 (véase la ecuación 59)

Costo de Bobinas del año 2021= 425 (4 bobinas) x 1,500 soles = S/637,500

Costo del Papel crepado del año 2021= 50,000 papel crep x 0.3 soles = S/15,000

Costo de los Sobres del año 2021= 50,000 sobres x 0.4 soles = S/15,000

Costo de hora hombre del año 2021= 560 H. H x 5 soles = (8 opera)S/22,400

Costo de Energía del año 2021= 1600 kwh x S/1.30soles = S/2,080

Productividad multifactor del año 2021

Ecuación 51. Productividad Multifactor del año 2021

$$= \frac{600,000 \text{ gasa}}{S/637,500 + S/30,000 + S/40,000 + S/22,400 + S/2,080}$$

Productividad multifactor año 2021= 0,81 gasa se obtiene con un costo de 1 soles

Costo de bobinas del año 2020= 488 (3 bobinas) x 1,500 soles = S/732,000

Costo de papel crepado del año 2020= 100,000 papel crep x 0.3 soles = S/30,000

Costo de sobres del año 2020= 1000,000 sobres x 0.4 soles = S/40,000

Costo de hora hombre del año 2020= 840 H. H x 5 soles = (8 opera)S/33,600

Costo de energía del año 2020= 1600 kwh x S/1.30soles = S/2,080

Ecuación 52. Productividad Multifactor del año 2020.

$$= \frac{500,000 \text{ gasas}}{S/732,000 + S/30,000 + S/40,000 + S/33,600 + S/2,080}$$

Productividad multifactor año 2020= 0,59 gasa se obtiene con un costo de 1 soles

Productividad multifactor 2021 = 0,81 gasa / soles

Productividad multifactor 2020 = 0,59 gasa / soles

Ecuación 53. Variación de Productividad de Multifactor del año 2021 con 2020.

$$\text{Variación de productividad} = \frac{\text{Productividad del año actual}}{\text{Productividad del año anterior}} = 1.37 \text{ productividad.}$$

2.5.12 Procedimiento para análisis económico

Para el análisis económico se partirá de la inversión de los accionistas, por lo que es poca la cantidad de inversión del proyecto a realizar

2.5.12.1 Flujo de caja

La herramienta del flujo de caja va hacer una de las herramientas muy importante, porque se va a visualizar los ingresos y egresos para la implementación de la propuesta de mejora en el proceso de fabricación de la gasa 5cm x 5cm.

Se mostrará continuación la siguiente propuesta de mejora en el proceso de producción de la gasa 5cm x 5cm.

- Costo para la Implementación de un carril en la maquina dobladora (véase tabla 91)
- El proceso de la maquina dobladora, es una maquina automatizada que realiza el corte y el doblado de forma circular y se va implementar un carril de salida. Por lo que se va a necesitar la suma de S/ 74,750 soles para esta implementación, por los siguiente gastos:

❖ Capacitación del personal S/ 2,800 soles

La capacitación del personal se va a realizar a todos los maquinistas que manejan la maquina dobladora que son un aproximado de 20 personas.

La capacitación lo va brindar un tercero, el ingeniero Mecánico que va a realizar la modificación de la máquina.

❖ Papelería y útiles de capacitación S/ 550 soles

Son los formatos e instructivos que se va a realizar en la propuesta de implementación.

❖ Materiales S/ 40,600 soles

Son la bandeja de salida del producto de acero inoxidable.

Las paletas del traslado de la gasa

Las unas de aluminio para frenar la gasa

La barra de ajuste para la colocación de una nueva bobina

Pegamento

Soldadura, etc.

❖ Instalación S/ 30,800 soles

Es la mano de obra de la persona que va a realizar la modificación

- Costo para la Implementación de un nuevo sistema de trabajo en el proceso de crepado (véase tabla 91)

El proceso de crepado es aquel proceso que envuelve gasa doblada con un papel de color azul de la medida 30cm x 30cm para una mayor durabilidad del producto y para menor contaminación del ambiente.

La propuesta tiene la finalidad de reducir los tiempos improductivos del proceso, eliminando las demoras encontradas en el DAP (véase la figura 29)

Esta implementación tendrá una inversión de S/ 1,950 para los siguientes gastos:

- ❖ Capacitación del personal S/1,400 soles

La capacitación del personal se va a realizar a todas las personas que realicen el proceso del crepado que son un aproximado de 30 personas.

la capacitación lo va brindar un tercero, el ingeniero que va a realizar la modificación de la maquina

- ❖ Papelería y útiles de capacitación S/ 550 soles

Son los formatos e instructivos que se va a realizar en la propuesta de implementación.

- Costo para la implementación de un nuevo sistema de trabajo en el proceso de Ensobrado y Sellado (véase la tabla 91)

El proceso de ensobrado y sellado es el proceso antes de llevar a esterilizar el producto, por lo que el producto tiene que estar cubierto con el sobre para una mayor durabilidad de la gasa.

La propuesta tiene la finalidad de reducir los tiempos improductivos del proceso, eliminando las demoras encontradas en el DAP (véase la figura 30)

Esta implementación tendrá una inversión de S/1,950

❖ Capacitación del personal S/ 1,400 soles

La capacitación del personal se va a realizar a todas las personas que realicen el proceso de ensobrado y sellado que son un aproximado de 24 personas.

La capacitación lo va brindar un tercero, el ingeniero que va a realizar la modificación de la maquina

❖ Papelería y útiles de capacitación S/ 550 soles

Son los formatos e instructivos que se va a realizar en la propuesta de implementación

- Costo de Otros S/. 2,000 (véase la tabla 91)

En este punto se ha considerado al personal contratado para brindar el seguimiento del nuevo proyecto.

Tabla 91, Cuadro de Costo de la Propuesta Brindada.

Actividad	
Implementación de un carril en la maquina dobladora	S/. 74,750
Capacitación de personal	S/2,800

Papelería y Útiles de Capacitación	S/550
Materiales	S/40,600
Instalación	S/30,800
Implementación de un nuevo sistema de trabajo en el proceso de Crepado	S/1,950
Capacitación de personal	S/1,400
Papelería y Útiles de Capacitación	S/550
Implementación de un nuevo sistema de trabajo en el proceso de ensobrado y sellado	S/1.950
Capacitación de personal	S/1,400
Papelería y Útiles de Capacitación	S/550
Otros	S/2,000
Personal de seguimiento	S/2,000
Total, Inversión Inicial	S/80,650

Fuente: Elaboración Propia

2.5.12.2 Flujo de caja

Se muestra a continuación un cuadro de flujo de caja durante 5 años, para poder evidenciar si el proyecto resulta rentable. Se considera 5 años debido a que la empresa gana una licitación con la entidad ES-SALUD produciendo 500,000 unidades de gasa en el periodo de un año. Eso equivale la suma de S/40,000 SOLES

Tabla 92. Flujo de Caja para el Proyecto.

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
INGRESOS						
LICITACIONES	0	S/40,000.00	S/40,000.00	S/40,000.00	S/40,000.00	S/40,000.00
TOTAL INGRESO	0	S/40,000.00	S/40,000.00	S/40,000.00	S/40,000.00	S/40,000.00
EGRESOS						
ADMINISTRATIVO	0	-S/10,000.00	-S/10,000.00	-S/10,000.00	-S/10,000.00	-S/10,000.00
IMPLEMENTACION DEL PROYECTO	-S/80,650.00					
TOTAL EGRESOS	-S/80,650.00	-S/10,000.00	-S/10,000.00	-S/10,000.00	-S/10,000.00	-S/10,000.00
FLUJO DE CAJA ECONOMICO	-S/80,650.00	S/30,000.000	S/30,000.00	S/30,000.00	S/30,000.00	S/30,000.00

Fuente: Elaboración propia.

Ingresos:

La empresa ha ganado una licitación de 5 años de una cantidad de 100,000 sobres de gasa al año.

- Año 0:

Se muestra que el valor 0 ya que no genera ningún movimiento de ingreso

- Año 1 al 5:

Se muestra los S/ 40,000 soles, que es el ingreso de los 100,000 sobres que se ha entregado al cliente. (ES SALUD)

Egresos:

- Año 0:

Se muestra que el valor S/80,650 soles, es la inversión que los acciones va a invertir en el proyecto

- Año 1 al 5

Se muestra que el valor es de 10,000 soles cada año, estos son los gastos administrativos que va a generar el proyecto por ejemplo:

Pagos al personal operativo y administrativo

2.5.12.3 Valor Actual Neto (VAN)

Se coloca la tasa del 20% porque es la tasa mínima que los inversionistas deciden para optar por un proyecto. (Véase la tabla 69)

Tabla 93. Datos de Valore para realzar el V, A, N,

DATOS	VALORES
Número de periodos	5
Tipo de periodo	anual
Tasa de descuento	20%

DATOS:

Numero de periodos

El número de periodo es de 5 años, debido a que la licitación es por 5 años. (Véase la tabla 69)

Tipo de Periodo

El proyecto se tomará anualmente, ya que son licitaciones ganadas por año. (Véase la tabla 69)

2.5.12.4 Tasa de descuento

Se muestra el calcula del VAN que tiene la cantidad de **S/. 68,880.61** soles, comparado de un periodo de 0 al 5 con una tasa de descuento del 20 %.(véase la tabla 70)

Tabla 94. Cálculo del V.A.N.

Número	FNE	$(1 + i)^n$	FNE / $(1 + i)^n$
0	S/. -80,650.00		S/. -80,650.00
1	S/. 30,000.00	1.20	S/. 25,000.00
2	S/. 30,000.00	1.44	S/. 20,833.33
3	S/. 30,000.00	1.73	S/. 17,361.11
4	S/. 30,000.00	2.07	S/. 14,467.59
5	S/. 30,000.00	2.49	S/. 12,056.33
	TOTAL		S/. 9,068.36
		VAN	S/. 89,718.36
		VAN	S/. 9,068.36

Fuente: Elaboración Propia

2.5.12.5 Cálculo de Taza Interna de Retorno (TIR)

En la tabla (véase tabla 71) se muestra que el proyecto es rentable, ya que se tiene un TIR de 25% y la tasa de descuento es de 20% (véase la tabla 69)

Tabla 95. Cálculo del T.I.R

Tasa de descuento	VAN
0%	S/. 69,350.00
5%	S/. 49,234.30
10%	S/. 33,073.60
15%	S/. 19,914.65
20%	S/. 9,068.36
25%	S/. 28.40
30%	S/. -7,582.91
35%	S/. -14,051.16
40%	S/. -19,595.08
45%	S/. -24,384.18
50%	S/. -28,551.23
55%	S/. -32,201.32
60%	S/. -35,418.37
TIR	25%

Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente tabla se muestra el resumen de valores económicos que son el V.A.N, T.I,R

Y Beneficio Costo

Tabla 96. Resumen de Valor Económicos.

Indicador	Valor
	S/.
Valor actual neto	68,880,61
Tasa Interna de Retorno	55%
Beneficio Costo	0.86

Fuente: Elaboración Propia

2.6 Aspectos Éticos

En la presente investigación se presentaron las autorías de cada uno de las referencias bibliográficas como por ejemplo: Tesis, Libros y Artículos revisadas y también se utilizó la información de la empresa Textil los Rosales solo para fines académico y el uso de esta información ha sido debidamente autorizado (véase anexo 41)

CAPÍTULO III. RESULTADOS

3.1 Resultado del Estudio de tiempo

A continuación se muestra el tercer capítulo que tendrá como finalidad la descripción de los resultados obtenidos en los procedimientos que se han realizados en el capítulo II, con el objetivo responder a la pregunta de investigación que es ¿El estudio de tiempos permite incrementar la productividad del proceso de producción de gasa estéril 5cm x 5cm en la empresa Textil los Rosales S.A.C?

Después de analizar la productividad multifactor en los años 2019,2020 y 2021 en el proceso de fabricación de la gasa estéril 5cm x 5cm. Se logró incrementar la productividad utilizando la herramienta del estudio de tiempos para el periodo actual 2021 obteniendo como resultado en la próxima fabricación un incremento de productividad en el mes de Setiembre 1,29%, en el mes de Octubre un 1,75%, en el mes de Noviembre un 1,67%, en el mes de Diciembre 1,05%. Logrando así responder a la pregunta principal de la investigación.

3.2 Hallazgos encontrados

A continuación se va a evidenciar los hallazgos que he encontrado al realizar el proyecto de mejora en el proceso de fabricación de la gasa 5cm x 5cm en la empresa textil los rosales

3.2.1 Resultados del análisis de Pareto

- Después de realizar el diagrama de Pareto en el proceso de fabricación de la gasa 5cm x 5cm (ver ilustración N°02), se obtuvo como resultado que los procesos de doblado, crepado, ensobrado y sellado representan el 81% de las causas afectando

Al proceso de fabricación de la gasa 5cm x 5cm.

3.2.2 Resultados del análisis de Ishikawa

- Después de aplicar el diagrama de Ishikawa en el proceso de Doblado (véase ilustración N°22) se encontró que la raíz es el método operacional y la causa es la falta de tiempo de operación, tiempo estándar y espera en bandeja.
- Después de aplicar en el diagrama de Ishikawa en el proceso de Crepado (véase ilustración N°23) se encontró que la raíz es el método operacional y la causa es la acumulación de gasa en bandeja y del mismo modo la falta de tiempo estandarizado.
- Después de aplicar en el diagrama de Ishikawa en el proceso de ensobrado y sellado (véase ilustración N°24) se encontró que la raíz es el método operacional siendo la causa la acumulación de sobres en la bandeja, la falta de tiempo estandarizado y demoras en el proceso.

3.2.3 Resultado del Tiempo de Valor Agregado

En la siguiente tabla se muestra la comparación en porcentaje del tiempo de valor agregado actual y el tiempo de valor agregado propuesto (véase tabla 97)

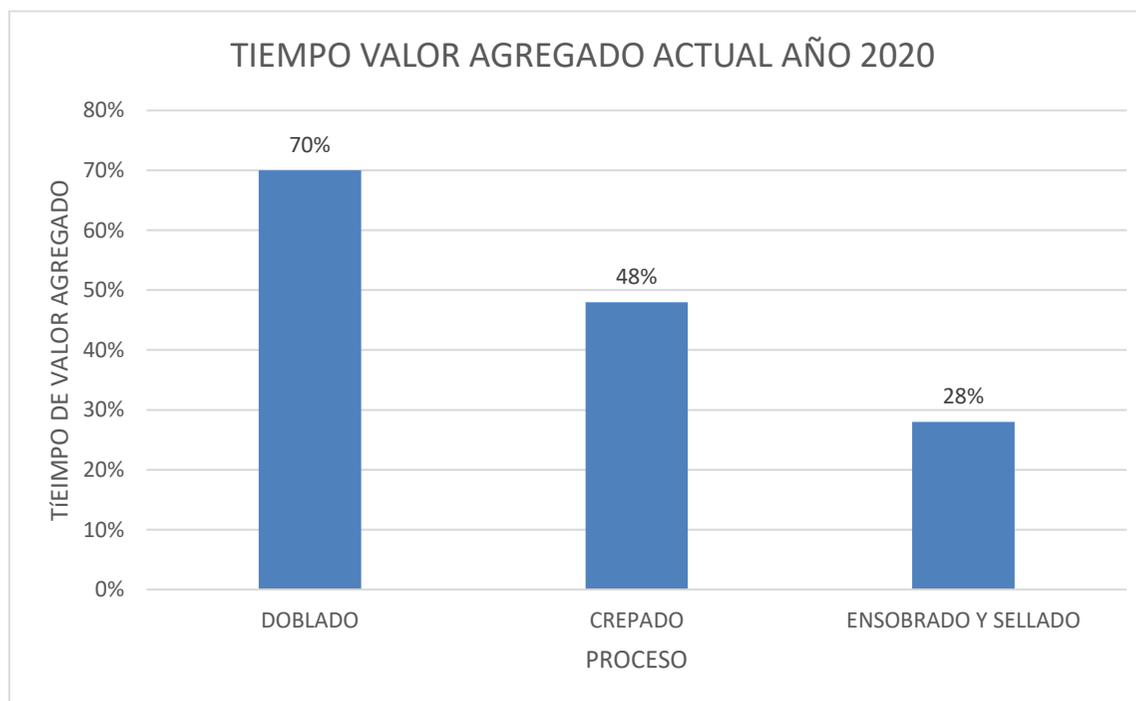
Tabla 97. Comparación del Tiempo de Valor Agregado y el Propuesto.

PROCESOS	TIEMPO VALOR AGREGADO ACTUAL 2020	TIEMPO VALOR AGREGADO PROPUESTO 2021	INCREMENTO DE TIEMPO DE VALOR AGREGADO
CORTADO DE ROLLO	81%	81%	0%
REBOBINADO	86%	86%	0%
DOBLADO	70%	81%	11%
CREPADO	48%	100%	52%
ENSOBRADO Y SELLADO	28%	85%	57%
ESTERILIZADO	88%	88%	0%
EMBOLSADO	74%	74%	0%
ENCAJADO	47%	47%	0%

Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente figura se muestra la gráfica del tiempo de valor agregado actual del año 2020, para el proceso de fabricación de la gasa 5cm x 5cm. Se puede visualizar que el proceso de Ensobrado y sellado tiene 28% de tiempo de valor agregado y el proceso de crepado un 48%, y doblado un 70%. (Véase figura 40)

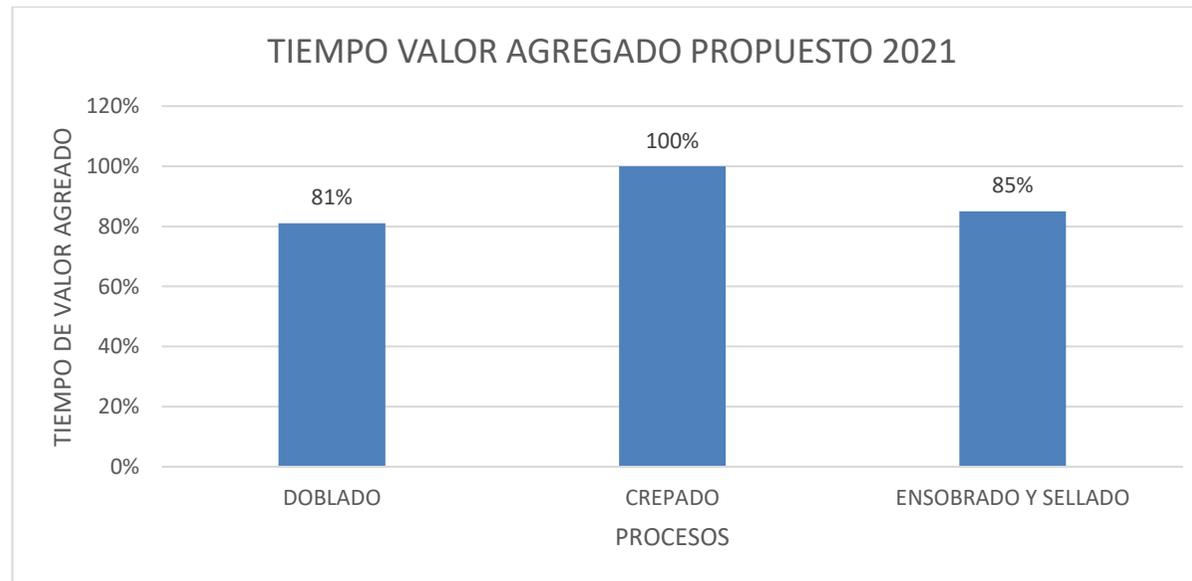
Figura 40. Grafica de Tiempo de Valor Agregado Actual.



Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente figura se muestra la gráfica del tiempo de valor agregado del método propuesto del año 2021, para el proceso de fabricación de la gasa 5cm x 5cm. Se puede visualizar en el proceso de Doblado un 81%, en Crepado un 100% y en ensobrado y sellado y un 85%. (Véase figura 41)

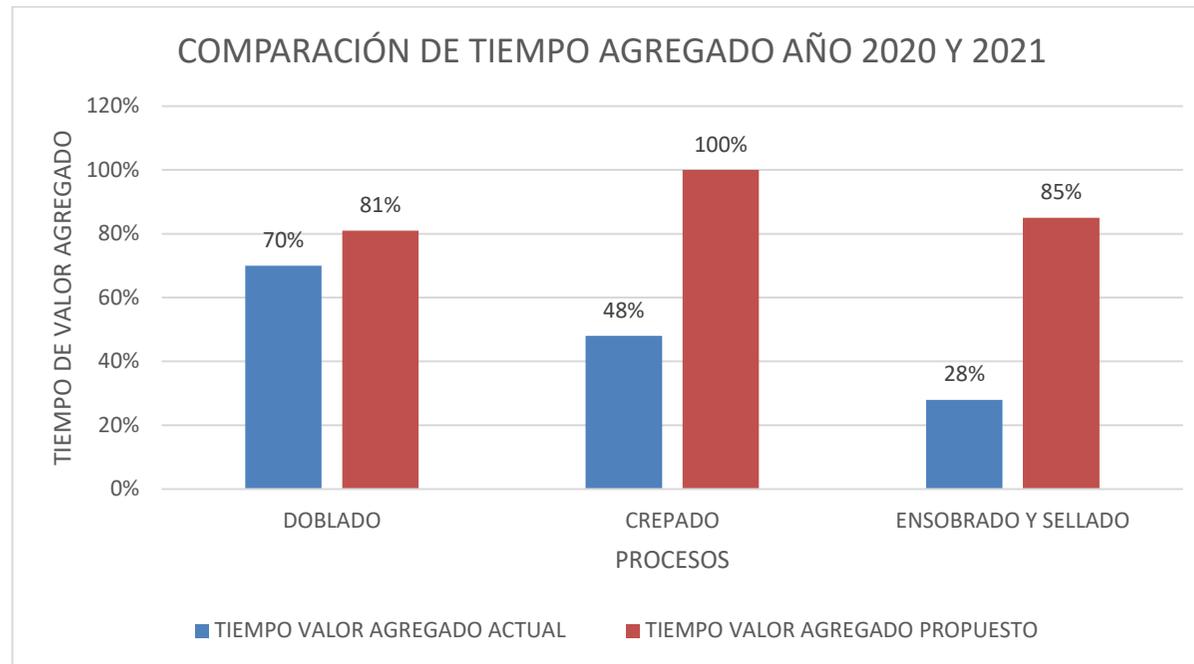
Figura 41. Grafica de Tiempo de Valor Agregado Propuesto.



Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente figura se muestra la comparación del tiempo de valor agregado del año 2020 y 2021 de los procesos de Doblado, Crepado y Ensobrado Sellado. Se visualiza un incremento en los tres procesos de fabricación. Véase figura (42)

Figura 42. Grafica de Tiempo de Valor Agregado Actual Año 2020 y el Propuesto 2021.



Fuente. Elaboración Propia

3.2.4 Resultado productividad unifactor

3.2.4.1. Productividad unifactor de bobina de gasa

En la siguiente tabla se muestra la productividad unifactor de bobina de gasa.

Se visualiza en el eje vertical (con negrita) los meses de fabricación de la gasa 5cm x 5cm y en el eje horizontal se muestra los años de licitación (véase la tabla 98)

Tabla 98. Indicadores de Productividad Unifactor de Bobina de Gasa de los años 2019, 2020 y 2021.

Productividad unifactor de bobina de gasa (gasa/bobina)			
Meses	2019	2020	2021
Setiembre	80	81	81
Octubre	81	81	83
Noviembre	89	84	91
Diciembre	94	95	97

Fuente: Elaboración Propia.

3.2.4.2 Productividad unifactor de papel crepado

En la siguiente tabla se muestra la productividad unifactor de papel crepado.

Se visualiza en el eje vertical (con negrita) los meses de fabricación de la gasa 5cm x 5cm x 5 unidades y en el eje horizontal se muestra los años de licitación (véase la tabla 99)

Tabla 99. Indicadores de Productividad Unifactor de Papel Crepado de los años 2019, 2020 y 2021.

Productividad unifactor de papel crepado (gasa/papel crepado)			
Meses	2019	2020	2021
Setiembre	0,81	0,61	2
Octubre	0,82	0,63	3
Noviembre	0,84	0,63	4
Diciembre	0,86	0,63	3

Fuente: Elaboración Propia.

3.2.4.3 Productividad unifactor de sobres

En la siguiente tabla se muestra la productividad unifactor de sobres.

Se visualiza en el eje vertical (con negrita) los meses de fabricación de la gasa 5cm x 5cm x 5 unidades y en el eje horizontal se muestra los años de licitación (véase la tabla 100)

Tabla 100. Indicadores de Productividad Unifactor de Sobres de los años 2019,2020 y 2021

Productividad unifactor de sobres (gasa/sobre)			
Meses	2019	2020	2021
Setiembre	0,81	0,61	2
Octubre	0,82	0,63	3
Noviembre	0,84	0,63	3
Diciembre	0,86	0,63	4

Fuente: Elaboración Propia.

3.2.4.4 Productividad unifactor de hora hombre

En la siguiente tabla se muestra la productividad unifactor de hora hombre.

Se visualiza en el eje vertical (con negrita) los meses de fabricación de la gasa 5cm x 5cm x 5 unidades y en el eje horizontal se muestra los años de licitación (véase la tabla 101)

Tabla 105. Tabla de Productividad Unifactor de hora hombre

Tabla 101. Indicadores de Productividad Unifactor de Hora Hombre de los años 2019,2020 y 2021.

Productividad unifactor de hora hombre (gasa/hora hombre)			
Meses	2019	2020	2021
Setiembre	159	148	268
Octubre	164	149	267
Noviembre	169	149	268
Diciembre	169	149	268

Fuente: Elaboración Propia.

3.2.4.5 Productividad unifactor de energía

En la siguiente tabla se muestra la productividad unifactor de energía (kwh).

Se visualiza en el eje vertical (con negrita) los meses de fabricación de la gasa 5cm x 5cm x 5 unidades y en el eje horizontal se muestra los años de licitación (véase la tabla 102)

Tabla 102. Indicadores de Productividad Unifactor de Energía (KWH) de los años 2019, 2020,2021.

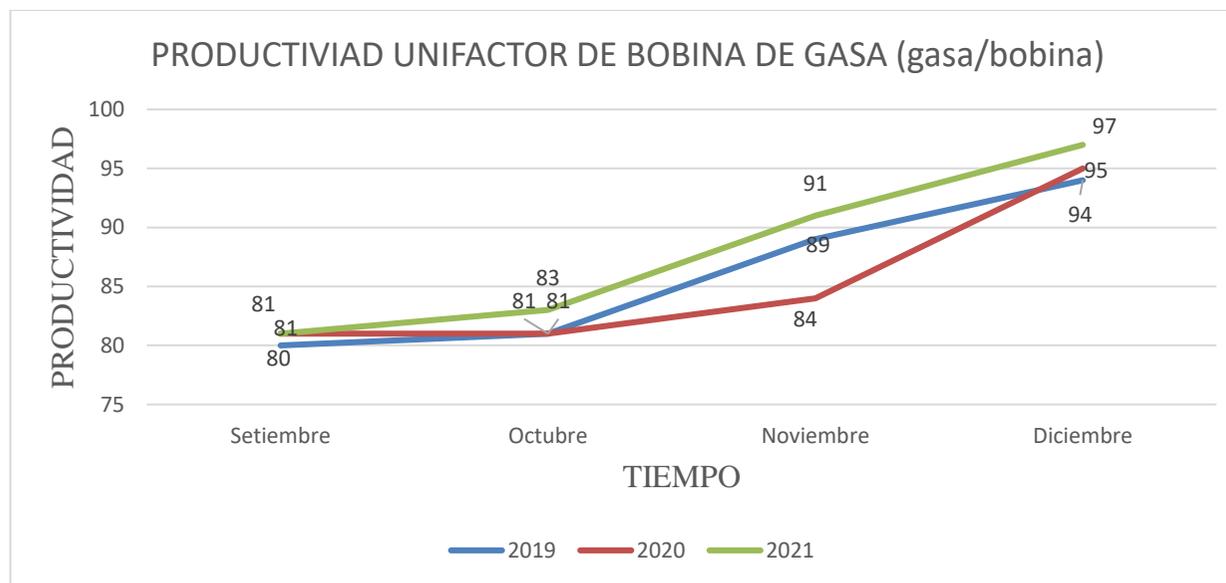
Productividad unifactor de energía (gasa/kwh)			
Meses	2019	2020	2021
Setiembre	83,44	78,12	94
Octubre	82,45	78,12	94
Noviembre	81,46	78,13	93
Diciembre	81,45	78,13	94

Fuente: Elaboración Propia.

3.2.4.6 Gráfica de productividad unifactor de bobina de gasa

En la siguiente figura se muestra la gráfica de la productividad unifactor de bobina de gasa en los años 2019,2020 y 2021. Se visualiza en el eje vertical la productividad del proceso de fabricación de la gasa 5cm x 5cm y en el eje horizontal se muestra el tiempo de fabricación de la gasa. Del mismo modo se visualiza que hay un incremento de producción en el año 2021, con un 352 gasa/ bobina (véase figura 43)

Figura 43. Productividad Unifactor de Bobina de Gasa.



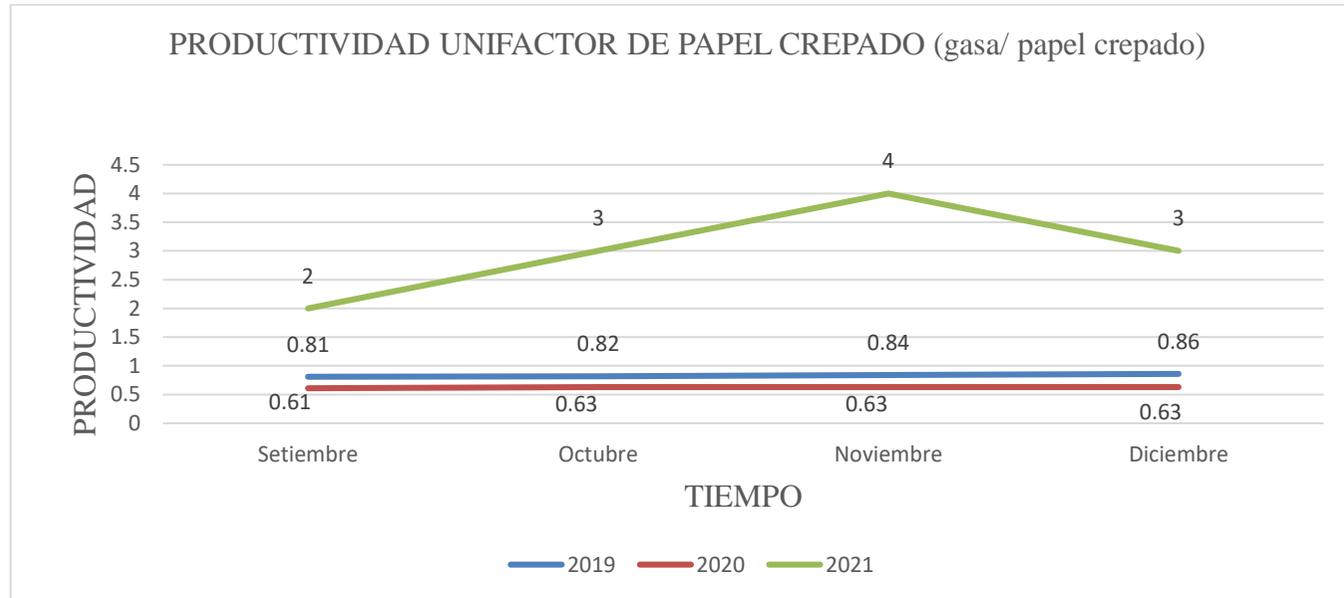
Fuente: Elaboración Propia

3.2.4.7 Grafica de productividad unifactor papel crepado

En la siguiente figura se muestra la gráfica unifactor de papel crepado en los años 2019,2020 y 2021.

Se visualiza en el eje vertical la productividad del papel crepado de 30cm x 30cm y en el eje horizontal se muestra el tiempo de utilización del papel crepado. Del mismo modo se visualiza que hay un incremento de producción en el año 2021, con un 12 de gasa/ papel crepado (Véase figura 44)

Figura 44. Productividad Unifactor de Papel Crepado.



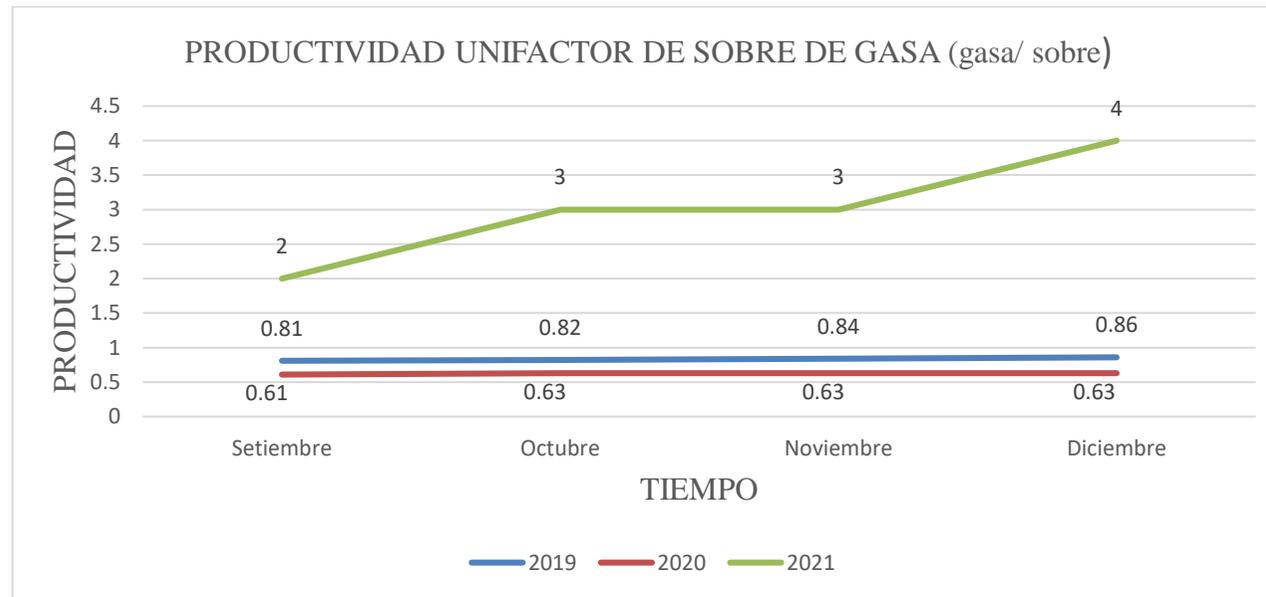
Fuente: Elaboración Propia

3.2.4.8 Grafica de productividad unifactor de sobre.

En la siguiente figura se muestra la gráfica unifactor de sobre para gasa en los años 2019,2020 y 2021.

Se visualiza en el eje vertical la productividad de los sobres para la gasa de 5cm x 5cm y en el eje horizontal se muestra el tiempo de utilización del sobre para la gasa. Del mismo modo se visualiza que hay un incremento de producción en el año 2021 con un 12 gasa/ sobre (Véase figura 45)

Figura 45. Productividad Unifactor de Sobres para Gasa.



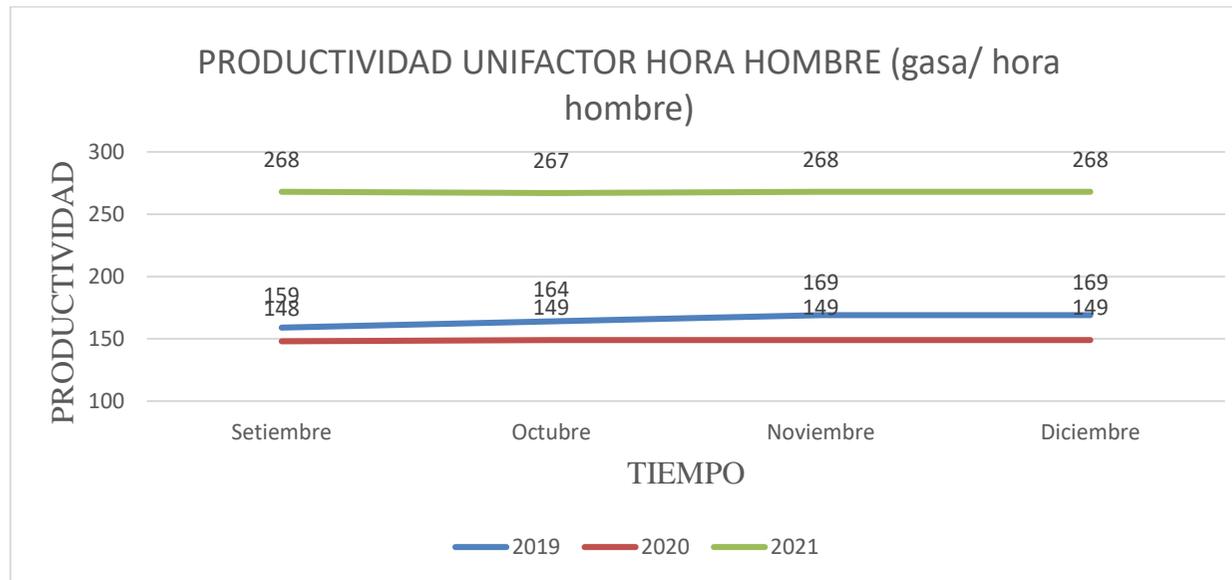
Fuente: Elaboración Propia

3.2.4.9 Gráfica productividad unifactor de hora hombre

En la siguiente figura se muestra la gráfica unifactor de hora hombre en los años 2019,2020 y 2021.

Se visualiza en el eje vertical la productividad de hora hombre y en el eje horizontal se muestra el tiempo de hora hombre que se realizado para la fabricación de la gasa 5cm x 5cm. Del mismo modo se visualiza que hay un incremento de producción en el año 2021, con un 1071 gasa/ hora hombre (Véase figura 46)

Figura 46. Productividad Unifactor de Hora Hombre.



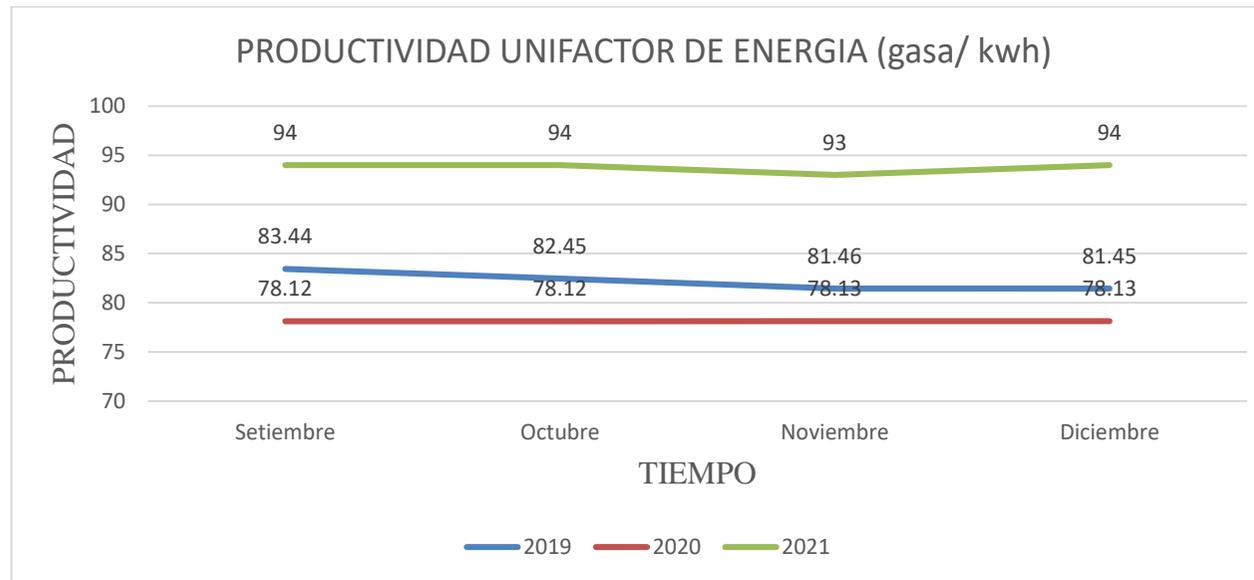
Fuente: Elaboración Propia.

3.2.4.10 Gráfica de productividad unifactor de energía

En la siguiente figura se muestra la gráfica unifactor de energía en los años 2019,2020 y 2021.

Se visualiza en el eje vertical la productividad de energía y en el eje horizontal se muestra el tiempo de utilización de los kwh para el proceso de fabricación de la gasa 5cm x 5cm. Del mismo modo se visualiza que hay un incremento de producción en el año 2021 con un 375 gasa/ kwh (Véase figura 47)

Figura 47. Productividad Unifactor de Energía.



Fuente: Elaboración Propia.

3.2.5 Resultado Productividad Multifactor

En la siguiente tabla se muestra los indicadores de productividad multifactor.

Se visualiza en el eje vertical (con negrita) los meses de fabricación de la gasa 5cm x 5cm x 5 unidades y en el eje horizontal se muestra los años de licitación (véase la tabla 103)

Tabla 103. Indicadores de Productividad Multifactor del año 2019,2020 y 2021.

Indicadores de Productividad Multifactor (gasa / sol)			
Meses	2019	2020	2021
Setiembre	0,15	0,14	0,18
Octubre	0,17	0,14	0,21
Noviembre	0,15	0,14	0,2
Diciembre	0,18	0,17	0,22

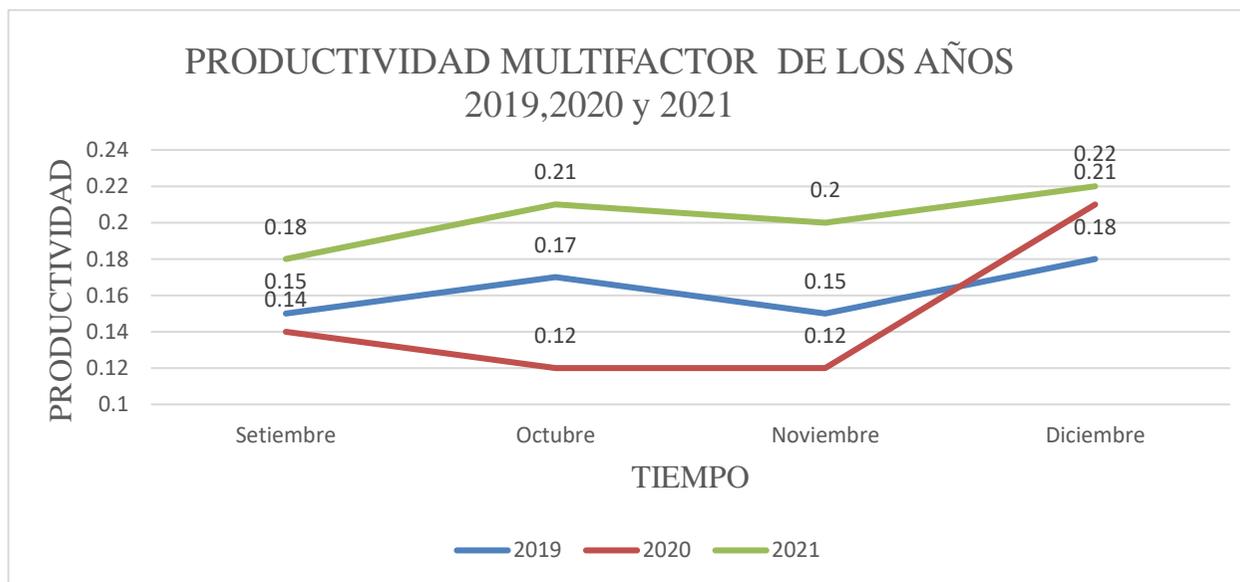
Fuente: Elaboración Propia.

3.2.5.1 Gráfica de Productividad multifactor.

En la siguiente figura se muestra la gráfica multifactor de los años 2019,2020 y 2021.

Se visualiza en el eje vertical la productividad multifactor y en el eje horizontal se muestra el tiempo de fabricación de la gasa 5cm x 5cm. Del mismo modo se visualiza que hay un incremento mayor 0.22 en el mes de diciembre con la propuesta realiza en el año 2021 y una disminución en el mes de octubre y setiembre del año 2020. (Véase figura 48)

Figura 48. Productividad Multifactor de los años 2019,2020 y 2021.



Fuente: Elaboración Propia.

3.2.6 Resultado de Indicadores de productividad

En la siguiente tabla se muestra la comparación de los indicadores de productividad multifactor del año 2021 con el año 2020 del mes de Setiembre, obteniendo como resultado un incremento de 1,29%. (Ver tabla 104)

Tabla 104. Incremento de Productividad Multifactor del mes de Setiembre del año 2021 con el año 2020

TIEMPO	PRODUCTIVIDAD
Set-21	0,18
Set-20	0,14
INCREMENTO (%)	1,29%

Fuente: Elaboración Propia.

En la siguiente tabla se muestra la comparación de los indicadores de productividad multifactor del año 2020 con el año 2019 del mes de Setiembre, obteniendo como resultado un incremento de 0,93%.(ver tabla 105)

Tabla 105. Incremento de Productividad Multifactor del mes de Setiembre del año 2020 con el año 2019.

TIEMPO	PRODUCTIVIDAD
Set-20	0,14
Set-19	0,15
INCREMENTO (%)	0,93%

Fuente: Elaboración Propia.

En la siguiente tabla se muestra la comparación de los indicadores de productividad multifactor del año 2021 con el año 2020 del mes de Octubre, obteniendo como resultado un incremento de 1,50%.(ver tabla 106)

Tabla 106. Incremento de Productividad Multifactor del mes de Octubre del año 2021 con el año 2020.

TIEMPO	PRODUCTIVIDAD
Oct-21	0,21
Oct-20	0,14
INCREMENTO (%)	1,50%

Fuente: Elaboración Propia.

En la siguiente tabla se muestra la comparación de los indicadores de productividad multifactor del año 2020 con el año 2019 del mes de Octubre, obteniendo como resultado un incremento de 0,71%.(ver tabla 107)

Tabla 107. Incremento de Productividad Multifactor del mes de octubre del año 2020 con el año 2019.

TIEMPO	PRODUCTIVIDAD
Oct-20	0,14
Oct-19	0,17
INCREMENTO (%)	0,82%

Fuente: Elaboración Propia.

En la siguiente tabla se muestra la comparación de los indicadores de productividad multifactor del año 2021 con el año 2020 del mes de Noviembre, obteniendo como resultado un incremento de 1,67%.(ver tabla 108)

Tabla 108. Incremento de Productividad Multifactor del mes de Noviembre del año 2021 con el año 2020.

TIEMPO	PRODUCTIVIDAD
Nov-21	0.2
Nov-20	0.14
INCREMENTO (%)	1.43 %

Fuente: Elaboración Propia.

En la siguiente tabla se muestra la comparación de los indicadores de productividad multifactor del año 2020 con el año 2019 del mes de Noviembre, obteniendo como resultado un incremento de 0,80%.(ver tabla 109)

Tabla 109. Incremento de Productividad Multifactor del mes de Noviembre del año 2020 con el año 2019.

TIEMPO	PRODUCTIVIDAD
Nov-20	0,14
Nov-19	0,15
INCREMENTO (%)	0,93%

Fuente: Elaboración Propia.

En la siguiente tabla se muestra la comparación de los indicadores de productividad multifactor del año 2021 con el año 2020 del mes de Diciembre, obteniendo como resultado un incremento de 1,05%.(ver tabla 110)

Tabla 110. Incremento de Productividad Multifactor del mes de Diciembre del año 2021 y 2020.

TIEMPO	PRODUCTIVIDAD
Dic-21	0,22
Dic-20	0,17
INCREMENTO (%)	1,29%

Fuente: Elaboración Propia.

En la siguiente tabla se muestra la comparación de los indicadores de productividad multifactor del año 2020 con el año 2019 del mes de Diciembre, obteniendo como resultado un incremento de 1,22%.(ver tabla 111)

Tabla 111. Incremento de Productividad Multifactor del mes de Diciembre del año 2020 con el año 2019

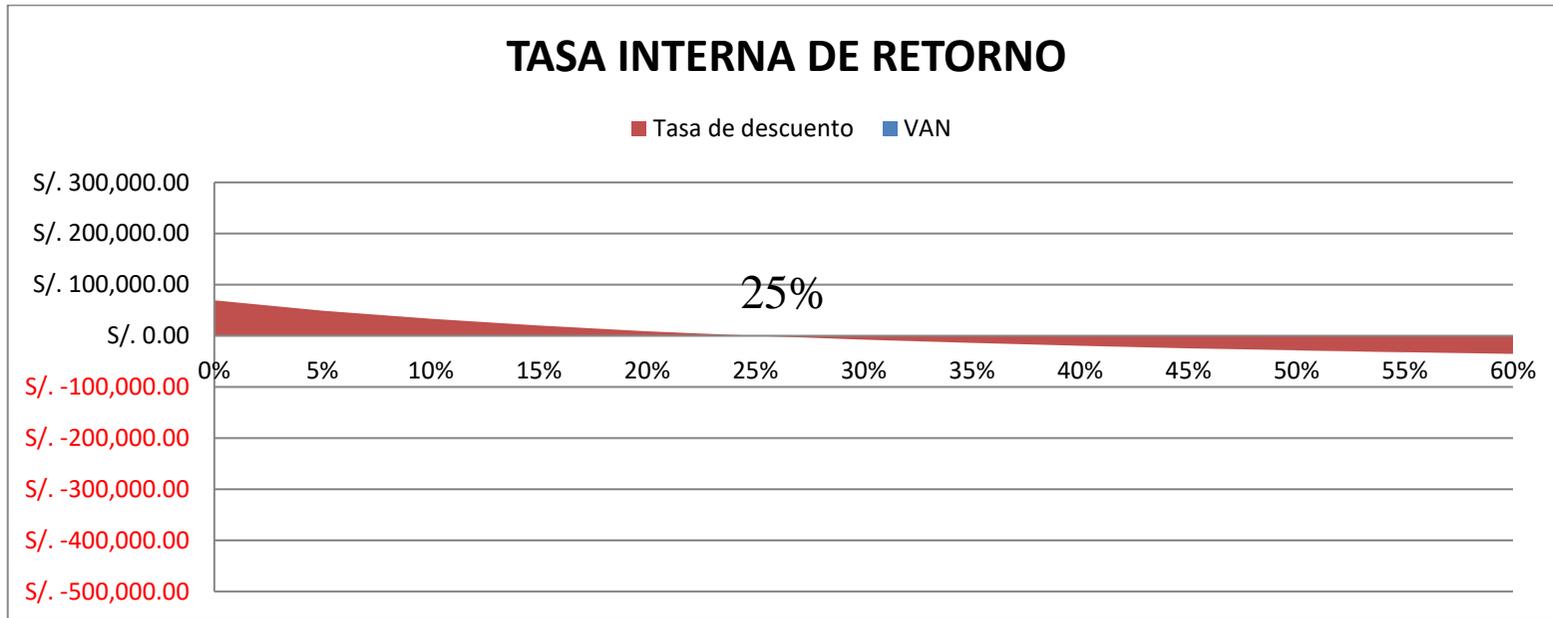
TIEMPO	PRODUCTIVIDAD
Dic-20	0,17
Dic-19	0,18
INCREMENTO (%)	0,94%

Fuente: Elaboración Propia

3.2.7 Resultado del Análisis Económico

En la gráfica se muestra que solo puede llegar a una inversión viable del 25%, porque sin el VAN sería negativo y la inversión no sería viable (véase la figura 49)

Figura 49. Taza Interno Retorno (T.I.R)



Fuente: Elaboración Propia

CAPITULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 limitaciones

Al realizar el estudio de tiempos en el proceso de fabricación de la gasa 5cmx 5cm se obtuvo limitaciones, debido a la inmovilización vehicular que el estado estableció el día 13 de abril del 2020, según el decreto supremo Decreto supremo N°064-2020-PCM (ver anexo 35). Por lo que hubo reducción de operarios por la inmovilización vehicular. Otra limitación fue al realizar la toma de tiempo en los procesos de fabricación de la gasa estéril 5cm x 5cm donde se observó incomodidad en los operarios, ocasionando a que no se trabaje al ritmo normal. Del mismo se tuvo limitación en la validación de instrumentos por encontrar el formato y a los 3 expertos, ya que solo he encontrado a 2 expertos, (ver anexo 40)

4.2 Interpretación comparativa

Los resultados obtenidos en el capítulo III. Guardan relación con lo que sostienen *León y Vergara (2018)* quienes obtuvieron un incremento de productividad del 27% de mano de obra del proceso de pilado de arroz. De igual manera los autores *Amores y Vilca, (2011)*. Obtuvieron un incremento del 17,14%, mejorando la productividad de mano de obra en la planta faenadora. Del mismo modo guarda relación la autora *Calderón (2017)*. Que utilizando la herramienta del estudio de tiempo obtuvo un incremento de 22,79%. Del proceso despacho. *Mendoza y Saavedra (2009)*. Lograron incrementar la productividad en un 15,33% en el proceso de pimienta *Campos (2014)*. Logró incrementar la productividad en un 4,31% en el proceso de dulces. *Castillo (2015)*. Consiguió un incrementando de productividad de 4.31% en la línea de producción de ropa. *Jijón (2013)*. Incremento la productividad de 12.65% en el proceso de fabricación de calzado. *Pineda (2005)*. Logró aumentar la productividad en un 21 20% con respecto a la mano de obra y un 34 % en cuanto al manejo de materiales en la fabricación de

pisos de granito *Oberreuter, Oliva, Contreras y Cardemil (2016)*. Obtuvieron como resultado el 90,2% de productividad de tiempo de espera en los pacientes en el hospital san juan de Dios. *Ramírez (2010)*. Utilizó la herramienta del estudio de tiempos lo que elevo la productividad de 78% a un 88 % en el área de evaporador. *Montesdeoca (2015)*. Incrementando la productividad en 1.6% el proceso de lavavajillas. Por tanto este estudio es acorde a lo que se plantea, ya que los autores mencionados utilizaron la herramienta del estudio de tiempo para aumentar la productividad.

4.3 Implicancias

La propuesta que se está implementado en la fabricación de la gasa 5cm x 5cm no tiene implicancias sociales, porque no quita ni aumenta puestos de trabajo. Del mismo modo no se evidenció implicancias teóricas y prácticas, porque al realizar los métodos como el tiempo estándar se pudo aplicar tal cual como se aplica el método el método.

4.4 Conclusión

A continuación se va responder al objetivo general como objetivos específicos.

Con la propuesta de mejora realizada se hallaron las posibles causas que generen los principales factores que afectan en la productividad del proceso de fabricación de la gasa estéril 5cm x 5cm en la empresa textil los Rosales S.A.C. Las causas encontradas se hallaron utilizando el diagrama de Pareto, por lo que se halló tres procesos con más frecuencias de fallas, estos son: Doblado un 33%, Crepado un 29% y Ensobrado sellado un 19 %; Por lo que suman un 81% de frecuencias de fallas. De igual manera el diagrama de Ishikawa ayudó a encontrar las causas que no generan valor en el proceso de fabricación del producto de la gasa 5cm x 5cm, estas fueron: demoras en la acumulación del producto y tiempo no estandarizados en el método operacional de los procesos mencionados.

Al realizar el estudio de tiempos se pudo recabar información de los tiempos de ciclo de los procesos de fabricación de la gasa estéril 5cm x 5cm. Para recabar información de toma de tiempos se utilizó un cronometro digital, formato de recolección de tiempos y un tablero de madera. Encontrando así el tiempo estándar en los siguientes procesos: Cortado de rollo un 125,21 min, Rebobinado un 80,64 min, Doblado un 21,18 min, Crepado un 12,42, Ensobrado y sellado un 12,99 min, Esterilizado un 153,81 min, Embolsado 23,65, Encajado 15,82 min.

Al recabar información del tiempos de ciclo se pudo aplicar el método del estudio de tiempos en el proceso de fabricación de la gasa estéril 5 cm x 5 cm en la empresa textil los Rosales. Utilizando la herramienta del Diagrama de Análisis de Proceso más conocido como el D.A.P, se pudo incrementar los tiempos de valor agregado de los siguientes procesos: Doblado 81%, Crepado 100%, Ensobrado y sellado 85%.

Después de aplicar la herramienta del estudio de tiempos en el proceso de fabricación de la gasa 5cm x 5cm se pudo incrementar la productividad del año 2021 con respecto al año anterior 2020 en: 1.29% para Setiembre, 1.50% para Octubre, 1.43% para Noviembre y 1.29% para Diciembre. Por tanto, se aprobó la hipótesis inicial (véase numeral 1.4.1) que indica que el estudio de tiempos incrementará la productividad del proceso.

Por tanto económicamente es viable la propuesta del estudio de tiempos en el proceso de fabricación de la gasa estéril 5cm x 5cm, debido a la nueva implementación de un nuevo carril aumentaría la producción de 100,000 unidades de gasa durante los cuatro meses del proceso. Por lo tanto no se pagará penalidades del 25% durante un mes que equivale S/.10, 000 y aumentaría las utilidad.

Bibliografía

- Amores, O., & Vilca, L. (2011). “Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad de pollos eviscerados en la empresa H & N Ecuador ubicada en la panamericana norte sector Lasso para el periodo 2011-2013.” . *U.T.C*, 1.
- Blanco, M. B. (2013). *Ingeniería de métodos*. Mexico: Open.
- Calderón, K. (2017). “Aplicación del estudio del trabajo para incrementar la productividad en el proceso de despacho en la empresa Grupo Óptico JR S.R.L. cercado de Lima, 2017. *Alicia*, 1.
- Campos, H. (2014). “Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad en el área de producción de la fábrica de dulces Sipán S.A.C.”. *Repositorio USS*, 1.
- Carrillo, C. (2016). ANÁLISIS Y COMPARACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN. *URKUND*, 2.
- Castillo, A. (2015). “Estudio de tiempos y movimientos en el proceso de producción de una industria manufacturera de ropa.”. *Biblioteca USAC*, 1.
- Granel, M. (2020). ¿Como calcular el Valor Presente Neto? *Blog Analisis del Ipsa*.
- Jay Heizer, B. R. (2009). *Administracion de Operaciones*. Mexico: Pearson Educación.
- Jijón, K. (2013). “Estudio de Tiempos y Movimientos para mejoramiento de los procesos productivos de producción de la empresa calzado Gabriel.” . *Universidad Tecnica de Ambato*, 1.
- Kanawaty, G. (segunda Edicion). *Introducción al estudio del trabajo*. OIT.
- León, C., & Vergara, O. (2018). Aplicacion de la herramienta del estudio del trabajo para incrementar la Productividad en la Molino el Comanche Srl,2018. *Alicia*, 1.

- Mendoza, M., & Saavedra, A. (2010). Estudio de tiempos para mejorar la productividad en la línea de pimiento Morronón Saosado de la empresa Gandules Inc. S.A.C.”. *Repositorio UCV*, 1.
- Menendez, B. S. (05 de 09 de 2017). Obtenido de <https://www.problemsolving.pro/el-diagrama-de-pareto-que-es-y-como-se-construye/>
- Montesdeoca, E. (2015). “Estudio de tiempos y movimientos para la mejora de la productividad en la empresa Productos del Día dedicada a la fabricación de balanceado avícola. *DOCPLAYER*, 1.
- Niebel. (2014). *Ingenieria Industrial*. Santa FE: WILL GRAW HILL.
- Niebel, B., & Andris, F. (2014). *Metodos, Estandares y diseño del trabajo*. Santa fe, Mexico: MC GRAW HILL.
- Niebel, B., & Freivalds, A. (2014). *Metodos. Estandares y Diseño del trabajo*. MEXICO: MC GRAW HILL.
- Nunes, P. (2016). Taza Interno de Retorno. *Knoow*.
- Oberreuter, G., Oliva, C., & Contreras, J. C. (2016). Análisis de tiempos de espera en pacientes con cáncer de cabeza y cuello en el Hospital San Juan de Dios. *SCIELO*, 1.
- Pineda, J. (2005). “Estudio de tiempos y movimientos de la línea de producción de pisos de granito en la fábrica casa blanca S.A.”. *Universidad San carlos Guatemala*, 1.
- Ramírez, A. (2010). “Estudio de tiempos y movimientos en el área de evaporador de la empresa SEAH PRECISION MEXICO DE C.V.”. *Tecnologica de Qrerétaro*, 1.
- Reyna, M. (2016). Taller de investigacion 1. *seminario 2*, 6.
- Sampieri. (2014). *Metodologia de la Investigación*. Punta santa fe: MCGRAW-HILL.
- Sevilla, A. (2014). Taza Interna de Retorno. *Economipedia.com*.
- Tapia, F. J. (2012). Funcionamiento y tipos de. *Tiempo Y Revista*, 5.
- Torres, J., & J, P. (2017). Taza Interno de Retorno.

Velayos, V. (2017). Valor Actual Neto. *ECONOMIPEDIA*.

ANEXOS

ANEXO 1 Cálculo de desviación estándar de muestreo inicial del proceso de Cortado de

Rollo

PROMEDIO				
Recepción del rollo de 1 metro	xi	x prom	xi - x prom	(xi - x prom) ²
O1	4,44	4,916	-0,476	0,226576
O2	4,46	4,916	-0,456	0,207936
O3	5,57	4,916	0,654	0,427716
O4	4,56	4,916	-0,356	0,126736
O5	5,32	4,916	0,404	0,163216
O6	4,44	4,916	-0,476	0,226576
O7	4,56	4,916	-0,356	0,126736
O8	5,56	4,916	0,644	0,414736
O9	5,58	4,916	0,664	0,440896
O10	4,67	4,916	-0,246	0,060516
promedio	4,916		sumatoria	2.42164
sin raíz	0.269071			
DESVIACION	0.518721			

Fuente: Elaboración Propia

PROMEDIO				
Trasladar el rollo a la maquina cortadora.	x_i	x prom	$x_i - x$ prom	$(x_i - x$ prom) ²
O1	3,45	3,6	-0,15	0,0225
O2	3,44	3,6	-0,16	0,0256
O3	3,55	3,6	-0,05	0,0025
O4	3,4	3,6	-0,2	0,04
O5	3,06	3,6	-0,54	0,2916
O6	3,21	3,6	-0,39	0,1521
O7	4,22	3,6	0,62	0,3844
O8	3,56	3,6	-0,04	0,0016
O9	3,57	3,6	-0,03	0,0009
O10	4,54	3,6	0,94	0,8836
promedio	3.6		sumatoria	1,8048
sin raíz	0,200533			
DESVIACION	0,447809			

Fuente: Elaboración Propia

PROMEDIO

Instalación del rollo al eje central de la máquina.	xi	x prom	xi - x prom	(xi - x prom) ²
O1	7,24	8,045	-0,805	0,648025
O2	6,22	8,045	-1,825	3,330625
O3	8,45	8,045	0,405	0,164025
O4	8,44	8,045	0,395	0,156025
O5	7,32	8,045	-0,725	0,525625
O6	8,42	8,045	0,375	0,140625
O74	9,22	8,045	1,175	1,380625
O8	8,29	8,045	0,245	0,060025
O9	8,29	8,045	0,245	0,060025
O10	8,56	8,045	0,515	0,265225
promedio	8,045		sumatoria	6,73085
sin raíz	0,748			
DESVIACION	0,865			

Fuente: Elaboración Propia

PROMEDIO

Ubicar las cuchillas en la medida de 20cm y ajustarlas.	xi	x prom	xi - x prom	(xi - x prom) ²
O1	9,34	8,357	0,983	0,966289
O2	9,45	8,357	1,093	1,194649
O3	8,29	8,357	-0,067	0,004489
O4	9,11	8,357	0,753	0,567009
O5	7,25	8,357	-1,107	1,225449
O6	8,23	8,357	-0,127	0,016129
O7	7,19	8,357	-1,167	1,361889
O8	7,02	8,357	-1,337	1,787569
O9	9,24	8,357	0,883	0,779689
O10	8,45	8,357	0,093	0,008649
promedio	8.357		sumatoria	7.91181
sin raíz	0,879			
DESVIACION	0,938			

Fuente: Elaboración Propia

PROMEDIO

Pasar la manga de gasa por los rodillos.	x_i	x prom	$x_i - x$ prom	$(x_i - x$ prom) ²
O1	1,02	1,145	-0,125	0,015625
O2	1,12	1,145	-0,025	0,000625
O3	1,04	1,145	-0,105	0,011025
O4	1,06	1,145	-0,085	0,007225
O5	1,12	1,145	-0,025	0,000625
O6	1,08	1,145	-0,065	0,004225
O7	1,14	1,145	-0,005	2.5E-05
O8	1,24	1,145	0,095	0,009025
O9	1,09	1,145	-0,055	0,003025
O10	1,54	1,145	0,395	0,156025
promedio	1.145		sumatoria	0,20745
sin raíz	0,023			
DESVIACION	0,152			

Fuente: Elaboración Propia

PROMEDIO

Instalación de 5 conos en el eje de enrollado.	xi	x prom	xi - x prom	(xi - x prom) ²
O1	6,18	6,903	-0,723	0,522729
O2	5,46	6,903	-1,443	2,082249
O3	7,48	6,903	0,577	0,332929
O4	6,44	6,903	-0,463	0,214369
O5	7,45	6,903	0,547	0,299209
O6	7,57	6,903	0,667	0,444889
O7	7,45	6,903	0,547	0,299209
O8	6,33	6,903	-0,573	0,328329
O9	7,45	6,903	0,547	0,299209
O10	7,22	6,903	0,317	0,100489
promedio	6,903		sumatoria	4,92361
sin raíz	0,547			
DESVIACION	0,740			

Fuente: Elaboración Propia

PROMEDIO

Colocar la gasa en los 5 conos de cartón	x_i	x prom	$x_i - x$ prom	$(x_i - x$ prom) ²
O1	4,12	4,592	-0,472	0,222784
O2	4,6	4,592	0,008	6,4E-05
O3	4,09	4,592	-0,502	0,252004
O4	4,6	4,592	0,008	6,4E-05
O5	4,06	4,592	-0,532	0,283024
O6	4,45	4,592	-0,142	0,020164
O7	4,6	4,592	0,008	6,4E-05
O8	4,56	4,592	-0,032	0,001024
O9	5,6	4,592	1,008	1,016064
O10	5,24	4,592	0,648	0,419904
promedio	4,592		sumatoria	2,21516
sin raíz	0,246			
DESVIACION	0,496			

Fuente: Elaboración Propia

PROMEDIO

Estirlarla manga de gasa hacia adelante	x_i	\bar{x} prom	$x_i - \bar{x}$ prom	$(x_i - \bar{x})^2$ prom)
O1	3,12	3,382	-0,262	0,068644
O2	3,27	3,382	-0,112	0,012544
O3	3,17	3,382	-0,212	0,044944
O4	3,18	3,382	-0,202	0,040804
O5	3,19	3,382	-0,192	0,036864
O6	3,28	3,382	-0,102	0,010404
O7	3,09	3,382	-0,292	0,085264
O8	3,22	3,382	-0,162	0,026244
O9	4,12	3,382	0,738	0,544644
O10	4,18	3,382	0,798	0,636804
promedio	3,382		sumatoria	1,50716
sin raíz	0,167			
DESVIACION	0,409			

Fuente: Elaboración Propia

PROMEDIO

Revisar las medidas de los conos y proceder el cortado	xi	x prom	xi - x prom	(xi - x prom) ²
O1	2,18	2,306	-0,126	0,015876
O2	2,02	2,306	-0,286	0,081796
O3	2,11	2,306	-0,196	0,038416
O4	2,04	2,306	-0,266	0,070756
O5	2,18	2,306	-0,126	0,015876
O6	2,45	2,306	0,144	0,020736
O7	3,07	2,306	0,764	0,583696
O8	2,44	2,306	0,134	0,017956
O9	2,12	2,306	-0,186	0,034596
O10	2,45	2,306	0,144	0,020736
promedio	2.306		sumatoria	0.90044
sin raíz	0,100			
DESVIACION	0,316			

Fuente: Elaboración Propia

PROMEDIO

Proceso de cortado	xi	x prom	xi - x prom	(xi - x prom) ²
O1	50,25	45,79	4,46	19,8916
O2	50,56	45,79	4,77	22,7529
O3	50,24	45,79	4,45	19,8025
O4	50,14	45,79	4,35	18,9225
O5	45,54	45,79	-0,25	0,0625
O6	47,47	45,79	1,68	2,8224
O7	40,45	45,79	-5,34	28,5156
O8	40,57	45,79	-5,22	27,2484
O9	40,45	45,79	-5,34	28,5156
O10	42,23	45,79	-3,56	12,6736
promedio	45,79		sumatoria	181,2076
sin raíz	20,134			
DESVIACION	4,487			

Fuente: Elaboración Propia

PROMEDIO

Bajar las 5 bobinas	xi	x prom	xi - x prom	(xi - x prom) ²
O1	6,19	6,631	-0,441	0,194481
O2	6,12	6,631	-0,511	0,261121
O3	7,09	6,631	0,459	0,210681
O4	7,47	6,631	0,839	0,703921
O5	7,12	6,631	0,489	0,239121
O6	6,05	6,631	-0,581	0,337561
O7	7,17	6,631	0,539	0,290521
O8	7,11	6,631	0,479	0,229441
O9	6,54	6,631	-0,091	0,008281
O10	5,45	6,631	-1,181	1,394761
promedio	6,631		sumatoria	3,86989
sin raíz	0,430			
DESVIACION	0,656			

Fuente: Elaboración Propia

PROMEDIO

Guardar bobinas en la parihuela de plástico y rotular	x_i	x prom	$x_i - x$ prom	$(x_i - x$ prom) ²
O1	6,07	6,598	-0,528	0,278784
O2	7,06	6,598	0,462	0,213444
O3	7,39	6,598	0,792	0,627264
O4	7,16	6,598	0,562	0,315844
O5	5,21	6,598	-1,388	1,926544
O6	7,45	6,598	0,852	0,725904
O7	6,18	6,598	-0,418	0,174724
O8	6,48	6,598	-0,118	0,013924
O9	6,44	6,598	-0,158	0,024964
O10	6,54	6,598	-0,058	0,003364
promedio	6,598		sumatoria	4,30476
sin raíz	0,478			
DESVIACION	0,692			

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 2 Cálculo de desviación estándar de muestreo inicial del proceso de

Rebobinado

PROMEDIO				
Trasladar una de las bobinas a la máquina de disco.	xi	x prom	xi - x prom	(xi - x prom) ²
O1	1,09	1,174	-0,084	0,007056
O2	1,12	1,174	-0,054	0,002916
O3	1,07	1,174	-0,104	0,010816
O4	1,06	1,174	-0,114	0,012996
O5	1,09	1,174	-0,084	0,007056
O6	1,24	1,174	0,066	0,004356
O7	1,09	1,174	-0,084	0,007056
O8	1,33	1,174	0,156	0,024336
O9	1,09	1,174	-0,084	0,007056
O10	1,56	1,174	0,386	0,148996
promedio	1,174		sumatoria	0,23264
sin raíz	0,026			
DESVIACION	0,161			

Fuente: Elaboración Propia

PROMEDIO

Colocar la bobina en el eje central de la máquina y asegurar con el agarrador de conos.	xi	x prom	xi - x prom	(xi - x prom) ²
O1	5,07	5,577	-0,507	0,257049
O2	5,07	5,577	-0,507	0,257049
O3	5,07	5,577	-0,507	0,257049
O4	6,55	5,577	0,973	0,946729
O5	5,56	5,577	-0,017	0,000289
O6	6,34	5,577	0,763	0,582169
O7	5,54	5,577	-0,037	0,001369
O8	6,21	5,577	0,633	0,400689
O9	5,22	5,577	-0,357	0,127449
O10	5,14	5,577	-0,437	0,190969
promedio	5,577		sumatoria	3,02081
sin raíz	0,336			
DESVIACION	0,579			

Fuente: Elaboración Propia

PROMEDIO

Pasar manga de gasa por los rodillos de la maquina	xi	x prom	xi - x prom	(xi - x prom) ²
O1	2,12	2,399	-0,279	0,077841
O2	2,1	2,399	-0,299	0,089401
O3	2,16	2,399	-0,239	0,057121
O4	2,54	2,399	0,141	0,019881
O5	3,42	2,399	1,021	1,042441
O6	2,47	2,399	0,071	0,005041
O7	2,28	2,399	-0,119	0,014161
O8	2,12	2,399	-0,279	0,077841
O9	2,34	2,399	-0,059	0,003481
O10	2,44	2,399	0,041	0,001681
promedio	2,399		sumatoria	1,38889
sin raíz	0,154			
DESVIACION	0,393			

Fuente: Elaboración Propia

PROMEDIO

Instalación de los conos de PVC a la base del rebobinado.	x_i	x prom	$x_i - x$ prom	$(x_i - x$ prom) ²
O1	2,11	2,361	-0,251	0,063001
O2	2,22	2,361	-0,141	0,019881
O3	2,08	2,361	-0,281	0,078961
O4	2,22	2,361	-0,141	0,019881
O5	2,18	2,361	-0,181	0,032761
O6	2,28	2,361	-0,081	0,006561
O7	2,3	2,361	-0,061	0,003721
O8	3,22	2,361	0,859	0,737881
O9	2,46	2,361	0,099	0,009801
O10	2,54	2,361	0,179	0,032041
promedio	2.361		sumatoria	1,00449
sin raíz	0,112			
DESVIACION	0,334			

Fuente: Elaboración Propia

PROMEDIO

Sujetar el cono de PVC con el disco.	x_i	\bar{x} prom	$x_i - \bar{x}$ prom	$(x_i - \bar{x})^2$ prom)
O1	1,08	1,148	-0,068	0,004624
O2	1,11	1,148	-0,038	0,001444
O3	1,09	1,148	-0,058	0,003364
O4	1,12	1,148	-0,028	0,000784
O5	1,11	1,148	-0,038	0,001444
O6	1,07	1,148	-0,078	0,006084
O7	1,12	1,148	-0,028	0,000784
O8	1,07	1,148	-0,078	0,006084
O9	1,45	1,148	0,302	0,091204
O10	1,26	1,148	0,112	0,012544
promedio	1,148		sumatoria	0,12836
sin raíz	0,014			
DESVIACION	0,119			

Fuente: Elaboración Propia

PROMEDIO

Revisar medidas según especificaciones	xi	x prom	xi - x prom	(xi - x prom) ²
O1	2,45	2,516	-0,066	0,004356
O2	2,33	2,516	-0,186	0,034596
O3	2,41	2,516	-0,106	0,011236
O4	2,3	2,516	-0,216	0,046656
O5	2,32	2,516	-0,196	0,038416
O6	2,41	2,516	-0,106	0,011236
O7	3,45	2,516	0,934	0,872356
O8	2,56	2,516	0,044	0,001936
O9	2,48	2,516	-0,036	0,001296
O10	2,45	2,516	-0,066	0,004356
promedio	2,516		sumatoria	1,02644
sin raíz	0,114			
DESVIACION	0,338			

Fuente: Elaboración Propia

PROMEDIO

Proceso de rebobinado	xi	x prom	xi - x prom	(xi - x prom) ²
O1	45,2	45,03	0,17	0,0289
O2	40,23	45,03	-4.8	23,04
O3	40,55	45,03	-4.48	20,0704
O4	52,52	45,03	7.49	56,1001
O5	48,54	45,03	3.51	12,3201
O6	46,57	45,03	1.54	2,3716
O7	40,57	45,03	-4.46	19,8916
O8	46,57	45,03	1.54	2,3716
O9	40,11	45,03	-4.92	24,2064
O10	49,44	45,03	4.41	19,4481
promedio	45,03		sumatoria	179,8488
sin raíz	19,983			
DESVIACION	4,470			

Fuente: Elaboración Propia

PROMEDIO

Guardar discos de gasa en la parihuela de plástico	x_i	x prom	$x_i - x$ prom	$(x_i - x$ prom) ²
O1	4,11	4,689	-0,579	0,335241
O2	4,32	4,689	-0,369	0,136161
O3	5,43	4,689	0,741	0,549081
O4	5,11	4,689	0,421	0,177241
O5	4,45	4,689	-0,239	0,057121
O6	5,56	4,689	0,871	0,758641
O7	4,56	4,689	-0,129	0,016641
O8	4,46	4,689	-0,229	0,052441
O9	4,44	4,689	-0,249	0,062001
O10	4,45	4,689	-0,239	0,057121
promedio	4,689		sumatoria	2,20169
sin raíz	0,245			
DESVIACION	0,495			

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 3 Cálculo de desviación estándar de muestreo inicial del proceso de Doblado

PROMEDIO				
Trasladar el disco a la maquina dobladora	x_i	x prom	$x_i - x$ prom	$(x_i - x$ prom) ²
O1	1,55	1,407	0,143	0,020449
O2	1,42	1,407	0,013	0,000169
O3	1,45	1,407	0,043	0,001849
O4	1,44	1,407	0,033	0,001089
O5	1,12	1,407	-0,287	0,082369
O6	1,11	1,407	-0,297	0,088209
O7	1,46	1,407	0,053	0,002809
O8	1,47	1,407	0,063	0,003969
O9	1,48	1,407	0,073	0,005329
O10	1,57	1,407	0,163	0,026569
promedio	1.407		sumatoria	0,23281
sin raíz	0,026			
DESVIACION	0,161			

Fuente: Elaboración Propia

PROMEDIO

Colocar discos en las varillas	xi	x	xi - x	(xi - x
porta disco		prom	prom	prom) ²
O1	8,18	8,358	-0,178	0,031684
O2	8,09	8,358	-0,268	0,071824
O3	8,46	8,358	0,102	0,010404
O4	9,45	8,358	1,092	1,192464
O5	7,32	8,358	-1,038	1,077444
O6	7,37	8,358	-0,988	0,976144
O7	8,28	8,358	-0,078	0,006084
O8	7,44	8,358	-0,918	0,842724
O9	9,54	8,358	1,182	1,397124
O10	9,45	8,358	1,092	1,192464
promedio	8,358		sumatoria	6,79836
sin raíz	0,755			
DESVIACION	0,869			

Fuente: Elaboración Propia

PROMEDIO

Pasar la gasa en la maquina	xi	x prom	xi - x prom	(xi - x prom) ²
O1	3,42	3,248	0,172	0,029584
O2	3,24	3,248	-0,008	6,4E-05
O3	3,46	3,248	0,212	0,044944
O4	2,24	3,248	-1,008	1,016064
O5	3,2	3,248	-0,048	0,002304
O6	3,46	3,248	0,212	0,044944
O7	3,32	3,248	0,072	0,005184
O8	3,22	3,248	-0,028	0,000784
O9	3,46	3,248	0,212	0,044944
O10	3,46	3,248	0,212	0,044944
promedio	3,248		sumatoria	1,23376
sin raíz	0,137			
DESVIACION	0,370			

Fuente: Elaboración Propia

PROMEDIO

Revisar las medidas	xi	x prom	xi - x prom	(xi - x prom) ²
O1	1,55	1,539	0,011	0,000121
O2	1,32	1,539	-0,219	0,047961
O3	1,42	1,539	-0,119	0,014161
O4	1,55	1,539	0,011	0,000121
O5	1,12	1,539	-0,419	0,175561
O6	1,45	1,539	-0,089	0,007921
O7	1,46	1,539	-0,079	0,006241
O8	1,47	1,539	-0,069	0,004761
O9	2,48	1,539	0,941	0,885481
O10	1,57	1,539	0,031	0,000961
promedio	1,539		sumatoria	1,14329
sin raíz	0,127			
DESVIACION	0,356			

Fuente: Elaboración Propia

PROMEDIO

Colocar la gasa doblado en la jaba.	xi	x prom	xi - x prom	(xi - x prom) ²
O1	1,55	1,41	0,14	0,0196
O2	1,42	1,41	0,01	0,0001
O3	1,45	1,41	0,04	0,0016
O4	1,44	1,41	0,03	0,0009
O5	1,42	1,41	0,01	0,0001
O6	1,09	1,41	-0,32	0,1024
O7	1,46	1,41	0,05	0,0025
O8	1,22	1,41	-0,19	0,0361
O9	1,48	1,41	0,07	0,0049
O10	1,57	1,41	0,16	0,0256
promedio	1,41		sumatoria	0,1938
sin raíz	0,022			
DESVIACION	0,147			

Fuente: Elaboración Propia

PROMEDIO

La gasa doblada espera en jaba para ser colocado en la mesa,	x_i	x prom	$x_i - x$ prom	$(x_i - x$ prom) ²
O1	1,52	1,451	0,069	0,004761
O2	1,59	1,451	0,139	0,019321
O3	1,57	1,451	0,119	0,014161
O4	1,54	1,451	0,089	0,007921
O5	1,45	1,451	-0,001	1E-06
O6	1,11	1,451	-0,341	0,116281
O7	1,52	1,451	0,069	0,004761
O8	1,35	1,451	-0,101	0,010201
O9	1,41	1,451	-0,041	0,001681
O10	1,45	1,451	-0,001	1E-06
promedio	1,451		sumatoria	0,17909
sin raíz	0,020			
DESVIACION	0,141			

Fuente: Elaboración Propia

PROMEDIO

Colocar la gasa doblada en la	x_i	x	$x_i - x$	$(x_i - x)$
mesa.		prom	prom	prom) ²
O1	1,58	1,397	0,183	0,033489
O2	1,51	1,397	0,113	0,012769
O3	1,51	1,397	0,113	0,012769
O4	1,56	1,397	0,163	0,026569
O5	1,42	1,397	0,023	0,000529
O6	1,09	1,397	-0,307	0,094249
O7	1,12	1,397	-0,277	0,076729
O8	1,32	1,397	-0,077	0,005929
O9	1,44	1,397	0,043	0,001849
O10	1,42	1,397	0,023	0,000529
promedio	1,397		sumatoria	0,26541
sin raíz	0,029			
DESVIACION	0,172			

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 4 Calculo de desviación estándar de muestreo inicial del proceso de Crepado

PROMEDIO				
Trasladar papel crepado y pesarlo.	x_i	x prom	$x_i - x$ prom	$(x_i - x$ prom) ²
O1	6,28	7,122	-0,842	0,708964
O2	6,07	7,122	-1,052	1,106704
O3	6,01	7,122	-1,112	1,236544
O4	7,27	7,122	0,148	0,021904
O5	8,42	7,122	1,298	1,684804
O6	7,46	7,122	0,338	0,114244
O7	7,44	7,122	0,318	0,101124
O8	7,45	7,122	0,328	0,107584
O9	7,26	7,122	0,138	0,019044
O10	7,56	7,122	0,438	0,191844
promedio	7,122		sumatoria	5,29276
sin raíz	0,588			
DESVIACION	0,767			

Fuente: Elaboración Propia

PROMEDIO

Coger 5 gasas, colocar en el papel y creparlo.	xi	x prom	xi - x prom	(xi - x prom) ²
O1	1,06	1,219	-0,159	0,025281
O2	1,15	1,219	-0,069	0,004761
O3	1,11	1,219	-0,109	0,011881
O4	1,06	1,219	-0,159	0,025281
O5	1,1	1,219	-0,119	0,014161
O6	1,06	1,219	-0,159	0,025281
O7	1,47	1,219	0,251	0,063001
O8	1,44	1,219	0,221	0,048841
O9	1,56	1,219	0,341	0,116281
O10	1,18	1,219	-0,039	0,001521
promedio	1,219		sumatoria	0,33629
sin raíz	0,037			
DESVIACION	0,193			

Fuente: Elaboración Propia

PROMEDIO

Colocar el crepado en jabas	xi	x prom	xi - x prom	(xi - x prom) ²
O1	1,58	1,357	0,223	0,049729
O2	1,47	1,357	0,113	0,012769
O3	1,44	1,357	0,083	0,006889
O4	1,54	1,357	0,183	0,033489
O5	1,24	1,357	-0,117	0,013689
O6	1,11	1,357	-0,247	0,061009
O7	1,09	1,357	-0,267	0,071289
O8	1,36	1,357	0,003	9E-06
O9	1,32	1,357	-0,037	0,001369
O10	1,42	1,357	0,063	0,003969
promedio	1,357		sumatoria	0,25421
sin raíz	0,028			
DESVIACION	0,168			

Fuente: Elaboración Propia

PROMEDIO

El crepado espera en jaba para ser colocado en bolsa	x_i	x prom	$x_i - x$ prom	$(x_i - x)$ prom) ²
O1	10,08	11,591	-1,511	2,283121
O2	10,12	11,591	-1,471	2,163841
O3	10,47	11,591	-1,121	1,256641
O4	10,56	11,591	-1,031	1,062961
O5	12,32	11,591	0,729	0,531441
O6	12,11	11,591	0,519	0,269361
O7	12,52	11,591	0,929	0,863041
O8	13,11	11,591	1,519	2,307361
O9	12,54	11,591	0,949	0,900601
O10	12,08	11,591	0,489	0,239121
promedio	11,591		sumatoria	11,87749
sin raíz	1,320			
DESVIACION	1,149			

Fuente: Elaboración Propia

PROMEDIO

Llenado en bolsa el crepado	xi	x prom	xi - x prom	(xi - x prom) ²
O1	8,21	8,262	-0,052	0,002704
O2	8,29	8,262	0,028	0,000784
O3	8,22	8,262	-0,042	0,001764
O4	8,18	8,262	-0,082	0,006724
O5	8,21	8,262	-0,052	0,002704
O6	8,54	8,262	0,278	0,077284
O7	8,45	8,262	0,188	0,035344
O8	8,18	8,262	-0,082	0,006724
O9	8,25	8,262	-0,012	0,000144
O10	8,09	8,262	-0,172	0,029584
promedio	8,262		sumatoria	0,16376
sin raíz	0,018			
DESVIACION	0,135			

Fuente: Elaboración Propia

PROMEDIO

El crepado espera en bolsa para ser ensobrado y sellado	x_i	x prom	$x_i - x$ prom	$(x_i - x$ prom) ²
O1	8,05	9,491	-1,441	2,076481
O2	8,09	9,491	-1,401	1,962801
O3	8,24	9,491	-1,251	1,565001
O4	10,45	9,491	0,959	0,919681
O5	9,22	9,491	-0,271	0,073441
O6	10,27	9,491	0,779	0,606841
O7	9,42	9,491	-0,071	0,005041
O8	10,44	9,491	0,949	0,900601
O9	10,17	9,491	0,679	0,461041
O10	10,56	9,491	1,069	1,142761
promedio	9,491		sumatoria	9,71369
sin raíz	1,079			
DESVIACION	1,039			

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 5 Cálculo de desviación estándar de muestreo inicial del proceso de ensobrado

y sellado

PROMEDIO				
	xi	x	xi - x	(xi - x
Colocar el crepado en el sobre		prom	prom	prom) ²
O1	1,24	1,197	0,043	0,001849
O2	1,2	1,197	0,003	9E-06
O3	1,11	1,197	-0,087	0,007569
O4	1,09	1,197	-0,107	0,011449
O5	1,24	1,197	0,043	0,001849
O6	1,12	1,197	-0,077	0,005929
O7	1,24	1,197	0,043	0,001849
O8	1,09	1,197	-0,107	0,011449
O9	1,54	1,197	0,343	0,117649
O10	1,1	1,197	-0,097	0,009409
promedio	1,197		sumatoria	0,16901
sin raíz	0,019			
DESVIACION	0,137			

Fuente: Elaboración Propia

PROMEDIO

Sellar sobres de gasa	xi	x prom	xi - x prom	(xi - x prom) ²
O1	1,54	1,366	0,174	0,030276
O2	1,24	1,366	-0,126	0,015876
O3	1,22	1,366	-0,146	0,021316
O4	1,45	1,366	0,084	0,007056
O5	1,42	1,366	0,054	0,002916
O6	1,44	1,366	0,074	0,005476
O7	1,12	1,366	-0,246	0,060516
O8	1,56	1,366	0,194	0,037636
O9	1,32	1,366	-0,046	0,002116
O10	1,35	1,366	-0,016	0,000256
promedio	1,366		sumatoria	0,18344
sin raíz	0,020			
DESVIACION	0,143			

Fuente: Elaboración Propia

PROMEDIO

Revisar el sellado al momento de desplazar el sobre	xi	x prom	xi - x prom	(xi - x prom) ²
O1	1,44	1,512	-0,072	0,005184
O2	1,32	1,512	-0,192	0,036864
O3	1,28	1,512	-0,232	0,053824
O4	1,42	1,512	-0,092	0,008464
O5	1,56	1,512	0,048	0,002304
O6	1,55	1,512	0,038	0,001444
O7	1,44	1,512	-0,072	0,005184
O8	1,45	1,512	-0,062	0,003844
O9	2,21	1,512	0,698	0,487204
O10	1,45	1,512	-0,062	0,003844
promedio	1,512		sumatoria	0.60816
sin raíz	0,068			
DESVIACION	0,260			

Fuente: Elaboración Propia

PROMEDIO

Llenado de sobre sellado en bolsa	xi	x prom	xi - x prom	(xi - x prom) ²
O1	6,18	6,462	-0,282	0,079524
O2	6,28	6,462	-0,182	0,033124
O3	5,43	6,462	-1,032	1,065024
O4	5,34	6,462	-1,122	1,258884
O5	7,22	6,462	0,758	0,574564
O6	7,24	6,462	0,778	0,605284
O7	6,2	6,462	-0,262	0,068644
O8	7,19	6,462	0,728	0,529984
O9	7,27	6,462	0,808	0,652864
O10	6,27	6,462	-0,192	0,036864
promedio	6,462		sumatoria	4,90476
sin raíz	0,545			
DESVIACION	0,738			

Fuente: Elaboración Propia

PROMEDIO				
El ensobrado y sellado espera en bolsa para ser esterilizado	xi	x prom	xi - x prom	(xi - x prom) ²
O1	10,25	9,83	0,42	0,1764
O2	9,1	9,83	-0,73	0,5329
O3	9,12	9,83	-0,71	0,5041
O4	8,09	9,83	-1,74	3,0276
O5	10,26	9,83	0,43	0,1849
O6	8,09	9,83	-1,74	3,0276
O7	11,11	9,83	1,28	1,6384
O8	11,09	9,83	1,26	1,5876
O9	10,1	9,83	0,27	0,0729
O10	11,09	9,83	1,26	1,5876
promedio	9,83		sumatoria	12,34
sin raíz	1,371			
DESVIACION	1,171			

Fuente: Elaboración Propia

PROMEDIO

Trasladar bandeja con sobres en la esquina del área.	xi	x prom	xi - x prom	(xi - x prom) ²
O1	6,17	6,711	-0,541	0,292681
O2	6,09	6,711	-0,621	0,385641
O3	8,09	6,711	1,379	1,901641
O4	6,1	6,711	-0,611	0,373321
O5	7,09	6,711	0,379	0,143641
O6	6,11	6,711	-0,601	0,361201
O7	7,09	6,711	0,379	0,143641
O8	6,16	6,711	-0,551	0,303601
O9	7,09	6,711	0,379	0,143641
O10	7,12	6,711	0,409	0,167281
promedio	6,711		sumatoria	4,21629
sin raíz	0,468			
DESVIACION	0,684			

Fuente: Elaboración Propia

PROMEDIO

Demora en reposo de sobre ensobrado y sellado en bolsa	xi	x prom	xi - x prom	(xi - x prom) ²
O1	10,02	9,46	0,56	0,3136
O2	10,09	9,46	0,63	0,3969
O3	10,28	9,46	0,82	0,6724
O4	9,11	9,46	-0,35	0,1225
O5	8,17	9,46	-1,29	1,6641
O6	8,09	9,46	-1,37	1,8769
O7	8,11	9,46	-1,35	1,8225
O8	9,65	9,46	0,19	0,0361
O9	10,42	9,46	0,96	0,9216
O10	10,66	9,46	1,2	1,44
promedio	9,46		sumatoria	9,2666
sin raiz	1,030			
DESVIACION	1,015			

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 6 Cálculo de desviación estándar de muestreo inicial del Proceso de

Esterilizado

PROMEDIO				
Trasladar bolsas al área de esterilizado	xi	x prom	xi - x prom	(xi - x prom) ²
O1	5,08	5,302	-0,222	0,049284
O2	5,06	5,302	-0,242	0,058564
O3	5,11	5,302	-0,192	0,036864
O4	4,45	5,302	-0,852	0,725904
O5	4,45	5,302	-0,852	0,725904
O6	6,02	5,302	0,718	0,515524
O7	6,08	5,302	0,778	0,605284
O8	6,21	5,302	0,908	0,824464
O9	5,12	5,302	-0,182	0,033124
O10	5,44	5,302	0,138	0,019044
promedio	5,302		sumatoria	3,59396
sin raíz	0,399			
DESVIACION	0,632			

Fuente: Elaboración Propia

PROMEDIO				
Trasladar bolsas con sobres a las canastillas	xi	x prom	xi - x prom	(xi - x prom) ²
O1	8,21	8,248	-0,038	0,001444
O2	8,12	8,248	-0,128	0,016384
O3	7,18	8,248	-1,068	1,140624
O4	7,22	8,248	-1,028	1,056784
O5	8,45	8,248	0,202	0,040804
O6	7,21	8,248	-1,038	1,077444
O7	8,42	8,248	0,172	0,029584
O8	9,22	8,248	0,972	0,944784
O9	9,18	8,248	0,932	0,868624
O10	9,27	8,248	1,022	1,044484
promedio	8,248		sumatoria	6,22096
sin raíz	0,691			
DESVIACION	0,831			

Fuente: Elaboración Propia

PROMEDIO

Ingresar canastillas al equipo	xi	x	xi - x	(xi - x
autoclave		prom	prom	prom) ²
O1	50,25	45,87	4,38	19,1844
O2	50,44	45,87	4,57	20,8849
O3	51,22	45,87	5,35	28,6225
O4	49,24	45,87	3,37	11,3569
O5	44,45	45,87	-1,42	2,0164
O6	47,44	45,87	1,57	2,4649
O7	41,56	45,87	-4,31	18,5761
O8	40,42	45,87	-5,45	29,7025
O9	41,45	45,87	-4,42	19,5364
O10	42,23	45,87	-3,64	13,2496
promedio	45,87		sumatoria	165,5946
sin raíz	18,399			
DESVIACION	4,289			

Fuente: Elaboración Propia

PROMEDIO

Verificar parámetros de	x_i	x	$x_i - x$	$(x_i - x$
esterilizado		prom	prom	prom) ²
O1	2,31	2,422	-0,112	0,012544
O2	2,27	2,422	-0,152	0,023104
O3	2,28	2,422	-0,142	0,020164
O4	2,54	2,422	0,118	0,013924
O5	2,37	2,422	-0,052	0,002704
O6	2,26	2,422	-0,162	0,026244
O7	2,38	2,422	-0,042	0,001764
O8	2,31	2,422	-0,112	0,012544
O9	2,29	2,422	-0,132	0,017424
O10	3,21	2,422	0,788	0,620944
promedio	2,422		sumatoria	0,75136
sin raíz	0,083			
DESVIACION	0,289			

Fuente: Elaboración Propia

PROMEDIO

Proceso de esterilizado por cada	x_i	x	$x_i - x$	$(x_i - x)$
5 bolsas (4000 sobres)		prom	prom	prom) ²
O1	50,32	46,204	4,116	16,941456
O2	50,12	46,204	3,916	15,335056
O3	55,21	46,204	9,006	81,108036
O4	49,45	46,204	3,246	10,536516
O5	44,44	46,204	-1,764	3,111696
O6	47,42	46,204	1,216	1,478656
O7	41,24	46,204	-4,964	24,641296
O8	40,21	46,204	-5,994	35,928036
O9	41,42	46,204	-4,784	22,886656
O10	42,21	46,204	-3,994	15,952036
promedio	46,204		sumatoria	227,91944
sin raíz	25,324			
DESVIACION	5,032			

Fuente: Elaboración Propia

PROMEDIO

Retirar canastillas del producto ya esterilizado	xi	x prom	xi - x prom	(xi - x prom) ²
O1	8,41	8,458	-0,048	0,002304
O2	8,46	8,458	0,002	4E-06
O3	8,22	8,458	-0,238	0,056644
O4	9,28	8,458	0,822	0,675684
O5	7,41	8,458	-1,048	1,098304
O6	9,42	8,458	0,962	0,925444
O7	7,44	8,458	-1,018	1,036324
O8	9,54	8,458	1,082	1,170724
O9	9,29	8,458	0,832	0,692224
O10	7,11	8,458	-1,348	1,817104
promedio	8,458		sumatoria	7,47476
sin raíz	0,831			
DESVIACION	0,911			

Fuente: Elaboración Propia

PROMEDIO

Verificar si el producto esta esterilizado por el indicador	xi	x prom	xi - x prom	(xi - x prom) ²
O1	2,2	2,386	-0,186	0,034596
O2	2,26	2,386	-0,126	0,015876
O3	2,26	2,386	-0,126	0,015876
O4	2,2	2,386	-0,186	0,034596
O5	2,54	2,386	0,154	0,023716
O6	2,32	2,386	-0,066	0,004356
O7	2,25	2,386	-0,136	0,018496
O8	3,27	2,386	0,884	0,781456
O9	2,28	2,386	-0,106	0,011236
O10	2,28	2,386	-0,106	0,011236
promedio	2,386		sumatoria	0,95144
sin raíz	0,106			
DESVIACION	0,325			

Fuente: Elaboración Propia

PROMEDIO

Llevar el producto esterilizado al	xi	x	xi - x	(xi - x
coche		prom	prom	prom) ²
O1	4,17	4,459	-0,289	0,083521
O2	4,11	4,459	-0,349	0,121801
O3	4,18	4,459	-0,279	0,077841
O4	4,17	4,459	-0,289	0,083521
O5	4,45	4,459	-0,009	8,1E-05
O6	4,17	4,459	-0,289	0,083521
O7	4,24	4,459	-0,219	0,047961
O8	5,29	4,459	0,831	0,690561
O9	4,34	4,459	-0,119	0,014161
O10	5,47	4,459	1,011	1,022121
promedio	4,459		sumatoria	2,22509
sin raíz	0,247			
DESVIACION	0,497			

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 7 Cálculo de desviación estándar de muestreo inicial del Proceso de Embolsado

PROMEDIO				
Verificación de la bolsa	xi	x prom	xi - x prom	(xi - x prom) ²
O1	4,09	4,459	-0,369	0,136161
O2	4,11	4,459	-0,349	0,121801
O3	4,21	4,459	-0,249	0,062001
O4	4,22	4,459	-0,239	0,057121
O5	4,11	4,459	-0,349	0,121801
O6	4,09	4,459	-0,369	0,136161
O7	5,45	4,459	0,991	0,982081
O8	4,42	4,459	-0,039	0,001521
O9	5,44	4,459	0,981	0,962361
O10	4,45	4,459	-0,009	8,1E-05
promedio	4,459		sumatoria	2,58109
sin raíz	0,287			
DESVIACION	0,536			

Fuente: Elaboración Propia

PROMEDIO

Colocar 50 sobres en bolsas plásticas	x_i	x prom	$x_i - x$ prom	$(x_i - x$ prom) ²
O1	8,45	8,144	0,306	0,093636
O2	8,56	8,144	0,416	0,173056
O3	8,45	8,144	0,306	0,093636
O4	7,11	8,144	-1,034	1,069156
O5	7,21	8,144	-0,934	0,872356
O6	9,23	8,144	1,086	1,179396
O7	7,21	8,144	-0,934	0,872356
O8	7,32	8,144	-0,824	0,678976
O9	8,45	8,144	0,306	0,093636
O10	9,45	8,144	1,306	1,705636
promedio	8,144		sumatoria	6,83184
sin raíz	0,759			
DESVIACION	0,871			

Fuente: Elaboración Propia

PROMEDIO

Sellado de bolsas	x_i	x prom	$x_i - x$ prom	$(x_i - x$ prom) ²
O1	3,24	3,525	-0,285	0,081225
O2	3,21	3,525	-0,315	0,099225
O3	3,27	3,525	-0,255	0,065025
O4	3,24	3,525	-0,285	0,081225
O5	3,29	3,525	-0,235	0,055225
O6	4,19	3,525	0,665	0,442225
O7	3,21	3,525	-0,315	0,099225
O8	4,24	3,525	0,715	0,511225
O9	4,18	3,525	0,655	0,429025
O10	3,18	3,525	-0,345	0,119025
promedio	3,525		sumatoria	1,98265
sin raíz	0,220			
DESVIACION	0,469			

Fuente: Elaboración Propia

PROMEDIO

El embolsado colocar en el lugar establecido	xi	x prom	xi - x prom	(xi - x prom) ²
O1	2,31	2,368	-0,058	0,003364
O2	2,11	2,368	-0,258	0,066564
O3	2,09	2,368	-0,278	0,077284
O4	2,25	2,368	-0,118	0,013924
O5	2,45	2,368	0,082	0,006724
O6	2,24	2,368	-0,128	0,016384
O7	2,36	2,368	-0,008	6,4E-05
O8	2,37	2,368	0,002	4E-06
O9	2,28	2,368	-0,088	0,007744
O10	3,22	2,368	0,852	0,725904
promedio	2,368		sumatoria	0,91796
sin raíz	0,102			
DESVIACION	0,319			

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 8 Cálculo de desviación estándar de muestreo inicial del proceso de Encajado

PROMEDIO				
Colocar 6 bolsas en caja y sellarlos	xi	x prom	xi - x prom	(xi - x prom) ²
O1	4,45	4,293	0,157	0,024649
O2	4,23	4,293	-0,063	0,003969
O3	3,44	4,293	-0,853	0,727609
O4	4,32	4,293	0,027	0,000729
O5	4,22	4,293	-0,073	0,005329
O6	4,19	4,293	-0,103	0,010609
O7	4,32	4,293	0,027	0,000729
O8	4,29	4,293	-0,003	9E-06
O9	4,2	4,293	-0,093	0,008649
O10	5,27	4,293	0,977	0,954529
promedio	4,293		sumatoria	1,73681
sin raíz	0,193			
DESVIACION	0,439			

Fuente: Elaboración Propia

PROMEDIO

Verificar cantidades por cajas y pesar	xi	x prom	xi - x prom	(xi - x prom) ²
O1	2,09	2,267	-0,177	0,031329
O2	2,48	2,267	0,213	0,045369
O3	2,17	2,267	-0,097	0,009409
O4	2,11	2,267	-0,157	0,024649
O5	2,37	2,267	0,103	0,010609
O6	2,09	2,267	-0,177	0,031329
O7	2,09	2,267	-0,177	0,031329
O8	2,09	2,267	-0,177	0,031329
O9	2,09	2,267	-0,177	0,031329
O10	3,09	2,267	0,823	0,677329
promedio	2,267		sumatoria	0,92401
sin raíz	0,103			
DESVIACION	0,320			

Fuente: Elaboración Propia

PROMEDIO

Colocar cajas en parihuelas para su entrega a almacén	xi	x prom	xi - x prom	(xi - x prom) ²
O1	2,24	2,374	-0,134	0,017956
O2	2,11	2,374	-0,264	0,069696
O3	2,36	2,374	-0,014	0,000196
O4	2,24	2,374	-0,134	0,017956
O5	2,47	2,374	0,096	0,009216
O6	2,24	2,374	-0,134	0,017956
O7	2,3	2,374	-0,074	0,005476
O8	2,27	2,374	-0,104	0,010816
O9	2,24	2,374	-0,134	0,017956
O10	3,27	2,374	0,896	0,802816
promedio	2,374		sumatoria	0,97004
sin raíz	0,108			
DESVIACION	0,328			

Fuente: Elaboración Propia

PROMEDIO

Trasladar parihuela a almacén	xi	x prom	xi - x prom	(xi - x prom) ²
O1	3,25	3,61	-0,36	0,1296
O2	3,49	3,61	-0,12	0,0144
O3	3,22	3,61	-0,39	0,1521
O4	3,37	3,61	-0,24	0,0576
O5	3,5	3,61	-0,11	0,0121
O6	3,35	3,61	-0,26	0,0676
O7	3,59	3,61	-0,02	0,0004
O8	4,38	3,61	0,77	0,5929
O9	3,48	3,61	-0,13	0,0169
O10	4,47	3,61	0,86	0,7396
promedio	3,61		sumatoria	1,7832
sin raíz	0,198			
DESVIACION	0,445			

Fuente: Elaboración Propia

PROMEDIO

Entrega de parihuelas al almacén	xi	x prom	xi - x prom	(xi - x prom) ²
O1	1,11	1,246	-0,136	0,018496
O2	1,28	1,246	0,034	0,001156
O3	1,22	1,246	-0,026	0,000676
O4	1,02	1,246	-0,226	0,051076
O5	1,2	1,246	-0,046	0,002116
O6	1,11	1,246	-0,136	0,018496
O7	1,45	1,246	0,204	0,041616
O8	1,46	1,246	0,214	0,045796
O9	1,29	1,246	0,044	0,001936
O10	1,32	1,246	0,074	0,005476
promedio	1,246		sumatoria	0,18684
sin raíz	0,021			
DESVIACION	0,144			

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 9: Sistema Westinghouse

<i>SISTEMA WESTINGHOUSE</i>					
<u>HABILIDAD</u>			<u>ESFUERZO</u>		
+ 0.15	A1	Extrema	+ 0.13	A1	Excesivo
+ 0.13	A2	Extrema	+ 0.12	A2	Excesivo
+ 0.11	B1	Excelente	+ 0.10	B1	Excelente
+ 0.08	B2	Excelente	+ 0.08	B2	Excelente
+ 0.06	C1	Buena	+ 0.05	C1	Bueno
+ 0.03	C2	Buena	+ 0.02	C2	Bueno
0.00	D	Regular	0.00	D	Regular
- 0.05	E1	Aceptable	- 0.04	E1	Aceptable
- 0.10	E2	Aceptable	- 0.08	E2	Aceptable
- 0.16	F1	Deficiente	- 0.12	F1	Deficiente
- 0.22	F2	Deficiente	- 0.17	F2	Deficiente
<u>CONDICIONES</u>			<u>CONSISTENCIA</u>		
+ 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	Regulares	0.00	D	Regular
- 0.03	E	Aceptables	- 0.02	E	Aceptable
- 0.07	F	Deficientes	- 0.04	F	Deficiente

Fuente: (Niebel & Freivalds, Metodos. Estandares y Diseño del trabajo, 2014)

Anexo 10: Tiempo observado del proceso de Cortado de Rollo.

observador	Gregorio Espinoza																				
nombre operador	fecha:																				
CORTADO DE ROLLO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T1	T17	T18	T19	T20	T.O
Recepción del rollo de 1 metro	4.44	4.46	5.57	4.56	5.32	4.88	4.57	5.56	5.58	4.67	4.69	4.68									4.92
Trasladar el rollo a la maquina cortadora.	3.45	3.44	3.55	3.4	3.06	3.21	4.22	3.56	3.57	4.54	3.21	4.22	3.56	3.44	3.55	3.56	3.58				3.60
Instalación del rollo al eje central de la máquina.	7.29	6.22	8.55	8.48	7.42	8.83	9.29	8.29	8.37	8.59	6.3	8.45	8.58								8.05
Ubicar las cuchillas en la medida de 20cm y ajustarlas.	9.34	9.45	8.39	9.38	7.45	8.23	7.29	7.02	9.34	8.45	7.35	8.43	7.49	9.45							8.36
Pasar la manga de gasa por los rodillos.	1.02	1.12	1.04	1.06	1.12	1.08	1.14	1.24	1.09	1.24	1.14	1.24	1.09	1.24	1.09	1.24	1.21	1.21	1.24		1.15
Instalación de 5 conos en el eje de enrollado.	6.18	5.46	7.48	6.44	7.45	7.27	7.45	6.33	7.45	7.22	7.27	7.35	6.33								6.90
Colocar la gasa en los 5 conos de cartón	4.32	4.6	4.09	4.6	4.06	4.65	4.6	4.56	5.6	5.54	4.42	4.6	4.09								4.59
Estirarla manga de gasa hacia adelante	3.12	3.27	3.17	3.18	3.19	3.28	3.09	3.22	4.12	4.18	3.09	3.22	4.32	3.27	3.17	3.18					3.38
Revisar las medidas de los conos y proceder el cortado	2.18	2.02	2.11	2.04	2.18	2.45	3.07	2.44	2.12	2.45	2.45	3.07	2.44	2.11	2.04	2.24	2.12	2.25	2.45	2.04	2.31
Proceso de cortado	50.25	50.56	50.24	50.14	45.54	47.47	40.45	40.57	40.45	42.23											45.79
Bajar las 5 bobinas	6.19	6.12	7.09	7.47	7.12	6.05	7.17	7.11	6.44	5.75	6.42										6.63
Guardar bobinas en la parihuela de plástico y rotular	6.07	7.06	7.39	7.16	5.21	7.45	6.18	6.48	6.24	6.54	7.25	6.18									6.60

Fuente: Elaboración propia.

Anexo11: Tiempo observado del proceso de Rebobinado

observador nombre operador	Gregorio Espinoza																														
	fecha:																														
REBOBINADO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	T25	T26	T27	T28	T29	T.O	
Trasladar una de las bobinas a la máquina de disco.	1.09	1.11	1.16	1.28	1.22	1.25	1.09	1.33	1.24	1.11	1.06	1.09	1.07	1.06	1.09	1.14	1.09	1.16	1.24	1.54											1.17
bobina en el eje central de la máquina y asegurar con el agarrador	5.07	5.07	5.07	6.25	5.56	6.34	5.24	6.21	5.22	5.14	6.25	5.56																		5.58	
Pasar manga de gasa por los rodillos de la maquina	2.12	2.1	2.28	2.31	2.33	2.47	3.22	2.16	2.54	2.42	2.12	2.34	2.47	2.28	2.28	2.12	2.34	2.24	2.24	3.42	2.16	2.24	3.42	2.48	2.31	2.33	2.27	2.21	2.36	2.40	
Instalación de los conos de PVC a la base del rebobinado.	2.11	2.22	2.08	2.22	2.18	2.28	2.3	3.22	2.46	2.54	2.08	2.22	3.22	2.46	2.54	2.46	2.24	2.08	2.22	2.18	2.28	2.24								2.36	
Sujetar el cono de pvc con el disco.	1.08	1.11	1.09	1.12	1.11	1.07	1.12	1.07	1.45	1.36	1.12	1.11																		1.15	
Revisar medidas según especificaciones	2.45	2.33	2.41	2.3	2.32	2.41	3.45	2.56	2.48	2.45	2.33	2.45	2.56	2.45	2.26	2.45	2.26	2.58	2.43	3.45										2.52	
Proceso de rebobinado	45.2	40.23	40.55	52.52	48.54	46.57	40.57	46.57	40.11	49.24	45.2																			45.03	
Guardar discos de gasa en la parihuela de plástico	4.11	4.32	5.43	5.11	4.45	5.56	4.56	4.46	4.44	4.45	5.11	4.25																		4.69	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 12: Tiempo observado del proceso de Doblado

observador	Gregorio Espinoza																					
nombre operador	fecha:																					
DOBLADO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T.O	
Trasladar el disco a la maquina dobladora	1.55	1.42	1.45	1.44	1.12	1.11	1.46	1.47	1.48	1.47	1.36	1.47	1.47	1.48								1.41
Colocar discos en las varillas porta disco	8.18	8.09	8.46	9.45	7.52	7.37	8.28	8.24	9.54	9.35	7.37	8.46										8.36
Pasar la gasa en la maquina	3.42	3.24	3.46	2.34	3.35	3.46	3.32	3.22	3.46	3.46	3.46	2.44	3.42	3.46								3.25
Revisar las medidas	1.25	1.32	1.42	1.25	1.12	1.45	1.46	1.47	1.48	2.46	1.27	2.48										1.54
Colocar la gasa doblado en la jaba.	1.55	1.42	1.45	1.44	1.42	1.09	1.36	1.22	1.28	2.26	1.31	1.09										1.41
La gasa doblada espera en jaba para ser colocado en la mesa,	1.52	1.59	1.57	1.54	1.45	1.11	1.52	1.42	1.29	1.46												1.45
Colocar la gasa doblada en la mesa.	1.58	1.51	1.51	1.26	1.42	1.09	1.42	1.32	1.44	1.46	1.32	1.44	1.46	1.44	1.46	1.32						1.40

Fuente: Elaboración propia

Anexo 14: Tiempo observado del proceso de Ensobrado y Sellado

observador	Gregorio Espinoza																																	
nombre operador	fecha:																																	
ENSOBRADO Y SELLADO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	T25	T26	T27	T28	T29	T30	T31	T32	T.O	
Colocar el crepado en el sobre	1.24	1.2	1.11	1.09	1.24	1.12	1.24	1.09	1.54	1.1	1.12	1.24	1.29	1.19																				1.20
Sellar sobres de gasa	1.54	1.24	1.22	1.45	1.42	1.44	1.12	1.56	1.42	1.35	1.12	1.56																						1.37
Revisar el sellado al momento de desplazar el sobre	1.44	1.32	1.28	1.42	1.56	1.55	1.44	1.45	2.21	1.45	1.32	1.28	1.44	1.45	2.21	1.45	1.32	1.32	1.28	1.42	1.56	2.21	1.45	1.32	1.28	1.45	2.21	1.45	1.32	1.42	1.46	1.51	1.51	
Llenado de sobre sellado en bolsa	6.18	6.28	5.23	5.34	7.22	7.24	6.2	7.19	7.27	6.27	7.19	7.27	5.34	6.22																			6.46	
El ensobrado y sellado espera en bolsa para ser esterilizado	10.25	9.1	9.12	9.49	10.26	9.19	11.11	11.09	10.1	11.09	9.09	10.26	8.09	11.09	8.09																		9.83	
Trasladar bandeja con sobres en la esquina del área.	6.17	6.09	8.09	6.1	7.09	6.32	7.09	6.16	7.39	7.22	6.11																						6.71	
Demora en reposo de sobre ensobrado y sellado en bolsa	10.02	10.09	10.28	9.11	8.17	8.09	8.11	9.65	10.42	10.26	9.11	9.25	10.42																				9.46	

Fuente: Elaboración propi

Anexo 15: Tiempo observado del proceso de Esterilizado

observador nombre operador	Gregorio Espinoza																					
	fecha:																					
ESTERILIZADO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T.O	
Trasladar bolsas al área de esterilizado	5.08	5.06	5.11	4.45	4.45	6.02	5.4	6.21	5.32	5.24	5.48	6.21	5.12	5.12	5.24							5.30
Trasladar bolsas con sobres a las canastillas	8.21	8.12	7.18	7.22	8.45	8.21	8.21	8.22	9.48	9.27	8.22											8.25
Ingresar canastillas al equipo autoclave	50.25	50.44	51.22	49.24	44.45	47.44	41.56	40.42	41.45	42.23												45.87
Verificar parámetros de esterilizado	2.31	2.27	2.24	2.51	2.39	2.46	2.38	2.31	2.29	3.21	2.31	2.49	2.24	2.51	2.39							2.42
Proceso de esterilizado por cada 5 bolsas (4000 sobres)	50.32	50.12	55.21	49.2	44.44	47.42	45.5	42.31	45.21	43.21	42.24	42.21	43.22									46.20
Retirar canastillas del producto ya esterilizado	8.41	8.46	8.22	9.28	7.41	9.42	7.54	9.54	8.29	7.41	9.28	7.51	9.22									8.46
Verificar si el producto esta esterilizado por el indicador	2.2	2.26	2.26	2.2	2.54	2.32	2.26	2.46	2.28	2.48	2.25	3.27	2.28	2.29	2.42	2.42	2.24	2.48	2.42	2.46		2.39
Llevar el producto esterilizado al coche	4.17	4.11	4.18	4.48	4.32	4.29	4.34	5.29	4.34	5.47	4.17	4.45	4.47	4.34								4.46

Fuente: Elaboración propia

Anexo 16: Tiempo observado del proceso de Embolsado

observador	Gregorio Espinoza																				
nombre operador	fecha:																				
EMBOLSADO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T.O
Verificación de la bolsa	4.09	4.11	4.21	4.22	4.11	4.09	5.25	4.32	5.24	4.45	4.11	4.09	4.25	4.32	5.24	5.26					4.46
Colocar 50 sobres en bolsas plásticas	7.15	7.16	7.15	7.11	7.21	7.15	7.14	7.13	7.11	7.15	7.13	7.11									7.14
Sellado de bolsas	3.44	3.51	3.47	3.24	3.49	3.46	3.29	4.11	3.45	4	4.39	3.41	3.44	3.48	3.24	3.29	3.46	3.49	3.42		3.53
El embolsado colocar en el lugar establecido	1.31	1.11	1.09	1.06	1.15	1.19	1.08	1.37	1.28	1.22	2.25	1.25	1.24	1.36	1.38	2.55	1.44	1.21	1.36	1.44	1.37

Fuente: Elaboración propia

Anexo 17: Tiempo observado del proceso de cortado de Encajado

observador	Gregorio Espinoza																																													
nombre operador	fecha:																																													
ENCAJADO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	T25	T26	T27	T28	T29	T30	T31	T32	T33	T34	T35	T36	T37	T38	T39	T40	T41	T.O				
Colocar 6 bolsas en caja y sellarlos	4.45	4.23	3.44	4.32	4.22	4.19	4.19	4.22	4.03	5.27	4.32	4.29	4.2	4.26	4.28	4.22	4.13	4.12	4.11	4.06	4.45	4.23	4.49	4.52	4.51	4.29	4.2	4.26	4.28	4.22	4.13	4.12	4.11	4.06	4.45	4.43	4.49	4.52	4.51	4.49	4.51	4.29				
Verificar cantidades por cajas y pesar	2.09	2.48	2.55	2.13	2.22	2.09	2.09	2.09	2.09	3.09	2.38	2.22	2.37	2.14	2.16	2.33	2.24	2.2	2.15	2.49	2.1	2.25																							2.27	
Colocar cajas en panteles para su entrega a almacén	2.24	2.11	2.36	2.24	2.47	2.44	2.15	2.19	2.24	3.27	2.24	2.3	2.47	2.49	2.44	2.31	2.23	2.46	2.5	2.21	2.44																									2.37
Trasladar panteles a almacén	3.25	3.49	3.22	3.37	3.5	3.35	3.59	3.22	3.25	3.38	4.38	3.48	4.47	4.46	4.45	2.01	4.45																													3.61
Entrega de panteles al almacén	1.11	1.28	1.22	1.02	1.2	1.11	1.15	1.35	1.36	1.32	1.22	1.45	1.46	1.29	1.28																															1.25

Anexo 18: Valoración de suplementos

VALORACION DE SUPLEMENTOS					
OIT. Ejemplo sin valor normativo					
1. SUPLEMENTOS CONSTANTES					
	H	M		H	M
A. Suplemento por necesidades personales	5	7			
B. Suplemento base por fatiga	4	4			
2. SUPLEMENTOS VARIABLES					
	H	M		H	M
A. Suplementos por trabajar de pie	2	4	G. Ruido		
B. Suplemento por postura anormal			Continuo	0	0
Ligeramente incómoda	0	1	Intermitente y fuerte	2	2
Incómoda (Inclinado)	2	3	Intermitente y muy fuerte	5	5
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7	Estridente y fuerte		
C. Uso de fuerza/energía muscular			H. Tensión Mental		
(Levantar, tirar, empujar) peso levantando [Kg]			Proceso bastante complejo	1	1
2.5	0	1	Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos	4	4
5	1	2	Muy complejo	8	8
7.5	2	3	I. Monotonía		
10	3	4	Trabajo algo monótono	0	0
12.5	4	6	Trabajo bastante monótono	1	1
15	5	8	Trabajo muy monótono	4	4
17.5	7	10	J. Tedio		
20	9	13	Trabajo Algo aburrido	0	0
22.5	11	16	Trabajo bastante aburrido	2	1
25	13	20 max	Trabajo muy aburrido	5	2
30	17	...			
33.5	22	...			
D. Mala Iluminación					
Ligeramente por debajo de la potencia acumulada	0	0			
Bastante por debajo	2	2			
Absolutamente insuficiente	5	5			
E. Condiciones Atmosféricas					
Índice de Enfriamiento de Kata					
16	0	0			
8	10	10			
4	45	45			
2	100	100			
F. Concentración intensa					
Trabajos de cierta precisión	0	0			
Trabajos precisos o fatigosos	2	2			
Trabajos de gran Precisión o muy fatigosos	5	5			

Introducción al Estudio del trabajo – segunda edición.

Fuente: (Kanawaty, segunda Edición)

Anexo 19: Tiempo Normal del proceso de Cortado de rollo

Observador	Gregorio Espinoza		
-------------------	-------------------	--	--

Nombre operador	fecha:		
------------------------	--------	--	--

CORTADO DE ROLLO	T.O (min)	F.A	T.N (min)
Recepción del rollo de 1 metro	4.87	1.14	5.55
Trasladar el rollo a la maquina cortadora.	3.59	1.14	4.09
Instalación del rollo al eje central de la máquina.	7.96	1.11	8.84
Ubicar las cuchillas en la medida de 20cm y ajustarlas.	8.26	1.11	9.17
Pasar la manga de gasa por los rodillos.	1.22	1.11	1.35
Instalación de 5 conos en el eje de enrollado.	6.95	1.14	7.92
Colocar la gasa en los 5 conos de cartón	4.52	1.08	4.88

Estirlarla manga de gasa hacia adelante	3.37	1.08	3.64
Revisar las medidas de los conos y proceder el cortado	2.33	1.14	2.66
Proceso de cortado	45.79	1.14	52.20
Bajar las 5 bobinas	3.58	1.08	3.87
Guardar bobinas en la parihuela de plástico y rotular	6.63	1.14	7.56

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 20: Tiempo Normal del proceso de Rebobinado

Observador	Gregorio Espinoza		
Nombre operador	fecha:		
REBOBINADO	T.O (min)	F.A	T.N (min)
Trasladar una de las bobinas a la máquina de disco.	1.25	1.14	1.43
Colocar la bobina en el eje central de la máquina y asegurar con el agarrador de conos.	5.66	1.14	6.45
Pasar manga de gasa por los rodillos de la maquina	2.46	1.14	2.80
Instalación de los conos de PVC a la base del rebobinado.	2.38	1.08	2.57
Sujetar el cono de PVC con el disco.	1.14	1.11	1.27
Revisar medidas según especificaciones	2.69	1.11	2.99
Proceso de rebobinado	45.05	1.11	50.01
Guardar discos de gasa en la parihuela de plástico	4.7	1.08	5.08

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 21: Tiempo Normal del proceso de Doblado

Observador	Gregorio Espinoza		
Nombre operador	fecha:		
DOBLADO	T.O (min)	F.A	T.N (min)
Trasladar el disco a la maquina dobladora	1.43	1.11	1.59
Colocar discos en las varillas porta disco	8.28	1.14	9.44
Pasar la gasa en la maquina	3.2	1.14	3.65
Revisar las medidas	1.77	1.11	1.96
Colocar la gasa doblado en la jaba.	1.54	0.94	1.45
La gasa doblada espera en jaba para ser colocado en la mesa,	1.43	0.97	1.39
Colocar la gasa doblada en la mesa.	1.78	1.11	1.98

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 22: Tiempo Normal del proceso de Crepado

Observador	Gregorio Espinoza		
Nombre operador	fecha:		
CREPADO	T.O (min)	F.A	T.N (min)
Trasladar papel crepado y pesarlo.	7.2	1.11	7.99
Coger 5 gasas, colocar en el papel y creparlo.	1.25	1.11	1.39
Colocar el crepado en jabas	1.36	0.97	1.32
El crepado espera en jaba para ser colocado en bolsa	11.64	0.99	11.52
Llenado en bolsa el crepado	8.27	0.94	7.77
El crepado espera en bolsa para ser ensobrado y sellado	9.52	0.94	8.95

Fuente: Elaboración Propi

Anexo 23: Tiempo Normal del proceso Ensobrado y Sellado

observador	Gregorio Espinoza		
nombre operador	fecha:		
ENSOBRADO Y SELLADO	T.O (min)	F.A	T.N (min)
Colocar el crepado en el sobre	1.18	1.08	1.27
Sellar sobres de gasa	1.36	1.08	1.47
Revisar el sellado al momento de desplazar el sobre	1.53	1.08	1.65
Llenado de sobre sellado en bolsa	6.55	1	6.55
El ensobrado y sellado espera en bolsa para ser esterilizado	3.59	1.14	4.09
Trasladar bandeja con sobres en la esquina del área.	6.66	1.14	7.59
Demora en reposo de sobre ensobrado y sellado en bolsa	9.44	1.11	10.48

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 24: Tiempo Normal del proceso de Esterilizado

Observador	Gregorio Espinoza		
Nombre operador	fecha:		
ESTERILIZADO	T.O (min)	F.A	T.N (min)
Trasladar bolsas al área de esterilizado	5.4	1.08	5.83
Trasladar bolsas con sobres a las canastillas	8.04	1.11	8.92
Ingresar canastillas al equipo autoclave	45.9	1.11	50.95
Verificar parámetros de esterilizado	2.39	1.11	2.65
Proceso de esterilizado por cada 5 bolsas (4000 sobres)	45.8	1.08	49.46
Retirar canastillas del producto ya esterilizado	8.51	1.14	9.70
Verificar si el producto esta esterilizado por el indicador	2.31	1.14	2.63
Llevar el producto esterilizado al coche	4.4	1.14	5.02

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 25: Tiempo Normal del proceso de Embolsado

observador	Gregorio Espinoza		
nombre operador	fecha:		
EMBOLSADO	T.O (min)	F.A	T.N (min)
Verificación de la bolsa	4.66	1.11	5.17
Colocar 50 sobres en bolsas plásticas	7.93	1.08	8.56
Sellado de bolsas	3.38	1.14	3.85
El embolsado colocar en el lugar establecido	2.33	1.11	2.59

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 26: Tiempo Normal del proceso de Encajado

Observador	Gregorio Espinoza		
Nombre operador	fecha:		
ENCAJADO	T.O	F.A	T.N
	(min)		(min)
Colocar 6 bolsas en caja y sellarlos	4.27	1.08	4.61
Verificar cantidades por cajas y pesar	2.26	1.08	2.44
Colocar cajas en parihuelas para su entrega a almacén	2.3	1.14	2.62
Trasladar parihuela a almacén	3.75	1.14	4.28
Entrega de parihuelas al almacén	1.25	1.14	1.43

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 27: Coeficiente de Fatiga del proceso de cortado de rollo

observador	Gregorio Espinoza														
nombre operador	CONSTANTES			VARIABLES										SUPLEMENTO	C. FATIGA
CORTADO DE ROLLO	N.P	BF	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	BASE	CF=(SE/100)+1	
a) Recepción del rollo de 1 metro			2		17								19	1.19	
Trasladar el rollo a la maquina cortadora.			2	2	17								21	1.21	
Instalación del rollo al eje central de la máquina.			2	2	9								13	1.13	
Ubicar las cuchillas en la medida de 20cm y ajustarlas.	5	4	2	2				0					13	1.13	
Pasar la manga de gasa por los rodillos.			2										2	1.02	
Instalación de 5 conos en el eje de enrollado.					3								3	1.03	
Colocar la gasa en los 5 conos de cartón			2	2				0					4	1.04	
Estirlarla manga de gasa hacia adelante			2	2									4	1.04	
Revisar las medidas de los conos y proceder el cortado			2										2	1.02	
Proceso de cortado	5	4	2					0	2				13	1.13	
Bajar las 5 bobinas					9								9	1.09	

Guardar bobinas en la									
parihuela de plástico y	5	4	2	2	9			22	1.22
rotular									

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 28: Coeficiente de Fatiga del proceso del Rebobinado

observador		Gregorio Espinoza												
nombre operador	CONSTANTES					VARIABLES							SUPLEMENTO	C. FATIGA
REBOBINADO	N.P	BF	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	BASE	CF=(SE/100)+1
a) Trasladar una de las bobinas a la máquina de disco.	5	4	2	2	3								16	1.16
b) Colocar la bobina en el eje central de la máquina y asegurar con el agarrador de conos.			2	2	3								7	1.07
c) Pasar manga de gasa por los rodillos de la maquina	5	4	2	2				2					15	1.15

d) Instalación de los conos de PVC a la base del rebobinado.			2		2		4	1.04
e) Sujetar el cono de PVC con el disco.	5	4	2	2			13	1.13
f) Revisar medidas según especificaciones			2		2		4	1.04
g) Proceso de rebobinado	5	4			2		11	1.11
h) Guardar discos de gasa en la parihuela de plástico			2	2	17		21	1.21

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 29: Coeficiente de Fatiga del proceso de Doblado

Observador		Gregorio Espinoza												
Nombre operador	CONSTANTE				VARIABLES								SUPLEMENT	C. FATIGA
	S	O												
DOBLADO	N.P	BF	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	BASE	CF=(SE/100)+ 1
a) Trasladar el disco a la maquina dobladora	5	4	2		3								14	1.14
b) Colocar discos en las varillas porta disco	5	4	2		3								14	1.14
c) Pasar la gasa en la maquina	5	4	2	2					2				15	1.15
d) Revisar las medidas	5	4	2					2					13	1.13
e) Colocar la gasa doblado en la jaba.	5	4	2									2	13	1.13

f) La gasa doblada

espera en jaba para ser	5	4			9	1.09
-------------------------	---	---	--	--	---	------

colocado en la mesa,

g) Colocar la gasa

	5	4	2		11	1.11
--	---	---	---	--	----	------

doblada en la mesa.

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 30: Coeficiente de Fatiga del proceso de Crepado

Observador		Gregorio Espinoza												
Nombre	CONSTANTE												SUPLEMENT	C. FATIGA
operador	VARIABLES												O	CF=(SE/100)+
CREPADO	N.P	BF	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	BASE	1
a) Trasladar papel crepado y pesarlo.	7	4	4		2								17	1.17
b) Coger 5 gasas, colocar en el papel y creparlo.	7	4		3									14	1.14
c) Colocar el crepado en jabas	7	4			2								13	1.13

d) El crepado espera							
en jaba para ser	7	4			2	13	1.13
colocado en bolsa							
e) Llenado en bolsa							
el crepado	7	4	4	2		17	1.17
f) El crepado espera							
en bolsa para ser	7	4			2	13	1.13
ensobrado y sellado							

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 31: Coeficiente de Fatiga del proceso de Ensobrado y Sellado

Observador		Gregorio Espinoza													
Nombre operador	CONSTANTES			VARIABLES										SUPLEMENTO	C. FATIGA
	N.P	BF	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	BASE	CF=(SE/100)+1	
ENSOBRADO Y SELLADO															
a) Colocar el crepado en el sobre	7	4	4										15	1.15	
b) Sellar sobres de gasa	7	4	4	3					2				20	1.2	
c) Revisar el sellado al momento de desplazar el sobre	7	4	4										15	1.15	

d) Llenado de sobre sellado en bolsa	7	4	4	3	2	20	1.2
e) El ensobrado y sellado espera en bolsa para ser esterilizado	7	4				11	1.11
f) Trasladar bandeja con sobres en la esquina del área.	7	4	4	3	3	21	1.21
g) Demora en reposo de sobre ensobrado y sellado en bolsa	7	4				11	1.11

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 32: Coeficiente de Fatiga del proceso de Esterilizado

observador		Gregorio Espinoza												
nombre operador	CONSTANTES					VARIABLES						SUPLEMENTO	C. FATIGA	
ESTERILIZADO	N.P	BF	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	BASE	CF=(SE/100)+1
a) Trasladar bolsas al área de esterilizado	5	4	2		2								13	1.13
b) Trasladar bolsas con sobres a las canastillas	5	4	2		2								13	1.13
c) Ingresar canastillas al equipo autoclave	5	4	2	2	2								15	1.15
d) Verificar parámetros de esterilizado	5	4	2									2	13	1.13

e) Proceso de esterilizado por cada 5 bolsas (4000 sobres)	5	4	2		2	13	1.13
f) Retirar canastillas del producto ya esterilizado	5	4	2	2		13	1.13
g) Verificar si el producto esta esterilizado por el indicador	5	4	2			11	1.11
h) Llevar el producto esterilizado al coche	5	4	2	2	2	15	1.15

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 33: Coeficiente de Fatiga del proceso de Embolsado

Observador		Gregorio Espinoza													
Nombre	CONSTANTE		VARIABLES										SUPLEMENT	C. FATIGA	
Operador	S												O	CF=(SE/100)+	
EMBOLSADO	N.P	BF	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	BASE	1	
a) Verificación de la bolsa	7	4	4					2					17	1.17	
b) Colocar 50 sobres en bolsas plásticas	7	4	4		2								17	1.17	
c) Sellado de bolsas	7	4	4	3									18	1.18	
d) El embolsado colocar en el lugar establecido	7	4	4		2								17	1.17	

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 34: Coeficiente de Fatiga del proceso de Encajado

Observador		Gregorio Espinoza													
Nombre operador	CONSTANTE		VARIABLES										SUPLEMENT	C. FATIGA	
	S														O
ENCAJADO	N.P	BF	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	BASE	CF=(SE/100)+1	
a) Colocar 6 bolsas en caja y sellarlos	5	4	2		2								13	1.13	
b) Verificar cantidades por cajas y pesar	5	4	2		2								13	1.13	
c) Colocar cajas en parihuelas para su entrega a almacén	5	4	2	2	2								15	1.15	
d) Trasladar parihuela a almacén	5	4	2	2	2							2	17	1.17	
e) Entrega de parihuelas al almacén	5	4	2	2									13	1.13	

Fuente: Elaboración Propia

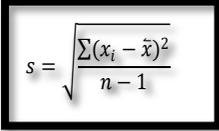
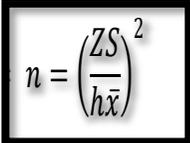
Anexo 35. Formato de toma de tiempo

FORMATO DE TOMA DE TIEMPO													
INVESTIGADOR: Gregorio Espinoza							codigo: P-PRO 1						
Area: Produccion							FECHA DE EMISION: 12/09/2020						
Nombre del producto: Gasa esteril 5cm x 5cm							Revision: 05						
Instrumento: Cronometro digital							Pag. 1.1						
lote: xxxxx							FECHA:						
TOMA DE TIEMPO 10 VECES EN MIMUNTOS													
PROCESOS	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T7	T8	T9	T10	PROMEDIO
CORTADO DE ROLLO													
REBOBINADO													
DOBLADO													
CREPADO													
ENSOBRADO Y SELLADO													
ESTERLIZADO													
EMBOLSADO													
ENCAJADO													



Elaboración propia

Anexo 36. Formato de número de observaciones

FORMATO DE NUMERO DE OBSERVACIONES			
INVESTIGADOR: Gregorio Espinoza		codigo: P-PRO 1	
Area: Produccion		FECHA DE EMISION: 12/09/2020	
Nombre del producto: Gasa esteril 5cm x 5cm		Revision: 05	
Instrumento: Cronometro digital		Pag. 1.1	
lote: xxxxx		FECHA:	
			
<p>Z=numero de desviación estándar (1,65) S= Desviación estándar de la muestra inicial h= nivel de precisión deseada (0,05) = media de la muestra inicial (prom de 10) n= Tamaño de muestra requerida</p>			
PROCESOS	TIEMPO .MUEST.INI	DESVIACION ESTÁNDAR	NUMERO DE OBSERVACIONES
CORTADO DE ROLLO			
REBOBINADO			
DOBLADO			
CREPADO			
ENSOBRADO Y SELLADO			
ESTERLIZADO			
EMBOLSADO			
ENCAJADO			

Elaboración Propia

Anexo 37.Formato Tiempo Estándar

FORMATO TIEMPO ESTANDAR					
INVESTIGADOR: Gregorio Espinoza			codigo: P-PRO 1		
Area: Produccion			FECHA DE EMISION: 12/09/2020		
Nombre del producto: Gasa esteril 5cm x 5cm			Revision: 05		
Instrumento: Cronometro digital			Pag. 1.1		
lote: xxxxx		FECHA:		13-Set-20	
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 2px solid black; padding: 5px;"> $\text{Tiempo Observado Promedio} = \frac{\text{(suma de los tiempos registrados para realizar cada elemento)}}{\text{numero de observaciones}}$ </div> <div style="border: 1px solid orange; padding: 5px;"> $\text{Tiempo Normal} = (\text{T.O}) (\text{Fac. Actu})$ </div> <div style="border: 1px solid orange; padding: 5px;"> $\text{Tiempo Estándar} = (\text{T.N})(\text{Coef. Fatiga})$ </div> </div>					
PROCESOS	TIEMP.OBS	FAC.ACTU	TIEM.NORMAL	COEF.FATIGA	TIEMPO ESTANDAR
CORTADO DE ROLLO					
REBOBINADO					
DOBLADO					
CREPADO					
ENSOBRADO Y SELLADO					
ESTERLIZADO					
EMBOLSADO					
ENCAJADO					



Elaboración propia

Anexo 38. Decreto supremo N°064-2020-PCM

Decreto Supremo que prorroga el Estado de Emergencia Nacional por las graves circunstancias que afectan la vida de la nación a consecuencia del COVID-19 y dicta otras medidas

DECRETO SUPREMO

N° 064-2020-PCM

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

DECRETA:

Artículo 1.- Prórroga del Estado de Emergencia Nacional

Prorrogar el Estado de Emergencia Nacional declarado mediante Decreto Supremo N° 044-2020- PCM y ampliado temporalmente mediante el Decreto Supremo N° 051-2020-PCM y precisado por los Decretos Supremos N° 045-2020-PCM, N° 046-2020-PCM, N° 051-2020-PCM, N° 053-2020-PCM, N° 057-2020-PCM, N° 058-2020-PCM, y N° 061-2020-PCM y N° 063-2020-PCM, por el término de catorce (14) días calendario, a partir del 13 de abril de 2020 hasta el 26 de abril del 2020.

Artículo 2.- Modificación del artículo 3 del Decreto Supremo N° 051-2020-PCM

Modificarse los numerales 3.1 y 3.8 del artículo 3 del Decreto Supremo N° 051-2020-PCM, que queda redactado de la siguiente manera:

“Artículo 3.- Inmovilización Social Obligatoria

3.1 Durante la prórroga del Estado de Emergencia Nacional, se dispone la inmovilización social obligatoria de todas las personas en sus domicilios desde las 18:00 horas hasta las 04.00 horas del día siguiente a nivel nacional, con excepción de los departamentos de Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad y Loreto, en los que la inmovilización social obligatoria de las personas en sus domicilios rige desde las 16:00 horas hasta las 04:00 horas del día siguiente.

(...)

3.8 Para la adquisición de víveres, productos farmacéuticos y trámites financieros, solo está permitido el desplazamiento de una persona por núcleo familiar de lunes a sábado. Asimismo, el día domingo, la inmovilización social obligatoria es para todos los ciudadanos en el territorio nacional durante todo el día.

Se entiende que se encuentran dentro del permiso dispuesto en el párrafo precedente, a aquellas personas que deban circular para el cobro de cualquiera de los beneficios pecuniarios otorgados por el Gobierno en el marco de la Emergencia Nacional, así como para el cobro de pensiones en las entidades bancarias.

Es obligatorio el uso de mascarilla para circular por las vías de uso público.”

Artículo 3.- Refrendo

El presente Decreto Supremo es refrendado por el Presidente del Consejo de Ministros, el Ministro del Interior, el Ministro de Defensa, el Ministro de Relaciones Exteriores, el Ministro de Salud, el Ministro de Justicia y Derechos Humanos, la Ministra de Desarrollo e Inclusión Social, la Ministra de Trabajo y Promoción del Empleo, el Ministro de Comercio Exterior y Turismo, el Ministro de transportes y comunicaciones, y la ministra de Economía y Finan

Anexo. 39 Matriz de Consistencia.

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	V. Independiente	
¿El estudio de tiempo permite incrementar la productividad del proceso de producción de gasa estéril 5cm x 5cm en la empresa Textil los Rosales S.A.C?	Determinar la influencia del estudio de tiempo en la productividad del proceso de fabricación de la gasa estéril 5cm en la empresa textil los Rosales S.A.C.	La aplicación del estudio de tiempo incrementa la productividad del proceso de fabricación de la gasa estéril 5cm x 5cm en la Empresa Textil los Rosales.	Estudio de Tiempo	<ul style="list-style-type: none"> • Diagrama de Flujo de Procesos (D.A.P) • $TN=TO*FV$ TN= Tiempo normal TO= Tiempo observado FV= Factor de valorización
<p>Problemas Especifico</p> <p>a) ¿El estudio de tiempo permite analizar las posibles causas que generen los principales factores que afecten en la productividad del proceso de fabricación de la gasa estéril 5cm x 5cm en la empresa textil los Rosales?</p> <p>b) ¿El estudio de tiempo permite recabar información de los tiempos de ciclo en el proceso de fabricación de la gasa estéril 5cm x 5cm en la empresa textil los Rosales?</p> <p>C) ¿El estudio de tiempo permite aplicar el método del estudio de tiempo en el proceso de fabricación de la gasa estéril 5 cm</p>	<p>Objetivos Específicos</p> <p>f) Analizar las posibles causas que generen los principales factores que afecten en la productividad del proceso de fabricación de la gasa estéril 5cm x 5cm en la empresa textil los Rosales.</p> <p>g) Recabar información de los tiempos de ciclo en el proceso de fabricación de la gasa estéril 5cm x 5cm en la empresa textil los Rosales.</p> <p>h) Aplicar el método del estudio de tiempo en el proceso de fabricación de la gasa estéril 5 cm x 5 cm x 5 unidades en la empresa textil los Rosales.</p> <p>i) Analizar el incremento de productividad del proceso de</p>	<p>Hipótesis Específicos</p> <p>e) El diagnóstico del proceso productivo permite encontrar los principales factores que afecte la productividad del proceso de fabricación de la gasa estéril 5cm x 5cm en la empresa textil los Rosales.</p> <p>f) La implementación del proceso permite aplicar el método del estudio de tiempo en el proceso de fabricación de la gasa estéril 5cm x 5cm en la empresa textil los Rosales.</p> <p>g) La implementación de la propuesta incrementa la productividad del proceso de fabricación de la gasa estéril 5cm x 5cm en la empresa textil los Rosales.</p>	V. Dependiente	<p>Productividad</p> $= \frac{\text{Productividad Unidades producidas}}{\text{Insumos empleados}}$

<p>x 5 cm en la empresa textil los Rosales? d) ¿El estudio de tiempo permite analizar el incremento de productividad del proceso de fabricación de la gasa estéril 5 cm x 5 cm en la empresa textil los Rosales? e) ¿El estudio de tiempo permite analizar económicamente la viabilidad de la propuesta del estudio de tiempo en el proceso de fabricación de la gasa estéril 5cm x 5cm en la empresa textil</p>	<p>fabricación de la gasa estéril 5 cm x 5 cm en la empresa textil los Rosales j) Analizar económicamente la viabilidad de la propuesta del estudio de tiempo en el proceso de fabricación de la gasa estéril 5cm x 5cm en la empresa textil los Rosales.</p>	<p>h) La propuesta del estudio de tiempo es económicamente viable en el proceso de fabricación de la gasa estéril 5cm x 5cm en la empresa textil los Rosales.</p>		<p>Variación de productividad $\frac{\text{Productividad del año actual}}{\text{Productividad del año anterior}}$</p>
--	--	---	--	---

Anexo 40. Evaluación de instrumentos

	NOMBRE	CARRERA	CODIGO CIP
EXPERTO 1	Paredes Caihuacas, Edward Ivan	Ingenieria Industrial	176735
EXPERTO 2	Hinostroza Macuri, Jorge	Ingenieria Industrial	80023
EXPERTO 3	Diaz Diaz, Marco Antonio	Ingenieria Industrial	189702

MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Título de la investigación:	ESTUDIO DE TIEMPOS EN EL PROCESO DE FABRICACIÓN DE GASA ESTÉRIL 5CM X 5CM PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA TEXTIL LOS ROSALES
Línea de investigación:	PRODUCCIÓN
Apellidos y nombres del experto:	PAREDES CAIHUACAS EDWARD IVAN
El instrumento de medición pertenece a la variable:	INDEPENDIENTE

Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "x" en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas sobre la variable en estudio.

Items	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SÍ	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	✓		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	✓		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	✓		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	✓		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	✓		
6	¿La redacción de las preguntas tienen un sentido coherente y no están sesgadas?	✓		
7	¿Cada una de las preguntas del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	✓		
8	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	✓		
9	¿Son entendibles las alternativas de respuesta del instrumento de medición?	✓		
10	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	✓		
11	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para, de esta manera, obtener los datos requeridos?	✓		

Sugerencias:

Firma del experto:


 ING. CIP EDWARD IVAN PAREDES CAIHUACAS
 Registro 176735 - INDUSTRIAL

MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS

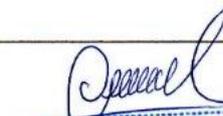
Título de la investigación:	ESTUDIO DE TIEMPOS EN EL PROCESO DE FABRICACIÓN DE GASA ESTÉRIL 5CM X 5CM PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA TEXTIL LOS ROSALES
Línea de investigación:	PRODUCCIÓN
Apellidos y nombres del experto:	S. JORGE HINOSTROZA MACURI
El instrumento de medición pertenece a la variable:	INDEPENDIENTE

Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "x" en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas sobre la variable en estudio.

Items	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SÍ	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	✓		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	✓		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	✓		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	✓		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	✓		
6	¿La redacción de las preguntas tienen un sentido coherente y no están sesgadas?	✓		
7	¿Cada una de las preguntas del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	✓		
8	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	✓		
9	¿Son entendibles las alternativas de respuesta del instrumento de medición?	✓		
10	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	✓		
11	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para, de esta manera, obtener los datos requeridos?	✓		

Sugerencias:

Firma del experto:


S. JORGE HINOSTROZA MACURI
INGENIERO INDUSTRIAL
CIP N° 80023

MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Título de la investigación:	ESTUDIO DE TIEMPOS EN EL PROCESO DE FABRICACIÓN DE GASA ESTÉRIL 5CM X 5CM PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA TEXTIL LOS ROSALES
Línea de investigación:	PRODUCCIÓN
Apellidos y nombres del experto:	DIAZ DIAZ MARCO ANTONIO
El instrumento de medición pertenece a la variable:	INDEPENDIENTE

Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "X" en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas sobre la variable en estudio.

Items	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SÍ	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	/		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	/		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	/		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	/		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	/		
6	¿La redacción de las preguntas tienen un sentido coherente y no están sesgadas?	/		
7	¿Cada una de las preguntas del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	/		
8	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	/		
9	¿Son entendibles las alternativas de respuesta del instrumento de medición?	/		
10	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	/		
11	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para, de esta manera, obtener los datos requeridos?	/		

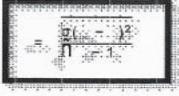
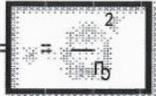
Sugerencias: USE SUS INDICADORES PARA SU EVALUACIÓN (ANTES Y DESPUÉS) DE LA IMPLEMENTACIÓN.

Firma del experto:


 ING. CIP MARCO ANTONIO DIAZ DIAZ
 Registro 189702 - INDUSTRIAL

Anexo 41, Instrumentos de validación (formatos)

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	V. Independiente	
¿El estudio de tiempo permite incrementar la productividad del proceso de producción de gasa estéril 5cm x 5cm en la empresa Textil los Rosales S.A.C.?	Determinar la influencia del estudio de tiempo en la productividad del proceso de fabricación de la gasa estéril 5cm en la empresa textil los Rosales S.A.C.	La aplicación del estudio de tiempo incrementa la productividad del proceso de fabricación de la gasa estéril 5cm x 5cm en la Empresa Textil los Rosales.	Estudio de Tiempo	<ul style="list-style-type: none"> • Diagrama de Flujo de Procesos (D.A.P) • $TN=TO*FV$ TN= Tiempo normal TO= Tiempo observado FV= Factor de valorización
<p>Problemas Especifico</p> <p>a) ¿El estudio de tiempo permite analizar las posibles causas que generen los principales factores que afecten en la productividad del proceso de fabricación de la gasa estéril 5cm x 5cm en la empresa textil los Rosales?</p> <p>b) ¿El estudio de tiempo permite recabar información de los tiempos de ciclo en el proceso de fabricación de la gasa estéril 5cm x 5cm en la empresa textil los Rosales?</p> <p>c) ¿El estudio de tiempo permite aplicar el método del estudio de tiempo en el proceso de fabricación de la gasa estéril 5 cm x 5 cm en la empresa textil los Rosales?</p> <p>d) ¿El estudio de tiempo permite analizar el incremento de productividad del proceso de fabricación de la gasa estéril 5 cm x 5 cm en la empresa textil los Rosales?</p> <p>e) ¿El estudio de tiempo permite analizar económicamente la viabilidad de la propuesta del estudio de tiempo en el proceso de fabricación de la gasa estéril 5cm x 5cm en la empresa textil</p>	<p>Objetivos Específicos</p> <p>f) Analizar las posibles causas que generen los principales factores que afecten en la productividad del proceso de fabricación de la gasa estéril 5cm x 5cm en la empresa textil los Rosales.</p> <p>g) Recabar información de los tiempos de ciclo en el proceso de fabricación de la gasa estéril 5cm x 5cm en la empresa textil los Rosales.</p> <p>h) Aplicar el método del estudio de tiempo en el proceso de fabricación de la gasa estéril 5 cm x 5 cm x 5 unidades en la empresa textil los Rosales.</p> <p>i) Analizar el incremento de productividad del proceso de fabricación de la gasa estéril 5 cm x 5 cm en la empresa textil los Rosales</p> <p>j) Analizar económicamente la viabilidad de la propuesta del estudio de tiempo en el proceso de fabricación de la gasa estéril 5cm x 5cm en la empresa textil los Rosales.</p>	<p>Hipótesis Específicos</p> <p>e) El diagnóstico del proceso productivo permite encontrar los principales factores que afecte la productividad del proceso de fabricación de la gasa estéril 5cm x 5cm en la empresa textil los Rosales.</p> <p>f) La implementación del proceso permite aplicar el método del estudio de tiempo en el proceso de fabricación de la gasa estéril 5cm x 5cm en la empresa textil los Rosales.</p> <p>g) La implementación de la propuesta incrementa la productividad del proceso de fabricación de la gasa estéril 5cm x 5cm en la empresa textil los Rosales.</p> <p>h) La propuesta del estudio de tiempo es económicamente viable en el proceso de fabricación de la gasa estéril 5cm x 5cm en la empresa textil los Rosales.</p>	<p>V. Dependiente</p> <p>Productividad</p>	<p>Productividad</p> <p>Variación de productividad =</p>  <p>ING. CIP EDUARDO IVAN PAREDES CAJALUCAS Registro 176735 - INDUSTRIAL</p>

FORMATO DE NUMERO DE OBSERVACIONES			
INVESTIGADOR: Gregorio Espinoza		codigo: P-PRO 1	
Area: Produccion		FECHA DE EMISION: 12/09/2020	
Nombre del producto: Gasa esteril 5cm x 5cm		Revision: 05	
Instrumento: Cronometro digital		Pag. 1.1	
lote: xxxxx		FECHA:	
			
			
PROCESOS	TIEMPO .MUEST.INI	DESVIACION ESTÁNDAR	NUMERO DE OBSERVACIONES
CORTADO DE ROLLO			
REBOBINADO			
DOBLADO			
CREPADO			
ENSOBRADO Y SELLADO			
ESTERLIZADO			
EMBOLSADO			
ENCAJADO			


 ING. CIP. EDUARDO IVAN PAREDES CAHUACAS
 Registro: 175735 - INDUSTRIAL

FORMATO DE TOMA DE TIEMPO													
INVESTIGADOR: Gregorio Espinoza							codigo: P-PRO 1						
Area: Produccion							FECHA DE EMISION: 12/09/2020						
Nombre del producto: Gasa esteril 5cm x 5cm							Revision: 05						
Instrumento: Cronometro digital							Pag. 1.1						
lote: xxxxx							FECHA:						
TOMA DE TIEMPO 10 VECES EN MIMUNTOS													
PROCESOS	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T7	T8	T9	T10	PROMEDIO
CORTADO DE ROLLO													
REBOBINADO													
DOBLADO													
CREPADO													
ENSOBRADO Y SELLADO													
ESTERLIZADO													
EMBOLSADO													
ENCAJADO													



[Handwritten Signature]
 FIG. EDUARDO IVAN PAREDES CAHUACAS
 Registro 176735 - INDUSTRIAL

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO DEL METODO PROPUESTO								
D.A.P N°		RESUMEN ACTIVIDAD				T.TOT		
PROCESO		OPERACIÓN ●						
		TRANSPORTE →						
		ESPERA ◐						
HORAS PROGRAMADAS:		INSPECCIÓN ■						
MÉTODO ACTUAL		ALMACENAMIENTO ▼						
MÉTODO PROPUESTO		DISTANCIA (D)		Metros				
FECHA:		TIEMPO (T)		Minutos				
DESCRIPCIÓN	(D)mt	(T)min	●	■	◐	→	▼	OBSERVACIONES

[Handwritten Signature]
 ING. C.P. EDUARDO IVAN PAREDES CAHUACAS
 Registro 176735 - INDUSTRIAL

FORMATO TIEMPO ESTANDAR					
INVESTIGADOR: Gregorio Espinoza			codigo: P-PRO 1		
Area: Produccion			FECHA DE EMISION: 12/09/2020		
Nombre del producto: Gasa esteril 5cm x 5cm			Revision: 05		
Instrumento: Cronometro digital			Pag. 1.1		
Evaluación & Tiempo Observado Promedio		FECHA:	13-Set-20		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> (suma de los tiempos registrados para realizar cada elemento) / (Tiempo Observado Promedio) = número de operaciones </div> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px; margin: 5px auto;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px; margin: 5px auto;"></div>					
PROCESOS	TIEMP.OBS	FAC.ACTU	TIEM.NORMAL	COEF.FATIGA	TIEMPO ESTANDAR
CORTADO DE ROLLO					
REBOBINADO					
DOBLADO					
CREPADO					
ENSOBRADO Y SELLADO					
ESTERLIZADO					
EMBOLSADO					
ENCAJADO					


 REG. CIP EDUARDO JUAN PAREDES CAJALFAS
 Registro 176736 - INDUSTRIAL

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	V. Independiente	
¿El estudio de tiempo permite incrementar la productividad del proceso de producción de gasa estéril 5cm x 5cm en la empresa Textil los Rosales S.A.C?	Determinar la influencia del estudio de tiempo en la productividad del proceso de fabricación de la gasa estéril 5cm en la empresa textil los Rosales S.A.C.	La aplicación del estudio de tiempo incrementa la productividad del proceso de fabricación de la gasa estéril 5cm x 5cm en la Empresa Textil los Rosales.	Estudio de Tiempo	<ul style="list-style-type: none"> • Diagrama de Flujo de Procesos (D.A.P) • $TN=TO*FV$ TN= Tiempo normal TO= Tiempo observado FV= Factor de valorización
<p>Problemas Especifico</p> <p>a) ¿El estudio de tiempo permite analizar las posibles causas que generen los principales factores que afecten en la productividad del proceso de fabricación de la gasa estéril 5cm x 5cm en la empresa textil los Rosales?</p> <p>b) ¿El estudio de tiempo permite recabar información de los tiempos de ciclo en el proceso de fabricación de la gasa estéril 5cm x 5cm en la empresa textil los Rosales?</p> <p>c) ¿El estudio de tiempo permite aplicar el método del estudio de tiempo en el proceso de fabricación de la gasa estéril 5 cm x 5 cm en la empresa textil los Rosales?</p> <p>d) ¿El estudio de tiempo permite analizar el incremento de productividad del proceso de fabricación de la gasa estéril 5 cm x 5 cm en la empresa textil los Rosales?</p> <p>e) ¿El estudio de tiempo permite analizar económicamente la viabilidad de la propuesta del estudio de tiempo en el proceso de</p>	<p>Objetivos Específicos</p> <p>f) Analizar las posibles causas que generen los principales factores que afecten en la productividad del proceso de fabricación de la gasa estéril 5cm x 5cm en la empresa textil los Rosales.</p> <p>g) Recabar información de los tiempos de ciclo en el proceso de fabricación de la gasa estéril 5cm x 5cm en la empresa textil los Rosales.</p> <p>h) Aplicar el método del estudio de tiempo en el proceso de fabricación de la gasa estéril 5 cm x 5 cm x 5 unidades en la empresa textil los Rosales.</p> <p>i) Analizar el incremento de productividad del proceso de fabricación de la gasa estéril 5 cm x 5 cm en la empresa textil los Rosales</p> <p>j) Analizar económicamente la viabilidad de la propuesta del estudio de tiempo en el proceso de fabricación de la gasa estéril 5cm x 5cm en la empresa textil los Rosales.</p>	<p>Hipótesis Específicos</p> <p>e) El diagnóstico del proceso productivo permite encontrar los principales factores que afecte la productividad del proceso de fabricación de la gasa estéril 5cm x 5cm en la empresa textil los Rosales.</p> <p>f) La implementación del proceso permite aplicar el método del estudio de tiempo en el proceso de fabricación de la gasa estéril 5cm x 5cm en la empresa textil los Rosales.</p> <p>g) La implementación de la propuesta incrementa la productividad del proceso de fabricación de la gasa estéril 5cm x 5cm en la empresa textil los Rosales.</p> <p>h) La propuesta del estudio de tiempo es económicamente viable en el proceso de fabricación de la gasa estéril 5cm x 5cm en la empresa textil los Rosales.</p>	V. Dependiente	<p>Productividad</p> $= \frac{\text{Productividad Unidades producidas}}{\text{Insumos empleados}}$ <p>Variación de productividad</p> $= \frac{\text{Productividad del año actual}}{\text{Productividad del año anterior}}$

ING. CIP MARCO ANTONIO DIAZ DIAZ
Registro 189702 - INDUSTRIAL

FORMATO TIEMPO ESTANDAR					
INVESTIGADOR: Gregorio Espinoza			codigo: P-PRO 1		
Area: Produccion			FECHA DE EMISION: 12/09/2020		
Nombre del producto: Gasa esteril 5cm x 5cm			Revision: 05		
Instrumento: Cronometro digital			Pag. 1.1		
lote: xxxxx	FECHA:		13-Set-20		
$\text{Tiempo Observado Promedio} = \frac{\text{(suma de los tiempos registrados para realizar cada elemento.)}}{\text{numero de observaciones}}$		$\text{Tiempo Normal} = (\text{T.O}) (\text{Fac. Actu})$			
		$\text{Tiempo Estándar} = (\text{T.N})(\text{Coef. Fatiga})$			
PROCESOS	TIEMP.OBS	FAC.ACTU	TIEM.NORMAL	COEF.FATIGA	TIEMPO ESTANDAR
CORTADO DE ROLLO					
REBOBINADO					
DOBLADO					
CREPADO					
ENSOBRADO Y SELLADO					
ESTERLIZADO					
EMBOLSADO					
ENCAJADO					


 ING. CIP MARCO ANTONIO DIAZ DIAZ
 Registro 189702 - INDUSTRIAL

FORMATO DE NUMERO DE OBSERVACIONES			
INVESTIGADOR: Gregorio Espinoza		codigo: P-PRO 1	
Area: Produccion		FECHA DE EMISION: 12/09/2020	
Nombre del producto: Gasa esteril 5cm x 5cm		Revision: 05	
Instrumento: Cronometro digital		Pag. 1.1	
lote: xxxxx		FECHA:	
$s = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$		$n = \left(\frac{ZS}{h\bar{x}}\right)^2$	
<p>Z=numero de desviación estándar (1,65) S= Desviación estándar de la muestra inicial h= nivel de precisión deseada (0,05) = media de la muestra inicial (prom de 10) n= Tamaño de muestra requerida</p>			
PROCESOS	TIEMPO .MUEST.INI	DESVIACION ESTÁNDAR	NUMERO DE OBSERVACIONES
CORTADO DE ROLLO			
REBOBINADO			
DOBLADO			
CREPADO			
ENSOBRADO Y SELLADO			
ESTERLIZADO			
EMBOLSADO			
ENCAJADO			


 ING. CIP MARCO ANTONIO DIAZ DIAZ
 Registro 169702 - INDUSTRIAL

FORMATO DE TOMA DE TIEMPO													
INVESTIGADOR: Gregorio Espinoza							codigo: P-PRO 1						
Area: Produccion							FECHA DE EMISION: 12/09/2020						
Nombre del producto: Gasa esteril 5cm x 5cm							Revision: 05						
Instrumento: Cronometro digital							Pag. 1.1						
lote: xxxxx							FECHA:						
TOMA DE TIEMPO 10 VECES EN MIMUNTOS													
PROCESOS	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T7	T8	T9	T10	PROMEDIO
CORTADO DE ROLLO													
REBOBINADO													
DOBLADO													
CREPADO													
ENSOBRADO Y SELLADO													
ESTERLIZADO													
EMBOLSADO													
ENCAJADO													



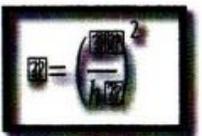

 ING. CIP MARCO ANTONIO DIAZ DIAZ
 Registro 189702 - INDUSTRIAL

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO DEL METODO PROPUESTO								
D.A.P.Nº		RESUMEN ACTIVIDAD				T.TOT		
PROCESO		OPERACIÓN	●					
		TRANSPORTE	➔					
		ESPERA	D					
HORAS PROGRAMADAS:		INSPECCIÓN	■					
MÉTODO ACTUAL		ALMACENAMIENTO	▼					
MÉTODO PROPUESTO		DISTANCIA (D)		Metros				
FECHA:		TIEMPO (T)		Mínutos				
DESCRIPCIÓN	(D)mt	(T)min	●	■	D	➔	▼	OBSERVACIONES


 ING. CIP MARCO ANTONIO DIAZ DIAZ
 Registro 189702 - INDUSTRIAL

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO DEL METODO PROPUESTO								
D.A.P N°		RESUMEN ACTIVIDAD				T.TOT		
PROCESO		OPERACIÓN	●					
		TRANSPORTE	➡					
		ESPERA	D					
HORAS PROGRAMADAS:		INSPECCIÓN	■					
MÉTODO ACTUAL		ALMACENAMIENTO	▼					
MÉTODO PROPUESTO		DISTANCIA (D)		Metros				
FECHA:		TIEMPO (T)		Minutos				
DESCRIPCIÓN	(D)mt	(T)min	●	■	D	➡	▼	OBSERVACIONES

Jorge Hinojosa Macuri
 S. JORGE HINOJOSA MACURI
 INGENIERO INDUSTRIAL
 CIP N° 60023

FORMATO DE NUMERO DE OBSERVACIONES			
INVESTIGADOR: Gregorio Espinoza		codigo: P-PRO 1	
Area: Produccion		FECHA DE EMISION: 12/09/2020	
Nombre del producto: Gasa esteril 5cm x 5cm		Revision: 05	
Instrumento: Cronometro digital		Pag. 1.1	
lote: xxxxx		FECHA:	
			
<p>Z=numero de desviación estándar (1,65) S= Desviación estándar de la muestra inicial h= nivel de precisión deseada (0,05) = media de la muestra inicial (prom de 10) n= Tamaño de muestra requerida</p>			
PROCESOS	TIEMPO .MUEST.INI	DESVIACION ESTÁNDAR	NUMERO DE OBSERVACIONES
CORTADO DE ROLLO			
REBOBINADO			
DOBLADO			
CREPADO			
ENSOBRADO Y SELLADO			
ESTERLIZADO			
EMBOLSADO			
ENCAJADO			


 S. JORGE HINOSTROZA MACURI
 INGENIERO INDUSTRIAL
 CIP N° 60023

FORMATO DE TOMA DE TIEMPO													
INVESTIGADOR: Gregorio Espinoza							codigo: P-PRO 1						
Area: Produccion							FECHA DE EMISION: 12/09/2020						
Nombre del producto: Gasa esteril 5cm x 5cm							Revision: 05						
Instrumento: Cronometro digital							Pag. 1.1						
lote: xxxxx							FECHA:						
TOMA DE TIEMPO 10 VECES EN MIMUNTOS													
PROCESOS	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T7	T8	T9	T10	PROMEDIO
CORTADO DE ROLLO													
REBOBINADO													
DOBLADO													
CREPADO													
ENSOBRADO Y SELLADO													
ESTERLIZADO													
EMBOLSADO													
ENCAJADO													



Jorge Hinojosa Macuri
 S. JORGE HINOSTROZA MACURI
 INGENIERO INDUSTRIAL
 CIP N° 80023

Anexo 42 Autorización de uso de información de empresa para uso académico

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN DE EMPRESA PARA OBTENCIÓN DE GRADO DE BACHILLER Y TÍTULO PROFESIONAL		 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE
Yo <u>CLAUDIA PATRICIA MORENO RIOS</u> <small>(Nombre del representante legal o persona facultada en permitir el uso de datos)</small>		
identificado con DNI <u>10687236</u> en mi calidad de <u>JEFE DE RECURSOS HUMANOS</u> <small>(Nombre del puesto del representante legal o persona facultada en permitir el uso de datos)</small>		
del área de <u>RECURSOS HUMANOS</u> <small>(Nombre del área de la empresa)</small>		
de la empresa/institución <u>Laboratorios Textiles los Rosales SAC</u> <small>(Nombre de la empresa)</small>		
con R.U.C. N° <u>20429469402</u> ubicada en la ciudad de <u>San Luis -</u> <u>SR. MARISCAL AGUSTIN GARAYO N° 362</u>		
OTORGO LA AUTORIZACIÓN,		
Al señor <u>Gregorio Antony Espinosa Nazario</u> <small>(Nombre completo del Egresado/Bachiller)</small>		
identificado con DNI N° <u>45852239</u> , egresado/bachiller de la carrera de <u>Ing. Industrial</u> <small>(Nombre de la carrera profesional)</small> para que utilice la siguiente información de la empresa:		
<u>El proceso de la Gaba San X San</u>		
<small>(Detallar la información a entregar)</small>		
con la finalidad de que pueda desarrollar su Trabajo de Investigación para optar el grado de bachiller () o Tesis () o Trabajo de Suficiencia Profesional () para optar al grado de Bachiller () o el Título Profesional (X).		
Adjunto a esta carta, está la siguiente documentación: () Ficha RUC (Para Tesis o investigación para grado de bachiller) () Vigencia de Poder (Para Informes de Suficiencia profesional) () Otro (ROF, MOF, Resolución, etc. para el caso de empresas públicas válido tanto para Tesis, investigación para grado de bachiller e informe de Suficiencia Profesional)		
Indicar si el Representante que autoriza la información de la empresa, solicita mantener el nombre o cualquier distintivo de la empresa en reserva, marcando con una "X" la opción seleccionada. (X) Mantener en Reserva el nombre o cualquier distintivo de la empresa; o () Mencionar el nombre de la empresa.		
 Firmo y sello del Representante Legal DNI: <u>10687236</u>		
El Egresado o Bachiller declara que los datos emitidos en esta carta y en el Trabajo de Investigación, en la Tesis o Trabajo de Suficiencia Profesional son auténticos. En caso de comprobarse la falsedad de datos, el Egresado será sometido al inicio del procedimiento disciplinario correspondiente; y asimismo, asumirá toda la responsabilidad ante posibles acciones legales que la empresa, otorgante de información, pueda ejecutar.		
 Firma del Egresado o Bachiller DNI:		

Anexo 43 Encuesta para el diagrama de Ishikawa

Diagrama de Causa y efecto Proceso de Doblado

ENCUESTA



1. ¿Conoce el proceso de Doblado?

Si, Conosco el proceso de Doblado

2. ¿Conoce el diagrama de Ishikawa?

Si, Conosco el diagrama Ishikawa
tambien conocido Como Causa y Efecto

3. ¿Conoce las 6 categorías del diagrama Ishikawa?

Si, Conosco, Mano de Obra, Ambiente, Maquina y Equipos
Materiales; Administración, Metodo operacional

4. ¿Qué categoría es la más importante para usted?

EL Metodo operacional

5. ¿Qué causa raíz podemos encontrar en la categoría seleccionada?

- la gaba espera en bandeja
- Falta de estandarización de operaciones
- tiempos no estandarizados

6. ¿Desea que se mejore la categoría seleccionada?

Si, ya que al mejorar se puede
minimizar las causas de los productos defectuosos

Hernan Jara Arquinio
SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN
INGENIERO INDUSTRIAL

Diagrama de Causa y efecto Proceso de Crepado

ENCUESTA



1. ¿Conoce el proceso de Crepado?

Si, Conosco los Subprocesos del proceso de Doblado y Crepado

2. ¿Conoce el diagrama de Ishikawa?

Si, Conosco el diagrama Ishikawa
tambien Conosco como Causa y Efecto

3. ¿Conoce las 6 categorías del diagrama Ishikawa?

Si, Conosco las 6 Categorias
mano de Obra, Ambiente, Maquina y Equipos, Materiales, Administracion
Metodo Operacional

4. ¿Qué categoría es la más importante para usted?

el metodo operacional

5. ¿Qué causa raíz podemos encontrar en la categoría seleccionada?

- Tiempo no estandarizado
- El crepado es Acumulado en bandeja
- El operario termina el producto embolsado

6. ¿Desea que se mejore la categoría seleccionada?

Si, para realizar una mejora continua

Hernan Jara Arquinio
SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN
INGENIERO INDUSTRIAL

Diagrama de Causa y efecto Proceso de Ensobrado y Sellado



ENCUESTA

1. ¿Conoce el proceso de Ensobrado y Sellado?

Si, Conosco el proceso de Ensobrado y Sellado

2. ¿Conoce el diagrama de Ishikawa?

Si, Conosco el Diagrama Ishikawa

3. ¿Conoce las 6 categorías del diagrama Ishikawa?

Si, Mano de obra, Ambiente, Máquina y Equipo
Materiales, Administración y Métodos operacionales

4. ¿Qué categoría es la más importante para usted?

EL METODOS OPERACIONAL

5. ¿Qué causa raíz podemos encontrar en la categoría seleccionada?

- EL Ensobrado y sellado se acumulan en baneas
- tiempo no estandarizado

6. ¿Desea que se mejore la categoría seleccionada?

Si, para mejorar el proceso de
ensobrado y sellado

Hernan Jara Arquinio
SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN
INGENIERO INDUSTRIAL