

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**PROPUESTA DE REDUCCIÓN DE RIESGOS DISERGONÓMICOS EN LOS
OPERARIOS DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA LEONCITO
SOCIEDAD ANÓNIMA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTOR

CARLOS GABRIEL CHUNGA AGUINAGA

ASESOR

ANNIE MARIELLA VIDARTE LLAJA

<https://orcid.org/0000-0002-8948-2899>

Chiclayo, 2020

**PROPUESTA DE REDUCCIÓN DE RIESGOS DISERGONÓMICOS
EN LOS OPERARIOS DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA
EMPRESA LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA PARA
INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD**

PRESENTADA POR:
CARLOS GABRIEL CHUNGA AGUINAGA

A la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de

INGENIERO INDUSTRIAL

APROBADA POR:

Joselito Sánchez Pérez
PRESIDENTE

Evans Nielander Llontop Salcedo
SECRETARIO

Annie Mariella Vidarte Llaja
VOCAL

DEDICATORIA

A mis padres Carlos y Ada, y a mis abuelos Teodoro y Manuela, a los 4 por el cariño y apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTOS

Agradecer a mis seres queridos por el financiamiento de esta investigación y su incondicional amor.

A la Mgtr. Vanessa Castro Delgado por el interés mostrado en todo momento.

A mis amigos Walter, Javier y Carolina, por su tiempo y ayuda.

RESUMEN

En el estudio, se realizó un diagnóstico actual de la empresa, específicamente de la fabricación de muebles de melamina, encontrando que en el proceso de fabricación existen riesgos disergonómicos que afectan a los que los operarios de los diferentes puestos de trabajo en la productividad laboral y de mano de obra. Se encontraron diferentes datos significativos, como que en los meses de abril a junio la producción cayó, representando pérdidas económicas para la empresa, debido a que la producción bajo por permisos por molestias en los operarios. La técnica utilizada fue la observación y las metodologías de evaluación ergonómica aplicadas fueron REBA y OWAS.

Para la obtención de los datos de los peligros físicos y químicos como los son el ruido, la iluminación y el material particulado respectivamente, se emplearon equipos de medición certificados y calibrados. El objetivo general de la investigación es realizar una propuesta de reducción de los riesgos disergonómicos en los operarios del área de producción, que permitan incrementar la productividad en la empresa. En el diagnóstico se encontró que el 44% de los trabajadores presentaban molestias al realizar sus tareas, los peligros físicos medidos estaban por encima de lo establecido por la normativa, para el ruido se obtuvo un valor mayor a 85 Db, y para el material particulado se obtuvieron valores mayor a 7 mg/m³, reducir todos estos riesgos, se aplicaron mejoras que incrementaron la productividad de mano de obra en un 30%, y se obtuvo un beneficio costo de S/3,36 soles, concluyendo que la propuesta es rentable.

PALABRAS CLAVE: Riesgos disergonómicos, productividad, REBA, OWAS.

ABSTRACT

In the study, a current diagnosis of the company was made, specific to the manufacture of melamine furniture, finding that in the manufacturing process there are dysergonomic risks that affect the operators of the different jobs in labor and hand productivity working. Different specific data were found, such as in the months of April to June, the fallen production, representing economic losses for the company, due to the production under permissions for inconvenience in the operators.

The technique used was observation and the ergonomic evaluation methodologies applied were REBA and OWAS.

To obtain the data of physical and chemical hazards such as noise, lighting and particulate material respectively, certified and calibrated measuring equipment were used. The general objective of the research is to make a proposal to reduce dysergonomic risks in the operators of the production area, which reduces productivity in the company. In the diagnosis it was found that 44% of the workers presented discomfort when performing their tasks, the measured physical hazards were above the established by the regulations, for the noise a value greater than 85 Db was obtained, and for the particulate material values greater than 7 mg / m³ were obtained, all these risks were reduced, improvements were applied that increased labor productivity by 30%, and a cost benefit of S / 3.36 soles was obtained, concluding that the Proposal is leasable.

KEYWORDS: Disergonomic risks, productivity, REBA, OWAS.

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	17
II.	MARCO TEÓRICO.....	18
2.1.	Antecedentes.....	18
2.2.	Bases Teórico Científicas	20
2.2.1.	Ergonomía	20
2.2.2.	Tipos de ergonomía	20
2.2.3.	Sistema persona-máquina	21
2.2.4.	Antropometría.....	21
2.2.5.	Altura de trabajo	22
2.2.6.	Posicionamiento postural en los puestos de trabajo.....	23
2.2.7.	Fatiga	24
2.2.8.	Condiciones ambientales de trabajo	25
2.2.9.	Ruido	25
2.2.10.	Métodos de evaluación ergonómica	26
2.2.11.	Ergonomía y productividad	33
2.2.12.	Matriz IPERC	34
2.2.13.	Enfermedades ocupacionales	34
2.2.14.	Principales problemas ergonómicos	34
III.	RESULTADOS.....	35
3.1.	DIAGNÓSTICO DE SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA	35
3.1.1.	La empresa.....	35
3.2.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN	36
3.2.1.	El producto hecho a base de melamina.....	36
3.2.2.	Materiales e insumos	39
3.2.3.	El proceso de producción en la línea de melamina.....	45
3.2.4.	Sistema de producción.....	48
3.2.5.	Análisis para el proceso de producción	48
3.2.6.	Análisis del proceso de Producción.....	51
3.2.7.	Indicadores Actuales de Producción y Productividad	52
3.2.8.	Análisis de Información.....	55
3.2.9.	Medición de factores ambientales	59
3.2.10.	Evaluación ergonómica	68
3.2.11.	El método OWAS: Evaluación de la postura	100

3.2.12.	Análisis de percepción en función a los peligros ambientales y posturales	116
3.2.13.	Elaboración de Matriz IPERC para el análisis de factores de riesgos en el área de producción en la empresa LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA	121
3.3.	IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA EN EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN Y SUS CAUSAS	130
3.4.	DESARROLLO DE PROPUESTA DE MEJORAS EN EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN	130
3.5.	ANÁLISIS COSTO BENEFICIO	187
3.6.	EVALUACIÓN DE IMPACTO DE LA PROPUESTA	200
IV.	CONCLUSIONES	202
VI.	LISTA DE REFERENCIAS	204
VI.	ANEXOS	206

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Determinación de producto por método ABC.....	37
Tabla 2. Características de la materia prima.....	39
Tabla 3. Accesorios del ropero con iluminaria tres puertas.....	40
Tabla 4. Características Principales de la mano de obra	41
Tabla 5. Tiempos empleados en el proceso.....	49
Tabla 6. Producción real de muebles del año 2018	51
Tabla 7. Producción esperada de Enero a Diciembre del año 2018	51
Tabla 8. Resumen de recursos utilizados en el año 2018	53
Tabla 9. Cuadro resumen de producción entre el periodo.....	53
Tabla 10. Días y horas laborados en el año 2018	55
Tabla 11. Características del sonómetro.....	60
Tabla 12. Promedio de lecturas de ruido por puesto de trabajo	61
Tabla 13. Comparación de mediciones de ruido en los puestos de trabajo	61
Tabla 14. Comparación del ruido de la empresa con lo establecido por el MINSA	62
Tabla 15. Detalle del puesto de trabajador, hora y fecha.....	65
Tabla 16. Cuadro de resultados mediciones en Lux	67
Tabla 17. Comparación de mediciones de iluminación en los puestos de trabajo.....	68
Tabla 18. Comparación de la iluminación de la empresa con los establecidos por la norma... 68	
Tabla 19. Matriz de metodologías	69
Tabla 20. Codificación en el proceso de preparar piezas	101
Tabla 21. Codificación en el proceso de cortado de melamina	101
Tabla 22. Codificación en el proceso de las piezas cortadas.....	102
Tabla 23. Categoría de riesgo para proceso de cortado 1.....	102
Tabla 24. Tabla de categorías de riesgo y acciones.....	103
Tabla 25. Codificación en el proceso de acomodar piezas.....	104
Tabla 26. Codificación en el proceso de colocar la pieza	105
Tabla 27. Codificación en el proceso de retirar piezas canteadas	105
Tabla 28. Codificación en el proceso de acomodar piezas canteadas	106
Tabla 29. Codificación en el proceso de colocar piezas en máquina	107
Tabla 30. Codificación en el proceso de retirar piezas cortadas.....	108
Tabla 31. Codificación en el proceso de acomodar piezas.....	108
Tabla 32. Codificación en el proceso de taladrar parte superior	110
Tabla 33. Codificación en el proceso de taladrar parte inferior	111
Tabla 34. Codificación en el proceso de taladrar base	111
Tabla 35. Frecuencia en el proceso de corte 1.....	112
Tabla 36. Frecuencia en el proceso de corte 1.....	113
Tabla 37. Frecuencia en el proceso de corte 2.....	113
Tabla 38. Frecuencia en el proceso de ensamble	113
Tabla 39. Comparación de resultados de metodologías	116
Tabla 40. Nivel de probabilidad	122
Tabla 41. Nivel de consecuencias previsibles	122
Tabla 42. Nivel de exposición (NE)	122
Tabla 43. Valoración de riesgo.....	123
Tabla 44. Estimación de riesgo.....	124
Tabla 45. Mejoras de acuerdo a la jerarquía de control de riesgos.....	132
Tabla 46. Criterios para la elección de silla pivotante.....	134
Tabla 47. Mejoras de acuerdo a la jerarquía de control de riesgos	135
Tabla 48. Mejoras de acuerdo a la jerarquía de control de riesgos.....	136
Tabla 49. Escala y calificación	136

Tabla 50. Mejoras de acuerdo a la jerarquía de control de riesgos.....	136
Tabla 51. Reducción de niveles con la mejora para el operario.....	146
Tabla 52. Reducción de niveles con la mejora para el operario.....	159
Tabla 53. Reducción de niveles con la mejora para el ayudante de transporte con apoyo mecánico.....	168
Tabla 54. Cálculo del nivel de ruido atenuado	181
Tabla 55. Detalle del puesto de trabajador, hora y fecha.....	184
Tabla 56. Capacitaciones para personal de la empresa	185
Tabla 57. Nueva producción año 2019.....	186
Tabla 58. Cuadro resumen de producción entre el periodo Enero – Diciembre 2019	187
Tabla 59. Resumen de recursos para el año 2019	188
Tabla 60. Ventas para el año 2019	188
Tabla 61. Comparación de indicadores con el antes y después de la mejora	189
Tabla 62. Costo de la silla ergonómica	191
Tabla 63. Criterios para equipos de transporte	191
Tabla 64. Método de factores ponderados para la selección de elevador de tijeras	192
Tabla 65. Criterios para equipos de transporte de ropero terminado y como soporte de ensamble.....	194
Tabla 66. Método de factores ponderados para la selección de elevador de tijeras	195
Tabla 67. Costo de apoyos mecánicos.....	196
Tabla 68. Costo de equipo de protección personal.....	197
Tabla 69. Costo de capacitaciones para la empresa.....	197
Tabla 70. Costo de la inversión con las mejoras ergonómicas.....	198
Tabla 71. Pérdida económica por ausentismo laboral ocasionadas por enfermedades ocupacionales del año 2018.....	199
Tabla 72. Pérdida producción en relación con horas extra en el año 2018.....	200
Tabla 73. Análisis de pérdidas económicas en el año 2018 por riesgos disergonómicos.....	201
Tabla 74. Flujo de Caja Económico	202
Tabla 75. Periodo de recuperación	203
Tabla 76. Relación Beneficio/Costo de la propuesta.....	200

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Dimensiones humanas	22
Figura 2. Altura de trabajo	23
Figura 3. Dimensiones del lugar de trabajo parado.....	23
Figura 4. Cuadro de selección de métodos.....	24
Figura 5. Medios para combatir la fatiga.....	25
Figura 6. Niveles de exposición al ruido	26
Figura 7. Resumen método REBA	27
Figura 8. Códigos para la espalda.....	28
Figura 9. Códigos para los brazos	29
Figura 10. Códigos para las piernas	30
Figura 11. Códigos para carga y fuerza ejercida	31
Figura 12. Categorías de riesgo	31
Figura 13. Categorías de Riesgo por Códigos de Postura	32
Figura 14. Categorías de Riesgo de las posiciones del cuerpo según su frecuencia relativa....	33
Figura 15. Líneas de Producción	35
Figura 16. Organigrama de la empresa.....	36
Figura 17. Dimensiones del ropero	38
Figura 18. Máquina seccionadora	42
Figura 19. Máquina sierra escuadradora	43
Figura 20. Máquina canteadora o enchapadora.....	44
Figura 21. Número recomendado de ciclos.....	48
Figura 22. Resultados sobre la producción mensual de muebles en el año 2018.....	52
Figura 23. Lista de Comprobación ergonómica realizada en Octubre 2018.....	56
Figura 24. Lista de Comprobación ergonómica realizada en Octubre 2018.....	57
Figura 25. Lista de Comprobación ergonómica realizada en Octubre 2018.....	58
Figura 26. Porcentajes de puntos ergonómicos cumplidos y no cumplidos.....	59
Figura 27. Condiciones de exposición a ruido en los ambientes de trabajo.....	59
Figura 28. Medición con el Sonómetro	60
Figura 29. Operario sin protector auditivo	60
Figura 30. Bomba de muestreo	63
Figura 31. Características de la bomba de muestreo	64
Figura 32. Área de trabajo sucia.....	64
Figura 33. Operario sin mascarilla	64
Figura 34. Comparación de cantidad de material particulado.....	66
Figura 35. Luxómetro.....	66
Figura 36. Características del luxómetro.....	67
Figura 37. Posición de tronco – operario de diseño	70
Figura 38. Puntuación del Tronco	70
Figura 39. Incremento de valor de posición de tronco – ayudante de cortado.....	71
Figura 40. Puntuación del Tronco	71
Figura 41. Posición de cuello – operario de diseño.....	71
Figura 42. Puntuación del cuello.....	71
Figura 43. Incremento del valor de posición cuello – ayudante de cortado.....	72
Figura 44. Modificación de la puntuación del cuello.....	72
Figura 45. Posición de las piernas – operario de diseño	73
Figura 46. Puntuación de las piernas.....	73
Figura 47. Modificación de las piernas	73
Figura 48. Posición del brazo – operario de diseño	73

Figura 49. Puntuación del brazo.....	74
Figura 50. Incremento del valor de posición del brazo – ayudante de cortado.....	74
Figura 51. Modificación sobre la puntuación del brazo.....	74
Figura 52. Posición del antebrazo – operario de diseño.....	75
Figura 53. Modificación sobre la puntuación del antebrazo	75
Figura 54. Posición de la muñeca – operario de diseño	75
Figura 55. Puntuación de la muñeca	76
Figura 56. Puntuación del grupo A	76
Figura 57. Puntuación inicial del grupo A	76
Figura 58. Puntuación del grupo B.....	77
Figura 59. Puntuación inicial del grupo B.....	77
Figura 60. Puntuación para las cargas o fuerzas	77
Figura 61. Puntuación del tipo de agarre.....	78
Figura 62. Puntuación C en función a las de A y B	79
Figura 63. Puntuación de tipo de actividad	79
Figura 64. Niveles de actuación, según la puntuación final obtenida	80
Figura 65. Posición de tronco-cuello-piernas del operario de cortado.....	80
Figura 66. Puntuación de tronco-cuello-piernas del operario de cortado.....	81
Figura 67. Puntuación inicial del grupo A del operario de cortado.....	81
Figura 68. Puntuación para las cargas o fuerzas (Grupo A) del operario de cortado.....	81
Figura 69. Posición de brazo-antebrazo-muñeca del operario de cortado.....	82
Figura 70. Puntuación de brazo-antebrazo-muñeca del operario de cortado	82
Figura 71. Puntuación inicial del grupo B del operario de cortado.....	83
Figura 72. Puntuación del tipo de agarre del operario de cortado.....	83
Figura 73. Puntuación C en función a las de A y B del operario de cortado.....	84
Figura 74. Puntuación de tipo de actividad muscular del operario de cortado.....	84
Figura 75. Niveles de actuación, según la puntuación final obtenida del operario de cortado	85
Figura 76. Posición de tronco-cuello-piernas del operario de canteado.....	85
Figura 77. Puntuación de tronco-cuello-piernas del operario de canteado.....	85
Figura 78. Puntuación inicial del grupo A del operario de canteado	86
Figura 79. Puntuación para las cargas o fuerzas (Grupo A) del operario de canteado.....	86
Figura 80. Posición de brazo-antebrazo-muñeca del operario de canteado	87
Figura 81. Puntuación de brazo-antebrazo-muñeca del operario de canteado	87
Figura 82. Puntuación inicial del grupo B del operario de canteado.....	88
Figura 83. Puntuación del tipo de agarre del operario de canteado.....	88
Figura 84. Puntuación C en función a las de A y B del operario de canteado	89
Figura 85. Puntuación de tipo de actividad muscular del operario de canteado.....	89
Figura 86. Niveles de actuación, según la puntuación final obtenida del operario de canteado	90
Figura 87. Posición de tronco-cuello-piernas del operario de cortado 2.....	90
Figura 88. Puntuación de tronco-cuello-piernas del operario de cortado 2.....	90
Figura 89. Puntuación inicial del grupo A del operario de cortado 2.....	91
Figura 90. Puntuación para las cargas o fuerzas (Grupo A) del operario de cortado 2.....	91
Figura 91. Posición de brazo-antebrazo-muñeca del operario de cortado 2.....	92
Figura 92. Puntuación de brazo-antebrazo-muñeca del operario de cortado 2	92
Figura 93. Puntuación inicial del grupo B del operario de cortado 2.....	93
Figura 94. Puntuación del tipo de agarre del operario de cortado 2.....	93
Figura 95. Puntuación C en función a las de A y B del operario de cortado 2.....	94
Figura 96. Puntuación de tipo de actividad muscular del operario de cortado 2.....	94
Figura 97. Niveles de actuación, según la puntuación final obtenida del operario de cortado 2	94

.....	95
Figura 98. Posición de tronco-cuello-piernas del operario de ensamble.....	95
Figura 99. Puntuación de tronco-cuello-piernas del operario de ensamble.....	95
Figura 100. Puntuación inicial del grupo A del operario de ensamble.....	96
Figura 101. Puntuación para las cargas o fuerzas (Grupo A) del operario de ensamble.....	96
Figura 102. Posición de brazo-antebrazo-muñeca del operario de ensamble.....	97
Figura 103. Puntuación de brazo-antebrazo-muñeca del operario de ensamble.....	97
Figura 104. Puntuación inicial del grupo B del operario de ensamble.....	98
Figura 105. Puntuación del tipo de agarre del operario de ensamble.....	98
Figura 106. Puntuación C en función a las de A y B del operario de ensamble.....	99
Figura 107. Puntuación de tipo de actividad muscular del operario de ensamble.....	99
Figura 108. Niveles de actuación, según la puntuación final obtenida del operario de ensamble	100
Figura 109. Posiciones en el proceso de corte.....	101
Figura 110. Posiciones en el proceso de canteado.....	103
Figura 111. Posiciones en el proceso de canteado.....	104
Figura 112. Categoría de riesgo para proceso de canteado.....	106
Figura 113. Posiciones en el proceso de corte 2.....	107
Figura 114. Categoría de riesgo para proceso de cortado 2.....	109
Figura 115. Posiciones en el proceso de ensamble.....	110
Figura 116. Categoría de riesgo para proceso de ensamble.....	112
Figura 117. Categoría de riesgo y porcentaje de posturas.....	114
Figura 118. Categoría de riesgo y porcentaje de posturas.....	114
Figura 119. Categoría de riesgo y porcentaje de posturas.....	115
Figura 120. Categoría de riesgo y porcentaje de posturas.....	115
Figura 121. Resultado sobre la pregunta si el ruido es soportable.....	117
Figura 122. Resultado sobre la pregunta si se está expuesto al material particulado.....	118
Figura 123. Resultado sobre la pregunta que tan incómodo se te hace trabajar con polvo....	118
Figura 124. Resultado sobre la frecuencia de molestias durante el día.....	119
Figura 125. Resultado sobre las molestias en las diferentes partes del cuerpo.....	120
Figura 126. Resultado sobre la incomodidad generada en los operarios.....	120
Figura 127. Resultado sobre la interferencia en el trabajo.....	121
Figura 128. Resultado sobre la interferencia en el trabajo.....	124
Figura 129. Jerarquía de control de riesgos.....	130
Figura 130. Tipo de silla ergonómica.....	133
Figura 131. Silla pivotante.....	137
Figura 132. Posturas del Grupo A del operario de diseño con apoyo mecánico.....	140
Figura 133. Puntuación de tronco-cuello-piernas del operario de diseño con apoyo mecánico	140
Figura 134. Puntuación inicial del grupo A del operario de diseño con apoyo mecánico.....	141
Figura 135. Puntuación para las cargas o fuerzas (Grupo A) del operario de diseño con apoyo mecánico.....	141
Figura 136. Posición de brazo-antebrazo-muñeca del operario de diseño, con apoyo mecánico	142
Figura 137. Puntuación de brazo-antebrazo-muñeca del operario de diseño con apoyo mecánico.....	143
Figura 138. Puntuación inicial del grupo B del operario de diseño con apoyo mecánico.....	143
Figura 139. Puntuación del tipo de agarre del operario de diseño con apoyo mecánico.....	144
Figura 140. Puntuación C en función a las de A y B del operario de diseño con apoyo mecánico.....	144

Figura 141. Puntuación de tipo de actividad muscular del operario de diseño con apoyo mecánico.....	145
Figura 142. Niveles de actuación, según la puntuación final obtenida del operario de diseño con apoyo mecánico	145
Figura 143. Ficha técnica de elevador de tijeras	147
Figura 144. Ficha técnica de carro para tablero.....	148
Figura 145. Ficha técnica de elevador hidráulico	149
Figura 146. Operario ensamblando con el apoyo mecánico.....	150
Figura 147. Posturas del Grupo A del operario de ensamble con apoyo mecánico	153
Figura 148. Puntuación de tronco-cuello-piernas del operario de ensamblado con apoyo mecánico.....	153
Figura 149. Puntuación inicial del grupo A del operario de ensamble con apoyo mecánico	154
Figura 150. Puntuación para las cargas o fuerzas (Grupo A) del operario de ensamble.....	154
Figura 151. Posición de brazo-antebrazo-muñeca del operario	156
Figura 152. Puntuación de brazo-antebrazo-muñeca del operario de ensamble con apoyo mecánico.....	156
Figura 153. Puntuación inicial del grupo B del Operario de ensamble con apoyo mecánico	157
Figura 154. Puntuación del tipo de agarre del operario de ensamble con apoyo mecánico...	157
Figura 155. Puntuación C en función a las de A y B del operario de ensamble con apoyo mecánico.....	158
Figura 156. Puntuación de tipo de actividad muscular del operario de ensamble con apoyo mecánico.....	158
Figura 157. Niveles de actuación, según la puntuación final obtenida del operario de ensamble con apoyo mecánico	159
Figura 158. Operario transportando ropero con el apoyo mecánico	160
Figura 159. Posturas del Grupo A del ayudante de transporte con apoyo mecánico	161
Figura 160. Posturas del Grupo A del ayudante de transporte con apoyo mecánico	162
Figura 161. Puntuación de tronco-cuello-piernas del ayudante de transporte con apoyo mecánico.....	163
Figura 162. Puntuación de tronco-cuello-piernas del ayudante de transporte con apoyo mecánico.....	163
Figura 163. Puntuación de tronco-cuello-piernas del ayudante de transporte con apoyo mecánico.....	164
Figura 164. Posición de brazo-antebrazo-muñeca del ayudante de transporte, con apoyo mecánico.....	165
Figura 165. Puntuación de brazo-antebrazo-muñeca del ayudante de transporte con apoyo mecánico.....	166
Figura 166. Puntuación inicial del grupo B del ayudante de transporte con apoyo mecánico	166
Figura 167. Puntuación del tipo de agarre del ayudante de transporte con apoyo mecánico.	167
Figura 168. Puntuación C en función a las de A y B del ayudante de transporte con apoyo mecánico.....	167
Figura 169. Puntuación de tipo de actividad muscular del ayudante de transporte con apoyo mecánico.....	168
Figura 170. Niveles de actuación, según la puntuación final obtenida del ayudante de transporte con apoyo mecánico	168
Figura 171. Tapones auditivos y audífonos.....	180
Figura 172. Selección de respirador y cartucho	181
Figura 173. Respirador de pieza facial de media cara 6001	182
Figura 174. Filtro P100	182

Figura 175. Medición con respirador con filtro.....	183
Figura 176. Comparación de cantidad de material particulado	184
Figura 177. Puntos de comprobación incrementados.....	190
Figura 179. Elevador de tijeras.....	195

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1. Registro de Mediciones de Ruido.....	206
ANEXO 2. Informe de ensayo de material particulado	207
ANEXO 3. Registro de mediciones de iluminación.....	208
ANEXO 4. Encuesta dirigida a los trabajadores del área de producción.....	209
ANEXO 5. Validación de la encuesta	211
ANEXO 6. Propuesta Técnica Económica EQ-PIU N° 0392/18	212
ANEXO 7. Certificado del INACAL	213
ANEXO 8. Informe de ensayo de material particulado	214
ANEXO 9. Cotización de silla ergonómica	215
ANEXO 10. Cotización del elevador de tijeras.....	216
ANEXO 11. Cotización del elevador hidráulico.....	217
ANEXO 12. Cotización del carro para tableros	218
ANEXO 13. Ficha de inscripción para capacitación por empresa SII MMA	219
ANEXO 14. Cotización de capacitación por empresa CACP PERÚ.....	220
ANEXO 15. Cuantía y aplicación de sanciones.....	221
ANEXO 16. Papeletas de salida.....	222
ANEXO 17. Instrumentos de recolección de datos.....	222
ANEXO 18. Medidas de la silla ergonómica	223
ANEXO 19. Lista de comprobación ergonómica mejorada.....	227
ANEXO 20. Nueva Matriz IPERC-operador de diseño de planos	228

I. INTRODUCCIÓN

Según la Asociación Internacional de Ergonomía, la ergonomía es un conjunto de conocimientos científicos, que al aplicarlos en el trabajo, sistemas, productos, ambientes, ayudan a la persona a adaptarse a sus capacidades y limitaciones físicas y mentales [1].

En el año 2017 según la Organización Internacional del Trabajo, existió más de 2,3 millones de muertes al año por accidentes laborales, y que de los 317 millones de accidentes que ocurren al año, 6,300 personas murieron cada día a causa de accidentes, o enfermedades relacionadas al trabajo [2].

Según la organización Panamericana de la salud, la salud de los trabajadores depende de las condiciones de trabajo, los determinantes sociales, los factores de riesgo de comportamiento, y el acceso a los servicios de salud, y de salud ocupacional para los trabajadores, y que principalmente las condiciones de empleo y de trabajo desiguales impactan su salud, su calidad de vida, la equidad de los trabajadores, así como su productividad [3].

En el Perú existe la Sociedad Peruana de Ergonomía, que es una Asociación integrada por un grupo de profesionales multidisciplinarios, que busca incentivar sin fines de lucro, el conocimiento, el desarrollo y aplicación de la ergonomía en el Perú, con la mejora de condiciones de trabajo para un país más digno, a través de actividades vinculadas a ergonomía, tales como charlas educativas, encuentros ergonómicos [4]. Así mismo se tiene aprobado desde el 2008 la norma básica de ergonomía y de procedimiento de evaluación de riesgo disergonómico, que tiene como objetivo principalmente la estabilización de los parámetros que permitan la adaptación de las condiciones de trabajo a las características físicas y mentales de los trabajadores con la finalidad de proporcionar a los trabajadores bienestar, seguridad y mayor eficiencia en su desempeño, tomando en cuenta que la mejora de las condiciones de trabajo contribuye a una mayor eficacia y productividad empresarial. También desarrolló la ley N° 29783 Ley de Seguridad y salud en el trabajo, cuyo objetivo principal es el promover una cultura de prevención de riesgos laborales en el país, basándose en la observancia del deber de prevención de los empleadores, el rol de fiscalización y control del Estado.

En la región Lambayeque existe la empresa Fabricaciones LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA que está ubicada en la calle Huayna Cápac N° 1795 distrito La Victoria, empresa dedicada a la elaboración de muebles de melamina, con el objetivo de ofrecer productos de calidad como escritorios, armarios, mesas de centro, roperos, etc. Actualmente la empresa cuenta con 3 maestros de obra, 4 maquinistas, y 2 ayudantes, todos trabajan en un turno de

9 horas diarias. Las posturas inadecuadas, así como el transporte de cargas como la melamina, o los muebles, el transporte de muebles sin apoyos mecánicos, causan esfuerzos en los operarios afectando su desempeño laboral. Por otro lado los peligros físicos y químicos influyen de manera negativa ya que la composición de la materia prima principalmente, generan altos niveles de material particulado 7 mg/m^3 , ocasionando molestias en los trabajadores como problemas respiratorios. Los ruidos son intensos 98 dB, y genera fatiga, problemas auditivos y dificulta la comunicación en el área de producción. Con lo mencionado en el párrafo anterior nace la interrogante ¿De qué manera la propuesta de reducir los riesgos disergonómicos en los operarios del área de producción incrementará la productividad en la empresa LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA?

Para poder responder a la pregunta, se propone como objetivo principal: Realizar una propuesta de reducción de riesgos disergonómicos en los operarios del área de producción de la empresa LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA, para incrementar la productividad en la empresa.

También se plantearon los siguientes objetivos específicos: Diagnosticar la situación actual de la empresa, acerca de las condiciones disergonómicas presentes en los puestos de trabajo del área de producción, proponer mejoras para reducir los riesgos disergonómicos en los operarios del área de producción con respecto a la identificación de factores de riesgos ergonómicos y realizar un análisis Costo-Beneficio de la propuesta.

El tema de investigación propuesto permitirá obtener nuevos conocimientos con el objetivo de reducir los riesgos disergonómicos encontrados en los operarios del área de producción; con el fin de poder incrementar la productividad. Permitirá estudiar los principales tipos de ergonomía presentes, como es la ergonomía física y la ergonomía ambiental. Es importante que la empresa conozca a detalle sus condiciones actuales de trabajo en las que se desarrollan sus trabajadores; ya que estos son la fuente generadora de utilidades, y mediante buenas acciones ergonómicas, se podrán mejorar los procesos, ya que estos implicarían un crecimiento rentable para la empresa, además de que los operarios podrán conocer los peligros y los riesgos a los que están expuestos según el puesto de trabajo que desarrollen en la empresa.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Según Medina, Chon, Sanchez (2016) [5] en su trabajo "Identificación de peligros y evaluación y Control de Riesgos (IPERC) en la mini planta de hilandería y tejeduría de la Facultad de Ingeniería Industrial – UNMSM", que tiene como objetivo identificar los peligros y evaluar los riesgos y sus medidas de control, usando la metodología sugerida por el Ministerio de trabajo y Promoción del empleo, se aplicó la matriz IPER, en donde los procesos de pre tratamiento y limpieza de la fibra, los peligros identificados son del tipo químico por el uso de un producto antiestático, del tipo mecánico por las piezas en movimiento, las púas de los chapones y el uso de herramientas punzo cortantes, del tipo físico por los ruidos y vibraciones generadas por las máquinas de operación, y del tipo locativo por los pisos resbaladizos, de acuerdo con los diferentes cuadros de la matriz, se muestran valores entre 6 y 22 lo que significa que el grado de riesgo es calificado entre bajo y moderado, es decir que es un riesgo no significativo. Se tomaron medidas preventivas, como el acceso a las hojas de datos de seguridad de materiales del producto químico, el uso de equipos de protección personal como guantes, mascarilla, mandil y botas, el mantenimiento del orden y la limpieza del área de trabajo, y finalmente el uso del sistema de ventilación.

According to Ozkaya, Polat, Kalinkara (2018) [6] in his work "Physical Workload Assessment of Furniture Industry Workers by Using Owas Method", en este estudio se nos dice que la metodología OWAS se ha implementado en una fábrica de muebles ubicada en Denizli, Turquía. El análisis de postura de trabajo de Ovako (OWAS) se utiliza para encontrar cargas de trabajo y riesgo potencial de trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo, donde la carga de trabajo física de los operadores es la carga y descarga de maquinaria en el taller Procesamiento de madera sólida de la fábrica. Comienza describiendo el entorno de trabajo de esta división, se investiga ergonómicamente y luego se seleccionan 12 de las máquinas para su implementación. Las características individuales, las condiciones de trabajo y las posiciones de los operadores en las máquinas seleccionadas se determinan utilizando instrumentos de recopilación de datos como encuestas, mediciones y grabación de video. Después de analizar la carga y descarga de los trabajadores, se determinaron los tiempos y las frecuencias de la postura. Los resultados muestran que el entorno de trabajo y los diseños operativos inadecuados e incompletos son las principales razones del alto nivel de carga de trabajo y los trastornos físicos graves entre

los trabajadores. Mejoras de diseño operativo relacionadas con el entorno laboral. Se presentan a la alta gerencia de la fábrica que puede ayudar a reducir los riesgos de trastorno musculoesquelético relacionado con el trabajo en los trabajadores. [6].

Según Márquez, Márquez (2016) [7] en su trabajo "Factores de riesgo relevantes vinculados a molestias musculoesqueléticas en trabajadores industriales", que tuvo como objetivo principal la identificación de los principales factores de riesgo que estuvieran asociados con la existencia de molestias o dolores en alguna parte del cuerpo del trabajador, para esto se llevó a cabo un estudio en un determinado periodo de tiempo, con una muestra de 174 trabajadores, se utilizaron herramientas de recolección de información, como cuestionarios, y para la selección de los factores más relevantes se emplearon métodos de minería de datos. Los resultados fueron que en todo el cuerpo, donde se presenta mayor molestia musculoesquelética, fue en los hombros, con un 49,4%, luego en la espalda con un porcentaje de 47,1%, esto se debe a la sobrecarga postural, repetitividad de posturas, antigüedad de los puestos de trabajo, mal levantamiento y arrastre de cargas, etc.

According to Hellin, Mertens and Brandl (2018) [8] in his work "The interaction effect of working postures on muscle activity and subjective discomfort during static working postures and its correlation with OWAS", en éste estudio se analizaron los efectos en los ángulos de flexión del hombro y la espalda, se utilizó la metodología OWAS para ver las correlaciones entre los análisis de postura de trabajo, se supusieron ángulos entre 0° y 120°, así como 25 posturas de trabajo y se utilizaron a 9 mujeres y a 8 hombres, como resultados se obtuvo que no se correlacionaron significativamente los resultados con la evaluación OWAS, y que se tienen una evaluación imprecisa de la carga de trabajo.

According to Gogginsa, Spielholz and Nothstein (2008) [9] in his work "Estimating the effectiveness of ergonomics interventions through case studies: Implications for predictive cost-benefit analysis", en éste estudio se hallan nuevos indicadores de productividad, se trata acerca de un análisis de 250 casos de estudio entre ellos industrias de manufactura (87), oficinas (36) y otras variedades de industrias. Los autores señalaron un indicador de confiabilidad de 95%, a partir de este el incremento de la productividad, relacionado con la aplicación de mejoras de ergonomía en las diferentes empresas, se estableció una mediana de 25% en un grupo de variables que arrojaban un % de incremento de

productividad de 20% a 30%, adicionalmente en los estudios resaltan el tema de días perdidos, relacionados con los diferentes trastornos-esqueléticos y otros problemas, estos disminuyeron en un 80%.

According to Korhan and Sibel (2019) [10] in his work “Comparison of ergonomic risk assessment outputs from OWAS and REBA in forestry timber harvesting”, en éste estudio se evaluó el riesgo de las diferentes posturas de trabajo durante el trabajo de aprovechamiento forestal, se utilizaron métodos de observación, grabaciones de postura de trabajo, y se utilizaron metodologías como REBA y OWAS, debido a que OWAS es más fácil de usar en trabajos forestales, y REBA proporciona una evaluación más precisa. Se evaluaron a 58 trabajadores de la cosecha en la silvicultura, y como resultado se obtuvo que de las 3119 posturas de trabajo diferentes evaluadas, 1655 (53.1%) pertenecían a la tala, 678 (21.7%) a derrape y 786 (25.2%) a las etapas de carga de trabajo y que ambos métodos utilizados se dividieron en cuatro categorías de riesgo, y que estadísticamente REBA obtenía datos más significativos que el OWAS.

2.2. Bases Teórico Científicas

2.2.1. Ergonomía

La palabra ergonomía en griego es ergon, y su significado es trabajo, y la palabra en griego nomos que significa leyes naturales. La ergonomía es una ciencia que estudia los diferentes factores que se encuentran en la interrelación ser humano-máquina, dañados por el medio que los rodea, el hombre tiene la capacidad de pensar y accionar, mientras que el objeto se acomoda a las necesidades del hombre. El objetivo de la ergonomía es dar las indicaciones que ayudarán al diseñador para optimizar el trabajo a desarrollar por el conjunto hombre-máquina [10].

2.2.2. Tipos de ergonomía

2.2.2.1. Ergonomía cognitiva

Estudia la percepción, la memoria de los seres humanos, considerada como la carga de trabajo mental y se aplica en tableros de control y diseño y evaluación de software principalmente.

2.2.2.2. Ergonomía física o química

Se encarga de considerar los aspectos relacionados con la anatomía, fisiología, antropometría del ser humano relacionándolo con las actividades físicas que realizarán durante su jornada de trabajo o actividad, se centra específicamente en las posturas de trabajo, sobreesfuerzos, manejo manual de cargas, movimientos repetitivos, etc.

2.2.2.3. Ergonomía organizacional

Considera diferentes aspectos como las estructuras organizacionales en las empresas con sus diferentes procesos y políticas, asimismo se encarga de ver los factores psicosociales que están relacionados con la comunicación de los trabajadores, también ve el diseño de horas laborales, los trabajos por turnos, el trabajo en equipo, etc.

2.2.2.4. Ergonomía ambiental

Considera a todos los factores ambientales y las condiciones físicas existentes, busca obtener mejores condiciones en el lugar de trabajo respectivo, los factores ambientales pueden ser el ruido, la iluminación, agentes químicos, ambiente térmico, vibraciones, etc.

2.2.2.5. Ergonomía de la comunicación

Este tipo de ergonomía se encarga de la comunicación, principalmente la comunicación que hay en los trabajadores y la comunicación entre los trabajadores y las máquinas, para una mejor comunicación este tipo de ergonomía utiliza textos informativos, dibujos, tableros visuales, señalizaciones, con el objetivo de mejorar y facilitar la comunicación.

2.2.3. Sistema persona-máquina

Este sistema incluye al bienestar, salud, calidad y la eficiencia en las acciones de los individuos, que dependen de la interrelación entre los distintos factores que se presentan en los lugares esenciales, y la relación que conforman con los objetos que les rodean [11].

2.2.4. Antropometría

La antropometría es aquella ciencia que tiene por objeto el estudio de las diferentes medidas del cuerpo, con la finalidad de definir diferencias en las personas, grupos, etc [12].

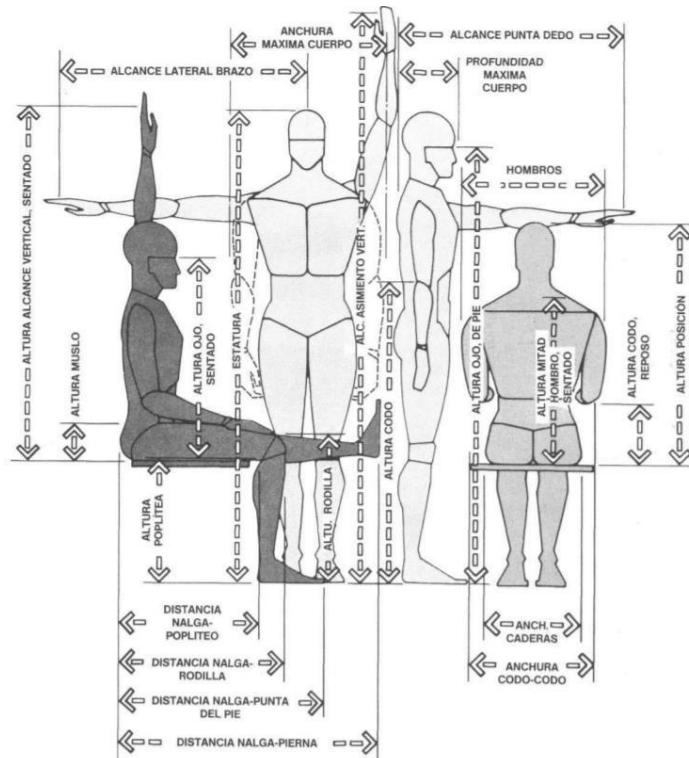


Figura 1. Dimensiones humanas

Fuente: Nievel y Freivalds [11]

2.2.5. Altura de trabajo

Se debe determinar con base en una posición de trabajo confortable para el operario, ya sea sentado o parado, para que los brazos superiores cuelguen de forma natural y los codos se flexionen a 90° de tal manera que los antebrazos del operario logren estar en paralelo con el piso, como se observa en la figura 2. La altura del codo se transforma en la posición idónea, pero si ésta está muy arriba, los brazos superiores se abducen, lo cual conlleva a la fatiga del hombro. Si es muy inferior, tanto como el cuello y la espalda se flexionan hacia adelante, y de igual manera así como en los brazos se produce fatiga en la espalda [11].

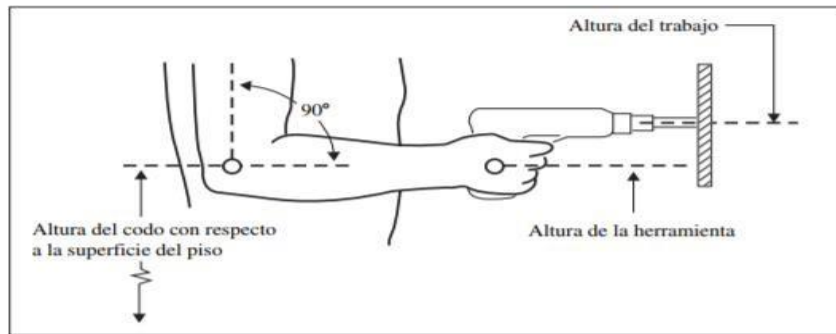


Figura 2. Altura de trabajo

Fuente: [11]

Con respecto al ajuste de la correcta altura de trabajo, con base en la labor que se desempeña, se presentan diferentes cambios, para un ensamble que incluye el levantamiento de objetos pesados, representa una gran ventaja bajar la superficie de trabajo 20 cm para utilizar los mejores músculos del tronco, los más fuertes, (véase la figura 3) [11].

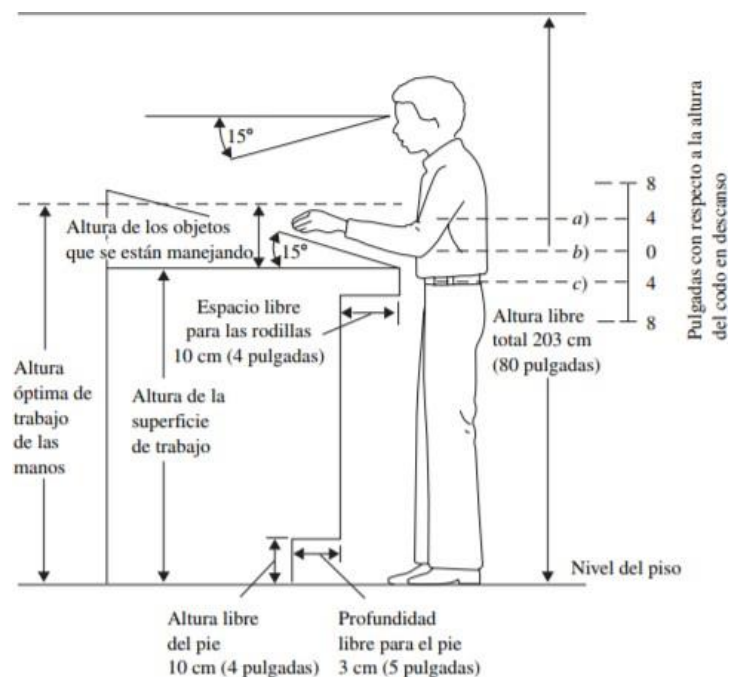


Figura 3. Dimensiones del lugar de trabajo parado.

Fuente: [11]

2.2.6. Posicionamiento postural en los puestos de trabajo

Se determina el nivel de presencia, en los puestos que son evaluados, de los factores de riesgo, en los operarios, que presentan problemas de salud tipo disergonómico. Para evaluar un puesto de trabajo, es necesario de la aplicación de estrategias de evaluación, ya que en un mismo sitio, puede haber diversas acciones y en cada acción diferentes

factores de riesgo. El método se debe elegir en función del factor de riesgo que se desea calificar [12].

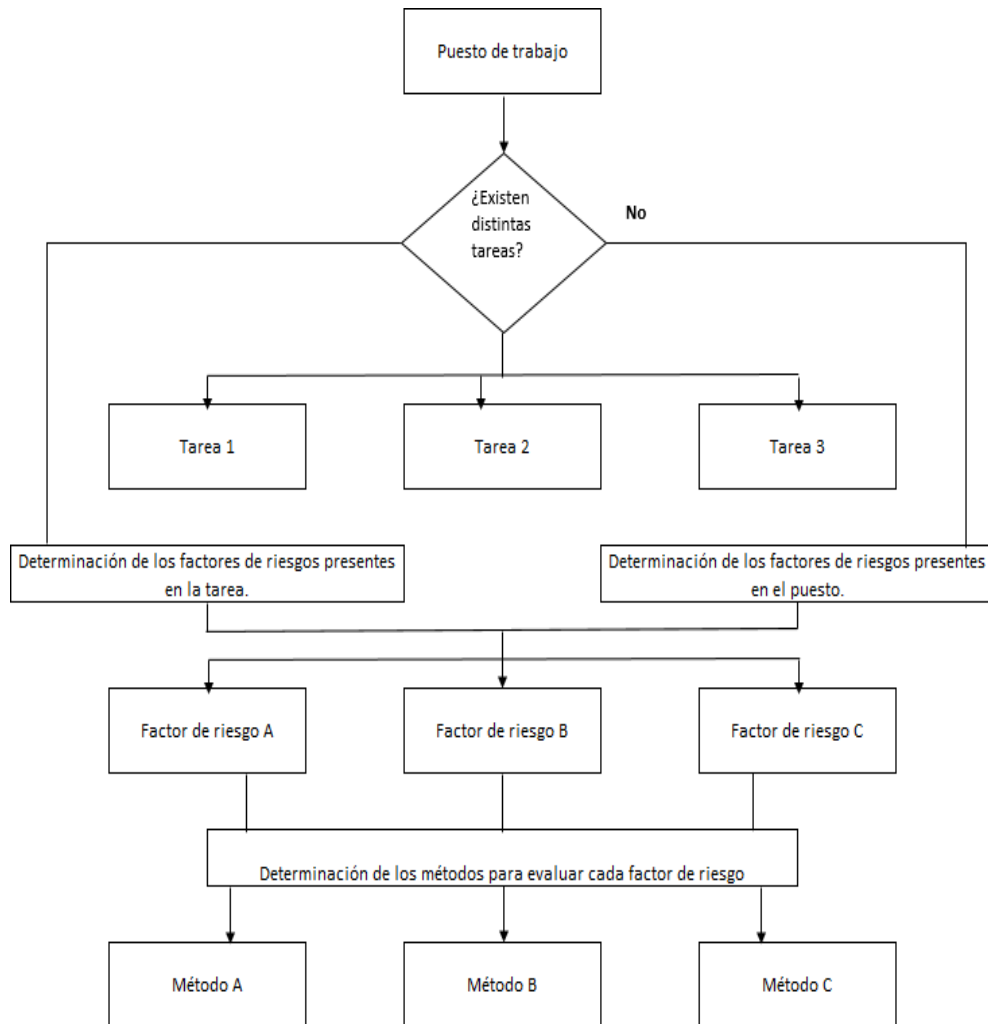


Figura 4. Cuadro de selección de métodos

Fuente: [12]

2.2.7. Fatiga

Es el síndrome personal-cognitivo, incluye los diferentes trastornos psíquicos y sensaciones de cansancio. Es un estado de ánimo que incluye cambios fisiológicos del cuerpo, y como consecuencia ocurre la reducción del rendimiento de trabajo [13]. Los medios más eficaces con los que se puede reducir la fatiga, se encuentran en la figura 5.

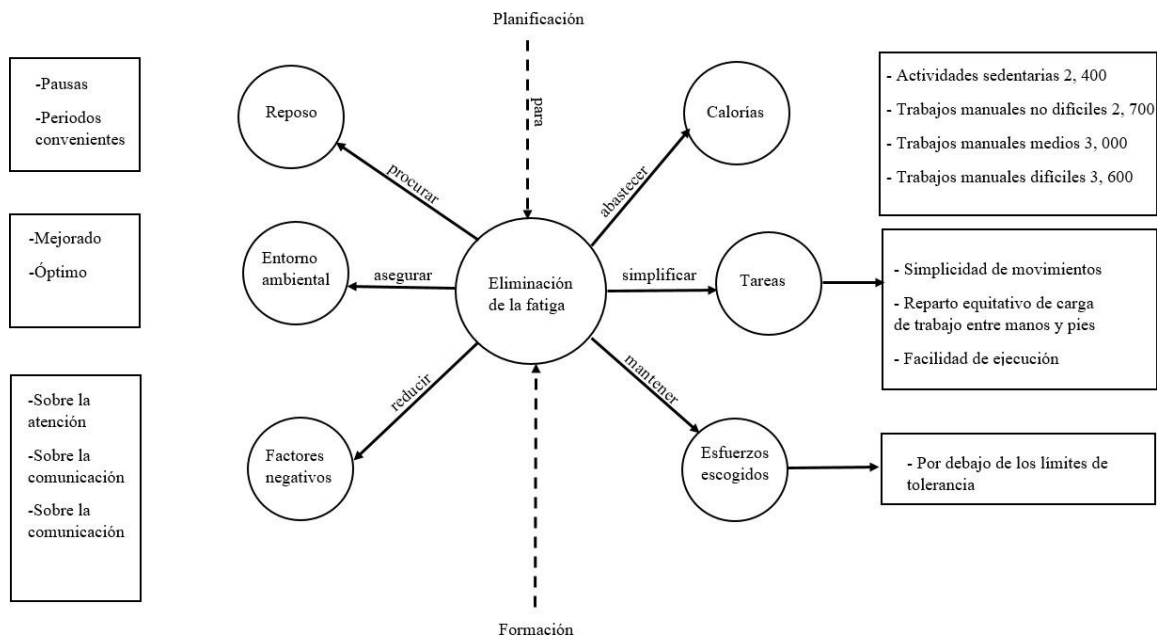


Figura 5. Medios para combatir la fatiga

Fuente: [13]

2.2.8. Condiciones ambientales de trabajo

Son elementos que influyen en el comportamiento, rendimiento y la motivación del operario, afectándolo directamente con respecto a su salud, desempeño, y comodidad. Con respecto al medio de trabajo, es el resultado del ambiente laboral, tecnologías, entorno del puesto, en los cuales confluye. También es uno de los factores básicos en el desempeño del ser humano, éste se deteriora con el paso del tiempo, como consecuencia física y aburrimiento, y también por falta de motivación [13].

2.2.9. Ruido

Es un factor ambiental, basado en la vibración experimentada por el aire, causa diferentes efectos en la persona, como la pérdida de la audición ya sea temporalmente, o permanentemente, según el tiempo de exposición al ruido, fatiga, etc [13].

El ruido genera diferentes efectos en el trabajador:

Afecta su desempeño cognoscitivo en diferentes grados, logrando así que disminuya la capacidad de concentración.

Produce malestar subjetivo, este malestar puede generar un bajo desempeño en el trabajo, disminuyendo la motivación del trabajador, dificulta la comunicación, etc.

La guía técnica del Ministerio de Salud, nos dice que el nivel de ruido óptimo para un trabajo de duración de ocho horas es de 85 dB [14].

Duración (Horas)	Nivel de ruido dB
24	80
16	82
12	83
8	85
4	88
2	91
1	94

Figura 6. Niveles de exposición al ruido

Fuente: MINSA [14]

2.2.9.1. Material particulado

Es un compuesto químico, que se presenta en estado natural o es producido por diferentes empresas, o diferentes motivos [15].

2.2.9.2. Valores Límite Permisibles (TLVs)

Son valores de referencia para las concentraciones de los agentes químicos en el aire, y representan condiciones a las cuales se cree que basándose en los conocimientos actuales [15].

2.2.10. Métodos de evaluación ergonómica

2.2.10.1. Métodos de evaluación ergonómica para el análisis postural

Permiten la identificación y valoración de los factores de riesgo que se encuentran presentes en las diferentes estaciones de trabajo, para luego mediante los resultados, se formen diferentes opciones que permitan la reducción del riesgo y lo coloquen en niveles de exposición que sean aceptables para el operario.

2.2.10.2. Método REBA

El método REBA (Rapid Entire Body Assessment), es una herramienta de análisis postural, también es aquel método que permite en conjunto analizar las diferentes posiciones en los miembros superiores del cuerpo, y de los demás miembros como el tronco, cuello, y piernas. Actualmente la metodología REBA, es considerada como una de las herramientas más utilizadas para el análisis de carga postural, según estudios. El método, lo que hace es evaluar el riesgo de las posturas de forma

independiente, y posteriormente se seleccionan las posturas más representativas, por su tiempo de repetición principalmente o por su precariedad. Este método requiere información de los ángulos que se forman en el tronco, cuello, piernas, y los miembros superiores, éstas mediciones se deben realizar directamente sobre el operario, a partir de buenas fotografías que garanticen mediciones correctas [12]. La aplicación del método, se resume en que primero se divide el cuerpo en dos grupos, grupo A para tronco, cuello y piernas, y el grupo B para los miembros superiores. Luego se procede a obtener la puntuación individual de los miembros de cada grupo, a partir de sus cuadros.

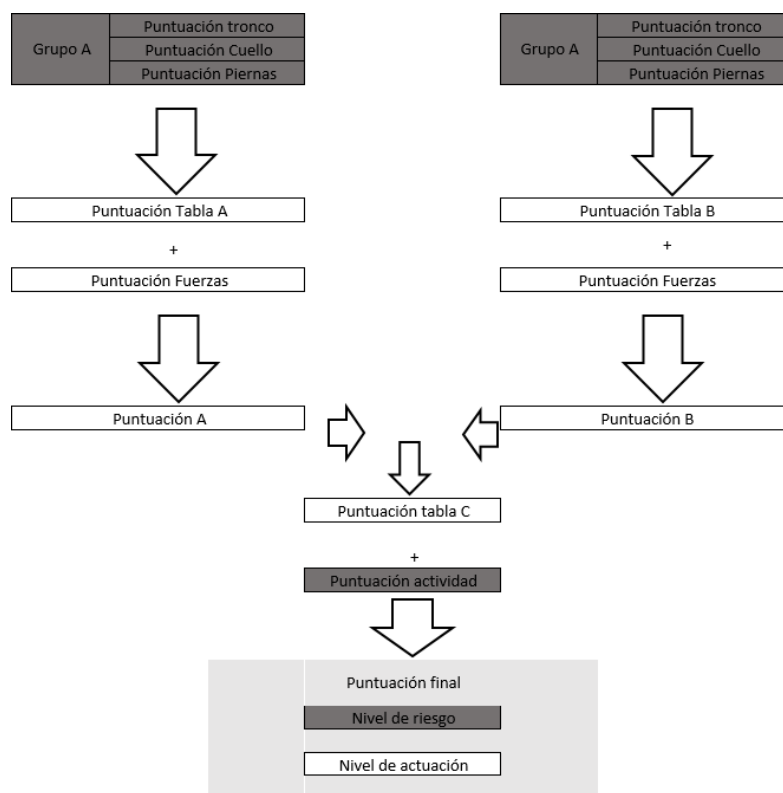


Figura 7. Resumen método REBA
Fuente: [12]

2.2.10.3. Método OWAS

El método OWAS (Ovako Working Analysis System), tiene como destino el análisis ergonómico de la carga postural [12].

El procedimiento método OWAS está conformado por:

- Ver si la tarea tiene que ser dividida en diferentes fases, para poder facilitar la información.
- Establecer el tiempo total de información
- Ver la duración de los diferentes tiempos en los que se dividirá la observación.
- Identificar las diferentes posturas que tiene el operario, y para cada postura ver la posición de la espalda, brazos, piernas.
- Codificar las posturas observadas, correspondientes con su "código de postura".

Posición de la espalda	Código
Espalda derecha El eje del tronco del trabajador está alineado con el eje caderas-piernas	 1
Espalda doblada Puede considerarse que ocurre para inclinaciones mayores de 20° (Mattila et al., 1999)	 2
Espalda con giro Existe torsión del tronco o inclinación lateral superior a 20°	 3
Espalda doblada con giro Existe flexión del tronco y giro (o inclinación) de forma simultánea	 4

Figura 8. Códigos para la espalda

Fuente: [12]

Para la codificación de la espalda, el método propone 4 posturas generales.




Posición de los brazos	Código
Los dos brazos bajos	1
Ambos brazos del trabajador están situados bajo el nivel de los hombros	
Un brazo bajo y el otro elevado	2
Un brazo del trabajador está situado bajo el nivel de los hombros y el otro otro, o parte del otro, está situado por encima del nivel de los hombros	
Los dos brazos elevados	3
Ambos brazos (o parte de los brazos) del trabajador están situados por encima del nivel de los hombros	

Figura 9. Códigos para los brazos

Fuente: [12]

Para la codificación de los brazos, el método propone 3 posturas generales.

Posición de las piernas	Código
<p>Sentado</p> <p>El trabajador permanece sentado</p>	 <p>1</p>
<p>De pie con las dos piernas rectas</p> <p>Las dos piernas rectas y con el peso equilibrado entre ambas</p>	 <p>2</p>
<p>De pie con una pierna recta y la otra flexionada</p> <p>De pie con una pierna recta y la otra flexionada con el peso desequilibrado entre ambas</p>	 <p>3</p>
<p>De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso equilibrado entre ambas</p> <p>Puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a 150° (Mattila et al., 1999). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.</p>	 <p>4</p>
<p>De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso desequilibrado</p> <p>Puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a 150° (Mattila et al., 1999). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.</p>	 <p>5</p>
<p>Arrodillado</p> <p>El trabajador apoya una o las dos rodillas en el suelo.</p>	 <p>6</p>
<p>Andando</p> <p>El trabajador camina</p>	 <p>7</p>

Figura 10. Códigos para las piernas

Fuente: [12]

Carga o fuerza		Código
Menos de 10 kg		1
Entre 10 y 20 kg		2
Mas de 20 kg		3

Figura 11. Códigos para carga y fuerza ejercida

Fuente: [12]

- Según la categoría, se tomarán medidas de acción correctiva.

Categoría de Riesgo	Efecto de la postura	Acción requerida
1	Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo esquelético.	No requiere acción.
2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas lo antes posible.
4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.

Figura 12. Categorías de riesgo

Fuente: [12]

- Cálculo del porcentaje de repeticiones de cada posición de cada miembro.

		Piernas			2			3			4			5			6			7			
		Carga			1			2			3			1			2			3			
Espalda	Brazos																						
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	2	3	4	
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1	
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4		
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4		
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4		

Figura 13. Categorías de Riesgo por Códigos de Postura

Fuente: [12]

- Cálculo de la categoría de riesgo para cada miembro en función de la frecuencia relativa.

		Frecuencia Relativa	≤10%	≤20%	≤30%	≤40%	≤50%	≤60%	≤70%	≤80%	≤90%	≤100%
ESPALDA	Espalda derecha		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Espalda doblada		1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	Espalda con giro		1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
	Espalda doblada con giro		1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
BRAZOS	Dos brazos bajos		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Un brazo bajo y el otro elevado		1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	Dos brazos elevados		1	1	2	2	2	2	2	3	3	3
PIERNAS	Sentado		1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
	De pie		1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
	Sobre una pierna recta		1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	Sobre rodillas flexionadas		1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	Sobre una rodilla flexionada		1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	Arrodillado		1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
	Andando		1	1	1	1	1	1	1	1	2	2

Figura 14. Categorías de Riesgo de las posiciones del cuerpo según su frecuencia relativa

Fuente: [12]

- Determinar las acciones correctivas y de rediseño necesarias.

2.2.11. Ergonomía y productividad

2.2.11.1. Indicadores de productividad

La productividad es hacer más con menos, es el resultado de la confluencia racional de los elementos medios y procedimientos que intervienen en el trabajo, con resultados eficientes y eficaces, como por ejemplo menores costos, mayor motivación personal, mejor calidad de clima laboral, etc [13].

2.2.11.2. Productividad laboral

Viene a ser la relación entre la producción y el número de trabajadores que participa en los procesos productivos en un tiempo ya establecido.

$$Productividad\ laboral = \frac{Producción}{Número\ de\ trabajadores}$$

Fuente: [16]

2.2.11.3. Productividad de mano de obra

Viene a ser entre la producción y el aporte de horas de los operarios, está basado en producir más con el mismo número de trabajadores que conforman la mano de obra.

$$Productividad\ mano\ de\ obra = \frac{Producción\ obtenida}{Número\ de\ horas - hombre}$$

Fuente: [16]

2.2.12. Matriz IPERC

La Matriz de Identificación de peligros y Evaluación de Riesgos es una herramienta que permite localizar y reconocer la existencia de peligros, en un determinado lugar, específicamente en los puestos de trabajo. La evaluación de riesgos permite a la empresa ver si tiene conocimiento acerca de la seguridad y la salud de sus trabajadores [17].

2.2.13. Enfermedades ocupacionales

Las enfermedades ocupacionales son aquellas que causan daño a la salud del trabajador, estas enfermedades son causadas por agentes físicos, químicos, biológicos que establecen una relación directa entre la exposición del trabajador y la enfermedad.

2.2.14. Principales problemas ergonómicos

2.2.14.1. Trastornos músculo esqueléticos

Según la OMS son problemas de salud relacionados principalmente con los músculos, huesos, tendones, nervios, cartílagos. Estos problemas van desde pequeñas molestias hasta las lesiones irreversibles.

2.2.14.2. Hipoacusia

Viene a ser la pérdida de la audición con el pasar del tiempo generada por el ruido, a mayor nivel de decibeles, más probabilidad de perder la capacidad auditiva.

2.2.14.3. Problemas respiratorios

Generados por la gran concentración de material particulado, ocasiona que al respirar las partículas, partículas menor a 10 micras, lleguen a la profundidad de los pulmones dificultando la respiración y en algunos casos pueden alcanzar el torrente sanguíneo.

III. RESULTADOS

3.1. DIAGNÓSTICO DE SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

3.1.1. La empresa

LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA con RUC 20480089503, es una empresa procesadora y comercializadora de muebles de melamina, con una múltiple gama de productos hechos a base de planchas de melamina de diversos colores, madera, tubos de metal; los cuales son vendidos al público, principalmente para el hogar, empresas, universidades, colegios. Estos son sus principales clientes que demandan desde lo más básico como una carpeta hasta lo más personalizado. La empresa cuenta con varios productos en sus diferentes líneas de producción que se muestran en la figura 15.

LÍNEA	MELAMINA													
ITEM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
TIPO DE PRODUCTO	ROPERO	AUXILIAR	SEPARADOR	MÓDULO PLANCHADOR	MÓDULO DE CÓMPUTO	CÓMODA	ESCRITORIO	MINI CENTRO DE ENTRETENIMIENTO	CAMAS	MINI BIBLIOTECA	ESTANTE MINI BIBLIOTECA	MÓDULO PARA LAPTOP	REPOSTERO	ARMARIO ESTÁNDAR
LÍNEA	MELAMINA						METAL				MADERA			
ITEM	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
TIPO DE PRODUCTO	MÓDULO MICROONDAS	MESA DE CENTRO	MESA TV 42" MADERADO	RELOJ DE PARED	VELADOR	VITRINA	CAMA	JUEGO COMEDOR	CAMAROTE	RACK 40/60" PARA TV	JUEGO CONFORTABLE PEQUEÑO	COMEDOR	CAMAS	

Figura 15. Líneas de Producción

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Actualmente la empresa cuenta con 30 trabajadores, de los cuáles 11 operan en la planta de producción. A continuación se muestra el organigrama de la empresa en la figura 16.

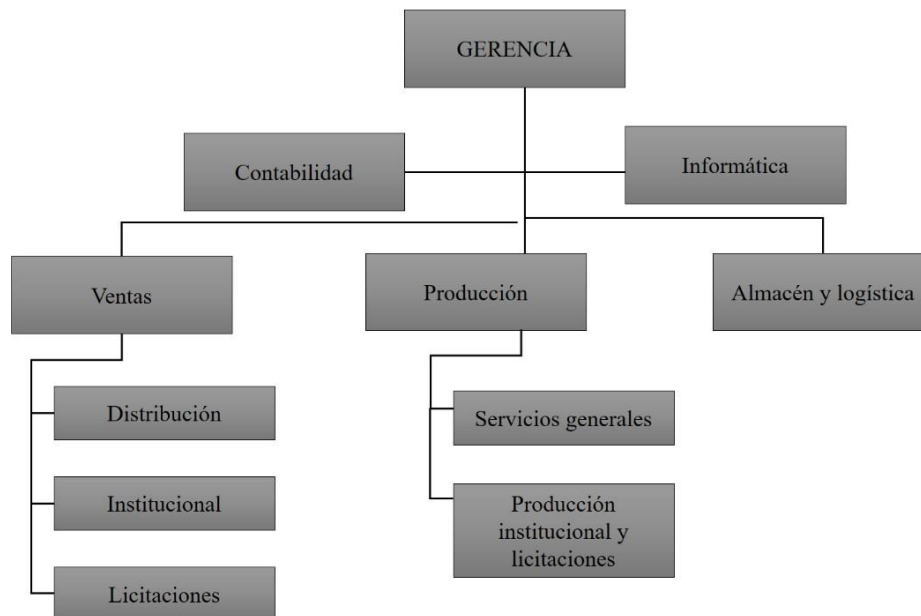


Figura 16. Organigrama de la empresa
Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

3.2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN

3.2.1. El producto hecho a base de melamina

a. Características del producto

La variedad de productos hechos a base de tableros crudos de 18 mm de espesor, entre los más utilizados están el color madera claro y oscuro principalmente. Para cubrir los bordes que están expuestos, se hace uso del tapacanto, que es una cinta que protege a los tableros de los impactos biológicos y de la humedad.

Buscando determinar el producto en el que se va a basar el estudio, se recolectó información acerca de la demanda anual de todos los productos de la empresa, y se ordenó de acuerdo a la mayor demanda teniendo en consideración el costo ABC por ventas, para analizar cuál de todos los productos es el más vendido en esta investigación. De todos los productos, se determinó que la cama Tokio, el ropero con iluminaria tres cuerpos y el ropero Kendall eran los productos con mayor % de ventas, como se observa en la tabla 1.

Tabla 1. Determinación de producto por método ABC

Producto	Demanda anual	Costo unitario	Volumen total de ventas	% de ventas	Clasificación	
Cama tokio	698	S/ 749,0,00	S/ 522,802,00	30%		
Ropero 3 Puertas C/Iluminacion	319	S/ 1579,0,00	S/ 503,701,00	26%	78,00%	A
Ropero Kendall	290	S/ 999,0,00	S/ 289,710,00	22%		
Ropero Fiorentina	121	S/ 1999,0,00	S/ 241,879,00	3%		
Módulo planchador grande	78	S/ 2049,0,00	S/ 159,822,00	3%		
Armario cocina atlantic	92	S/ 1579,0,00	S/ 145,268,00	2%		
Ropero Londres	67	S/ 1849,0,00	S/ 123,883,00	1%		
Vitrina Santa Ana	70	S/ 1529,0,00	S/ 107,030,00	1%		
Auxiliar de Cocina Virginia	48	S/ 2049,0,00	S/ 98,352,00	1%		
Armario estándar	55	S/ 1129,0,00	S/ 62,095,00	1%	18,27%	B
Ropero Comoda Niña	42	S/ 1129,0,00	S/ 47,418,00	1%		
Auxiliar cocina victoria	66	S/ 649,0,00	S/ 42,834,00	1%		
Escritorio lineal	42	S/ 949,0,00	S/ 39,858,00	1%		
Cama Italia 2 Plazas	42	S/ 849,0,00	S/ 35,658,00	1%		
Centro de entretenimiento emperador	96	S/ 279,0,00	S/ 26,784,00	1%		
Modulo Computo C/Estante	43	S/ 549,0,00	S/ 23,607,00	1%		
Escritorio C/Armario Londons	22	S/ 949,0,00	S/ 20,878,00	0,100%		
Auxiliar de cocina Margarita	17	S/ 849,0,00	S/ 14,433,00	0,099%		
Escritorio Para Notebok Juvenil Niña	6	S/ 2229,0,00	S/ 13,374,00	0,511%		
Escritorio Para Notebok Juvenil Niño	15	S/ 849,0,00	S/ 12,735,00	0,486%		
Modulo Computo C/Estante UTA	14	S/ 899,0,00	S/ 12,586,00	0,480%		
Auxiliar de cocina Chabelita	6	S/ 2049,0,00	S/ 12,294,00	0,469%		
Auxiliar de cocina Azucena	6	S/ 1849,0,00	S/ 11,094,00	0,424%		
Centro de entretenimiento Bruselas	16	S/ 549,0,00	S/ 8,784,00	0,335%		
Planchador Transformer	15	S/ 549,0,00	S/ 8,235,00	0,030%		
Auxiliar cocina Rosita	11	S/ 549,0,00	S/ 6,039,00	0,020%		
Cama espléndida	6	S/ 999,0,00	S/ 5,994,00	0,229%	4,04%	C
Escritorio Para Notebok moderno	16	S/ 299,0,00	S/ 4,784,00	0,183%		
Ropero infantil niña	16	S/ 299,0,00	S/ 4,784,00	0,183%		
Ropero tocador mochica	2	S/ 2099,0,00	S/ 4,198,00	0,160%		
Ropero Black and White	13	S/ 279,0,00	S/ 3,627,00	0,138%		
Cama Stambull	2	S/ 1249,0,00	S/ 2,498,00	0,095%		
Centro de entretenimiento Milán	6	S/ 299,0,00	S/ 1,794,00	0,068%		
Mesa TV Modificado	1	S/ 459,0,00	S/ 459,00	0,018%		
Módulo cómputo ática	1	S/ 249,0,00	S/ 249,00	0,010%		
TOTAL			S/ 2,619,540,00	100%		

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Se seleccionó de los tres principales productos de la empresa, el ropero con iluminarias tres puertas, debido a que de los tres primeros, este es el que más esfuerzo requiere por parte de los operarios según el jefe de producción.

- El ropero con iluminaria tres cuerpos; tiene tres puertas. En su interior, cuenta con un tubo para colgar ropa en la parte superior izquierda; debajo de esta cuenta con cajones destinados para guardar ropa. En la puerta del lado izquierdo presenta un espejo, y en la

parte superior del ropero, cuenta con tres iluminarias led, el ropero cuenta con las siguientes medidas mostradas en la figura 17.



Figura 17. Dimensiones del ropero

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

b. Subproductos

Los desechos de la elaboración de los muebles son restos de melamina de gran tamaño, que se vuelven a trabajar, convirtiéndose en subproductos, para elaborar muebles más pequeños, como mesitas de centro, o mesas de noche.

c. Desechos

Dentro de los desechos en la empresa, son algunos retazos de melamina, que sirven para elaborar otro tipo de productos, como mesas de centro, mesas de noche, etc. Estos retazos tienen medidas que pueden ser ensambladas en los productos ya mencionados.

d. Desperdicios

En el proceso se presentan retazos de planchas muy pequeñas las cuales ya no pueden ser reutilizadas.

3.2.2. Materiales e insumos

a. Materia prima principal

Como material directo tenemos principalmente a la plancha de melamina, que es la materia prima principal de la empresa, es un derivado de la madera, que está recubierto por una lámina decorativa saturada, otorgando una superficie totalmente cerrada, libre de poros, dura y resistente al desgaste superficial, sus dimensiones son de 18 mm x 2500 x 1830mm, como se observa en la tabla 2 y aproximadamente se utilizan dos melaminas para hacer el ropero con iluminaria de tres cuerpos.

Tabla 2. Características de la materia prima

Origen	Tipo Producto	Unidad medida	Cantidad	Costo unitario	Costo
Materia Prima	MDF Pin cerezo 1C 18mm x 2500 x 1830mm	Unidades	0,73	30,81	22,49
Materia Prima	Melamine 18 mm x 2500 x 1830mm Cedro	Metros	2,44	123,71	301,85

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

b. Materia prima secundaria

Como materiales indirectos, tenemos a todos los accesorios que pueden ser de metal y plástico como pernos, tornillos de diferentes tamaños, clavos, correderas de diferente longitud, jaladores de diferente forma, tubos de acero y metal, luminarias, etc, los cuales son utilizados y colocados en el proceso de ensamble del producto final, los accesorios del ropero con iluminaria tres cuerpos, se pueden observar en la tabla 3.

Tabla 3. Accesorios del ropero con iluminaria tres puertas

Origen	Tipo Producto	Unidad medida	Cantidad	Costo unitario	Costo
Accesorios	Plancha de espejo 3 mm (1,11 x 0,30m)	Unidades	0,08	93,22	7,46
Accesorios	Alambre Mellizo N°16	Metros	5	0,46	2,30
Accesorios	Base Dicroico	Unidades	3	2,29	6,87
Accesorios	Bisagras central 110° 35 mm	Unidades	3	0,9	2,70
Accesorios	Bisagras interior 110° 35 mm	Unidades	2	0,55	1,10
Accesorios	Bisagras lateral 110° 35 mm	Unidades	7	0,9	6,30
Accesorios	Canoplas para tubo ovalado	Unidades	2	0,3	0,60
Accesorios	Cerraduras p/escritorio tambor cuadrado	Unidades	1	1,06	1,06
Accesorios	Corredera telescópica 18"	Unidades	4	5,17	20,68
Accesorios	Deslizadores clavo negro	Unidades	6	0,03	0,18
Accesorios	Dicroicos led 3 blanco	Unidades	3	4,24	12,72
Accesorios	Enchufe plano	Unidades	1	0,31	0,31
Accesorios	Interruptor aéreo	Unidades	1	0,68	0,68
Accesorios	Jalador barra sólido cromado 128 mm /// hueco	Unidades	7	2,25	15,75
Accesorios	Jalador barra sólido cromado 96 mm /// hueco	Unidades	1	1,37	1,37
Accesorios	Pegamento granulado	Kilogramos	0,6	7,56	4,54
Accesorios	Stoboles 4 x 40	Unidades	8	0,1	0,80
Accesorios	Tapacanto 0,45 x 22 mm cerezo americano	Metros	57	0,14	7,98
Accesorios	Tapacanto grueso 3 x 22 mm cherry	Metros	16,5	1,18	19,47
Accesorios	Tapatornillos adhesivos cedro	Unidades	62	0,01	0,62
Accesorios	Tornillos 4 x 20	Unidades	134	0,02	2,68
Accesorios	Tornillos 4 x 30	Unidades	25	0,03	0,75
Accesorios	Tornillos 4 x 50	Unidades	103	0,04	4,12
Accesorios	Tubo circular 1/2 x 1/2 mate	Metros	3,05	1,41	4,30
Accesorios	Tubo de acero ovalado cromado	Metros	0,93	2,25	2,09
Accesorios	Silicona blanca	Unidades	0,17	9,32	1,58

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

c. Insumos

c.1. Mano de obra

En línea de producción de muebles, trabajan 9 operarios que ejecutan múltiples funciones para la fabricación de los muebles de melamina. Ellos adquirieron conocimientos conforme pasa el tiempo, es decir de manera empírica y ya con el pasar de los años adquirieron experiencia y han podido aprender nuevas técnicas de trabajo, pero al no tener respaldo de algún instituto o universidad, se les considera que tienen una experiencia básica. Los operarios trabajan 9 horas diarias y 6 días a la semana, el

grado de instrucción, edad, y el tiempo que laboran en la empresa, se detalla en la tabla 4.

Tabla 4. Características Principales de la mano de obra

N°	Edad	Grado de educación	Tiempo que tienen en la empresa
1	34	Taller de corte de melamina	8 años
2	44	Taller de corte de melamina	8 años
3	33	Secundaria completa	7 años
4	31	Secundaria completa	7 años
5	26	Carpintería	5 años
6	27	Carpintería	5 años
7	26	Secundaria completa	3 años
8	29	Secundaria completa	3 años
9	54	Experiencia en el puesto	12 años

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

c.2 Maquinaria, equipos y herramientas

- El proceso de producción de muebles de melamina cuenta con cuatro máquinas que son manipuladas por los operarios, como lo es la seccionadora que es manipulada por un operario, como se observa en la figura 18, las dos máquinas sierras escuadradoras, que son manipuladas por un operario en cada máquina como se muestra en la figura 19 y la enchapadora que es una máquina automatizada que tiene que ser operada por dos operarios, como se muestra en la figura 20.

FICHA TÉCNICA DE MÁQUINA SECCIONADORA			
I. DESCRIPCIÓN			
Maquina cortadora semi-automatizada			
Máquina-Equipo:		Marca:	XIENA 30
Serie No:		Modelo:	
Ubicación:	Área Producción	Sección:	Área de Corte
Fabricante:	Fabricación Italiana	Dirección:	
Representante:	Grupo Benaute SAC	Dirección:	Sector 2 Grupo 11 Mz.P Lt. 14- Villa el Salvador
Peso:	4000 Kg.	Altura:	1500 mm
Capacidad de Trabajo:	6 - 60 mts / min	Max. Espesor Planchas:	87 mm
			

Figura 18. Máquina seccionadora
Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

<u>FICHA TÉCNICA DE MÁQUINA SIERRA ESCUADRADORA</u>			
<u>I. DESCRIPCIÓN</u>			
Maquina cortadora manual			
Equipo:		Marca:	XIENA 30
Serie No:		Modelo:	
Ubicación:	Área Producción	Sección:	Área de Corte
Fabricante:	Fabricación Italiana	Dirección:	Sector 2 Grupo 11 Mz.P Lt. 14- Villa el Salvador
Representante:	Grupo Benaute SAC		
Peso:	4000 Kg.	Altura:	1500 mm
			

Figura 19. Máquina sierra escuadradora
Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

FICHA TÉCNICA DE MÁQUINA ENCHAPADORA			
<u>I. DESCRIPCIÓN</u>			
Maquina automatizada			
Equipo:		Marca:	Italy
Serie No:		Modelo:	
Ubicación:	Área Producción	Sección:	Área de Canteo
Fabricante:	Fabricación Italiana	Dirección:	Sector 2 Grupo 11 Mz.P Lt. 14- Villa el Salvador
Representante:	Grupo Benaute SAC		
Peso:	8000 Kg.	Altura:	1800 mm



Figura 20. Máquina canteadora o enchapadora

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

- Como equipos, cuenta principalmente con un taladro, que permite realizar agujeros a la melamina, para que posteriormente ingresen los pernos y clavos.
- Como herramientas, cuenta con los desarmadores y destornilladores, herramientas de mano que se utilizan para poder unir las piezas y accesorios con los clavos y pernos, otras herramientas utilizadas son el martillo y la wincha.

Cabe recalcar que las máquinas con las que trabaja la empresa, están compradas y lo que se propone es conseguir apoyos mecánicos, que permitan trabajar de manera conjunta, y establecer procedimientos estandarizados de trabajo.

c.3 Suministros

La empresa no gasta casi nada con respecto al agua, más se trabaja con energía, el gasto de luz anualmente en la empresa LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA gasta S/ 33 055 soles, y se abastece de la empresa eléctrica ENSA.

c.4 Financiero

La empresa aproximadamente mensualmente vende 300 muebles de todas sus variedades existentes, pero de todos el que más se vende, es el ropero iluminaria tres puertas

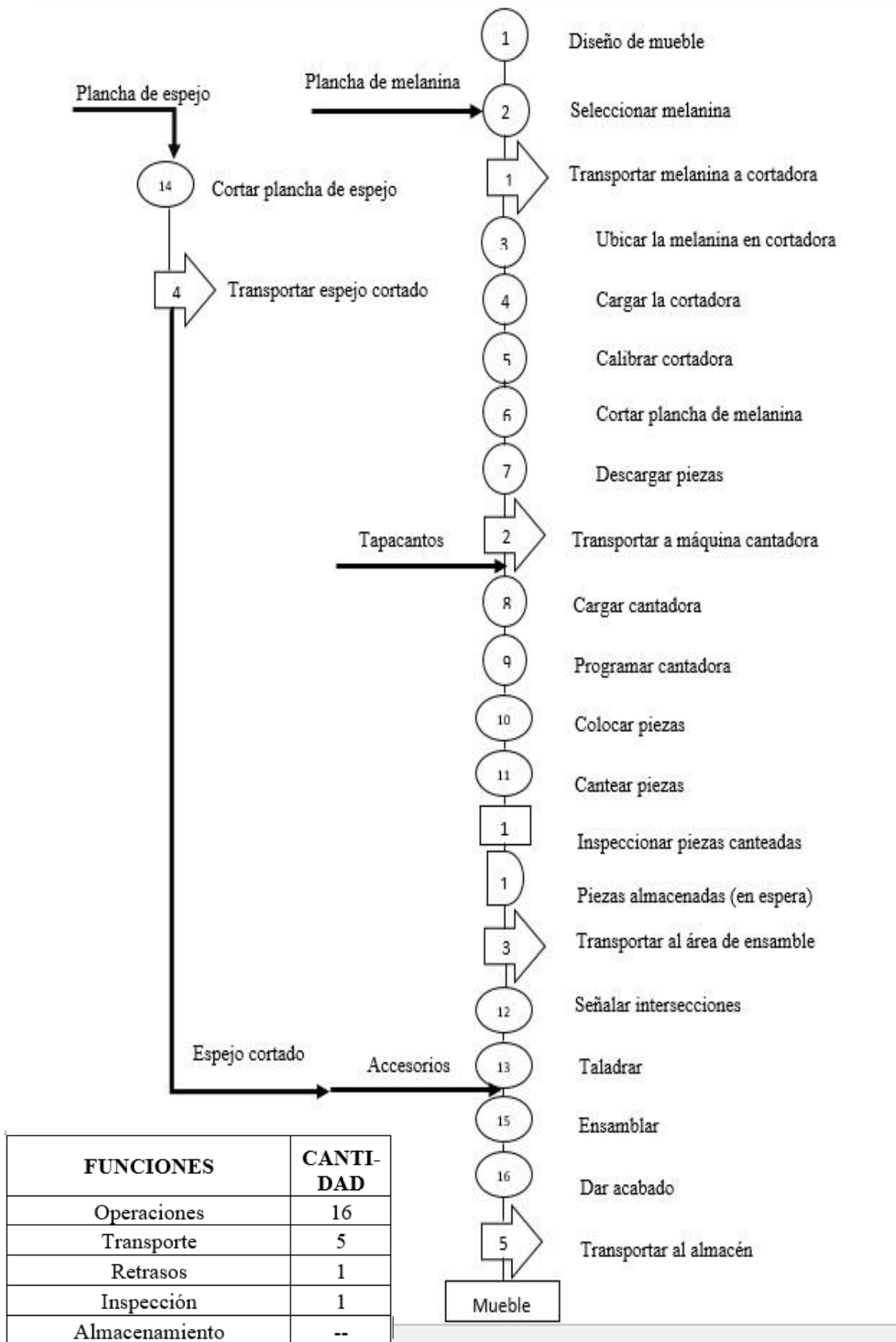
3.2.3. El proceso de producción en la línea de melamina

Cuando el pedido pasa al área de producción, se define en el catálogo de la empresa el diseño, la cantidad de piezas y accesorios que el producto llevará, para definir las cantidades de piezas.

- **Diseño:** Se utiliza el programa “Corte Certo”, que permite distribuir las piezas de manera que al cortarlas generen menor cantidad de merma posible, el operario de diseño se encarga de inspeccionar, si la distribución es la adecuada
- **Selección:** Se selecciona el color de la plancha de melamina, para poder sacar la melamina correspondiente y proceder a cortar.
- **Transporte:** El operario, con la plancha seleccionada, ayudado por otro operario, carga y lleva el tablero hacia la máquina de corte, en esta etapa los operarios se colocan a veces la plancha de melamina de 60 kg encima de la cabeza, pudiendo generar una posible lesión.
- **Limpieza de cortadora:** Se tiene cuidado de que el equipo se encuentre limpio y en condiciones para trabajar.
- **Carga de cortadora:** Se coloca la plancha para posteriormente realizar los cortes correspondientes.
- **Calibración de cortadora:** Ajusta la máquina cortadora.
- **Cortado:** La máquina realiza los cortes, aquí el operario está expuesto a material particulado originado por el corte a la plancha de melamina.
- **Descarga:** Se van obteniendo las piezas del mueble a medida que se van cortando, las piezas son colocadas en una base, por un ayudante, para que sean llevadas a la siguiente etapa.

- Transporte: Las piezas cortadas son transportadas a la máquina de canteado donde se colocan primero en un espacio libre.
- Carga de canteadora: Se coloca un rollo de tapacanto en la parte posterior de la máquina.
- Programación de canteadora: Como es una máquina automatizada, se selecciona ciertas opciones para programar la canteadora.
- Acondicionamiento de la pieza: Se limpia la parte externa de la pieza.
- Canteado: La máquina se encarga unir la cinta al borde del tablero a través del pegamento y la presión, en esta etapa el operario está expuesto al excesivo ruido de la máquina, y a los restos de tapacanto que salen disparados de la máquina.
- Inspección del canteado: Se realiza el chequeo de que se haya pegado el canto de manera correcta a la pieza, si se encuentra que hay tapacanto desbordando de la pieza, o desborde de pegamento, se retira el tapacanto y la pieza vuelve a ingresar a la máquina.
- Piezas en espera: Las piezas que están correctamente pegadas, son llevadas a la estación de ensamble.
- Transporte: Se transportan las piezas cantadas mediante un operario, el cuál carga las piezas y las lleva hacia su estación de trabajo.
- Marcado de intersecciones: En esta actividad, se marca el punto en donde se van a entornillar.
- Taladrado: El operario realiza los agujeros, en esta etapa el operario realiza inadecuadas posturas para trabajar.
- Ensamblado: El operario colocó los accesorios al mueble y también se procede a ensamblar las piezas mediante el uso de tornillos, clavos y bisagras de diferentes tamaños. Los accesorios (corbatero, correderas, percheros, jaladores, tapatornillos etc.) se van colocando conforme avance el armado del producto, aquí también el operario realiza inadecuadas posturas para trabajar.
- Acabado: Se le da brillo al producto y también se limpia con un trapo al ropero terminado, debido a la exposición al material particulado, generado por las operaciones de corte, principalmente.
- Transporte: Se lleva el mueble al almacén con esfuerzos de dos operarios.
- Almacenado: Se almacena el producto hasta cuando se realice la entrega.

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO



3.2.4. Sistema de producción

El tipo de sistema de producción que ejecuta la empresa es el enfoque de proceso, llamado también proceso intermitente, porque tiene flexibilidad en el producto y porque maneja una gran variedad de productos. Sus procesos se adaptan a la cantidad y variedad de pedidos que llegan.

3.2.5. Análisis para el proceso de producción

Para la producción del ropero con iluminaria tres puertas, se realizan una serie de operaciones básicas.

a. Toma de tiempos para el análisis

El número de ciclos a observar, se determinó bajo lo que establece la compañía General Electric, en donde se tiene en cuenta el tiempo de ciclo y el número recomendado de ciclo.

Tiempo del Ciclo (Minutos)	Número recomendado de Ciclos
0,10	200
0,25	100
0,50	60
0,75	40
1,00	30
2,00	20
2,00 – 5,00	15
5,00 – 10,00	10
10,00 -20,00	8
20,00 – 40,00	5
40,00 o más	3

Figura 21. Número recomendado de ciclos

Fuente: [11]

Se llegó a que se deben realizar como mínimo 3 mediciones en diferentes ocasiones, debido a que el tiempo de ciclo es mayor a 180 minutos.

b. Diagrama de análisis de operaciones de la elaboración del ropero con iluminaria tres puertas

En el diagrama, el ropero necesita de más de 3 horas para ser construido. Este tiempo incluye las actividades realizadas por los trabajadores.

Tabla 5. Tiempos empleados en el proceso

Resumen	
Tiempo total de operaciones	152,7 min
Tiempo total de transporte	6,0 min
Tiempo total de espera de piezas	18,3 min
Tiempo total de inspección	7,5 min
Suma total de tiempos	184,5 min

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

CURSOGRAMA ANALÍTICO DE PROCESOS

Diagrama N°: 01 Objetivo de diagrama: Fabricación de ropero con iluminaria tres cuerpos	RESUMEN			
	FUNCIONES	CANTI- DAD	TIEMPO (MIN)	TOTAL DE FUNCIONES
		23		
	Operaciones	16	152,7	TIEMPO TOTAL (min) 184,5
	Transporte	5	6,0	DISTANCIA TOTAL (m) 48
	Retrasos	1	18,3	FIRMA
	Inspección	1	7,5	
Almacenamiento	-----	

N°	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES							TIEMPO (s)	DIST. (m)	OPERARIOS QUE TRABAJAN
		→	●	◐	■	●	▼			
1	Diseño		●					15		1 OPERARIO
2	Seleccionar plancha		●					150		1 OPERARIO
3	Transportar a cortadora	→						30	2	1 OPERARIO + AYUDANTE
4	Ubicar melamina en cortadora		●					30		1 OPERARIO + AYUDANTE
5	Cargar la cortadora		●					5		1 OPERARIO
6	Calibrar/Programas la cortadora		●					325		1 OPERARIO
7	Cortar plancha		●					300		1 OPERARIO
8	Descargar piezas		●					325		1 OPERARIO + AYUDANTE
9	Transportar a máquina canteadora	→						120	6	1 OPERARIO + AYUDANTE
10	Cargar canteadora		●					20		1 OPERARIO
11	Programar Canteadora		●					10		1 OPERARIO
12	Acondicionamiento de piezas		●					420		1 OPERARIO + AYUDANTE
13	Cantear piezas		●					850		1 OPERARIO + AYUDANTE
14	Inspeccionar piezas canteadas				■			450		1 OPERARIO + AYUDANTE
15	Demora por piezas en espera			◐				1100		1 OPERARIO + AYUDANTE
16	Transportar piezas a ensamble	→						300	15	1 OPERARIO + AYUDANTE
17	Señalar intersecciones		●					300		1 OPERARIO
18	Taladrar		●					3000		1 OPERARIO
19	Cortar plancha espejo		●					300		1 OPERARIO
20	Transportar piezas de espejo	→						30	3	1 OPERARIO + AYUDANTE
21	Ensamblar todo		●					2810		1 OPERARIO + AYUDANTE
22	Dar acabado		●					300		1 OPERARIO + AYUDANTE
23	Transportar a almacén	→						180	22	1 OPERARIO + AYUDANTE
TOTAL								11370	48	

3.2.6. Análisis del proceso de Producción

3.2.6.1. Producción

Primero empezamos definiendo que en la empresa LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA es variable; se trabaja en un 95% a base de pedidos, y que en el año 2018 la empresa tuvo importantes caídas en cuanto a su producción, especialmente en los meses de Abril a Junio, esto debido a que su personal registró permisos generando ausentismo laboral, por molestias como dolor de cabeza, o consultas médicas por enfermedades, como se muestra en el anexo 16.

Tabla 6. Producción real de muebles del año 2018

Mes	Producción real (muebles)
Enero	198
Febrero	218
Marzo	176
Abril	148
Mayo	114
Junio	145
Julio	233
Agosto	167
Setiembre	276
Octubre	262
Noviembre	188
Diciembre	235
Total	2360

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Se puede observar en la tabla anterior la caída de producción en los meses de Abril a Junio.

Tabla 7. Producción esperada de Enero a Diciembre del año 2018

Producción esperada (muebles)	Por hora (muebles/hora)	Por día (muebles)	Por mes (muebles)	Por año (muebles)
Capacidad de diseño	1,28	11,50	299	3588
Capacidad efectiva	0,96	8,625	224,25	2691

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

En concordancia con la tabla presentada, se puede ver que a pesar de que la producción aumentó en los meses de Julio y diciembre, no se llegó a obtener lo que realmente se esperaba; lo que generó pérdidas económicas para la empresa.

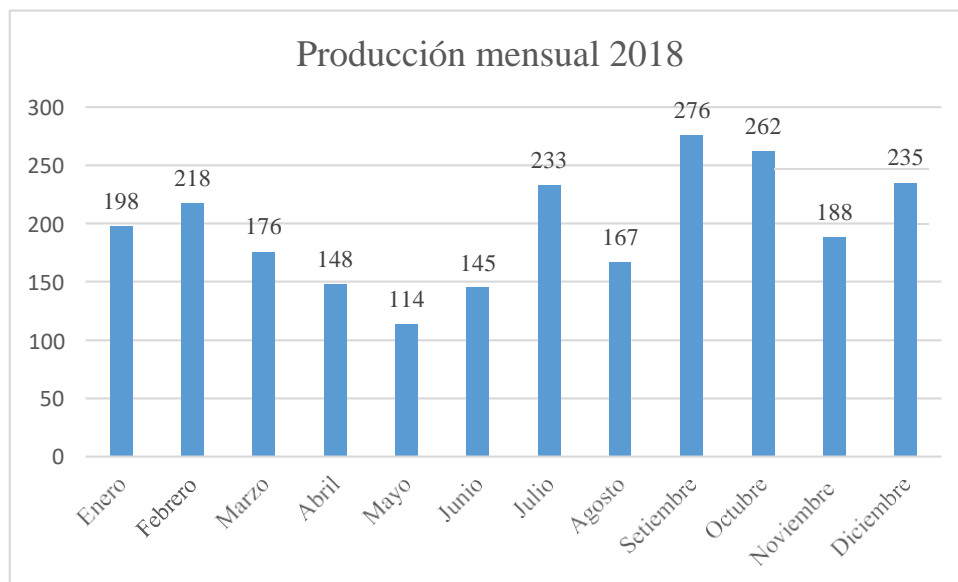


Figura 22. Resultados sobre la producción mensual de muebles en el año 2018
Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

En la Figura 22, se puede observar que la producción mensual ha ido cayendo en los meses de abril a junio, con excepción del mes de Julio y Diciembre que se necesitó más personal; así como horas extras de trabajo para que se pueda afrontar el incremento de la demanda.

3.2.7. Indicadores Actuales de Producción y Productividad

3.2.7.1. Indicador de productividad ejercicio 2018

Para determinar la productividad se utilizó la siguiente fórmula:

$$Productividad = \frac{Producción \text{ o } ventas}{Recursos \text{ utilizados}}$$

$$Productividad = \frac{Ventas \text{ (soles)}}{C. \text{ Mano de obra} + C. \text{ Materias primas} + CIF + \text{ otros insumos}}$$

Se determinó la productividad anual de la empresa en el año 2018, para ello se determinaron los costos de mano de obra, materias primas, cif, otros insumos. El indicador de productividad fue de S/ 1,17 que a continuación se mostrará.

Tabla 8. Resumen de recursos utilizados en el año 2018

Recursos	Total
MP+Accesorios	S/1,600,541.93
MOD	S/107,136.00
Gastos Operativos	S/86,111.79
Consumo de energía	S/33,055.00
CIF	S/136,392.50
Depreciación anual de máquinas	S/54,410.44
TOTAL	S/2,017,647.66

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Procedemos a hallar el indicador de productividad, con la información recolectada.

$$Productividad = \frac{Ventas}{C. Mod + C. Mp + CIF + otros}$$

$$Productividad = \frac{S/2,364,090.00}{S/2,017,647.66}$$

$$Productividad = S/ 1,17$$

Interpretación: Por cada 1,00 sol que la empresa invierte se obtiene de ganancia 0,17 soles, significa que no hay pérdida, pero si se puede mejorar el indicador.

3.2.7.2. Indicador de capacidad de producción 2018

A continuación se muestra un cuadro resumen de la producción en el año 2018

Tabla 9. Cuadro resumen de producción entre el periodo

Enero – Diciembre 2018	
Producción año 2018	Muebles
Producción real	2360
Capacidad efectiva	2691
Capacidad de diseño	3588

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Se procede a calcular la utilización y la eficiencia de la empresa:

- **Cálculo de la utilización**

$$Utilización = \frac{Producción\ real}{Capacidad\ de\ diseño}$$

$$Utilización = \frac{2360}{3588}$$

$$Utilización = 0,6577 = 65,77\%$$

- **Cálculo de la eficiencia**

$$Eficiencia = \frac{Producción\ real}{Capacidad\ efectiva}$$

$$Eficiencia = \frac{2360}{2691}$$

$$Eficiencia = 0,8770 = 87,70\%$$

Interpretación: El indicador de utilización es de 65%, lo que refleja que existen pérdidas económicas en la empresa LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA, y se considera improductivo, y que no es aceptable el % de utilización, por lo que hay que tomar medidas de mejora para lograr aumentar la utilización.

3.2.7.3. Indicador de productividad en el año 2018

- **Productividad laboral**

$$Productividad\ laboral = \frac{Producción}{Número\ de\ trabajadores}$$

$$Productividad\ laboral = \frac{2360\ muebles/año}{9}$$

$$Productividad\ laboral = 262,22\ muebles/ trabajador$$

Interpretación: La productividad laboral es de 262,22 muebles/trabajador producidos por cada trabajador al año, y ha disminuido con respecto a la del año 2017, ya que ésta fue de 359 muebles/trabajador, recalando que se trabajó con la misma cantidad de trabajadores, siendo estos los mismos del año 2017, la producción y productividad laboral disminuyó específicamente en los meses de abril a junio, debido a que los trabajadores presentaron permisos de salida por dolores de cabeza, entre otras molestias, como se observa en el anexo 16.

- **Productividad de la mano de obra:**

$$\text{Productividad mano de obra} = \frac{\text{Producción obtenida}}{\text{Número de horas – operario}}$$

Tabla 10. Días y horas laborados en el año 2018

Mes	Días laborados	Horas por día	Operarios	Horas hombre	Producción mensual
Enero	25	9		225	198
Febrero	25	9		225	218
Marzo	26	9		234	176
Abril	26	9		234	148
Mayo	26	9		234	114
Junio	26	9		234	145
Julio	24	9	9	216	233
Agosto	25	9		225	167
Setiembre	26	9		234	276
Octubre	25	9		225	262
Noviembre	25	9		225	188
Diciembre	25	9		225	235
TOTAL	312		9	2736	2360

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

$$\text{Productividad de mano de obra} = \frac{2360 \text{ muebles/año}}{2736 \cdot 9 \text{ horas/hombre}}$$

$$\text{Productividad de mano de obra} = 0,10 \text{ muebles/horas-operario}$$

Interpretación: La productividad de mano de obra fue de 0,10 muebles/horas-operario, es decir que cada operario produce 0,10 muebles por cada hora que trabaja, pero según la empresa, se ha sufrido una caída de 33, 7%, ya que la productividad óptima de mano de obra, debe ser de 0,15 muebles por hora.

3.2.8. Análisis de Información

Se realizó un análisis de la información recopilada, para compararlos con una lista de comprobación ergonómica para el área de producción, establecida por la organización internacional del trabajo, para tener una idea de la situación ergonómica de la empresa, véase en la figura 23,24 y 25 respectivamente.

MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LOS MATERIALES		CUMPLE	
	SI	NO	
1. Utilizar carros, carretillas u otros mecanismos provistos de ruedas, o rodillos,			x
2. Emplear carros auxiliares móviles para evitar cargas y descargas innecesarias.			x
3. Usar estantes a varias alturas, o estanterías, próximos al área de trabajo, para minimizar el transporte manual de materiales.			x
4. Usar ayudas mecánicas para levantar, depositar y mover los materiales pesados.			x
5. Mantener los objetos pegados al cuerpo, mientras se transportan.			x
6. Proporcionar contenedores para los desechos, convenientemente situados.	x		
HERRAMIENTAS MANUALES		CUMPLE	
	SI	NO	
7. En tareas repetitivas, emplear herramientas específicas al uso.	x		
8. Suministrar herramientas mecánicas seguras y asegurar que se utilicen los resguardos.	x		
9. Emplear herramientas suspendidas para operaciones repetidas en el mismo lugar.	x		
10. Proporcionar un apoyo para la mano, cuando se utilicen herramientas de precisión.			x
11. Elegir herramientas que puedan manejarse con una mínima fuerza.	x		
12. En herramientas manuales, proporcionar una herramienta con un mango del grosor, longitud y forma apropiados para un cómodo manejo.	x		
13. Proporcionar herramientas manuales con agarres, que tengan la fricción adecuada, o con resguardos o retenedores que eviten deslizamientos y pellizcos.			x
SEGURIDAD DE LA MAQUINARIA DE PRODUCCIÓN		CUMPLE	
	SI	NO	
14. Proteger los controles para prevenir su activación accidental.	x		
15. Hacer los controles de emergencia claramente visibles y fácilmente accesibles desde la posición normal del operador	x		
16. Hacer los diferentes controles fácilmente distinguibles unos de otros.	x		
17. Asegurar que el trabajador pueda ver y alcanzar todos los controles cómodamente.	x		
18. Colocar los controles en la secuencia de operación.			x
19. Emplear las expectativas naturales para el movimiento de los controles.			x
20. Utilizar símbolos solamente si éstos son entendidos fácilmente por los trabajadores locales.			x
21. Hacer etiquetas y señales fáciles de ver, leer y comprender.			x
22. Usar señales de aviso que el trabajador comprenda fácil y correctamente.			x

Figura 23. Lista de Comprobación ergonómica realizada en Octubre 2018

Fuente: OIT [2]

MEJORA DEL DISEÑO DEL PUESTO DE TRABAJO		CUMPLE	
	SI	NO	
23. Ajustar la altura de trabajo a cada trabajador, situándola al nivel de los codos o ligeramente más abajo.		X	
24. Situar los materiales, herramientas y controles más frecuentemente utilizados en una zona de cómodo alcance.		X	
25. Proporcionar sitios para trabajar sentados a los trabajadores que realicen tareas que exijan precisión o una inspección detallada de elementos, y sitios donde trabajar de pie a los que realicen tareas que demanden movimientos del cuerpo y una mayor fuerza.		X	
26. Asegurarse de que el trabajador pueda estar de pie con naturalidad, apoyado sobre ambos pies, y realizando el trabajo cerca y delante del cuerpo.		X	
27. Permitir que los trabajadores alternen el estar sentados con estar de pie durante el trabajo, tanto como sea posible.		X	
28. Proporcionar sillas o banquetas para que se sienten en ocasiones los trabajadores que están de pie.		X	
29. Dotar, de buenas sillas regulables con respaldo a los trabajadores sentados.		X	
30. Proporcionar superficies de trabajo regulables a los trabajadores que alternen el trabajar con objetos grandes y pequeños.		X	
ILUMINACIÓN		CUMPLE	
	SI	NO	
31. Incrementar el uso de la luz natural.	X		
32. Iluminar los pasillos, escaleras, rampas y demás áreas donde pueda haber gente.	X		
33. Iluminar el área de trabajo y minimizar los cambios de luminosidad.	X		
34. Proporcionar suficiente iluminación a los trabajadores, de forma que puedan trabajar en todo momento de manera eficiente y confortable.	X		
35. Proporcionar iluminación localizada para los trabajos de inspección o precisión.	X		
RIESGOS AMBIENTALES		CUMPLE	
	SI	NO	
36. Aislar o cubrir las máquinas ruidosas o ciertas partes de las mismas.		X	
37. Mantener periódicamente las herramientas y máquinas para reducir el ruido.		X	
38. Asegurarse de que el ruido no interfiere con la comunicación, la seguridad o la eficiencia del trabajo.		X	

Figura 24. Lista de Comprobación ergonómica realizada en Octubre 2018

Fuente: OIT [2]

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL		CUMPLE	
		SI	NO
39. Señalizar claramente las áreas en las que sea obligatorio el uso de equipos de protección individual.			X
40. Proporcionar equipos de protección individual que protejan adecuadamente.			X
41. Proteger a los trabajadores de los riesgos químicos para que puedan realizar su trabajo de forma segura y eficiente.			X
42. Asegurar el uso habitual del equipo de protección individual mediante las instrucciones y la formación adecuadas, y periodos de prueba para la adaptación.			X
43. Asegurarse de que todos utilizan los equipos de protección individual donde sea preciso.			X
44. Asegurarse de que los equipos de protección individual sean aceptados por los trabajadores.			X
45. Proporcionar recursos para la limpieza y mantenimiento regular de los equipos de protección individual.			X
46. Proporcionar un almacenamiento correcto a los equipos de protección individual.			X
47. Asignar responsabilidades para el orden y la limpieza diarios.			X
ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO		CUMPLE	
		SI	NO
48. Involucrar a los trabajadores en la planificación de su trabajo diario.			X
49. Consultar a los trabajadores sobre cómo mejorar la organización del tiempo de trabajo.			X
50. Mejorar los trabajos dificultosos y monótonos a fin de incrementar la productividad a largo plazo.			X
51. Proporcionar pausas cortas y frecuentes durante los trabajos continuos con pantallas de visualización de datos.			X
52. Tener en cuenta las habilidades de los trabajadores y sus preferencias en la asignación de los puestos de trabajo.			X
53. Aprender de qué manera mejorar su lugar de trabajo a partir de buenos ejemplos en su propia empresa o en otras empresas.			X

Figura 25. Lista de Comprobación ergonómica realizada en Octubre 2018

Fuente: OIT [2]

De los 53 ítems evaluados, la empresa solo cumple con 14, lo que significa que los factores de riesgos disergonómicos y la seguridad dentro de la empresa son un problema en el cual se debe encontrar soluciones para mejorar las condiciones de trabajo de los operarios, en la figura 26 se muestran los porcentajes de los ítems evaluados, los que si se cumplen representan el 26%, y los que no se cumplen representan el 74%.

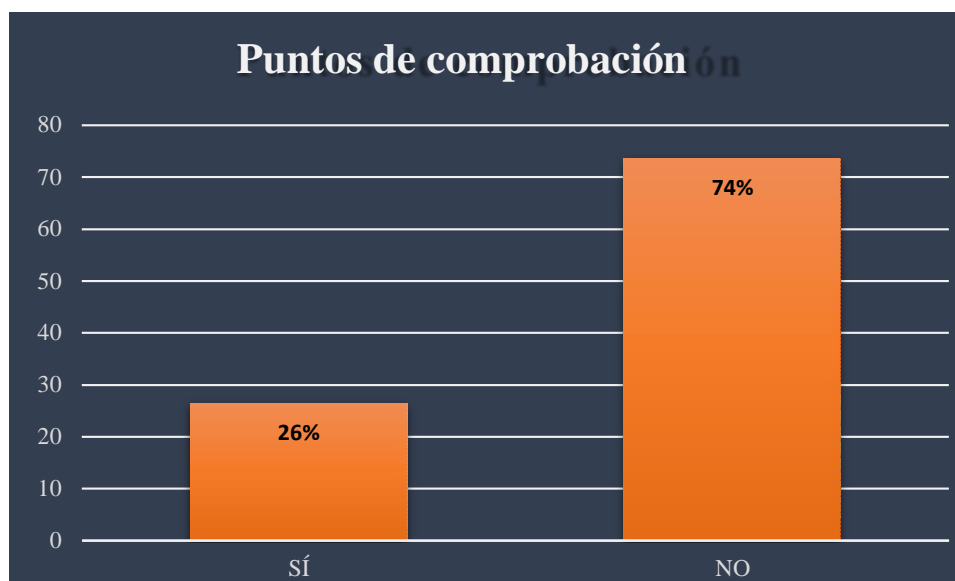


Figura 26. Porcentajes de puntos ergonómicos cumplidos y no cumplidos
Fuente: OIT [2]

3.2.9. Medición de factores ambientales

3.2.9.1. Factor ambiental ruido

Factores ambientales-ruido

Para medir el exceso de ruido generado en la empresa, se basó de acuerdo la guía técnica de vigilancia de exposición de ruido del ministerio de salud, donde los valores máximos de exposición por cierta cantidad de horas, se detalla en la siguiente figura 27.

Duración (Horas)	Nivel de ruido dB
24	80
16	82
12	83
8	85
4	88
2	91
1	94

Figura 27. Condiciones de exposición a ruido en los ambientes de trabajo
Fuente: MINSA [15]

En la empresa se trabajan 9 horas diarias, por lo tanto el nivel de ruido que se debe de tener es de 85 dB, y para ver si en la empresa los niveles de ruido son los adecuados, se utilizó el instrumento llamado sonómetro, como se observa en la figura 28.



Figura 28. Medición con el Sonómetro
Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

A continuación se detallan algunas características del equipo de medición en la tabla 11.

Tabla 11. Características del sonómetro

Marca	CENTER 322
Tipo	Integrador
Nivel de ruido Mínimo	30 dB
Nivel de ruido Máximo	130 dB
Clase de precisión	2
Otras características	Con adquisición de <u>datos, digital</u>

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Previo a la medición se puede decir que en la empresa no se utiliza ningún tipo de protector auditivo, durante la jornada de trabajo.



Figura 29. Operario sin protector auditivo
Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Se midió el nivel de ruido en la empresa LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA, en el área de producción, en los diferentes puestos de trabajo, desde las 8:00 am hasta las 7:00 pm y de todas las mediciones por puesto de trabajo, se obtuvo un promedio mayor a 85 dB como se observa en la tabla 12.

Tabla 12. Promedio de lecturas de ruido por puesto de trabajo

Lectura	Puestos de trabajo								
	Diseñador de mueble	Cortador de melamina 1	Canteador de melamina 1	Ensamblador de melamina 1	Cortador de melamina 2	Canteador de melamina 2	Ensamble de melamina 2	ayudante 1	ayudante 2
Promedio \bar{X}	89,0	90,3	94,8	88,5	90,3	94,8	88,5	91,9	88,5

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

En la tabla 12 se aprecia las comparaciones de las mediciones en los 4 puestos de trabajo de estudio, donde se calculó además del promedio ya mencionado anteriormente, el 5% del promedio y la desviación estándar en cada puesto de trabajo, concluyendo que la desviación estándar de la medición es menor al 5% del promedio de emisión de ruido en todos los puestos de trabajo, siendo correctamente los cálculos realizados.

Tabla 13. Comparación de mediciones de ruido en los puestos de trabajo

Lectura	Puestos de trabajo								
	Diseñador de mueble	Cortador de melamina 1	Canteador de melamina 1	Ensamblador de melamina 1	Cortador de melamina 2	Canteador de melamina 2	Ensamble de melamina 2	ayudante 1	ayudante 2
Promedio \bar{X}	89,0	90,3	94,8	88,5	90,3	94,8	88,5	91,9	88,5
5% \bar{X}	4,5	4,5	4,7	4,4	4,5	4,7	4,4	4,6	4,4
Desviación estándar (δ)	4,4	3,8	4,5	4,2	3,8	4,5	4,2	4,6	4,2
$\delta \leq 5\% \bar{X}$	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

En la siguiente tabla se puede observar que los niveles de ruido en los diferentes puestos de trabajo, no están dentro de los Límites de Exposición a ruido por el tiempo de ocho horas, ocasionando posibles molestias en los operarios como incomodidad, fatiga, baja productividad.

Tabla 14. Comparación del ruido de la empresa con lo establecido por el MINSA

Limite máximo permisible (dB)	Puestos de trabajo (dB)								
	Diseñador de mueble	Cortador de melamina 1	Canteador de melamina 1	Ensamblador de melamina 1	Cortador de melamina 2	Canteador de melamina 2	Ensamble de melamina 2	ayudante 1	ayudante 2
85	89,0	90,3	94,8	88,5	90,3	94,8	88,5	91,9	88,5

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Una vez evidenciados los altos niveles de ruido en la empresa, se procede a calcular el nivel de presión sonora dentro de la empresa.

- **Cálculo del NPS**

Se procede a calcular el nivel de presión sonora (NPS) de la empresa LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA, donde se tiene cuatro puestos de trabajo siendo el NPS total de 100,48 dB.

$$NPS = 10 \log(10^{\frac{89}{10}} + 10^{\frac{90,3}{10}} + 10^{\frac{94,8}{10}} + 10^{\frac{88,5}{10}} + 10^{\frac{90,3}{10}} + 10^{\frac{94,8}{10}} + 10^{\frac{88,5}{10}} + 10^{\frac{91,9}{10}} + 10^{\frac{88,5}{10}})$$

$$NPS = 100,48 \text{ dB}$$

- **Cálculo del tiempo de exposición**

El tiempo de exposición al ruido emitido de 100,48 dB que debe tener el operario durante las 9 horas de trabajo diario en la empresa es de 56,4 minutos.

$$T = \frac{16}{2^{\left(\frac{NPS-80}{5}\right)}} = \frac{16}{2^{\left(\frac{100,48-80}{5}\right)}} = 0,94 \text{ horas}$$

- **Cálculo de la dosis del ruido**

El cálculo de la dosis de ruido para una zona industrial es la siguiente:

$$D = \frac{C1}{T1} + \frac{C2}{T2} + \frac{C3}{T3} + \dots + \frac{Cn}{Tn}$$

Donde tiene como restricción que las emisiones menores a 85 dB no se deben tomar en cuenta. La empresa LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA se encuentra en una zona comercial donde sus emisiones son mayores a 85 dB por lo que se puede utilizar la formula mencionada.

$$D = \frac{9}{0.94} = 9,57$$

Interpretación: La Dosis de ruido en la empresa es mayor a 1, lo que quiere decir que el trabajador se encuentra sobre-expuesto a ruido, y que se deberán tomar medidas para reducir la exposición por debajo de los valores límite de exposición.

3.2.9.2. Riesgo químico (Partículas Respirables en el ambiente)

El material particulado influye negativamente en la salud del operario, debido a que la materia prima, que es la melamina, al ser cortada, genera altos niveles de material particulado, que dañan a la salud del operario, ocasionando bajos rendimientos en su labor, problemas de salud, principalmente problemas respiratorios.

El material particulado, fue medido con la bomba de muestreo como se observa en la figura 30.



Figura 30. Bomba de muestreo

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

También se utilizó un ciclón nylon para el fraccionamiento del material particulado, que es necesario para la evaluación de métodos de exposición a material particulado como NIOSH 600, 7500, entre otros, en el caso de la empresa como es aserrín, se utilizó la metodología NIOSH 600 para partículas respirables e inhalables de tamaño < 10 mm.

A continuación se detallan algunas características del instrumento de medición en la figura 31.

Instrumento de medición	Bomba de muestreo personal de aire compacto y robusto + ciclón nylon
Marca	GILIAN
Modelo	GILIAR PLUS
Número de serie	1301085

Figura 31. Características de la bomba de muestreo

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Previa medición se observa que en el área de trabajo no se utiliza ningún tipo de protección para las partículas, y se observa una gran cantidad de material particulado esparcido por el área de trabajo.



Figura 32. Área de trabajo sucia

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA



Figura 33. Operario sin mascarilla

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Para la medición del material particulado, se realizó el siguiente procedimiento:

- Se contrató a una empresa consultora certificada, cuyo nombre es EQUAS S.A.
- Vino un ingeniero consultor de la empresa.
- Se verificó el estado del equipo específicamente la batería
- Se realizó el armado del equipo, que consiste en la unión de la bomba de muestreo, con el filtro y la manguera.
- Se le colocó el equipo armado al operario, alrededor de la cintura, el filtro fue a la altura del pecho, sujetado con un asegurador a su polo de trabajo.
- Se verificó continuamente la bomba.
- Al término de la medición se retiró la muestra, se tapó y se guardó en su cassette para el envío al análisis (Laboratorio), los resultados se observan en el anexo 2.

La hora de medición, el puesto de trabajo y la fecha se detallan en la tabla 15.

Tabla 15. Detalle del puesto de trabajador, hora y fecha

Puesto de trabajo	Nombre del trabajador	Fecha de muestreo	Filtro N°	Hora inicial	Hora término
Cortado	Ciro Oblitas Pérez	19/10/2018	1	10:00 a. m.	6:00 p. m.

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Se eligió ese puesto de trabajo porque es el puesto en donde se genera mayor cantidad de material particulado, y se eligieron esas horas, debido a que a esa hora se empieza a trabajar con más fuerza el cortado de la melamina.

- Resultado del monitoreo

Una vez realizado el monitoreo del material particulado, se compararon los resultados del monitoreo, con los límites máximos permisibles establecidos por el el D.S.N° 015-2005-SA, estos valores, se detallan en la figura 34.

VALOR OBTENIDO POR (laboratorio) *	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE D.S. N° 015-2005-SA		unidad
	Maderas, fracción inhalable: blandas	Partículas (insolubles) no clasificadas de otra forma: Fracción Respirable	
7	5	3	mg/m ³
(*) Informe de ensayo número: IN 1076-18 - Laboratorio EQUAS S.A.			

Figura 34. Comparación de cantidad de material particulado

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Interpretación: Las concentraciones reportadas por el laboratorio y tomando en cuenta la comparación de los LMP aprobados por D. S. 015-2005 – SA según el agente evaluado, indican que el material particulado encontrado en el área de trabajo de la empresa LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA, es dañino para el personal que labora en dicha empresa.

3.2.9.3. Iluminación

Para medir la iluminación que hay en la empresa, se basó de acuerdo con el documento; Iluminación en el puesto de trabajo, basándose en la NORMA EM. 010: Instalaciones eléctricas de interiores; y para medir el nivel de iluminación en el ambiente se emplea el luxómetro, que es un equipo de medición, como se puede observar en la figura 35.



Figura 35. Luxómetro

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

A continuación se detallan algunas características del equipo de medición:

DATOS TÉCNICOS GENERALES	
LONGITUD DE CABLE	1,8 m
MEDICIÓN LUX	
RANGO	0 hasta 100 000 lux 0 hasta 300 Hz
EXACTITUD	Exactitud según DIN 13032-1: F1 = 6 % = V(lambda) adaptación F1 = 5 % = coseno como porcentaje Clase 1 según DIN 5032-7
RESOLUCIÓN	1 lux

Figura 36. Características del luxómetro

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

El tipo de iluminación empleada en el área de producción es natural, se realizaron mediciones en la empresa durante un día completo, por cada trabajador se tomaron tres puntos diferentes de medición por hora y se obtuvieron los siguientes resultados, como se puede observar en la tabla 16.

Tabla 16. Cuadro de resultados mediciones en Lux

Lectura	Trabajadores								
	Diseñador de mueble	Cortador de melamina 1	Cortador de melamina 2	Canteado de melamina 1	Canteado de melamina 2	Ensamble de melamina 1	Ensamble de melamina 2	ayudante cortado y canteado	ayudante ensamble
Promedio	259,86	411,45	414,01	416,79	412,58	258,06	257,16	415,28	252,14

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

En la tabla 17 se aprecia las comparaciones de las mediciones en los 9 trabajadores de la empresa, donde se calculó además del promedio ya mencionado anteriormente, el 5% del promedio y la desviación estándar en cada puesto de trabajo, concluyendo que la desviación estándar de la medición es menor al 5% del promedio de emisión de iluminación en todos los puestos de trabajo, siendo correctamente los cálculos realizados.

Tabla 17. Comparación de mediciones de iluminación en los puestos de trabajo

Lectura	Trabajadores								
	Diseñador de mueble	Cortador de melamina	Cortador de melamina	Canteado de melamina	Canteado de melamina	Ensamble de melamina	Ensamble de melamina	ayudante cortado y canteado	ayudante ensamble
		1	2	1	2	1	2		
Promedio	324,22	513,33	514,81	512,74	513,56	322,85	321,89	516,33	316,52
5%	16,21	25,67	25,74	25,64	25,68	16,14	16,09	25,82	15,83
Desviación estándar (δ)	12,91	9,19	8,74	9,81	8,04	10,73	12,75	8,30	7,57
$\delta \leq 5\%$	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

En la siguiente tabla se puede observar que los niveles de iluminación en los diferentes puestos de trabajo, están dentro de los límites detallados en la siguiente tabla.

Tabla 18. Comparación de la iluminación de la empresa con los establecidos por la norma

Puestos de trabajo	Diseñador de mueble	Cortador de melamina	Cortador de melamina	Canteado de melamina	Canteado de melamina	Ensamble de melamina	Ensamble de melamina	ayudante cortado y canteado	ayudante ensamble
		1	2	1	2	1	2		
		Lecturas	324,22	513,33	514,81	512,74	513,56		
Límites máximos permisibles (Lux)	300	500	500	500	500	300	300	500	300

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Interpretación: Los resultados obtenidos son entre 300 y 500 Lux según el puesto de trabajo y según norma Peruana EM 0.10 deben ser mayor a 300 y 500 Lux, por lo tanto las tareas visuales son de bajo grado de exigencia y concentración.

3.2.10. Evaluación ergonómica

Para determinar el mejor método de evaluación ergonómica, se realizó una matriz, considerando las metodologías más utilizadas con respecto a evaluación ergonómica, y se relacionaron con los principales factores de riesgo presentes en la empresa LENCITO SOCIEDAD ANÓNIMA, se pusieron puntaje de acuerdo a las factores de riesgo que cubre la metodología y se determinó que la más completa era la metodología REBA, con un puntaje de cinco, seguidos de la metodología RULA y OWAS con cuatro puntos, para el estudio se eligieron las metodologías de REBA y OWAS, para poder realizar una comparación con cuál tenemos un resultado más detallado, se basó en el desarrollo de estas dos metodologías debido a que en un artículo, comparan estas dos

metodologías. Además según Kornal Y Sibel [10] en el estudio en la industria forestal, utilizando metodología REBA y OWAS, respalda las metodologías elegidas.

Tabla 19. Matriz de metodologías

Factores de riesgo	METODOLOGÍAS					
	REBA	RULA	OWAS	NIOSH	OCRA	FANGER
Posturas forzadas	1	1	1	0	0	0
Movimientos repetitivos	1	1	0	0	1	0
Manipulación de cargas	1	0	1	1	0	0
Fuerza	1	1	1	1	0	0
Condiciones ambientales	0	0	0	0	0	1
Duración	1	1	1	0	0	0
Puntuación	5	4	4	2	1	1

Fuente: [12]

3.2.10.1. El método REBA: Evaluación de la postura

El método REBA tiene como objetivo dividir al cuerpo en dos grupos corporales, el grupo A, conformado por el tronco, el cuello y las piernas, y el grupo B conformado por el brazo, antebrazo y muñeca. Para cada una de las partes del cuerpo mencionadas, se obtendrá una puntuación que permitirán obtener resultados, y determinar el nivel de acción. Para desarrollar el método, se necesita saber acerca de los ángulos formados por las diferentes partes del cuerpo mencionadas anteriormente, con respecto a determinadas posiciones de referencia. Dichas mediciones se realizan sobre el trabajador con transportadores de ángulos, a partir de fotografías, que es la forma más usual.

- ❖ **Aplicación de Método REBA**
- ❖ **Grupo A**
 - **Puntuación del tronco**

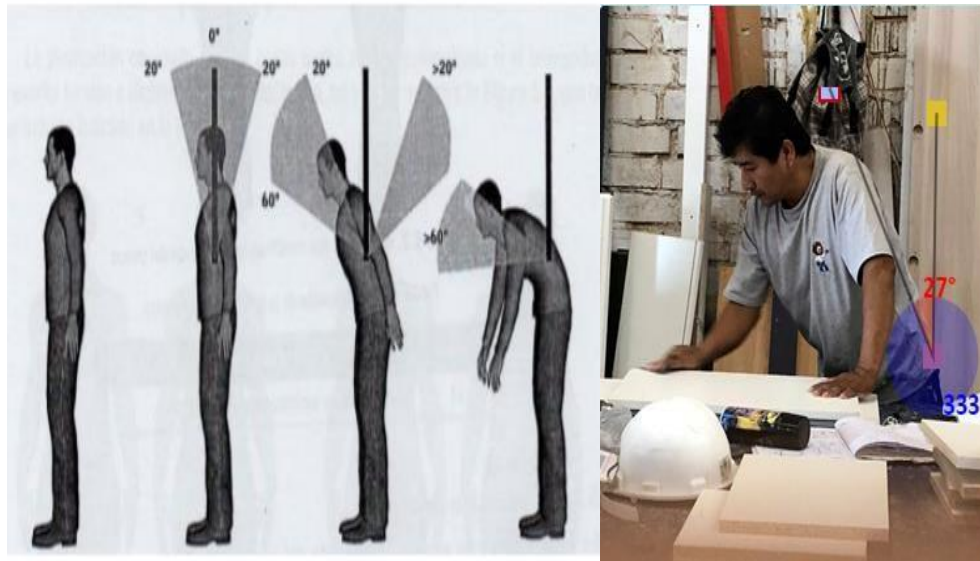


Figura 37. Posición de tronco – operario de diseño
 Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Puntos	Posición
1	El tronco está erguido.
2	El tronco está entre 0 y 20° de flexión o 0 y 20° de extensión.
3	El tronco está entre 20 y 60° de flexión o más de 20° de extensión.
4	El tronco está flexionado más de 60°

Figura 38. Puntuación del Tronco
 Fuente: [12]

La puntuación del tronco incrementó su valor por existir torsión o inclinación lateral del tronco, véase en la figura 39 y 40.

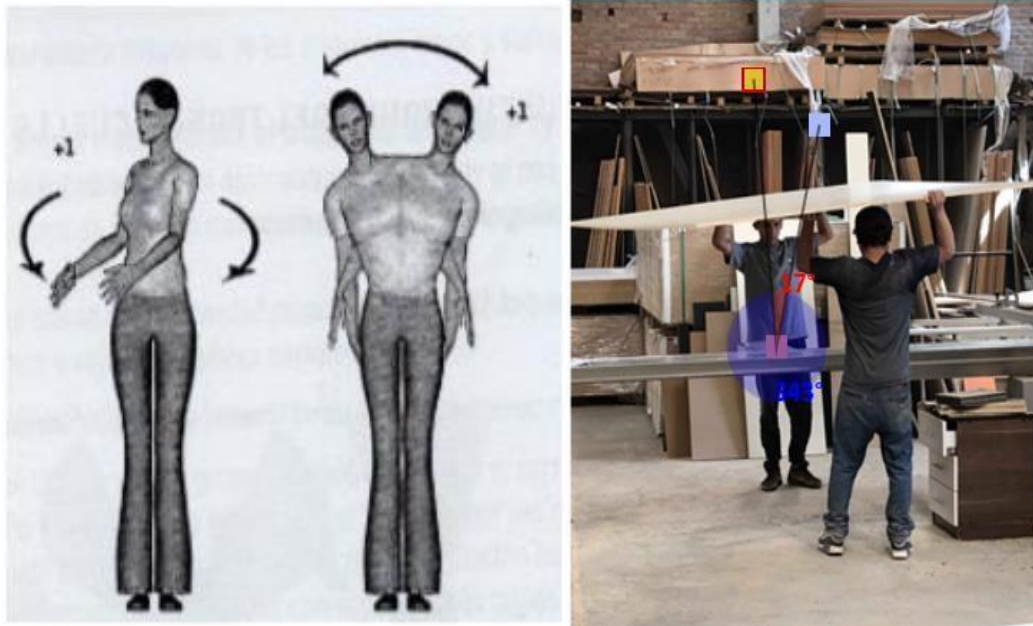


Figura 39. Incremento de valor de posición de tronco – ayudante de cortado

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Puntos	Posición
+1	Existe torsión o inclinación lateral del tronco.

Figura 40. Puntuación del Tronco

Fuente: Asencio, Bastante, Diego (2012) [12]

- **Puntuación del cuello de operario de diseño**

Se evaluó la posición del cuello. El método considera dos posibles posiciones.

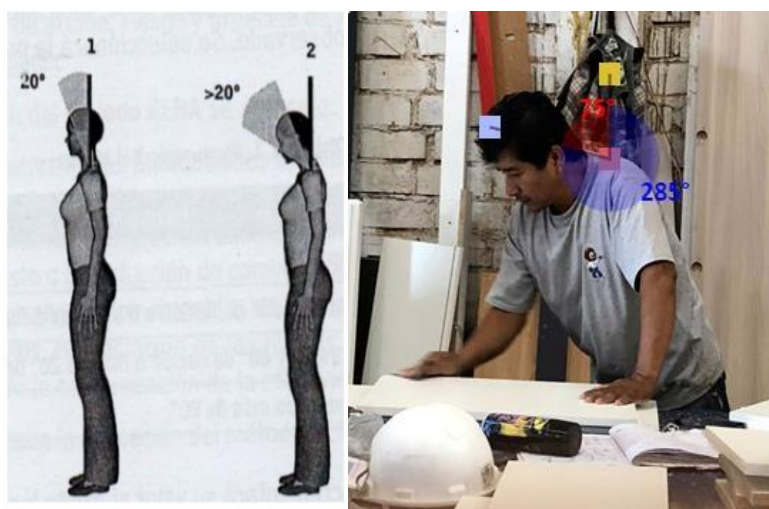


Figura 41. Posición de cuello – operario de diseño

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Puntos	Posición
1	El cuello está entre 0 y 20° de flexión
2	El cuello está flexionado o extendido más de 20°

Figura 42. Puntuación del cuello

Fuente: [12]

La puntuación calculada para el cuello se vio incrementada porque el operario que corta el vidrio al ejercer esta acción, presenta torsión o inclinación lateral del cuello, como se observa en la figura 43 y 44.



Figura 43. Incremento del valor de posición cuello – ayudante de cortado

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Puntos	Posición
+1	Existe torsión o inclinación lateral del cuello.

Figura 44. Modificación de la puntuación del cuello

Fuente: [12]

- **Puntuación de las piernas de operario de diseño**

Se evaluó la posición de las piernas para obtener la puntuación inicial con respecto a la distribución del peso, como se observa en la figura 44 y 45.



Figura 45. Posición de las piernas – operario de diseño
Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Puntos	Posición
+1	Existe flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°.
+2	Existe flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente).

Figura 46. Puntuación de las piernas
Fuente: [12]

La puntuación de las piernas se vio incrementada porque existió flexión de una o ambas rodillas. Como el trabajador se encontraba de pie la puntuación incrementó, la puntuación se detalla en la figura 47.

Puntos	Posición
+1	Soporte bilateral andando o sentado.
+2	Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable.

Figura 47. Modificación de las piernas
Fuente: [12]

- **Puntuación del brazo del operario de diseño**

Para determinar la puntuación de la posición del brazo, se midió su ángulo de flexión, y en función de ese ángulo se obtiene su puntuación, como se observa en la figura 48 y 49.



Figura 48. Posición del brazo – operario de diseño
Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Puntos	Posición
1	El brazo está entre 0 y 20° de flexión o 0 y 20° de extensión.
2	El brazo está entre 21 y 45° de flexión o más de 20° de extensión.
3	El brazo está entre 46° y 90° de flexión.
4	El brazo está flexionado más de 90°

Figura 49. Puntuación del brazo

Fuente: [12]

La puntuación asignada al brazo se vio incrementada ya que el operario tiene el brazo está abducido o rotado y además sus hombros están elevados, como se observa en la figura 49 y 50.

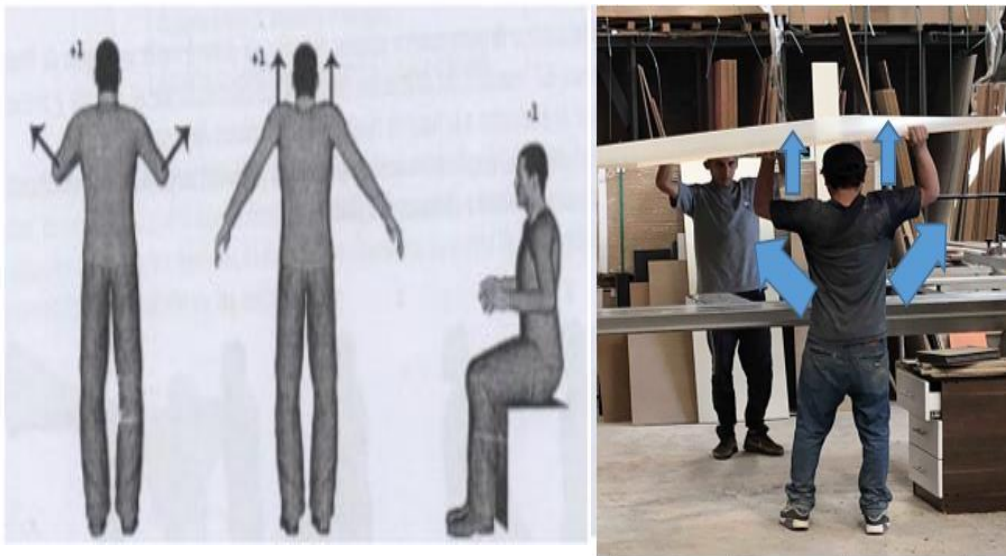


Figura 50. Incremento del valor de posición del brazo – ayudante de cortado

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Puntos	Posición
+1	El brazo está abducido o rotado.
+1	El hombro está elevado
-1	Existe apoyo o postura a favor de la gravedad (gravedad asistida).

Figura 51. Modificación sobre la puntuación del brazo

Fuente: [12]

- **Puntuación del antebrazo de operario de diseño**

Se analizó la posición del antebrazo, y se le dio la puntuación en función de su ángulo de flexión, como se observa en la figura 52 y 53.



Figura 52. Posición del antebrazo – operario de diseño

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Puntos	Posición
1	El antebrazo está entre 60 y 100° de flexión.
2	El antebrazo está flexionado por debajo de 60° o por encima de 100°.

Figura 53. Modificación sobre la puntuación del antebrazo

Fuente: [12]

- **Puntuación de la muñeca del operario de diseño**

Se analizó la posición de la muñeca.

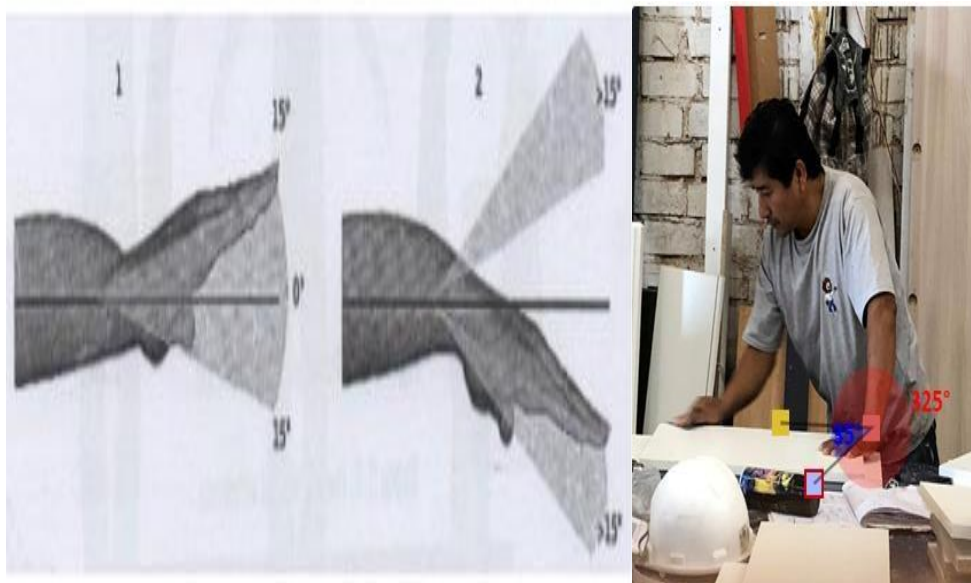


Figura 54. Posición de la muñeca – operario de diseño

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Puntos	Posición
1	La muñeca está entre 0 y 15° de flexión o extensión
2	La muñeca está flexionada o extendida más de 15°.

Figura 55. Puntuación de la muñeca

Fuente: [12]

▪ **PUNTUACIÓN DE LOS GRUPOS A Y B**

✓ Las puntuaciones para los miembros del grupo A son las siguientes:

Puntuaciones del grupo A	
Miembros	Puntos
Tronco	4
Cuello	3
Piernas	2

Figura 56. Puntuación del grupo A

Fuente: [12]

Grupo A = 7 puntos

Se realizó la consulta de la TABLA A que se emplea en el método REBA para hallar la puntuación del grupo A:

Tabla A												
Tronco	Cuello											
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Figura 57. Puntuación inicial del grupo A

Fuente: [12]

✓ Las puntuaciones para los miembros del grupo B son las siguientes:

Puntuaciones del grupo B	
Miembros	Puntos
Brazo	5
Antebrazo	2
Muñeca	2

Figura 58. Puntuación del grupo B

Fuente: [12]

Grupo B = 7 puntos

Se realizó la consulta de la TABLA B que se emplea en el método REBA para hallar la puntuación del grupo B:

Tabla B						
Brazo	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
	1	2	3	4	1	2
1	1	2	3	4	1	2
2	2	3	4	5	3	4
3	2	4	5	6	4	5
4	3	5	6	7	5	6
5	4	6	7	8	6	7
6	7	8	8	8	9	9

Figura 59. Puntuación inicial del grupo B

Fuente: [12]

✓ Puntuación de la carga o fuerza, puntuación del grupo A:

El operario maneja cargas ya que no existen apoyos mecánicos, por lo tanto existe aplicación brusca de la fuerza por lo que la puntuación se incrementa.

Puntos	Posición
+0	La carga o fuerza es menor de 5 kg
+1	La carga o fuerza está entre 5 kg y 10 kg
+2	La carga o fuerza es mayor de 10 kg

Figura 60. Puntuación para las cargas o fuerzas

Fuente: [12]

Grupo A = 7 + 2 = 9 puntos

✓ Puntuación de tipo de agarre, puntuación del grupo B:

Al realizar este tipo de trabajo, el agarre no es el correcto, además utilizan otras partes del cuerpo por lo que la puntuación del grupo B incrementa.

Puntos	Posición
+0	Agarre bueno. El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio.
+1	Agarre regular. El agarre con la mano es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo.
+2	Agarre malo. El agarre es posible pero no aceptable.
+3	Agarre inaceptable. El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo.

Figura 61. Puntuación del tipo de agarre

Fuente: [12]

Grupo B = 7 + 1 = 8 puntos

▪ PUNTUACIÓN C

A partir de la puntuación A (9 puntos) y la puntuación B (8 puntos), se obtiene la puntuación C, como se observa en la figura 62.

Tabla C												
Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Figura 62. Puntuación C en función a las de A y B

Fuente: [12]

▪ PUNTUACIÓN FINAL

La puntuación final está relacionada con los movimientos repetitivos, cambios de postura. A la puntuación C = 11 se le adicióno 2+

Puntos	Actividad
+1	Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto.
+1	Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar).
+1	Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables.

Figura 63. Puntuación de tipo de actividad

Fuente: Asencio, Bastante, Diego [12]

Finalmente se determinó la puntuación final, siendo ésta de 13 puntos, esta puntuación corresponde a un nivel de riesgo muy alto, según la figura 64.

Puntuación final	Nivel de acción	Nivel de riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2-3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
4-7	2	Medio	Es necesaria la actuación
8-10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
11-15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato

Figura 64. Niveles de actuación, según la puntuación final obtenida

Fuente: [12]

A continuación se aplicará tanto el método REBA como el método OWAS, para los principales puestos de trabajo de la empresa, para posteriormente realizar una comparativa de metodologías, se empezará por evaluar a los operarios por el método REBA, como se ha realizado anteriormente, pero arrojando directamente los resultados basándonos en las imágenes recolectadas, luego se procederá a evaluar las mismas posturas, pero con el método OWAS.

❖ **Evaluación ergonómica mediante el método REBA a operario de cortado.**

▪ **Puntuación del Grupo A**

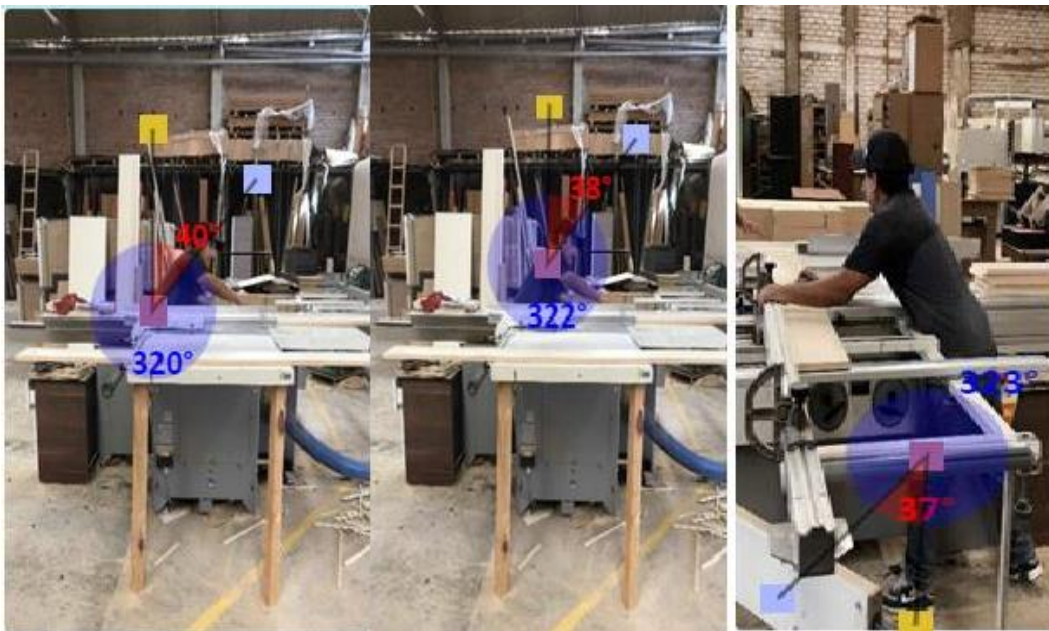


Figura 65. Posición de tronco-cuello-piernas del operario de cortado

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Se tomaron medidas de los ángulos, de las diferentes partes del cuerpo que conforman el grupo A, y la puntuación se observa en la figura 66.

Puntuaciones del grupo A	
Miembros	Puntos
Tronco	3
Cuello	3
Piernas	2

Figura 66. Puntuación de tronco-cuello-piernas del operario de cortado
Fuente: [12]

Se procedió a darle la puntuación inicial del grupo A, y el resultado fue de 6 puntos, como se observa en la figura 67.

Tabla A												
Tronco	Cuello											
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Figura 67. Puntuación inicial del grupo A del operario de cortado
Fuente: [12]

El operario maneja cargas ya que no existen apoyos mecánicos, en la etapa de cortado el operario tienen que cargar la plancha de melamina, de aproximadamente 50 Kg, por lo tanto existe aplicación brusca de la fuerza por lo que la puntuación se incrementa.

Puntos	Posición
+0	La carga o fuerza es menor de 5 kg
+1	La carga o fuerza está entre 5 kg y 10 kg
+2	La carga o fuerza es mayor de 10 kg

Figura 68. Puntuación para las cargas o fuerzas (Grupo A) del operario de cortado
Fuente: [12]

Grupo A = 6 + 2 = 8 puntos

▪ **Puntuación del Grupo B**

Para la puntuación del grupo B, se tomaron en cuenta las siguientes imágenes:

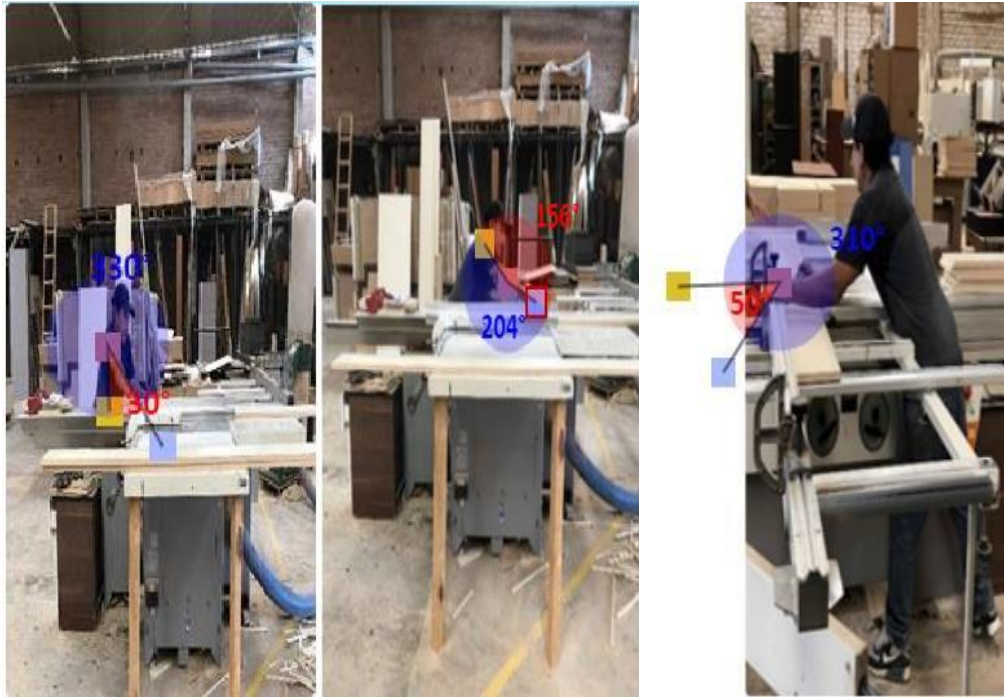


Figura 69. Posición de brazo-antebrazo-muñeca del operario de cortado

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Se tomaron medidas de los ángulos, de las diferentes partes del cuerpo que conforman el grupo B, y la puntuación se observa en la figura 70.

Puntuaciones del grupo B	
Miembros	Puntos
Brazo	4
Antebrazo	2
Muñeca	2

Figura 70. Puntuación de brazo-antebrazo-muñeca del operario de cortado

Fuente: [12]

Se procedió a darle la puntuación inicial del grupo B, y el resultado fue de 6 puntos, como se observa en la figura 71.

Tabla B						
Brazo	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
	1	2	3	4	1	2
1	1	2	3	4	1	2
2	2	3	4	5	3	4
3	2	4	5	6	4	5
4	3	5	6	7	5	6
5	4	6	7	8	6	7
6	7	8	8	8	9	9

Figura 71. Puntuación inicial del grupo B del operario de cortado
Fuente: [12]

Al realizar este tipo de trabajo, el agarre no es el correcto, por lo que la puntuación del grupo B incrementa.

Puntos	Posición
+0	Agarre bueno. El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio.
+1	Agarre regular. El agarre con la mano es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo.
+2	Agarre malo. El agarre es posible pero no aceptable.
+3	Agarre inaceptable. El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo.

Figura 72. Puntuación del tipo de agarre del operario de cortado
Fuente: [12]

Grupo B = 6 + 1 = 7 puntos

▪ Puntuación C

A partir de la puntuación A (8 puntos) y la puntuación B (7 puntos), se consultó la tabla de valor para la puntuación C.

Tabla C												
Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Figura 73. Puntuación C en función a las de A y B del operario de cortado
Fuente: [12]

- **Puntuación final**

La puntuación final está relacionada con los movimientos repetitivos, cambios de postura. A la puntuación C = 10 no se le adicionó ningún punto.

Puntos	Actividad
+1	Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto.
+1	Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar).
+1	Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables.

Figura 74. Puntuación de tipo de actividad muscular del operario de cortado
Fuente: [12]

Finalmente se determinó la puntuación final, siendo ésta de 10 puntos, esta puntuación corresponde a un nivel de alto, según figura 75.

Puntuación final	Nivel de acción	Nivel de riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2-3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
4-7	2	Medio	Es necesaria la actuación
8-10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
11-15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato

Figura 75. Niveles de actuación, según la puntuación final obtenida del operario de cortado

Fuente: [12]

❖ **Evaluación ergonómica mediante el método REBA a operario de canteado.**

▪ **Puntuación del Grupo A**

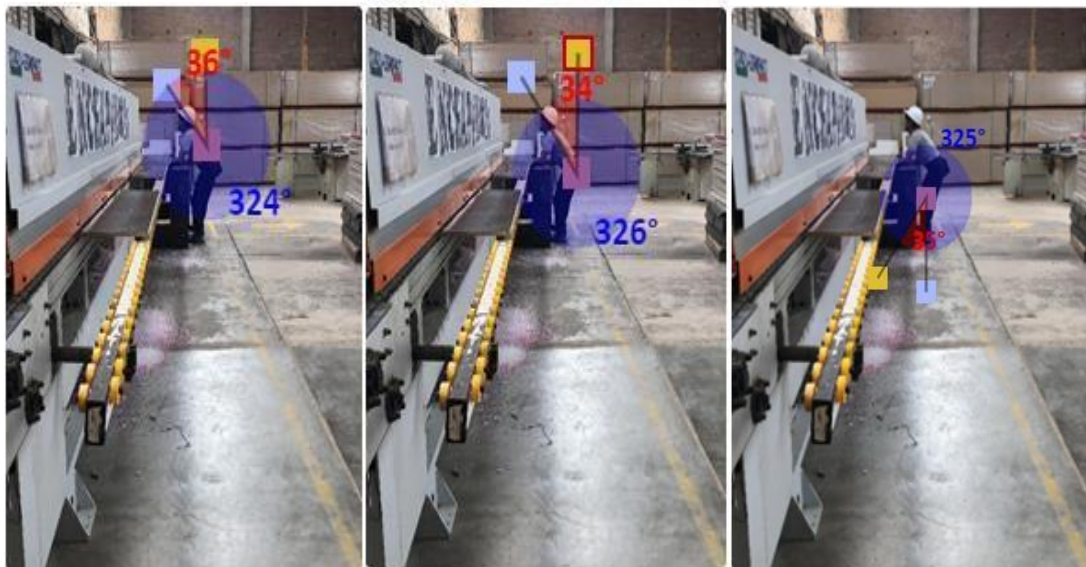


Figura 76. Posición de tronco-cuello-piernas del operario de canteado

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Se tomaron medidas de los ángulos, de las diferentes partes del cuerpo que conforman el grupo A, y la puntuación se observa en la figura 77.

Puntuaciones del grupo A	
Miembros	Puntos
Tronco	3
Cuello	2
Piernas	2

Figura 77. Puntuación de tronco-cuello-piernas del operario de canteado

Fuente: [12]

Se procedió a darle la puntuación inicial del grupo A, y el resultado fue de 5 puntos, como se observa en la figura 78.

Tabla A												
Tronco	Cuello											
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Figura 78. Puntuación inicial del grupo A del operario de canteado

Fuente: [12]

El operario solo coloca las piezas canteadas al costado de la máquina canteadora, donde se encuentra las demás piezas de melamina, de aproximadamente 10 Kg, por lo tanto existe aplicación brusca de la fuerza por lo que la puntuación se incrementa.

Puntos	Posición
±0	La carga o fuerza es menor de 5 kg
±1	La carga o fuerza está entre 5 kg y 10 kg
±2	La carga o fuerza es mayor de 10 kg

Figura 79. Puntuación para las cargas o fuerzas (Grupo A) del operario de canteado

Fuente: [12]

$$\text{Grupo A} = 5 + 1 = 6 \text{ puntos}$$

▪ **Puntuación del Grupo B**

Para la puntuación del grupo B, se tomaron en cuenta las siguientes imágenes:

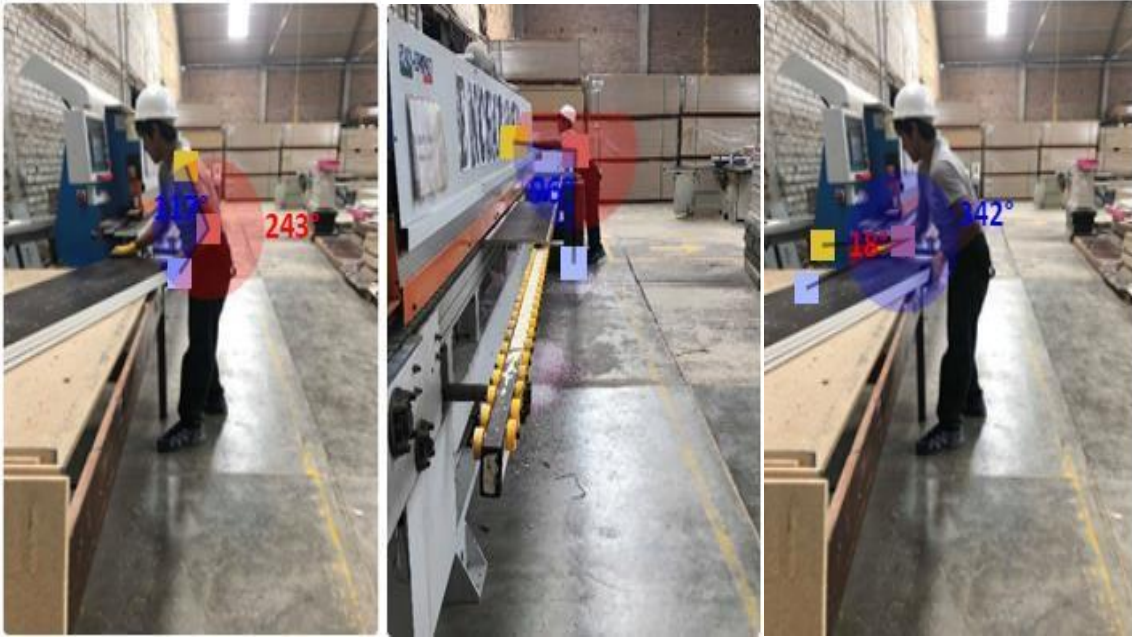


Figura 80. Posición de brazo-antebrazo-muñeca del operario de canteado

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Se tomaron medidas de los ángulos, de las diferentes partes del cuerpo que conforman el grupo B, y la puntuación se observa en la figura 81.

Puntuaciones del grupo B	
Miembros	Puntos
Brazo	6
Antebrazo	2
Muñeca	2

Figura 81. Puntuación de brazo-antebrazo-muñeca del operario de canteado

Fuente: [12]

Se procedió a darle la puntuación inicial del grupo B, y el resultado fue de 9 puntos, como se observa en la figura 82.

Tabla B						
Brazo	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
	1	2	3	4	1	2
1	1	2	3	4	1	2
2	2	3	4	5	3	4
3	2	4	5	6	4	5
4	3	5	6	7	5	6
5	4	6	7	8	6	7
6	7	8	8	8	9	9

Figura 82. Puntuación inicial del grupo B del operario de canteado
Fuente: [12]

Al realizar este tipo de trabajo, el agarre no es el correcto, por lo que la puntuación del grupo B incrementa.

Puntos	Posición
+0	Agarre bueno. El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio.
+1	Agarre regular. El agarre con la mano es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo.
+2	Agarre malo. El agarre es posible pero no aceptable.
+3	Agarre inaceptable. El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo.

Figura 83. Puntuación del tipo de agarre del operario de canteado
Fuente: [12]

Grupo B = 9 + 1 = 10 puntos

- **Puntuación C**

A partir de la puntuación A (6 puntos) y la puntuación B (10 puntos), se consultó la tabla valor para la puntuación C.

Tabla C												
Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Figura 84. Puntuación C en función a las de A y B del operario de canteado

Fuente: [12]

- **Puntuación final**

La puntuación final está relacionada con los movimientos repetitivos, cambios de postura. A la puntuación C = 10 se le adicionó +1.

Puntos	Actividad
±1	Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto.
±1	Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar).
±1	Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables.

Figura 85. Puntuación de tipo de actividad muscular del operario de canteado

Fuente: [12]

Finalmente se determinó la puntuación final, siendo ésta de 12 puntos, esta puntuación corresponde a un nivel de riesgo muy alto, según figura 86.

Puntuación final	Nivel de acción	Nivel de riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2-3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
4-7	2	Medio	Es necesaria la actuación
8-10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
11-15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato

Figura 86. Niveles de actuación, según la puntuación final obtenida del operario de canteado
Fuente: [12]

❖ **Evaluación ergonómica mediante el método REBA a operario de cortado 2.**

▪ **Puntuación del Grupo A**



Figura 87. Posición de tronco-cuello-piernas del operario de cortado 2
Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Se tomaron medidas de los ángulos, de las diferentes partes del cuerpo que conforman el grupo A, y la puntuación se observa en la figura 88.

Puntuaciones del grupo A	
Miembros	Puntos
Tronco	3
Cuello	3
Piernas	1

Figura 88. Puntuación de tronco-cuello-piernas del operario de cortado 2
Fuente: [12]

Se procedió a darle la puntuación inicial del grupo A, y el resultado fue de 4 puntos, como se observa en la figura 89.

Tabla A													
Tronco	Cuello												
	1				2				3				
	Piernas				Piernas				Piernas				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6	
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7	
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8	
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9	
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9	

Figura 89. Puntuación inicial del grupo A del operario de cortado 2

Fuente: [12]

El operario solo coloca las piezas canteadas al costado de la máquina canteadora, donde se encuentra las demás piezas de melamina, de aproximadamente 10 Kg, por lo tanto existe aplicación brusca de la fuerza por lo que la puntuación se incrementa.

Puntos	Posición
±0	La carga o fuerza es menor de 5 kg
±1	La carga o fuerza está entre 5 kg y 10 kg
±2	La carga o fuerza es mayor de 10 kg

Figura 90. Puntuación para las cargas o fuerzas (Grupo A) del operario de cortado 2

Fuente: [12]

$$\text{Grupo A} = 4 + 1 = 5 \text{ puntos}$$

▪ **Puntuación del Grupo B**

Para la puntuación del grupo B, se tomaron en cuenta las siguientes imágenes:



Figura 91. Posición de brazo-antebrazo-muñeca del operario de cortado 2
Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Se tomaron medidas de los ángulos, de las diferentes partes del cuerpo que conforman el grupo B, y la puntuación se observa en la figura 92.

Puntuaciones del grupo B	
Miembros	Puntos
Brazo	5
Antebrazo	2
Muñeca	2

Figura 92. Puntuación de brazo-antebrazo-muñeca del operario de cortado 2
Fuente: [12]

Se procedió a darle la puntuación inicial del grupo B, y el resultado fue de 7 puntos, como se observa en la figura 93.

Tabla B						
Brazo	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
	1	2	3	4	1	2
1	1	2	3	4	1	2
2	2	3	4	5	3	4
3	2	4	5	6	4	5
4	3	5	6	7	5	6
5	4	6	7	8	6	7
6	7	8	8	8	9	9

Figura 93. Puntuación inicial del grupo B del operario de cortado 2
Fuente: [12]

Al realizar este tipo de trabajo, el agarre no es el correcto, por lo que la puntuación del grupo B incrementa.

Puntos	Posición
+0	Agarre bueno. El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio.
+1	Agarre regular. El agarre con la mano es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo.
+2	Agarre malo. El agarre es posible pero no aceptable.
+3	Agarre inaceptable. El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo.

Figura 94. Puntuación del tipo de agarre del operario de cortado 2
Fuente: [12]

Grupo B = 7 + 1 = 8 puntos

- **Puntuación C**

A partir de la puntuación A (5 puntos) y la puntuación B (8 puntos), se consultó la tabla valor para la puntuación C.

Tabla C												
Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Figura 95. Puntuación C en función a las de A y B del operario de cortado 2

Fuente: [12]

- **Puntuación final**

La puntuación final está relacionada con los movimientos repetitivos, cambios de postura. A la puntuación C = 8 se le adicionó +1.

Puntos	Actividad
±1	Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto.
±1	Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar).
±1	Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables.

Figura 96. Puntuación de tipo de actividad muscular del operario de cortado 2

Fuente: [12]

Finalmente se determinó la puntuación final, siendo ésta de 10 puntos, esta puntuación corresponde a un nivel de riesgo alto, según figura 97.

Puntuación final	Nivel de acción	Nivel de riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2-3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
4-7	2	Medio	Es necesaria la actuación
8-10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
11-15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato

Figura 97. Niveles de actuación, según la puntuación final obtenida del operario de cortado 2
Fuente: [12]

❖ **Evaluación ergonómica mediante el método REBA a operario de ensamble.**

▪ **Puntuación del Grupo A**



Figura 98. Posición de tronco-cuello-piernas del operario de ensamble
Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Se tomaron medidas de los ángulos, de las diferentes partes del cuerpo que conforman el grupo A, y la puntuación se observa en la figura 99.

Puntuaciones del grupo A	
Miembros	Puntos
Tronco	4
Cuello	3
Piernas	1

Figura 99. Puntuación de tronco-cuello-piernas del operario de ensamble
Fuente: [12]

Se procedió a darle la puntuación inicial del grupo A, y el resultado fue de 6 puntos, como se observa en la figura 100.

Tabla A												
Tronco	Cuello											
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Figura 100. Puntuación inicial del grupo A del operario de ensamblador
Fuente: [12]

El operario maneja cargas ya que no existen apoyos mecánicos, en la etapa de ensamblado el operario tiene que cargar, mover, rotar el ropero semi-armado, por lo tanto existe aplicación brusca de la fuerza por lo que la puntuación se incrementa.

Puntos	Posición
+0	La carga o fuerza es menor de 5 kg
+1	La carga o fuerza está entre 5 kg y 10 kg
+2	La carga o fuerza es mayor de 10 kg

Figura 101. Puntuación para las cargas o fuerzas (Grupo A) del operario de ensamblador
Fuente: [12]

Grupo A = 6 + 2 = 8 puntos

▪ **Puntuación del Grupo B**

Para la puntuación del grupo B, se tomaron en cuenta las siguientes imágenes:



Figura 102. Posición de brazo-antebrazo-muñeca del operario de ensamble

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Se tomaron medidas de los ángulos, de las diferentes partes del cuerpo que conforman el grupo B, y la puntuación se observa en la figura 103.

Puntuaciones del grupo B	
Miembros	Puntos
Brazo	5
Antebrazo	2
Muñeca	2

Figura 103. Puntuación de brazo-antebrazo-muñeca del operario de ensamble

Fuente: [12]

Se procedió a darle la puntuación inicial del grupo B, y el resultado fue de 7 puntos, como se observa en la figura 104.

Tabla B						
Brazo	Antebrazo					
	1			➔ 2		
	Muñeca			Muñeca		
	1	2	3	4	1 ➔ 2	
1	1	2	3	4	1	2
2	2	3	4	5	3	4
3	2	4	5	6	4	5
4	3	5	6	7	5	6
5 ➔	4	6	7	8	6	7
6	7	8	8	8	9	9

Figura 104. Puntuación inicial del grupo B del operario de ensamble
Fuente: [12]

Al realizar este tipo de trabajo, el agarre no es el correcto, por lo que la puntuación del grupo B incrementa.

Puntos	Posición
+0	Agarre bueno. El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio.
+1	Agarre regular. El agarre con la mano es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo.
+2	Agarre malo. El agarre es posible pero no aceptable.
+3	Agarre inaceptable. El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo.

Figura 105. Puntuación del tipo de agarre del operario de ensamble
Fuente: [12]

Grupo B = 7 + 1 = 8 puntos

- **Puntuación C**

A partir de la puntuación A (8 puntos) y la puntuación B (8 puntos), se consultó la tabla valor para la puntuación C.

Tabla C												
Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Figura 106. Puntuación C en función a las de A y B del operario de ensamble
Fuente: [12]

- **Puntuación final**

La puntuación final está relacionada con los movimientos repetitivos, cambios de postura. A la puntuación C = 10 se le adicionó +1.

Puntos	Actividad
±1	Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto.
±1	Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar).
±1	Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables.

Figura 107. Puntuación de tipo de actividad muscular del operario de ensamble
Fuente: [12]

Finalmente se determinó la puntuación final, siendo ésta de 11 puntos, esta puntuación corresponde a un nivel de riesgo alto, según figura 108.

Puntuación final	Nivel de acción	Nivel de riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2-3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
4-7	2	Medio	Es necesaria la actuación
8-10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
11-15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato

Figura 108. Niveles de actuación, según la puntuación final obtenida del operario de ensamble
Fuente: [12]

3.2.11. El método OWAS: Evaluación de la postura

El método OWAS se basa en la observación de las diferentes posturas realizadas por el trabajador, mientras realiza sus tareas, el método es sencillo, y permite identificar 252 posiciones diferentes. Se toman datos de registro, mediante fotografías principalmente, luego se codifican las posturas recopiladas y se establece una relación entre postura y código. Luego se le asigna el nivel de riesgo que tiene la postura, y para cada nivel de riesgo, se realiza una propuesta de acción.

🔧 Aplicación de Método OWAS a operarios

- **Proceso de cortado 1**

Se identifican las diferentes acciones realizadas por el operario de cortado, mediante la observación durante un tiempo de 30 minutos, luego se procede a codificar cada postura, en este caso se identificaron tres posturas adoptadas durante el proceso de corte.

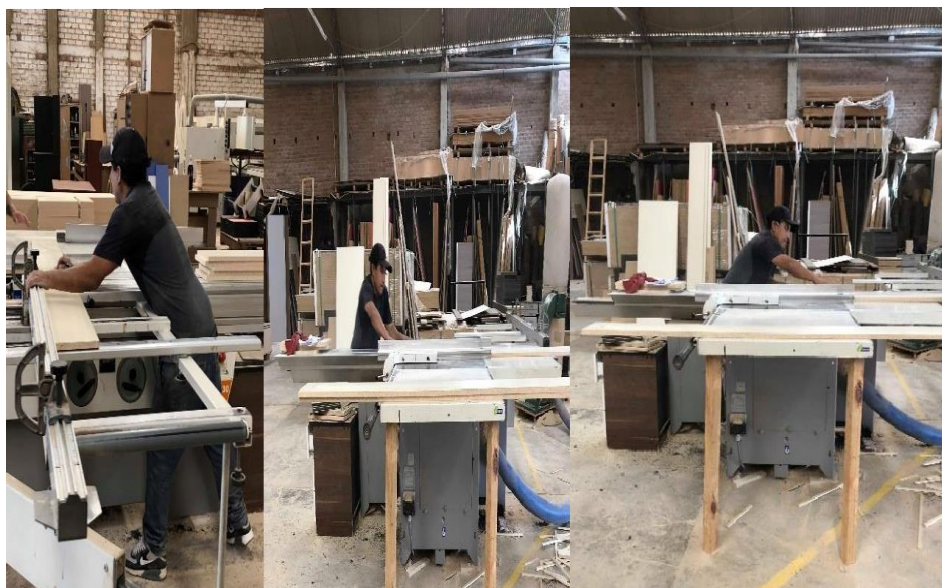


Figura 109. Posiciones en el proceso de corte
Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Se determinó la codificación del proceso de cortado de la melamina, como se observa en la tabla 20.

Tabla 20. Codificación en el proceso de preparar piezas

P1: Preparar las piezas	ESPALDA	BRAZOS	PIERNAS	CARGA
CÓDIGO	2	1	3	3
POSTURA	espalda inclinada hacia adelante	ambos brazos por debajo del nivel de los hombros	de pie con el peso sobre una pierna recta	>20 kg
RIESGO	1	Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo-esquelético		No requiere acción

Fuente: [12]

Se determinó la codificación del proceso de cortado de la melamina, como se observa en la tabla 21.

Tabla 21. Codificación en el proceso de cortado de melamina

P2: Cortado de melamina	ESPALDA	BRAZOS	PIERNAS	CARGA
CÓDIGO	2	1	3	3
POSTURA	espalda inclinada hacia adelante	ambos brazos por debajo del nivel de los hombros	de pie con el peso sobre una pierna recta	>20 kg
RIESGO	1	Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo-esquelético		No requiere acción

Fuente: [12]

Se determinó la codificación del proceso de piezas cortadas, como se observa en la tabla 22.

Tabla 22. Codificación en el proceso de las piezas cortadas

P3: Piezas cortadas	ESPALDA	BRAZOS	PIERNAS	CARGA
CÓDIGO	4	1	3	3
POSTURA	espalda inclinada y girada o doblemente inclinada	ambos brazos por debajo del nivel de los hombros	de pie con el peso sobre una pierna recta	>20 kg
RIESGO	3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético		Se requieren acciones correctivas lo antes posible

Fuente: [12]

Una vez codificadas las posturas, se determina el nivel de riesgo, para ello tenemos que relacionar los códigos de la espalda, brazos y piernas en la tabla de clasificación de las categorías de riesgo de los “códigos de postura”, que se presentan en la tabla 23.

Tabla 23. Categoría de riesgo para proceso de cortado 1

Cargas		Piernas																							
		1			2			3			4			5			6			7					
Espalda	Brazos	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	1	1	2
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	2	3	4	4	4
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	4
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	1	1
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	1
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	4
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	4
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	4

Fuente: [12]

De la tabla se puede observar que salieron categorías de riesgo de 1 y 3, relacionando los códigos de la espalda, brazos, piernas y las cargas en el proceso, los efectos sobre el sistema músculo esquelético y las diferentes acciones correctivas, se observan en la tabla 24.

Tabla 24. Tabla de categorías de riesgo y acciones

Categoría de riesgo	Efectos sobre el sistema músculo-esquelético	Acción correctiva
1	Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo-esquelético	No requiere acción
2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético	Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético	Se requieren acciones correctivas lo antes posible
4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético	Se requieren tomar acciones correctivas inmediatamente

Fuente: [12]

- **Proceso de canteado**

Se identifican las diferentes acciones realizadas por el operario de canteado, mediante la observación durante un tiempo de 30 minutos, luego se procede a codificar cada postura, en este caso se identificaron cuatro posturas adoptadas durante el proceso de canteado.

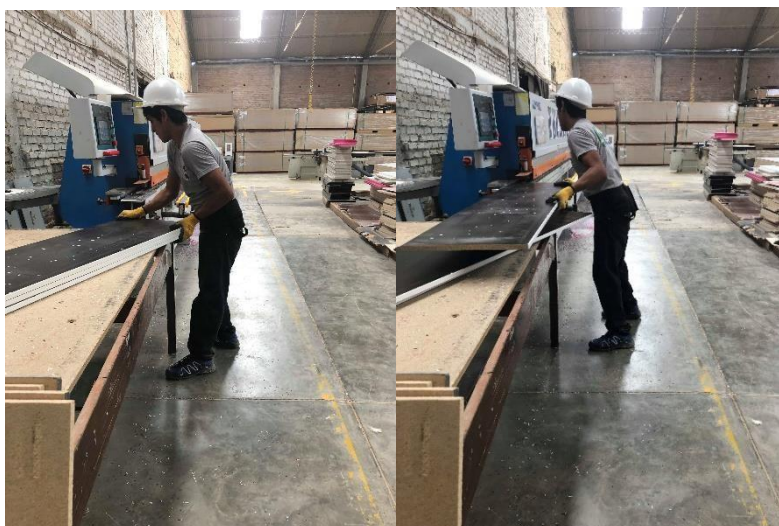


Figura 110. Posiciones en el proceso de canteado.

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA



Figura 111. Posiciones en el proceso de canteado

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Se determinó la codificación del proceso de acomodar las piezas, como se observa en la tabla 25.

Tabla 25. Codificación en el proceso de acomodar piezas

P1: Acomodar piezas	ESPALDA	BRAZOS	PIERNAS	CARGA
CÓDIGO	2	1	3	2
POSTURA	espalda inclinada hacia adelante	ambos brazos por debajo del nivel de los hombros	de pie con el peso sobre una pierna recta	>10 kg
RIESGO	1	Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo- esquelético		No requiere acción

Fuente: [12]

Se determinó la codificación del proceso de colocar las piezas, como se observa en la tabla 26.

Tabla 26. Codificación en el proceso de colocar la pieza

P2: Colocar la pieza				
	ESPALDA	BRAZOS	PIERNAS	CARGA
CÓDIGO	2	1	3	2
POSTURA	espalda inclinada hacia adelante	ambos brazos por debajo del nivel de los hombros	de pie con el peso sobre una pierna recta	>10 kg
RIESGO	1	Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo-esquelético		No requiere acción

Fuente: [12]

Se determinó la codificación del proceso de retirar las piezas canteadas, como se observa en la tabla 27.

Tabla 27. Codificación en el proceso de retirar piezas canteadas

P3: Retirar piezas canteadas				
	ESPALDA	BRAZOS	PIERNAS	CARGA
CÓDIGO	4	1	4	2
POSTURA	espalda inclinada y girada o doblemente inclinada	ambos brazos por debajo del nivel de los hombros	de pie con las rodillas flexionadas	>10 kg
RIESGO	4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético		Se requieren tomar acciones correctivas inmediatamente

Fuente: [12]

Se determinó la codificación del proceso de acomodas las piezas canteadas, como se observa en la tabla 28.

Tabla 28. Codificación en el proceso de acomodar piezas canteadas

P4: Acomodar piezas canteadas				
	ESPALDA	BRAZOS	PIERNAS	CARGA
CÓDIGO	2	3	2	2
POSTURA	espalda inclinada hacia adelante	ambos brazos por encima del nivel de los hombros	de pie con las dos piernas rectas	>10 kg
RIESGO	2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético		Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano

Fuente: [12]

Una vez codificadas las posturas, se determina el nivel de riesgo, para ello tenemos que relacionar los códigos de la espalda, brazos y piernas en la tabla de clasificación de las categorías de riesgo de los “códigos de postura”, que se presentan en la figura 112.

Cargas		Piernas																				
		1			2			3			4			5			6			7		
Espalda	Brazos	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	1
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	2
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	2	3
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	4	4	1	1	1
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4

Figura 112. Categoría de riesgo para proceso de canteado

Fuente: [12]

De la tabla se puede observar que salieron categorías de riesgo de 1, 2 y 4, relacionando los códigos de la espalda, brazos, piernas y las cargas en el proceso, los efectos sobre el

sistema músculo esquelético y las diferentes acciones correctivas al que pertenece cada categoría.

- **Proceso de cortado 2**

Se identifican las diferentes acciones realizadas por el operario de cortado, mediante la observación durante un tiempo de 30 minutos, luego se procede a codificar cada postura, en este caso se identificaron tres posturas adoptadas durante el proceso de corte.

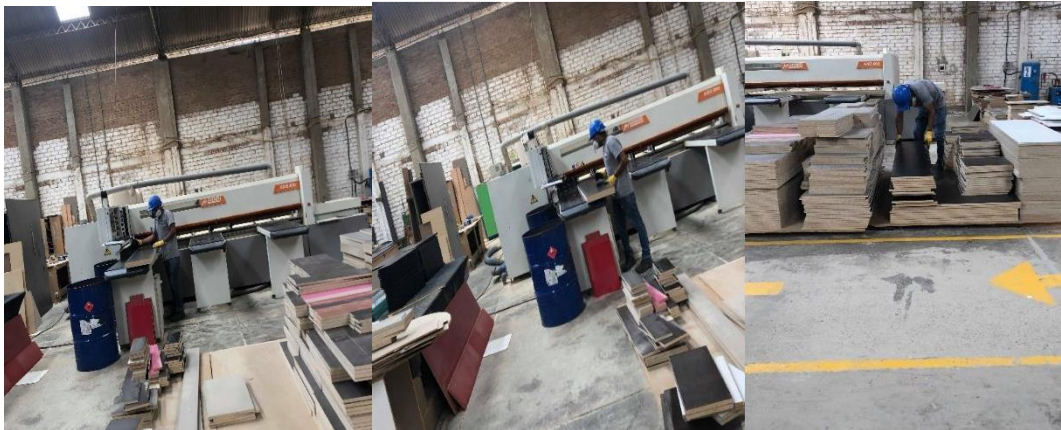


Figura 113. Posiciones en el proceso de corte 2

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Se determinó la codificación del proceso de colocar piezas en máquina, como se observa en la tabla 29.

Tabla 29. Codificación en el proceso de colocar piezas en máquina

P1: Colocar piezas en máquina	ESPALDA	BRAZOS	PIERNAS	CARGA
CÓDIGO	1	1	3	2
POSTURA	espalda está alineada con el eje cadera- piernas.	ambos brazos por debajo del nivel de los hombros	de pie con el peso sobre una pierna recta	>10 kg
RIESGO	1	Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo- esquelético		No requiere acción

Fuente: [12]

Se determinó la codificación del proceso de retirar piezas cortadas, como se observa en la tabla 30.

Tabla 30. Codificación en el proceso de retirar piezas cortadas

P2: Retirar piezas cortadas	ESPALDA	BRAZOS	PIERNAS	CARGA
CÓDIGO	1	1	3	2
POSTURA	Espalda está alineada con el eje cadera-piernas.	ambos brazos por debajo del nivel de los hombros	de pie con el peso sobre una pierna recta	>10 kg
RIESGO	1	Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo-esquelético		No requiere acción

Fuente: [12]

Se determinó la codificación del proceso de acomodar piezas, como se observa en la tabla 31.

Tabla 31. Codificación en el proceso de acomodar piezas

P3: Acomodar piezas	ESPALDA	BRAZOS	PIERNAS	CARGA
CÓDIGO	4	3	3	3
POSTURA	espalda inclinada y girada o doblemente inclinada	ambos brazos por encima del nivel de los hombros	de pie con el peso sobre una pierna recta	>20 kg
RIESGO	4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético		Se requieren tomar acciones correctivas inmediatamente

Fuente: [12]

Una vez codificadas las posturas, se determina el nivel de riesgo, para ello tenemos que relacionar los códigos de la espalda, brazos y piernas en la tabla de clasificación de las categorías de riesgo de los “códigos de postura”, que se presentan en la figura 114.

Cargas		Piernas																				
		1			2			3			4			5			6			7		
Espalda	Brazos	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	2
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	2	3
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3

Figura 114. Categoría de riesgo para proceso de cortado 2

Fuente: [12]

De la tabla se puede observar que salieron categorías de riesgo de 1 y 4, relacionando los códigos de la espalda, brazos, piernas y las cargas en el proceso, los efectos sobre el sistema músculo esquelético y las diferentes acciones correctivas al que pertenece cada categoría.

- **Proceso de ensamble**

Se identifican las diferentes acciones realizadas por el operario de ensamble, mediante la observación durante un tiempo de 30 minutos, luego se procede a codificar cada postura, en este caso se identificaron tres posturas adoptadas durante el proceso de ensamble.

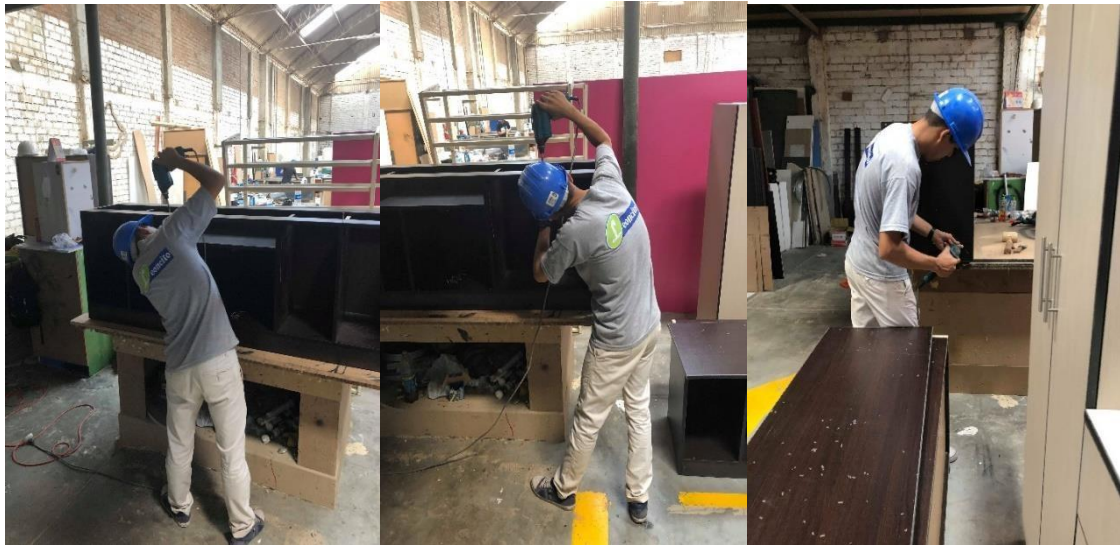


Figura 115. Posiciones en el proceso de ensamble

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Se determinó la codificación del proceso de taladrar parte superior, como se observa en la tabla 32.

Tabla 32. Codificación en el proceso de taladrar parte superior

P1: Taladrar parte superior	ESPALDA	BRAZOS	PIERNAS	CARGA
CÓDIGO	3	3	3	3
POSTURA	espalda inclinada lateralmente	ambos brazos por encima del nivel de los hombros	de pie con el peso sobre una pierna recta	>20 kg
RIESGO	3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético		Se requieren acciones correctivas lo antes posible

Fuente: [12]

Se determinó la codificación del proceso de taladrar parte inferior, como se observa en la tabla 33.

Tabla 33. Codificación en el proceso de taladrar parte inferior

P2: Taladrar parte inferior	ESPALDA	BRAZOS	PIERNAS	CARGA
CÓDIGO	3	3	3	3
POSTURA	espalda inclinada lateralmente	ambos brazos por encima del nivel de los hombros	de pie con el peso sobre una pierna recta	>20 kg
RIESGO	3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético		Se requieren acciones correctivas lo antes posible

Fuente: [12]

Se determinó la codificación del proceso de taladrar base, como se observa en la tabla 34.

Tabla 34. Codificación en el proceso de taladrar base

P3: Taladrar base	ESPALDA	BRAZOS	PIERNAS	CARGA
CÓDIGO	2	1	3	3
POSTURA	espalda inclinada hacia adelante	ambos brazos por debajo del nivel de los hombros	de pie con el peso sobre una pierna recta	>20 kg
RIESGO	3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético		Se requieren acciones correctivas lo antes posible

Fuente: [12]

Una vez codificadas las posturas, se determina el nivel de riesgo, para ello tenemos que relacionar los códigos de la espalda, brazos y piernas en la tabla de clasificación de las categorías de riesgo de los “códigos de postura”, que se presentan en la figura 116.

		Piernas																				
		1			2			3			4			5			6			7		
Cargas		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Espalda	Brazos	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	2
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	2	3
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3

Figura 116. Categoría de riesgo para proceso de ensamble

Fuente: [12]

De la tabla se puede observar que salieron categorías de riesgo de 3, relacionando los códigos de la espalda, brazos, piernas y las cargas en el proceso, los efectos sobre el sistema músculo esquelético y las diferentes acciones correctivas al que pertenece cada categoría.

- Frecuencia relativa en el proceso de corte 1**

A partir de los códigos de postura obtenidos en cada proceso, se obtiene la frecuencia de cada uno de ellos, así como su frecuencia relativa, por ejemplo en la etapa de cortado 1 las posturas p1 y p2 a pesar de ser diferentes, poseen idéntica codificación, siendo su código 2133, luego la frecuencia de dicho código es 2, siendo su frecuencia relativa para el código indicado:

$$\text{Frecuencia relativa} = \text{Frecuencia} / n^{\circ} \text{ de posturas} * 100$$

$$\text{Frecuencia relativa} = 2/3 * 100$$

$$\text{Frecuencia relativa} = 66,67\%$$

Tabla 35. Frecuencia en el proceso de corte 1

Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Frecuencia	% Frecuencia	Categoría de riesgo	Posturas
2	1	3	3	2	66,67	1	p1 y p2
4	1	3	3	1	33,33	3	p3

Fuente: [12]

De igual manera se realizan los cálculos de las frecuencias para los demás procesos, para al final determinar los porcentajes de posturas para cada categoría de riesgo.

- **Frecuencia relativa en el proceso de canteado**

Tabla 36. Frecuencia en el proceso de corte 1

Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Frecuencia	% Frecuencia	Categoría de riesgo	Posturas
2	1	3	3	2	66,67	1	p1 y p2
4	1	4	2	1	33,33	4	p3
2	2	2	2	1	33,33	2	p4

Fuente: [12]

- **Frecuencia relativa en el proceso de corte 2**

Tabla 37. Frecuencia en el proceso de corte 2

Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Frecuencia	% Frecuencia	Categoría de riesgo	Posturas
1	1	3	2	2	66,67	1	p1 y p2
4	3	3	3	1	33,33	4	p3

Fuente: [12]

- **Frecuencia relativa en el proceso de ensamble**

Tabla 38. Frecuencia en el proceso de ensamble

Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Frecuencia	% Frecuencia	Categoría de riesgo	Posturas
3	3	3	3	2	66,67	3	p1 y p2
2	1	3	3	1	33,33	3	p3

Fuente: [12]

Finalmente se determinó el porcentaje de postura y la categoría de riesgo para cada postura identificada.

Para el proceso de corte 1

Categoría de riesgo	Efectos sobre el sistema músculo-esquelético	Porcentaje de posturas
1	Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo-esquelético	66,67%
2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético	0%
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético	33,33%
4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético	0%

Figura 117. Categoría de riesgo y porcentaje de posturas

Fuente: [12]

Interpretación: El 33% de las posturas poseen efectos dañinos sobre el sistema músculo esquelético, y se podría concluir que es necesario introducir acciones correctivas para eliminar las posturas identificadas como dañinas, comenzando por la postura más perjudicial que es la (p3)

Para el proceso de canteado

Categoría de riesgo	Efectos sobre el sistema músculo-esquelético	Porcentaje de posturas
1	Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo-esquelético	66,67%
2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético	33,33%
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético	0%
4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético	33,33%

Figura 118. Categoría de riesgo y porcentaje de posturas

Fuente: [12]

Interpretación: El 33% de las posturas poseen efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo esquelético, y se podría concluir que es necesario introducir acciones correctivas para eliminar las posturas identificadas como dañinas, comenzando por la postura más perjudicial que es la (p3).

Para el proceso de corte 2

Categoría de riesgo	Efectos sobre el sistema músculo-esquelético	Porcentaje de posturas
1	Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo-esquelético	66,67%
2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético	0%
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético	0%
4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético	33,33%

Figura 119. Categoría de riesgo y porcentaje de posturas

Fuente: [12]

Interpretación: El 33% de las posturas poseen efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo esquelético, y se podría concluir que es necesario introducir acciones correctivas para eliminar las posturas identificadas como dañinas, comenzando por la postura más perjudicial que es la (p3).

Para el proceso de ensamble

Categoría de riesgo	Efectos sobre el sistema músculo-esquelético	Porcentaje de posturas
1	Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo-esquelético	0%
2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético	0%
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético	100%
4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético	0%

Figura 120. Categoría de riesgo y porcentaje de posturas

Fuente: [12]

Interpretación: El 100% de las posturas poseen efectos dañinos sobre el sistema músculo esquelético, y se podría concluir que es necesario introducir acciones correctivas para eliminar las posturas identificadas como dañinas, comenzando por la postura más perjudicial, en este caso son todas las posturas en el proceso de ensamble.

Una vez obtenidos los resultados por cada metodología, procedemos a compararlas como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 39. Comparación de resultados de metodologías

REBA	OWAS
Es más detallado, evalúa todo el cuerpo de una manera rápida	Es muy limitado, se basa en algunas posturas de algunas partes del cuerpo
Utiliza ángulos y criterios para determinar el nivel de riesgo	Se basa en algunas codificaciones de acuerdo a las posturas del cuerpo.

Fuente: [12]

3.2.12. Análisis de percepción en función a los peligros ambientales y posturales

Se aplicó en la empresa LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA en octubre del 2018 una encuesta a los 9 operarios que laboran en el área de producción; con la finalidad de obtener información acerca de la percepción de los trabajadores acerca de las condiciones de trabajo actuales, de esta manera se conoce acerca de los factores físicos y ambientales que los afectan, así como el grado de molestia. El instrumento utilizado fue un cuestionario.

- **Factores ambientales-ruido**

Con respecto a los factores ambientales, el ruido dificulta realizar las labores en la empresa, debido a que genera molestias como dolor de cabeza, fatiga, etc. Para profundizar un poco más en este tema se le hizo la pregunta a los operarios sobre si sienten que el ruido es soportable en la empresa, en donde los resultados se observan en la figura 121.

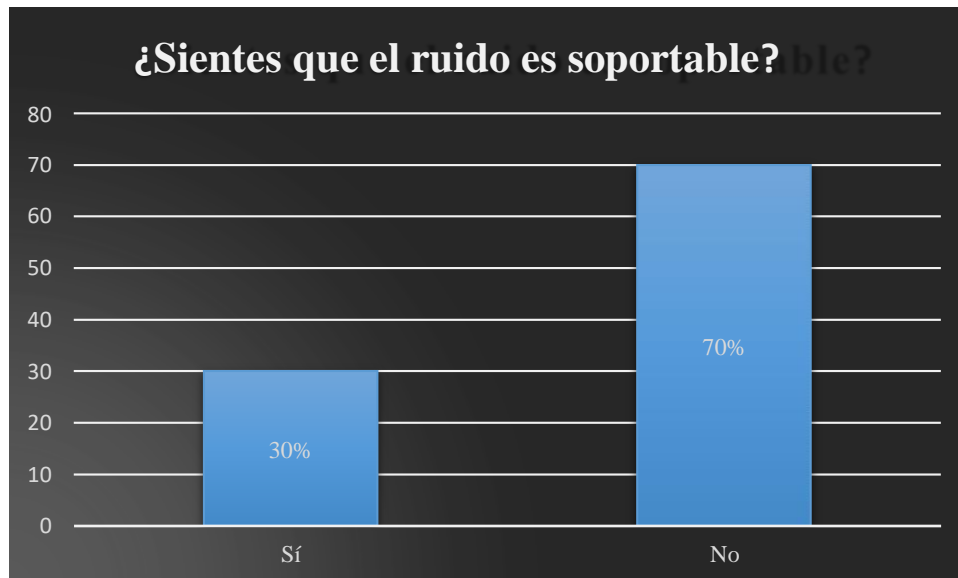


Figura 121. Resultado sobre la pregunta si el ruido es soportable
 Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Interpretación: El 30% de los encuestados dijo sentía que el ruido es soportable, mientras que el 70% respondió que el ruido en la empresa no es soportable.

El material particulado influye negativamente en la salud del operario, debido a que la materia prima, la melamina, al ser cortada, genera altos niveles de material particulado, que dañan a la salud del operario, ocasionando bajos rendimientos en su labor, problemas de salud, principalmente problemas respiratorios. Primero para evidenciar si el polvo afecta al operario en su labor, se le realizaron dos preguntas, la primera fue si el operario se siente expuesto al material particulado en su trabajo, y la otra pregunta fue, que tan incómodo se le hace al operario trabajar con polvo, a continuación los resultados se ven reflejados en la figura 122 y 123 respectivamente.

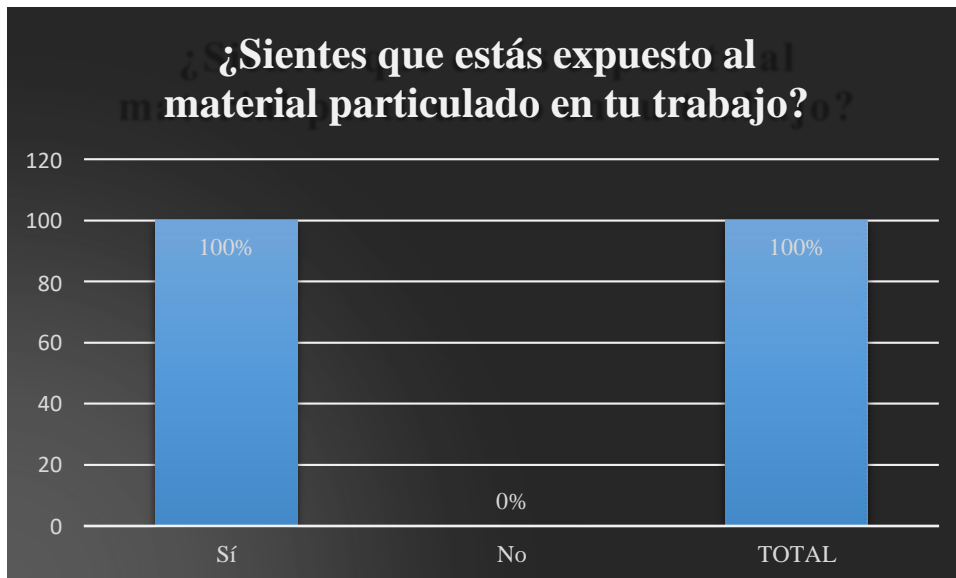


Figura 122. Resultado sobre la pregunta si se está expuesto al material particulado
Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Interpretación: Con respecto a la primera pregunta, el 100% contestó que si se siente expuesto al material particulado en las horas de trabajo.

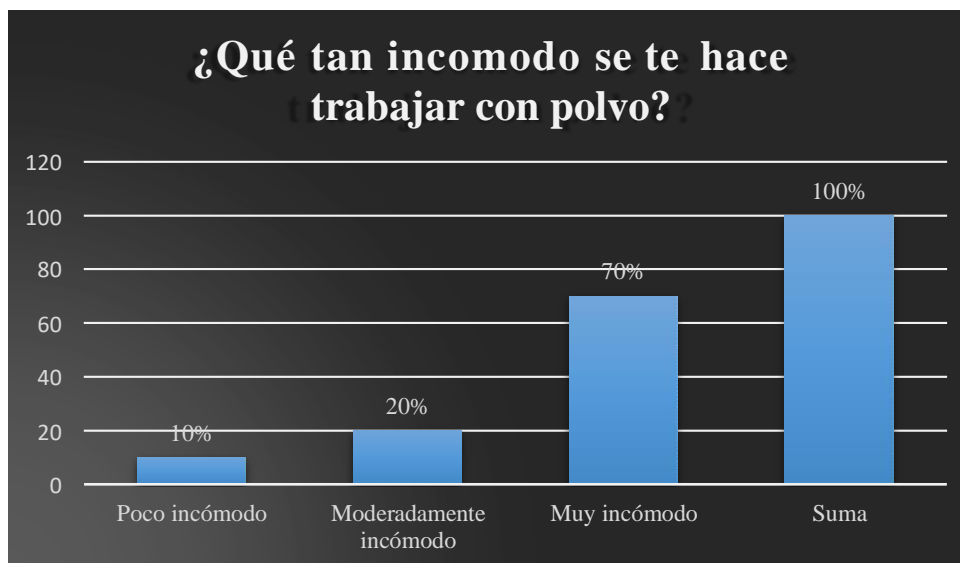


Figura 123. Resultado sobre la pregunta que tan incómodo se te hace trabajar con polvo
Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Interpretación: En la segunda pregunta se tuvo como resultados, que el 10% de los operarios, presenta poca incomodidad al trabajar con polvo, el 20% considera moderadamente incómodo trabajar con polvo, y el 70% considera que trabajar con polvo es muy incómodo.

- **Frecuencia de molestia**

También se le aplicó el cuestionario Cornell para ver si durante la última semana la frecuencia de molestias con respecto a las acciones que desempeñan en la empresa genera pocas o varias molestias durante el día de trabajo.

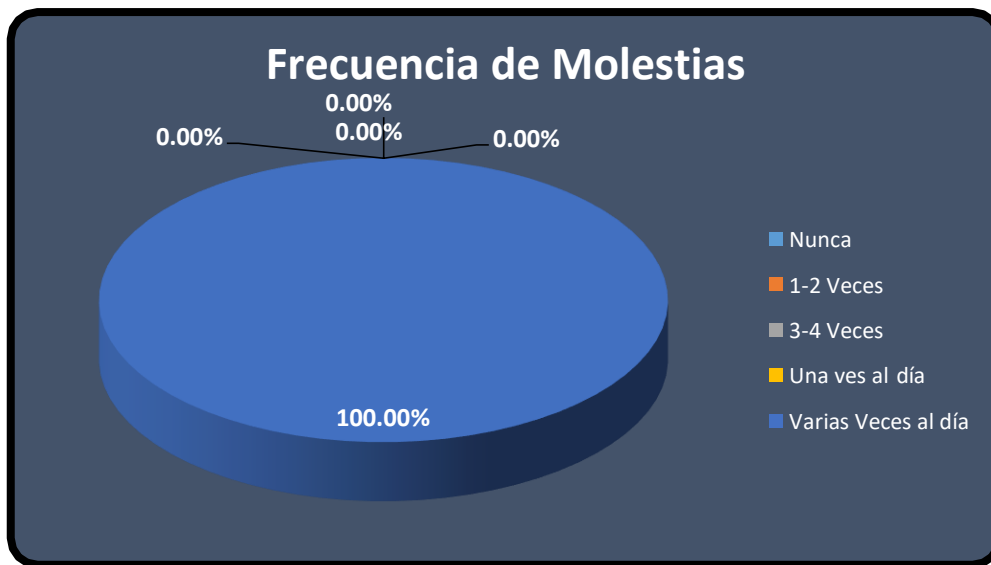


Figura 124. Resultado sobre la frecuencia de molestias durante el día
Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Interpretación: Como resultado se obtuvo que el 100% de los trabajadores presenta molestias varias veces durante el día, mientras realizan acciones como el cortado, canteado, ensamblado.

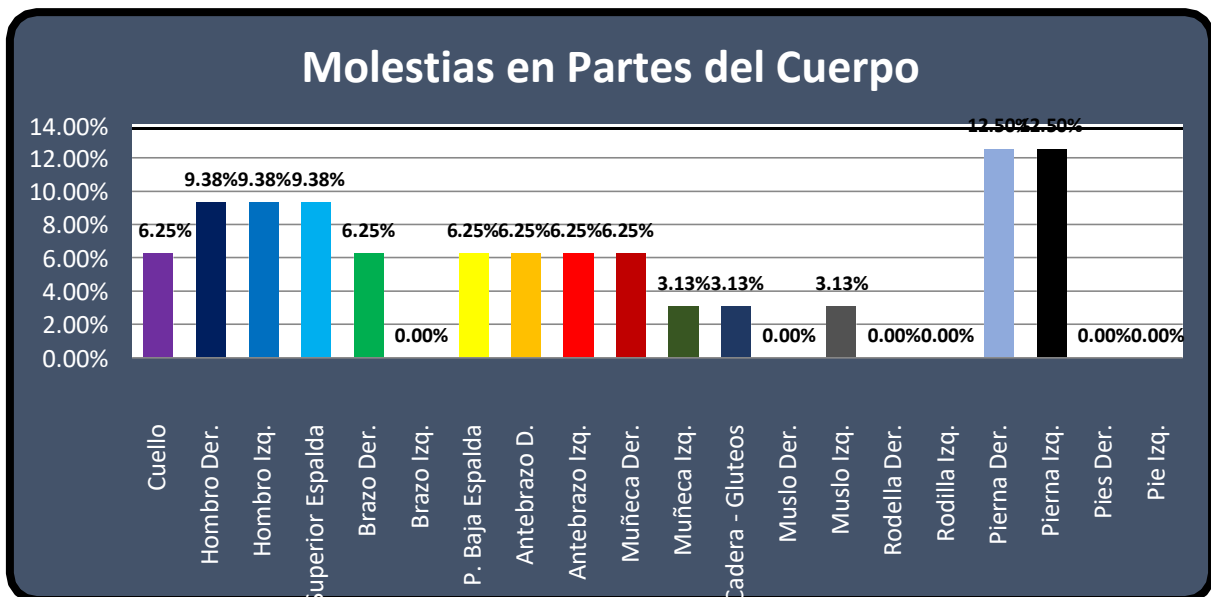


Figura 125. Resultado sobre las molestias en las diferentes partes del cuerpo
Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Interpretación: Como resultado se obtuvo que las partes en donde más molestias presentan son las piernas, tanto la derecha como la izquierda, seguido de los hombros y la parte superior de la espalda, mientras que el muslo derecho, los pies y las rodillas, no tuvieron respuesta.

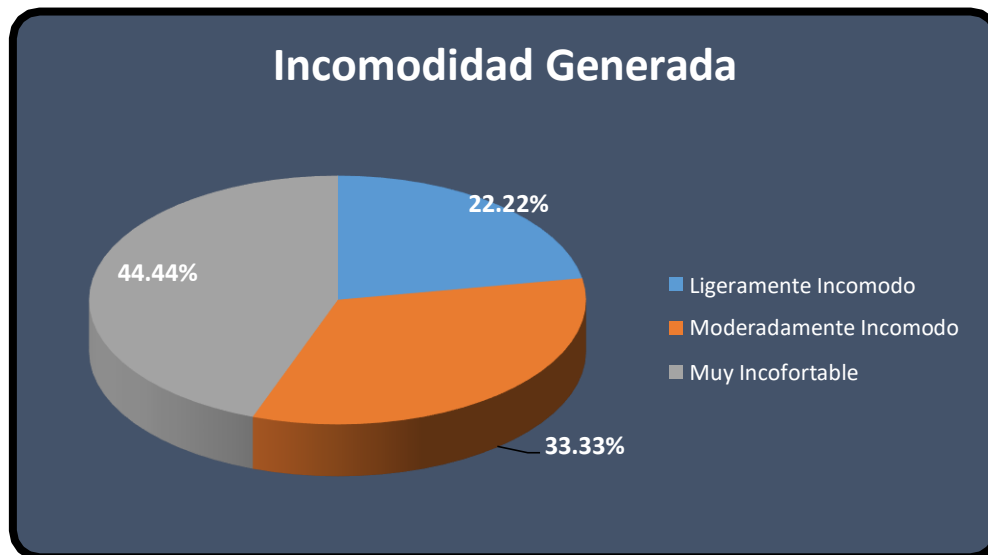


Figura 126. Resultado sobre la incomodidad generada en los operarios
Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Interpretación: Como resultado se obtuvo que un 44% presenta demasiada incomodidad al realizar sus labores en la empresa, el 33,33% presenta moderada molestia, y el 22,22% se siente ligeramente incómodo.

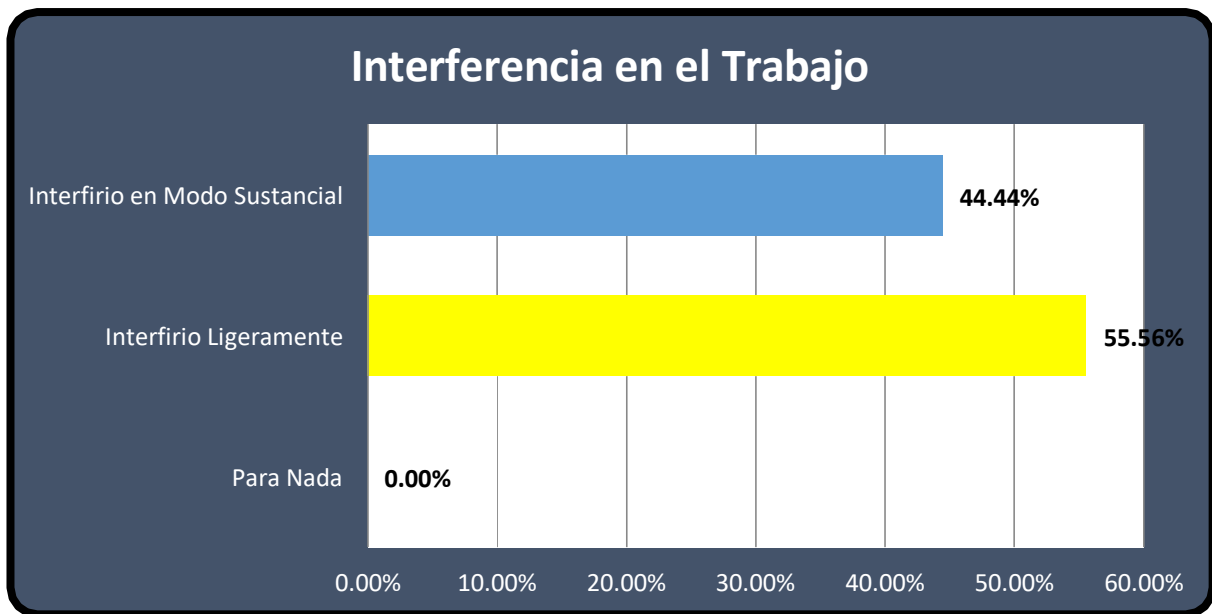


Figura 127. Resultado sobre la interferencia en el trabajo

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Interpretación: Como resultado se obtuvo que un 44% tiene interfirió en modo sustancial, es decir demasiada interferencia en el trabajo, y el 55.56% dijo que presenta un interfirió ligero al realizar sus labores en la empresa.

3.2.13. Elaboración de Matriz IPERC para el análisis de factores de riesgos en el área de producción en la empresa LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA.

La aplicación de la matriz permitió localizar y reconocer los peligros que existen en la empresa, además permite tener conocimiento de la situación actual de la empresa con respecto a la seguridad y la salud de sus trabajadores.

Para el procedimiento del desarrollo de la matriz, primero se identificaron los peligros existentes en la empresa, por cada puesto de trabajo.

- **Evaluación del riesgo**

Una vez identificados los peligros, tenemos que determinar el nivel nivel de probabilidad, nivel de consecuencias permisibles, el nivel de exposición y la valoración y clasificación del riesgo, para ellos utilizó como guía base la Resolución Ministerial 050-2012-TR [18], la que recomienda usar una matriz de valoración, con diferentes puntajes y criterios, como se detalla a continuación:

a) Nivel de probabilidad (NP)

Se debe tener en cuenta el nivel de deficiencia detectado y si las medidas de control son adecuadas según escala.

Tabla 40. Nivel de probabilidad

Nivel de probabilidad	Criterios
BAJA	El daño ocurrirá raras veces
MEDIA	El daño ocurrirá en algunas ocasiones
ALTA	El daño ocurrirá siempre o casi siempre

Fuente: [18]

b) Nivel de consecuencias previsibles (NC)

Deben considerarse la naturaleza del daño y las partes del cuerpo afectadas.

Tabla 41. Nivel de consecuencias previsibles

Nivel de consecuencias previsibles	Criterios
LIGERAMENTE	Lesión sin incapacidad: pequeños cortes o maguiladuras, irritación de los ojos por polvo.
DAÑINO	Molestias e incomodidad: dolor de cabeza, discomfort
DAÑINO	Lesión con incapacidad temporal: fracturas menores.
EXTREMADAMENTE	Daño a la salud reversible: sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo-esquelético
DAÑINO	Lesión con incapacidad permanente: amputaciones, fracturas mayores. Muerte. Daño a la salud irreversible: intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales.

Fuente: [18]

c) Nivel de exposición (NE)

En una medida de la frecuencia con la que se da la exposición al riesgo. Este nivel de exposición se presenta en la tabla 42.

Tabla 42. Nivel de exposición (NE)

Nivel de exposición	Criterios
ESPORADICAMENTE 1	Alguna vez en su jornada laboral y con período corto de tiempo. Al menos una vez en el año
EVENTUALMENTE 2	Varias veces en su jornada laboral aunque sea con tiempos cortos. Al menos una vez al mes.
PERMAMENTE 3	Continuamente o varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado. Al menos una vez al día.

Fuente: [18]

d) Valoración de riesgo

Con el valor del riesgo obtenido y comparándolo con el valor tolerable, se emite un juicio sobre la tolerabilidad del riesgo en cuestión.

Tabla 43. Valoración de riesgo

NIVEL DE RIESGO	INTERPRETACIÓN/SIGNIFICADO
Intolerable 25-36	No se debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo, si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.
Importante 17-24	No se debe comenzar el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Moderado 9-16	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un periodo determinado. Cuando el riesgo moderado esta asociado con consecuencias extremadamente dañinas (mortal o muy graves), se precisará una acción posterior para establecer, con mas precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Tolerable 5-8	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones mas rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante.
Trivial 4	Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control. No se necesita adoptar ninguna acción

Fuente: [18]

e) **Clasificación de riesgo**

		CONSECUENCIA -SEVERIDAD		
		Ligeramente Dañino	Dañino	Extremadamente Dañino
Probabilidad	Baja	Trivial (4)	Tolerable(5-8)	Moderado(9-16)
	Media	Tolerable(5-8)	Moderado(9-16)	Importante(17-24)
	Alta	Moderado(9-16)	Importante(17-24)	Intolerable(25-36)

Figura 128. Resultado sobre la interferencia en el trabajo


Fuente: [18]

Tabla 44. Estimación de riesgo

INDICE	PERSONAS EXPUESTAS	PROCEDIMIENTOS EXISTENTES	CAPACITACIÓN	EXPOSICIÓN AL RIESGO	SEVERIDAD (consecuencia)	ESTIMACION DEL RIESGO	
						GRADO DE RIESGO	PUNTAJE
1	De 1 A 3	Existen satisfactorios y suficientes	Personal entrenado.	Al menos una vez al año (S)	Lesión sin incapacidad (S)	Trivial (T)	4
			Conoce el peligro y lo previene	Esporádicamente (SO)	Disconfort/ Incomodidad (SO)	Tolerable (TO)	De 5 a 8
2	De 4 A 12	Existen parcialmente y no son satisfactorios o suficientes	Personal parcialmente entrenado, conoce el peligro pero no toma acciones de control	Al menos una vez al mes (S)	Lesión con incapacidad temporal (S)	Moderado (M)	De 9 a 16
				Eventualmente (SO)	Daño a la salud reversible	Importante (IM)	De 17 a 24
3	MÁS DE 12	No existen	Personal no entrenado, no conoce el peligro, no toma acciones de control	Al menos una vez al día (S) Permanentemente (SO)	Lesión con incapacidad permanente (s) Daños a la salud irreversibles	Intolerable (IT)	De 25 a 36

Fuente: [18]

Elaboración de Matriz IPERC para el análisis de riesgos en el proceso de producción de la empresa LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA.

				IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS								
				LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA								
				Puesto de trabajo: Operario de diseño					Área: Producción			
Actividades	PELIGRO	RIESGO	INDICE DE PERSONAS EXPUESTAS (A)	INDICE DE PROCEDIMIENTO (B)	INDICE CAPACITACIÓN (C)	INDICE EXPOSICIÓN AL RIESGO (D)	INDICE DE PROBABILIDAD (A+B+C+D)	INDICE DE SEVERIDAD	PROBABILIDAD *SEVERIDAD	NIVEL DE RIESGO	RIESGO SIGNIFICATIVO	MEDIDAS DE CONTROL
DISEÑO DE PLANOS	Estar parado diseñando aproximadamente dos horas.	problemas lumbares	1	3	3	3	10	2	20	Importante	SI	*Implementación de silla ergonómica *Pausas activas *Capacitación en riesgos administrativos - ergonomía
	Ruido >85dB.	Sobreexposición al ruido	1	3	3	3	10	2	20	Importante	SI	Implementación de EPPS
	Material particulado en exceso	Sobreexposición al material particulado	1	3	3	3	10	2	20	Importante	SI	Implementación de EPPS
	Apoyar el peso de la melamina en la cabeza y cuello	Caída de la melamina, por tropiezos de operarios	1	3	3	3	10	2	20	Importante	SI	*Implementación de apoyos mecánicos *Procedimiento operativo estandarizado *Capacitaciones *EPPS
	Falta de señalización	Caídas, golpes	1	3	3	1	8	1	8	Tolerable	NO	Señalizaciones
	Pisos resbaladizos	Caídas, golpes, traumatismos	1	3	3	1	8	1	8	Tolerable	NO	Señalizaciones
	Falta de indumentarias y equipos de protección	Golpes, traumatismos	1	3	3	2	9	2	18	Importante	SI	*Capacitaciones *EPPS

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA



IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Puesto de trabajo: Operario de cortado

Área: Producción

Actividades	PELIGRO	RIESGO	INDICE DE PERSONAS EXPUESTAS (A)	INDICE DE PROCEDIMIENTO (B)	INDICE CAPACITACIÓN (C)	INDICE EXPOSICIÓN AL RIESGO (D)	INDICE DE PROBABILIDAD (A+B+C+D)	INDICE DE SEVERIDAD	PROBABILIDAD *SEVERIDAD	NIVEL DE RIESGO	RIESGO SIGNIFICATIVO	MEDIDAS DE CONTROL
CORTADO DE LA MELAMINA	Ruido >85dB.	Sobreexposición al ruido	1	3	3	3	10	2	20	Importante	SI	Implementación de EPPS
	Material particulado en exceso	Sobreexposición al material particulado	1	3	3	3	10	2	20	Importante	SI	Implementación de EPPS
	Cargar exceso de peso	Caídas, sobreesfuerzos, lesiones	1	3	3	2	9	2	18	Importante	SI	*Implementación de apoyos mecánicos *Procedimiento operativo estandarizado *Capacitaciones *EPPS
	Ruido que genera al cortar piezas	fatiga	1	3	3	2	9	2	18	Importante	SI	Implementación de EPPS
	Falta de señalización	Caídas, golpes	1	3	3	1	8	1	8	Tolerable	NO	Señalizaciones
	Falta de indumentarias y equipos de protección	Golpes, traumatismos	1	3	3	2	9	2	18	Importante	SI	*Capacitaciones *EPPS
	Movimientos repetitivos	Cansancio, fatiga muscular	1	3	3	2	9	1	9	Moderado	NO	Programa de pausas activas
	Trabajo de pie	Cansancio en las piernas	1	3	3	2	9	2	18	Importante	SI	Programa de pausas activas
	La mala posición de corte y exposición del operario a posibles cortes y heridas	Cortes, heridas, trastornos musculoesqueléticos	1	3	3	1	8	3	24	Importante	SI	*Implementación de apoyos mecánicos *Procedimiento operativo estandarizado *Capacitaciones *EPPS

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA



IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Puesto de trabajo: Operario de canteado

Área: Producción

Actividades	PELIGRO	RIESGO	INDICE DE PERSONAS EXPUESTAS (A)	INDICE DE PROCEDIMIENTO (B)	INDICE CAPACITACIÓN (C)	INDICE EXPOSICIÓN AL RIESGO (D)	INDICE DE PROBABILIDAD (A+B+C+D)	INDICE DE SEVERIDAD	PROBABILIDAD *SEVERIDAD	NIVEL DE RIESGO	RIESGO SIGNIFICATIVO	MEDIDAS DE CONTROL
CANTEADO DE PIEZAS DE MELAMINA	Ruido >85dB.	Sobreexposición al ruido	1	3	3	3	10	2	20	Importante	SI	Implementación de EPPS
	Material particulado en exceso	Sobreexposición al material particulado	1	3	3	3	10	2	20	Importante	SI	Implementación de EPPS
	Cargar exceso de peso	Caídas, sobreesfuerzos, lesiones	1	3	3	2	9	2	18	Importante	SI	*Implementación de apoyos mecánicos *Procedimiento operativo estandarizado *Capacitaciones *EPPS
	Ruido que genera la máquina cantadora	fatiga	1	3	3	2	9	2	18	Importante	SI	Implementación de EPPS
	Pisos resbaladizos	Caídas, golpes, traumatismos	1	3	3	1	8	1	8	Tolerable	NO	Señalizaciones
	Falta de indumentarias y equipos de protección	Golpes, traumatismos	1	3	3	2	9	2	18	Importante	SI	*Capacitaciones *EPPS
	Movimientos repetitivos	Cansancio, fatiga muscular	1	3	3	2	9	1	9	Moderado	NO	Programa de pausas activas
	Trabajo de pie	Cansancio en las piernas	1	3	3	2	9	2	18	Importante	SI	Programa de pausas activas

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA



IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Puesto de trabajo: Operario de ensamblado

Área: Producción

Actividades	PELIGRO	RIESGO	INDICE DE PERSONAS EXPUESTAS (A)	INDICE DE PROCEDIMIENTO (B)	INDICE CAPACITACIÓN (C)	INDICE EXPOSICIÓN AL RIESGO (D)	INDICE DE PROBABILIDAD (A+B+C+D)	INDICE DE SEVERIDAD	PROBABILIDAD *SEVERIDAD	NIVEL DE RIESGO	RIESGO SIGNIFICATIVO	MEDIDAS DE CONTROL
ENSAMBLADO DE ROPERO	Ruido >85dB.	Sobreexposición al ruido	1	3	3	3	10	2	20	Importante	SI	Implementación de EPPS
	Material particulado en exceso	Sobreexposición al material particulado	1	3	3	3	10	2	20	Importante	SI	Implementación de EPPS
	Cargar exceso de peso	Caídas, sobreesfuerzos, lesiones	1	3	3	2	9	2	18	Importante	SI	*Implementación de apoyos mecánicos *Procedimiento operativo estandarizado *Capacitaciones *EPPS
	Pisos resbaladizos	Caídas, golpes, traumatismos	1	3	3	1	8	1	8	Tolerable	NO	Señalizaciones
	Falta de indumentarias y equipos de protección	Golpes, traumatismos	1	3	3	2	9	2	18	Importante	SI	*Capacitaciones *EPPS
	Mala posición de ensamblado cargar exceso de peso	Heridas, cortes, traumatismos, sobreesfuerzos	1	3	3	2	9	2	18	Importante	SI	*Implementación de apoyos mecánicos *Procedimiento operativo estandarizado *Capacitaciones *EPPS
	Falta de orden y limpieza	Caídas, golpes	1	3	3	2	9	1	9	Moderado	NO	Cronograma de orden y limpieza

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

				IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS								
LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA												
Puesto de trabajo: Ayudantes de transporte										Área: Producción		
Actividades	PELIGRO	RIESGO	INDICE DE PERSONAS EXPUESTAS (A)	INDICE DE PROCEDIMIENTO (B)	INDICE CAPACITACIÓN (C)	INDICE EXPOSICIÓN AL RIESGO (D)	INDICE DE PROBABILIDAD (A+B+C+D)	INDICE DE SEVERIDAD	PROBABILIDAD *SEVERIDAD	NIVEL DE RIESGO	RIESGO SIGNIFICATIVO	MEDIDAS DE CONTROL
TRANSPORTE MELAMINA, PIEZAS	Apoyar el peso de la melamina en la cabeza y cuello,	Caída de la melamina, por tropiezos de operarios	1	3	3	3	10	2	20	Importante	SI	*Implementación de apoyos mecánicos *Procedimiento operativo estandarizado *Capacitaciones *EPPS
	Ruido >85dB.	Sobreexposición al ruido	1	3	3	3	10	2	20	Importante	SI	Implementación de EPPS
	Material particulado en exceso	Sobreexposición al material particulado	1	3	3	3	10	2	20	Importante	SI	Implementación de EPPS
	Cargar exceso de peso	Caídas, sobreesfuerzos, lesiones	1	3	3	2	9	2	18	Importante	SI	*Implementación de apoyos mecánicos *Procedimiento operativo estandarizado *Capacitaciones *EPPS
	Ruido que genera la máquina cantadora	fatiga	1	3	3	2	9	2	18	Importante	SI	Implementación de EPPS
	Falta de señalización	Caídas, golpes	1	3	3	1	8	1	8	Tolerable	NO	Señalizaciones
	Pisos resbaladizos	Caídas, golpes, traumatismos	1	3	3	1	8	1	8	Tolerable	NO	Señalizaciones
	Levantamiento y transporte mayor a 25 Kg	Tensiones musculares, trastornos músculo esqueléticos	1	3	3	2	9	2	18	Importante	SI	*Implementación de apoyos mecánicos *Procedimiento operativo estandarizado *Capacitaciones *EPPS
	Falta de indumentarias y equipos de protección	Golpes, traumatismos	1	3	3	2	9	2	18	Importante	SI	*Capacitaciones *EPPS

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

3.3. IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA EN EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN Y SUS CAUSAS

PROBLEMA	CAUSA	MEJORA	
Baja Productividad	Posturas forzadas	Diseño de una silla pivotante	Capacitaciones con respecto a seguridad y salud en el trabajo
		Estandarización de procesos	
	Manipulación manual de cargas	Implementación de elevador de tijeras	
		Implementación de Elevador hidráulico	
		Estandarización de procesos	
	Movimientos repetitivos	Programas de descanso	
Elevados niveles de ruido y material particulado sobre los operarios de la empresa	Implementación de equipos de protección personal (EPP) que permitan mitigar estos peligros físicos		

3.4. DESARROLLO DE PROPUESTA DE MEJORAS EN EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN

Una vez identificado el problema principal y sus posibles causas en la empresa LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA, se establecieron ciertas mejoras de acuerdo a la jerarquía de control de riesgo. como lo establece la ISO 45001 de seguridad y salud en el trabajo [19], como se observa en la figura 129.



Figura 129. Jerarquía de control de riesgos
Fuente: [19]

Según la jerarquía de control de riesgos, y las mejoras propuestas, primero se propone el control de ingeniería, en este caso son la implementación de la silla ergonómica pivotante en el área de diseño, y los apoyos mecánicos como elevador de tijeras, y elevador hidráulico para el ensamblado de ropero y transporte de ropero y piezas, que permitan que el operario realice menor esfuerzo al realizar sus actividades, luego se propone como control de ingeniería los procedimientos operativos estandarizados para la manipulación y transporte de melamina, y piezas de melamina, el programa de pausas activas y capacitaciones para el personal de la empresa en temas de seguridad y salud ocupacional, por último se propone el uso de epps para reducir los niveles de ruido y material particulado en la empresa principalmente, al final de la propuesta se vuelve a realizar la lista de comprobación ergonómica, para evidenciar que los ítems cumplidos con las mejoras, van a ser positivos, y se van a cumplir, de igual manera se realizará de nuevo la matriz IPERC, de algún operario para verificar que el nivel de riesgo disminuye, y también estos riesgos ya no serían significativos para la empresa LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA.

Tabla 45. Mejoras de acuerdo a la jerarquía de control de riesgos

Jerarquía de control de riesgos	Mejoras
Eliminación	-
Sustitución	-
Controles de ingeniería	*Implementación de una silla pivotante *Implementación de un elevador de tijeras *Implementación de mesa hidráulica
Señalización advertencias y controles administrativos	*Procedimientos operativos estandarizados *Programa de pausas activas *Capacitaciones al personal sobre seguridad y salud en el trabajo
Equipo de protección personal	*Implementación de equipos de protección personal para reducir los niveles de ruido y material particulado

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

3.4.1. Desarrollo de Mejoras

- **Mejora 1. Implementación de una silla pivotante**

Se implementará una silla pivotante para los operarios de diseño, ya que estos están diseñando las medidas de los roperos, por aproximadamente dos horas, generando molestias en la espalda principalmente, es por eso que se propone una silla pivotante, que sea regulable, que se ajuste a una altura de 25 a 35 cm más debajo de la superficie de trabajo, y que esta silla tenga un reposapiés adecuado, para que el operario pueda trabajar con más facilidad. Para el desarrollo de esta mejora se trabajó por etapas.

- **Etapa 1:** La primera etapa es la de seleccionar sillas ergonómicas para trabajo industrial, de acuerdo a las características establecidas en el documento del INSHT de España (instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo) [20]. Se seleccionaron tres sillas de diferentes marcas, como se puede observar en la figura 130.

SILLA 1 (TAYLOR)	SILLA 2 (BIMOS BY INTERSTUHL)	SILLA 3 (MANUTAN)
		

Figura 130. Tipos de sillas ergonómicas
Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

- **Etapa 2:** Se establecieron criterios de acuerdo a las características principales que tienen las sillas ergonómicas para trabajo industrial, como se observa en la tabla 46.




Tabla 46. Criterios para la elección de silla pivotante

Criterios
Regulable en altura
Tiene reposapiés
Respaldo adaptable a la forma del cuerpo
Es certificada
Ajustable en el respaldo

Fuente: [20]

- **Etapa 3:** Se realizó una evaluación inicial, para ver si las sillas cumplían con algunos de los criterios establecidos, comparando cada criterio con cada silla, si cumplían se les colocaba un SÍ, y si no cumplían se les colocaba un NO, como se observa en la tabla 47.

Tabla 47. Mejoras de acuerdo a la jerarquía de control de riesgos

	Silla 1 (Taylor)	Silla 2 (Bimos by interstuhl)	Silla 3 (Manutan)
Criterios			
Regulable en altura	SÍ	SÍ	SÍ
Tiene reposapiés	SÍ	SÍ	SÍ
Respaldar adaptable a la forma del cuerpo	SÍ	NO	SÍ
Es certificada	NO	SÍ	SÍ
Ajustable en el respaldo	SÍ	NO	SÍ

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

- **Etapa 4:** Los factores de selección tendrán una numeración del 1 al cinco, se procedieron a darle una puntuación enfrentando todos los factores, para poder determinar los pesos de cada criterio a través de la matriz de enfrentamiento, como se observa en la tabla 48.

Tabla 48. Mejoras de acuerdo a la jerarquía de control de riesgos

N°	Factores	1	2	3	4	5	Punt.	Pond.
1	Regulable en altura	X	0	1	1	0	2	17%
2	Tiene reposapiés	0	X	0	1	0	1	8%
3	Respaldar adaptable a la forma del cuerpo	1	0	X	1	1	3	25%
4	Es certificada	1	1	1	X	1	4	33%
5	Ajustable en el respaldo	0	0	1	1	X	2	17%
TOTAL							12	100%

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Se procedió a realizar una escala de calificación de si y no, tal como se observa en la tabla 49.

Tabla 49. Escala y calificación

Escala	Calificación
SÍ	3
NO	1

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla se muestran los resultados del método ponderado, el cual dio como resultado la opción tres, es decir la silla marca Manutan con el mayor puntaje de 3, a diferencia de las sillas 1 y 2, que arrojaron puntajes menores.

Tabla 50. Mejoras de acuerdo a la jerarquía de control de riesgos

N°	Factores	Silla 1 (Taylor)			Silla 2 (Bimos by interstuhl)			Silla 3 (Manutan)			
		Pond.	Calif.	Punt.	Pond.	Calif.	Punt.	Pond.	Calif.	Punt.	
1	regulable en altura	17%	3	0,5	17%	3	0,5	17%	3	0,5	
2	Tiene reposapiés	8%	3	0,25	8%	3	0,25	8%	3	0,25	
3	Respaldo adaptable a la forma del cuerpo	25%	3	0,75	25%	1	0,25	25%	3	0,75	
4	Es certificada	33%	1	0,333	33%	3	1	33%	3	1	
5	Ajustable en el respaldo	17%	3	0,5	17%	1	0,167	17%	3	0,5	
TOTAL				2,33				2,17	3		

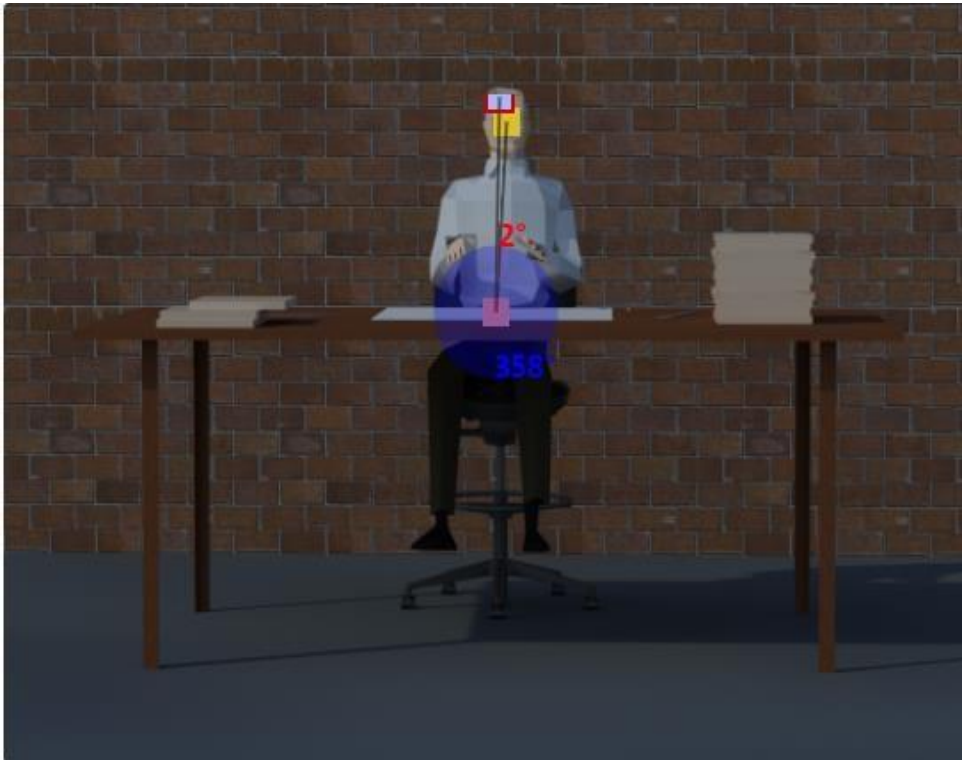
- **Etapa 5:** Una vez seleccionada la silla, se procederá a implementarla, utilizando el programa solidwork, para simular la estación de trabajo y tomar nuevos cálculos con el método REBA, para ver cuánto disminuye el nivel de riesgo de la postura. A continuación en la figura 131 se muestra la silla dibujada.



Figura 131. Silla pivotante
Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Se empezó recolectando como ya se ha hecho en el diagnóstico, recolectar las posturas con sus diferentes ángulos, primero empezamos con la puntuación del grupo A.

- **Puntuación del Grupo A**





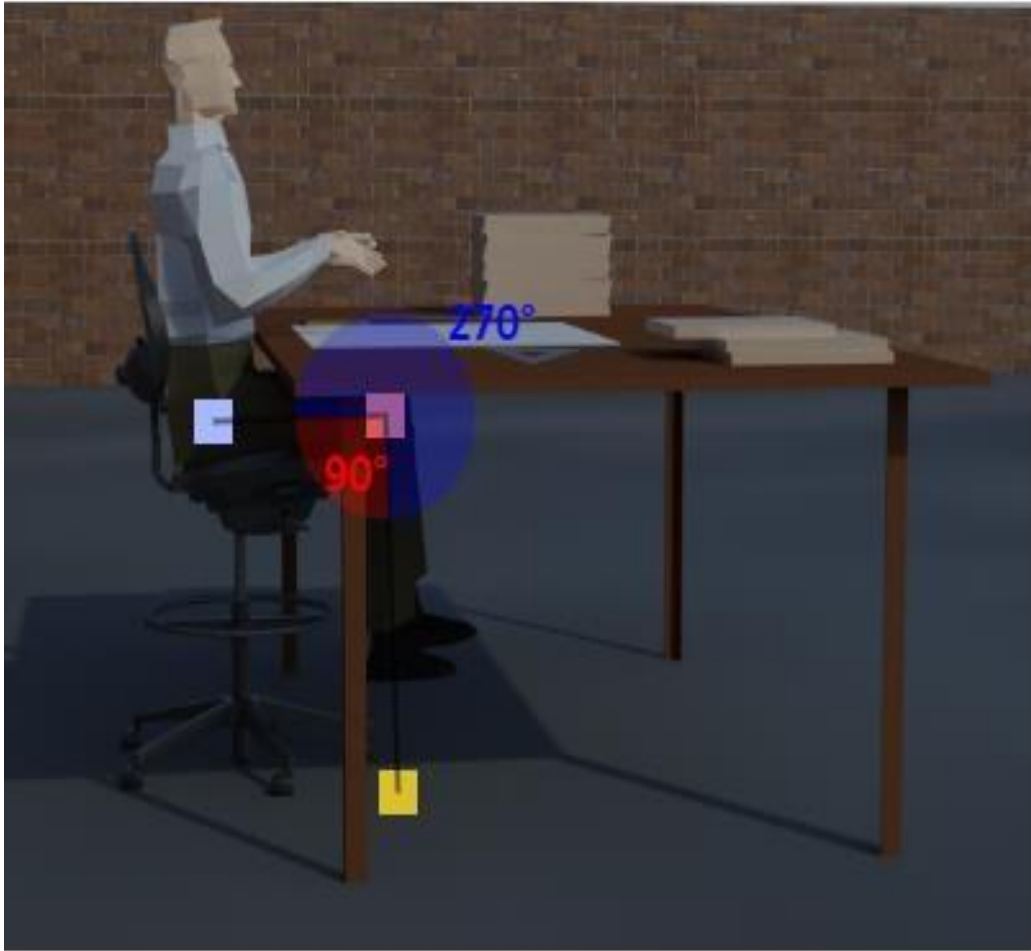


Figura 132. Posturas del Grupo A del operario de diseño con apoyo mecánico
 Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Se tomaron medidas de los ángulos, de las diferentes partes del cuerpo que conforman el grupo A, y la puntuación se observa en la figura 133.

Puntuaciones del grupo A	
Miembros	Puntos
Tronco	2
Cuello	1
Piernas	1

Figura 133. Puntuación de tronco-cuello-piernas del operario de diseño con apoyo mecánico
 Fuente: [12]

Se procedió a darle la puntuación inicial del grupo A, y el resultado fue de 2 puntos, como se observa en la figura 134.

Tabla A													
Tronco	Cuello												
	1				2				3				
	Piernas				Piernas				Piernas				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6	
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7	
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8	
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9	
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9	

Figura 134. Puntuación inicial del grupo A del operario de diseño con apoyo mecánico
Fuente: [12]

El operario no maneja cargas, en este caso ya existen apoyos mecánicos, en la etapa de diseño.

Puntos	Posición
+0	La carga o fuerza es menor de 5 kg
+1	La carga o fuerza está entre 5 kg y 10 kg
+2	La carga o fuerza es mayor de 10 kg

Figura 135. Puntuación para las cargas o fuerzas (Grupo A) del operario de diseño con apoyo mecánico
Fuente: [12]

Grupo A = 2 + 0 = 2 puntos

- **Puntuación del Grupo B**

Para la puntuación del grupo B, se tomaron en cuenta las siguientes imágenes:



Figura 136. Posición de brazo-antebrazo-muñeca del operario de diseño, con apoyo mecánico
Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Se tomaron medidas de los ángulos, de las diferentes partes del cuerpo que conforman el grupo B, y la puntuación se observa en la figura 137.

Puntuaciones del grupo B	
Miembros	Puntos
Brazo	2
Antebrazo	1
Muñeca	1

Figura 137. Puntuación de brazo-antebrazo-muñeca del operario de diseño con apoyo mecánico

Fuente: [12]

Se procedió a darle la puntuación inicial del grupo B, y el resultado fue de 2 puntos, como se observa en la figura 138.

Tabla B						
Brazo	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
	1	2	3	4	1	2
1	1	2	3	4	1	2
2	2	3	4	5	3	4
3	2	4	5	6	4	5
4	3	5	6	7	5	6
5	4	6	7	8	6	7
6	7	8	8	8	9	9

Figura 138. Puntuación inicial del grupo B del operario de diseño con apoyo mecánico

Fuente: [12]

Al realizar este tipo de trabajo, el agarre ha mejorado, por lo que la puntuación del grupo B se mantiene.

Puntos	Posición
+0	Agarre bueno. El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio.
+1	Agarre regular. El agarre con la mano es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo.
+2	Agarre malo. El agarre es posible pero no aceptable.
+3	Agarre inaceptable. El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo.

Figura 139. Puntuación del tipo de agarre del operario de diseño con apoyo mecánico
Fuente: Asencio, Bastante, Diego (2012) [12]

Grupo B = 2 + 0 = 2 puntos

- **Puntuación C**

A partir de la puntuación A (2 puntos) y la puntuación B (2 puntos), se consultó la tabla de valor para la puntuación C.

Tabla C												
Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Figura 140. Puntuación C en función a las de A y B del operario de diseño con apoyo mecánico
Fuente: [12]

- **Puntuación final**

La puntuación final está relacionada con los movimientos repetitivos, cambios de postura. A la puntuación C = 2 no se le adicionó ningún punto.

Puntos	Actividad
+1	Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto.
+1	Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar).
+1	Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables.

Figura 141. Puntuación de tipo de actividad muscular del operario de diseño con apoyo mecánico

Fuente: [12]

Finalmente se determinó la puntuación final, siendo ésta de 2 puntos, esta puntuación corresponde a un nivel medio, según figura 142.

Puntuación final	Nivel de acción	Nivel de riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2-3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
4-7	2	Medio	Es necesaria la actuación
8-10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes

Figura 142. Niveles de actuación, según la puntuación final obtenida del operario de diseño con apoyo mecánico

Fuente: [12]

Se puede observar la mejora, en la reducción de los niveles de acción, como se muestra en la tabla 51.

Tabla 51. Reducción de niveles con la mejora para el operario de diseño con apoyo mecánico

Reducción del nivel de acción			
Antes de la mejora		Con la mejora	
Nivel de acción	Nivel de riesgo	Nivel de acción	Nivel de riesgo
0	Inapreciable	0	Inapreciable
1	Bajo	1	Bajo
2	Medio	2	Medio
3	Alto	3	Alto
4	Muy alto	4	Muy alto

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Se redujeron los niveles de acción de muy alto a bajo, es decir del nivel de acción 4, al nivel de acción 1.

- **Mejora 2. Proponer el uso de apoyos mecánicos para facilitar el transporte de las cargas.**

El peso por jornada laboral según la ley Ley 29088. Decreto Supremo N° 005-2009-TR (24/04/09) [21], el peso máximo a cargar por operarios deber ser menor o igual a 25 kg, los operarios de la empresa LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA trasladan piezas en conjunto, sumando más de 25 kg, además de cargar planchas de melamina de más de 60 kg, esta manipulación manual de cargas implica toda actividad en la que el operario fuerza con las manos y el cuerpo al levantar objetos, bajar objetos o transportarlos como es el caso de la empresa. Para ello se propone implementar apoyos mecánicos, como elevador de tijeras, que permita facilitar el transporte, carga y descarga de materiales, en este caso las piezas cortadas y canteadas, el carro para transportar la melamina, que tienen un peso que excede a lo permitido que puede cargar un operario, también se propone un elevador hidráulico de 1000 Kg que permita un mejor manejo al momento de ensamblar el ropero, ya que puede ascender y descender la plataforma de trabajo, además de facilitar el transporte del ropero terminado hacia el almacén.


FICHA TÉCNICA DEL ELEVADOR DE TIJERAS			
<u>I. DESCRIPCIÓN</u>			
Porta estiba manual amarillo con ruedas de Nylon			
Marca	MAQ	Largo horquilla	1220 mm
Modelo	HL	Ancho horquilla	540/680 mm
Año	2018	Ruedas	Nylon/Poliuretano
Capacidad	1000 kg		
Máxima altura de elevación	800 mm		
Mínima altura de elevación	90 mm	Color	Amarillo
			

Figura 143. Ficha técnica de elevador de tijeras
Fuente: MAQ

Elevador de tijeras: Permite desplazar las piezas de melamina utilizando un menor esfuerzo por parte del operario, al momento de manejarlo da mayor facilidad para trasladar las piezas de melamina, se pueden trasladar piezas que lleguen a un peso máximo de 1000 kg, el elevador de tijeras está principalmente diseñado para permitirle al operario una mayor facilidad de carga y descarga de materiales, que realice acciones que permitan promover la ergonomía, como por ejemplo en la alimentación de una banda transportadora, entre otras operaciones similares.

FICHA TÉCNICA DEL CARRO MANUAL			
I. DESCRIPCIÓN			
Carro metálico manual para tableros, tablas y paneles			
II. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS			
Marca	DBHB	Largo plataforma	1270 mm
Modelo	DBHB-39463	Ancho de plataforma	535 mm
Año	2018	Diámetro Ruedas	200 mm
Carga máxima	600 Kg	Material/acabado	Acero pintado
Largo exterior	1270 mm	Peso neto	42 Kg
Ancho exterior	810 mm	Color RAL	5007 azul
			

Figura 144. Ficha técnica de carro para tablero

Fuente: DBHB

Carro para tablero: Ayuda al desplazamiento de la plancha de melamina que pesa 60 kg, facilita el transporte hacia la máquina de cortado, y reduce el esfuerzo que realizan los operarios, este carrito tiene una capacidad de transportar 600 kg como máximo, es decir hasta 10 planchas de melamina, el peso neto del apoyo mecánico es de 42 kg y está conformado por cuatro ruedas, para reducir aún más los esfuerzos del operario, al cargar la plancha de melamina, se puede establecer un procedimiento estandarizado, de cómo cargar la melamina y como colocarla en el carro para tablero.

<u>FICHA TÉCNICA DEL ELEVADOR HIDRÁULICO</u>			
<u>L DESCRIPCIÓN</u>			
Mesa elevadora para trabajos en planta con necesidad de elevación			
Marca	POWER TRANS	Largo plataforma	1200 mm
Modelo	SPA1000	Ancho plataforma	650 mm
Año	2018	Peso	145 Kg
Capacidad	1000 kg		
Máxima altura de elevación	1000 mm		
Minima altura de elevación	380 mm	Color	Amarillo



Figura 145. Ficha técnica de elevador hidráulico

Fuente: POWER TRANS

Elevador hidráulico: Ayuda al desplazamiento de la plancha de melamina que pesa 60 kg, facilita el transporte hacia la máquina de cortado, y reduce el esfuerzo que realizan los operarios, esta mesa hidráulica tiene una capacidad de transportar 600 kg como máximo, es decir hasta 10 planchas de melamina, el peso neto del apoyo mecánico es de 42 kg y está conformado por cuatro ruedas.

Se puede decir que estas ayudas mecánicas son de gran soporte para los operarios y van a permitir controlar posibles lesiones y enfermedades que se pueden dar en el trabajo reduciendo los riesgos ergonómicos.

Se puede evidenciar la reducción del nivel de riesgo, con la aplicación del método REBA, simulando la acción del operario ensamblando con la mesa hidráulica, como se observa en la figura 146.

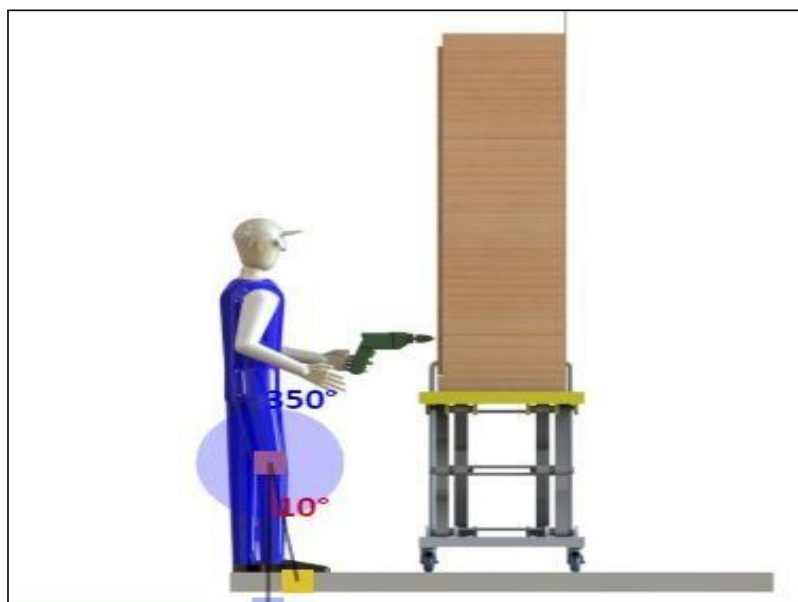
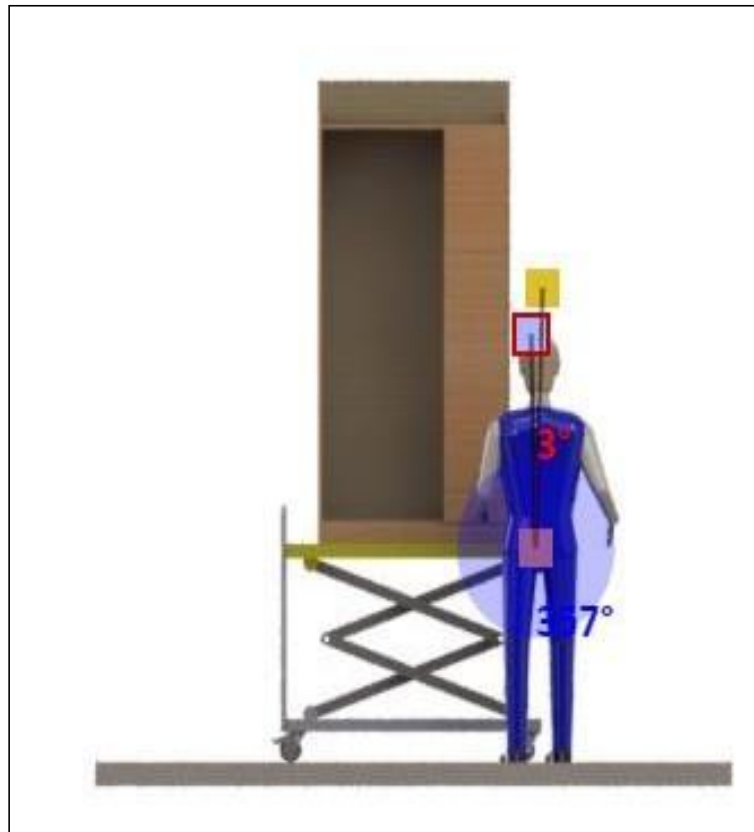


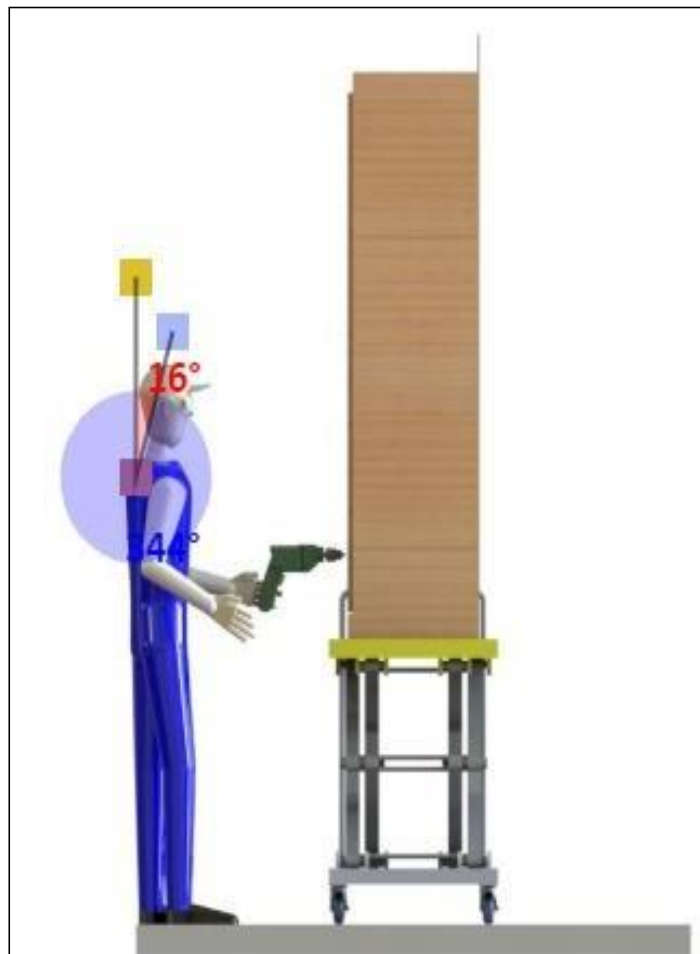
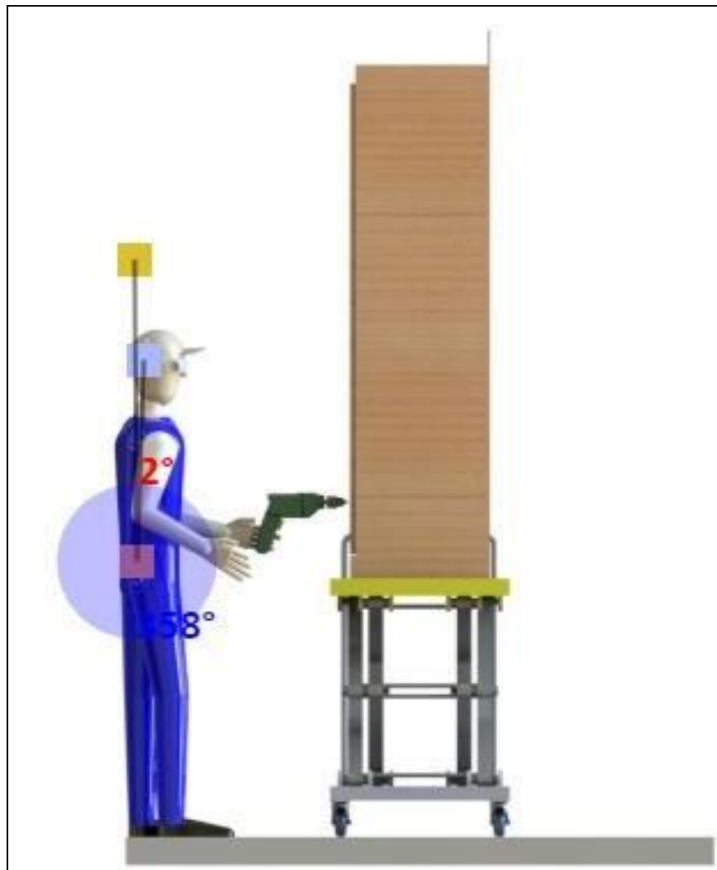
Figura 146. Operario ensamblando con el apoyo mecánico

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Se empezó recolectando como ya se ha hecho en el diagnóstico, recolectar las posturas con sus diferentes ángulos, primero empezamos con la puntuación del grupo A.

- Puntuación del Grupo A





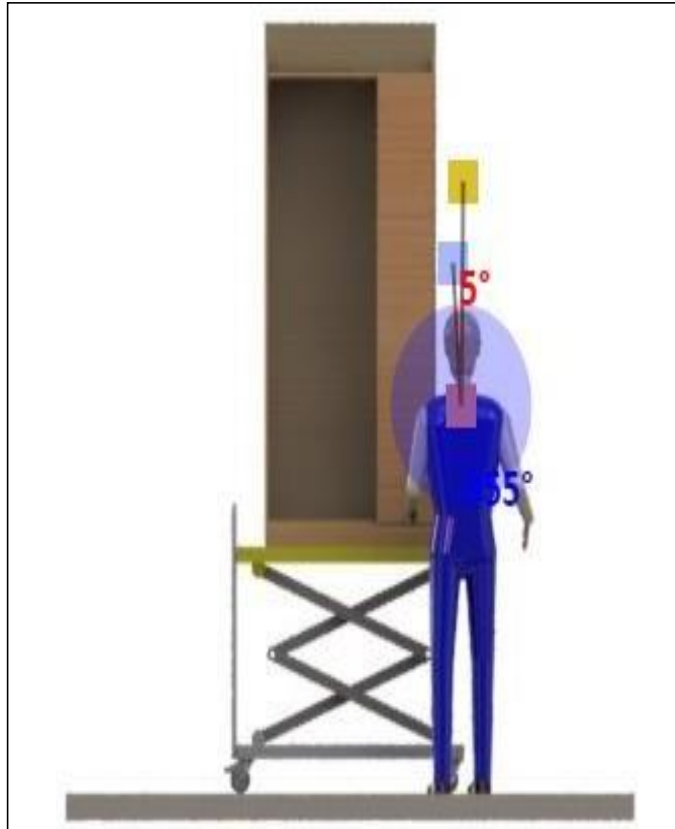


Figura 147. Posturas del Grupo A del operario de ensamble con apoyo mecánico

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Se tomaron medidas de los ángulos, de las diferentes partes del cuerpo que conforman el grupo A, y la puntuación se observa en la figura 148.

Puntuaciones del grupo A	
Miembros	Puntos
Tronco	3
Cuello	2
Piernas	1

Figura 148. Puntuación de tronco-cuello-piernas del operario de ensamblado con apoyo mecánico

Fuente: [12]

Se procedió a darle la puntuación inicial del grupo A, y el resultado fue de 4 puntos, como se observa en la figura 149.

Tabla A												
Tronco	Cuello											
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Figura 149. Puntuación inicial del grupo A del operario de ensamble con apoyo mecánico
Fuente: [12]

El operario maneja cargas, en este caso ya existen apoyos mecánicos, en la etapa de ensamblado, pero van a existir pequeñas fuerzas ejercidas por el operario, y la puntuación igual se incrementa.

Puntos	Posición
+0	La carga o fuerza es menor de 5 kg
+1	La carga o fuerza está entre 5 kg y 10 kg
+2	La carga o fuerza es mayor de 10 kg

Figura 150. Puntuación para las cargas o fuerzas (Grupo A) del operario de ensamble
Fuente: [12]

Grupo A = 4 + 2 = 6 puntos

- **Puntuación del Grupo B**

Para la puntuación del grupo B, se tomaron en cuenta las siguientes imágenes:

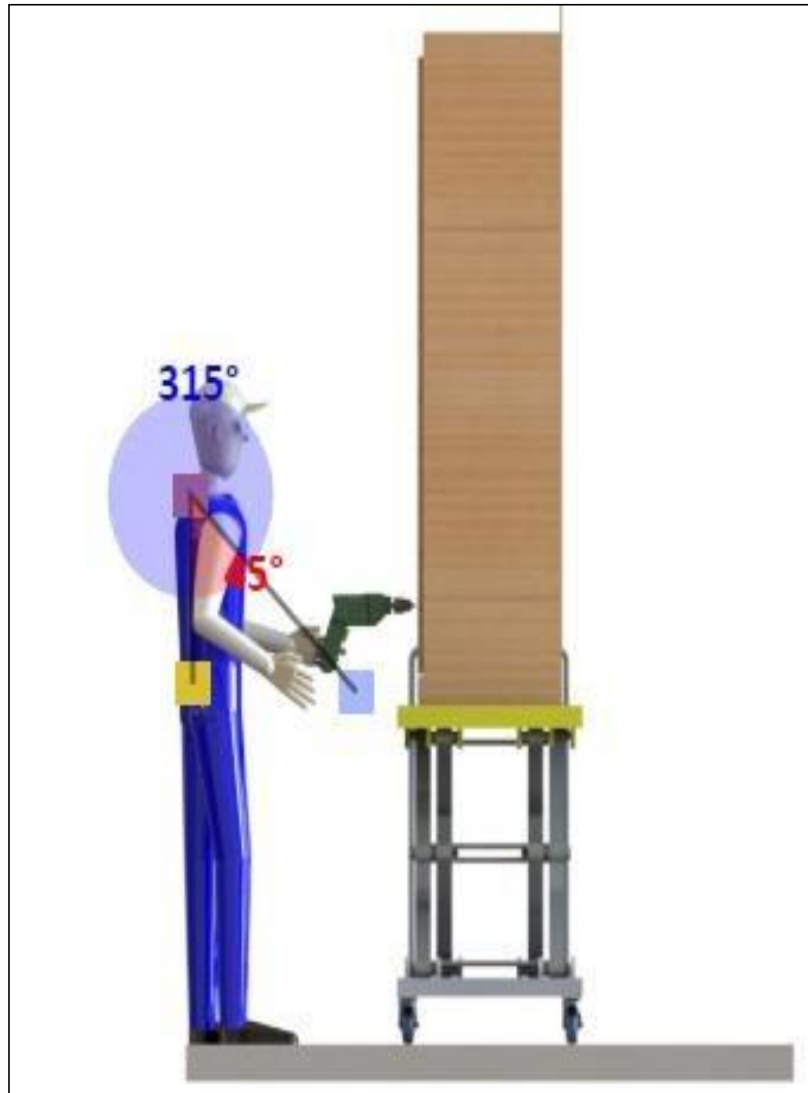
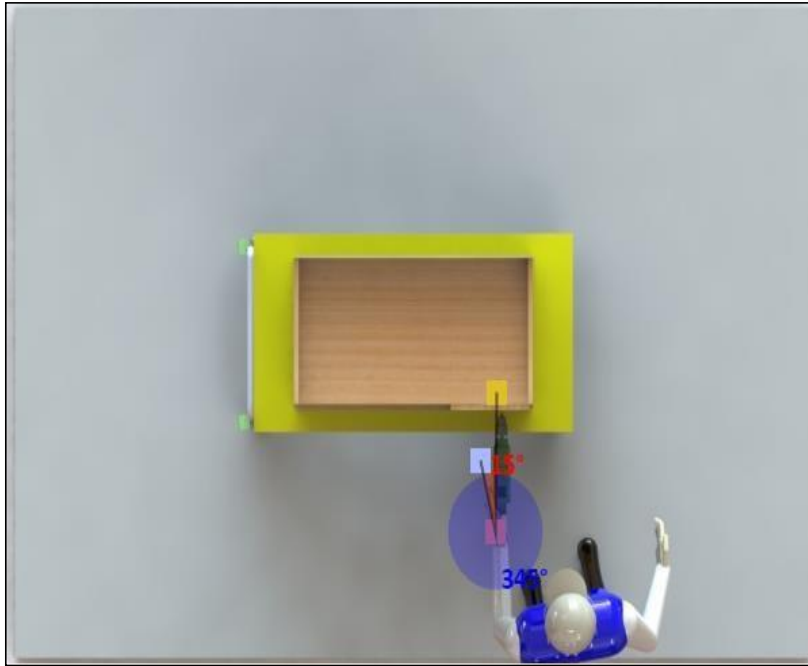




Figura 151. Posición de brazo-antebrazo-muñeca del operario
 Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Se tomaron medidas de los ángulos, de las diferentes partes del cuerpo que conforman el grupo B, y la puntuación se observa en la figura 152.

Puntuaciones del grupo B	
Miembros	Puntos
Brazo	2
Antebrazo	1
Muñeca	1

Figura 152. Puntuación de brazo-antebrazo-muñeca del operario de ensamble con apoyo mecánico
 Fuente: [12]

Se procedió a darle la puntuación inicial del grupo B, y el resultado fue de 2 puntos, como se observa en la figura 153.

Tabla B						
Brazo	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
	1	2	3	4	1	2
1	1	2	3	4	1	2
2	2	3	4	5	3	4
3	2	4	5	6	4	5
4	3	5	6	7	5	6
5	4	6	7	8	6	7
6	7	8	8	8	9	9

Figura 153. Puntuación inicial del grupo B del Operario de ensamble con apoyo mecánico

Fuente: Asencio, Bastante, Diego (2012) [12]

Al realizar este tipo de trabajo, el agarre ha mejorado, por lo que la puntuación del grupo B se mantiene.

Puntos	Posición
+0	Agarre bueno. El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio.
+1	Agarre regular. El agarre con la mano es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo.
+2	Agarre malo. El agarre es posible pero no aceptable.
+3	Agarre inaceptable. El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo.

Figura 154. Puntuación del tipo de agarre del operario de ensamble con apoyo mecánico

Fuente: [12]

Grupo B = 2 + 0 = 2 puntos

- **Puntuación C**

A partir de la puntuación A (6 puntos) y la puntuación B (2 puntos), se consultó la tabla de valor para la puntuación C.

Tabla C												
Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Figura 155. Puntuación C en función a las de A y B del operario de ensamble con apoyo mecánico

Fuente: [12]

- **Puntuación final**

La puntuación final está relacionada con los movimientos repetitivos, cambios de postura. A la puntuación C = 6 no se le adicionó ningún punto.

Puntos	Actividad
+1	Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto.
+1	Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar).
+1	Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables.

Figura 156. Puntuación de tipo de actividad muscular del operario de ensamble con apoyo mecánico

Fuente: [12]

Finalmente se determinó la puntuación final, siendo ésta de 6 puntos, esta puntuación corresponde a un nivel medio, según figura 157.

Puntuación final	Nivel de acción	Nivel de riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2-3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
4-7	2	Medio	Es necesaria la actuación
8-10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
11-15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato

Figura 157. Niveles de actuación, según la puntuación final obtenida del operario de ensamble con apoyo mecánico

Fuente: [12]

Se puede observar la mejora, en la reducción de los niveles de acción, como se muestra en la tabla 52.

Tabla 52. Reducción de niveles con la mejora para el operario de ensamble con apoyo mecánico

Reducción del nivel de acción			
Antes de la mejora		Con la mejora	
Nivel de acción	Nivel de riesgo	Nivel de acción	Nivel de riesgo
0	Inapreciable	0	Inapreciable
1	Bajo	1	Bajo
2	Medio	2	Medio
3	Alto	3	Alto
4	Muy alto	4	Muy alto

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Se redujeron los niveles de acción de muy alto a medio, es decir del nivel de acción 4, al nivel de acción 2.

Ahora se va a evidenciar la reducción del nivel de acción, con la aplicación del método REBA, simulando la acción del operario trasladando el ropero terminado con la mesa hidráulica, como se observa en la figura 158.



Figura 158. Operario transportando ropero con el apoyo mecánico
Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

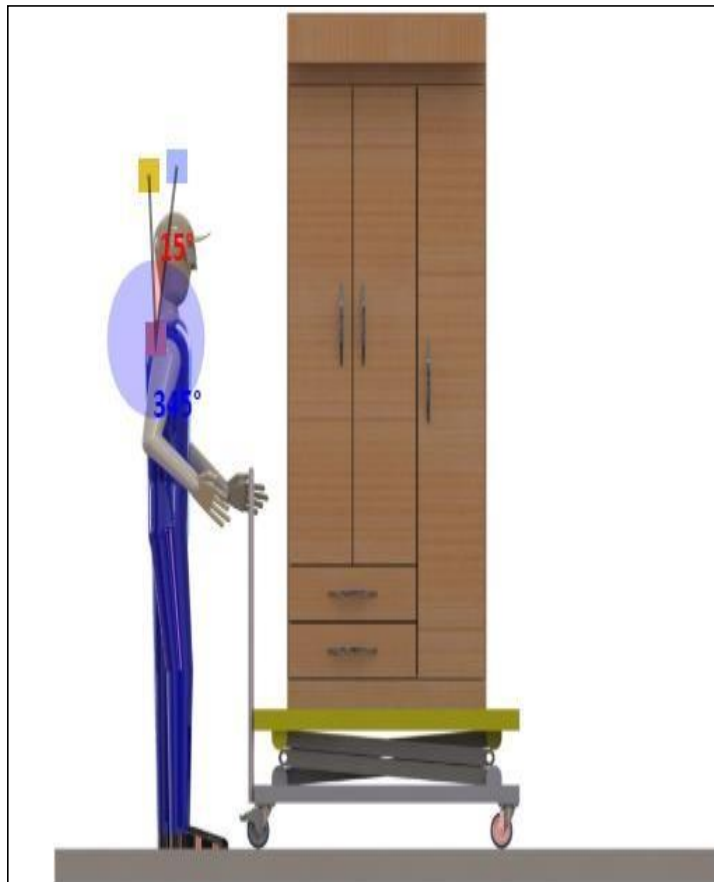
Se empezó recolectando como ya se ha hecho en el diagnóstico, recolectar las posturas con sus diferentes ángulos, primero empezamos con la puntuación del grupo A.

- **Puntuación del Grupo A**





Figura 159. Posturas del Grupo A del ayudante de transporte con apoyo mecánico
Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA



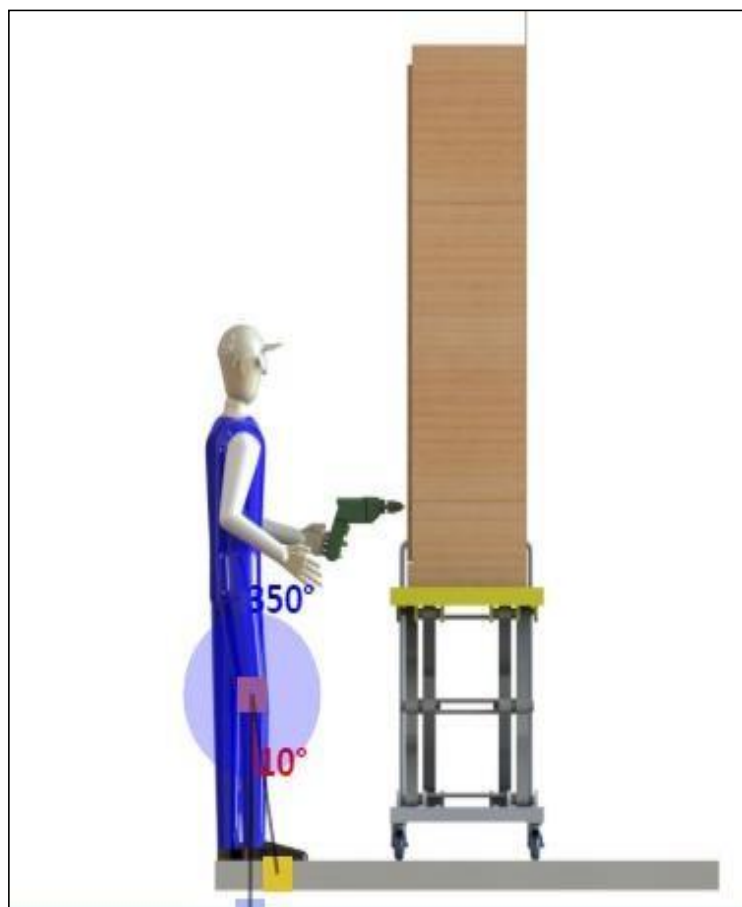
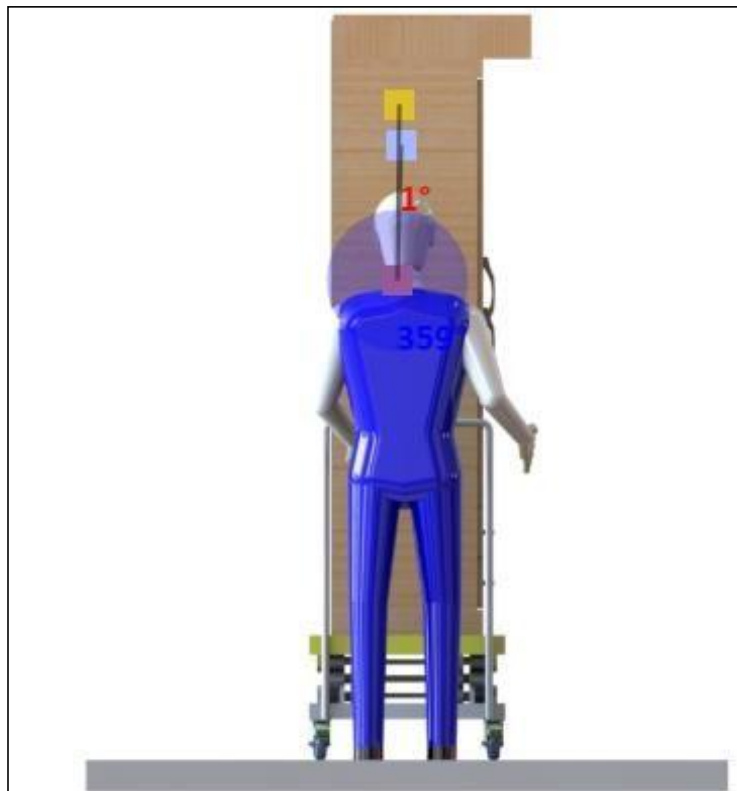


Figura 160. Posturas del Grupo A del ayudante de transporte con apoyo mecánico
Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Se tomaron medidas de los ángulos, de las diferentes partes del cuerpo que conforman el grupo A, y la puntuación se observa en la figura 161.

Puntuaciones del grupo A	
Miembros	Puntos
Tronco	2
Cuello	1
Piernas	1

Figura 161. Puntuación de tronco-cuello-piernas del ayudante de transporte con apoyo mecánico

Fuente: [12]

Se procedió a darle la puntuación inicial del grupo A, y el resultado fue de 2 puntos, como se observa en la figura 162.

Tabla A													
Tronco	Cuello												
	1				2				3				
	Piernas				Piernas				Piernas				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6	
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7	
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8	
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9	
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9	

Figura 162. Puntuación de tronco-cuello-piernas del ayudante de transporte con apoyo mecánico

Fuente: [12]

El operario maneja cargas, en este caso ya existen apoyos mecánicos para el transporte pero van a existir pequeñas fuerzas ejercidas por el operario, y la puntuación igual se incrementa.

Puntos	Posición
+0	La carga o fuerza es menor de 5 kg
+1	La carga o fuerza está entre 5 kg y 10 kg
+2	La carga o fuerza es mayor de 10 kg

Figura 163. Puntuación de tronco-cuello-piernas del ayudante de transporte con apoyo mecánico
Fuente: [12]

Grupo A = 2 + 1 = 3 puntos

- **Puntuación del Grupo B**

Para la puntuación del grupo B, se tomaron en cuenta las siguientes imágenes:



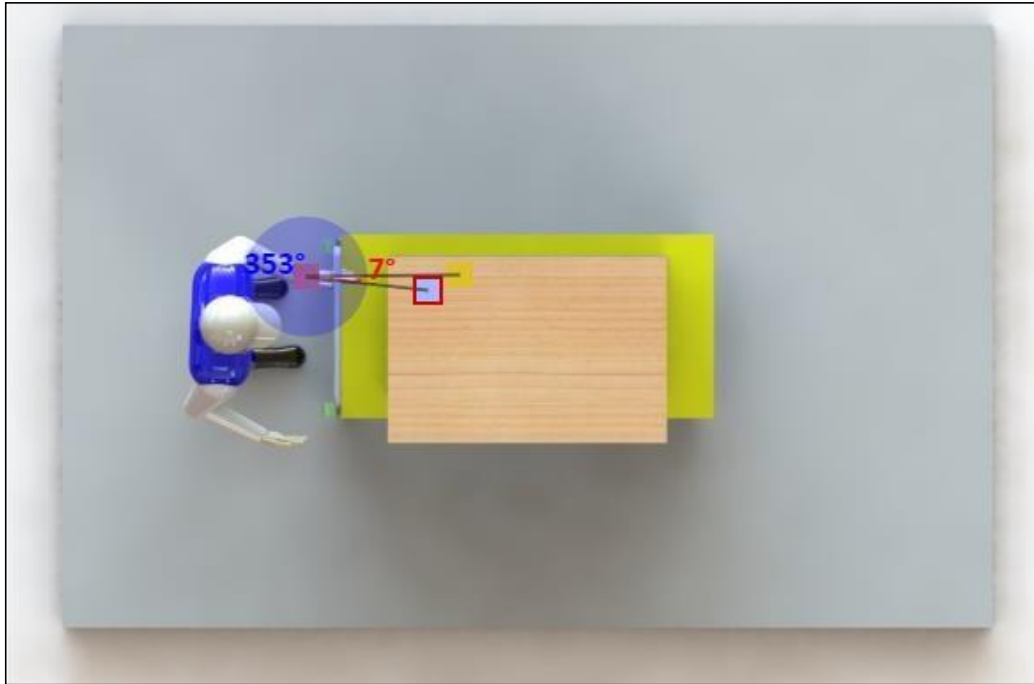


Figura 164. Posición de brazo-antebrazo-muñeca del ayudante de transporte, con apoyo mecánico

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Se tomaron medidas de los ángulos, de las diferentes partes del cuerpo que conforman el grupo B, y la puntuación se observa en la figura 165.

Puntuaciones del grupo B	
Miembros	Puntos
Brazo	2
Antebrazo	1
Muñeca	1

Figura 165. Puntuación de brazo-antebrazo-muñeca del ayudante de transporte con apoyo mecánico

Fuente: [12]

Se procedió a darle la puntuación inicial del grupo B, y el resultado fue de 2 puntos, como se observa en la figura 166.

Tabla B						
Brazo	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
	1	2	3	4	1	2
1	1	2	3	4	1	2
2	2	3	4	5	3	4
3	2	4	5	6	4	5
4	3	5	6	7	5	6
5	4	6	7	8	6	7
6	7	8	8	8	9	9

Figura 166. Puntuación inicial del grupo B del ayudante de transporte con apoyo mecánico

Fuente: [12]

Al realizar este tipo de trabajo, el agarre ha mejorado, por lo que la puntuación del grupo B se mantiene.

Puntos	Posición
+0	Agarre bueno. El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio.
+1	Agarre regular. El agarre con la mano es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo.
+2	Agarre malo. El agarre es posible pero no aceptable.
+3	Agarre inaceptable. El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo.

Figura 167. Puntuación del tipo de agarre del ayudante de transporte con apoyo mecánico
Fuente: [12]

Grupo B = 2 + 0 = 2 puntos

- **Puntuación C**

A partir de la puntuación A (3 puntos) y la puntuación B (2 puntos), se consultó la tabla de valor para la puntuación C.

Tabla C												
Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Figura 168. Puntuación C en función a las de A y B del ayudante de transporte con apoyo mecánico
Fuente: [12]

- **Puntuación final**

La puntuación final está relacionada con los movimientos repetitivos, cambios de postura. A la puntuación C = 6 no se le adicionó ningún punto.

Puntos	Actividad
+1	Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto.
+1	Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar).
+1	Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables.

Figura 169. Puntuación de tipo de actividad muscular del ayudante de transporte con apoyo mecánico

Fuente: [12]

Finalmente se determinó la puntuación final, siendo ésta de 2 puntos, esta puntuación corresponde a un nivel medio, según figura 170.

Puntuación final	Nivel de acción	Nivel de riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2-3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
4-7	2	Medio	Es necesaria la actuación
8-10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
11-15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato

Figura 170. Niveles de actuación, según la puntuación final obtenida del ayudante de transporte con apoyo mecánico

Fuente: [12]

Se puede observar la mejora, en la reducción de los niveles de acción, como se muestra en la tabla 53.

Tabla 53. Reducción de niveles con la mejora para el ayudante de transporte con apoyo mecánico

Reducción del nivel de acción			
Antes de la mejora		Con la mejora	
Nivel de acción	Nivel de riesgo	Nivel de acción	Nivel de riesgo
0	Inapreciable	0	Inapreciable
1	Bajo	1	Bajo
2	Medio	2	Medio
3	Alto	3	Alto
4	Muy alto	4	Muy alto

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Se redujeron los niveles de acción de muy alto a bajo, es decir del nivel de acción 4, al nivel de acción 1.

Mejora 3. Establecer un procedimiento operativo estándar (POE) para la manipulación manual de cargas.



1. **OBJETO.** El objeto de este procedimiento es establecer ciertos pasos básicos para un correcto transporte de la plancha, piezas de melamina y ropero terminado que prevengan molestias y lesiones en el cuerpo de los operarios de la empresa LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA.
2. **ALCANCE.** Este procedimiento afectará principalmente a los operarios de cortado de la empresa, quienes primero tienen que elegir y luego transportar la plancha de melamina, a los operarios de canteado, quienes tienen que transportar las piezas al área de canteado, y luego de ensamblado, y a los operarios de ensamblado que transportan el ropero terminado hacia el área de almacén.
3. **DEFINICIONES**
Plancha de melamina: La materia prima principal, pesa aproximadamente 60 kg.
Transporte de cargas: Cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características inadecuadas entrañe riesgos en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
4. **DESARROLLO** - Planificar el levantamiento: - Levantamiento - Transporte o desplazamiento - Descarga
5. **RECOMENDACIONES:**
 - Agarrar de los costados de la plancha de melamina y agacharse doblando las rodillas manteniendo la espalda recta.

- Utilizar ayudas mecánicas como carros para transporte de tableros, elevador de tijeras, etc.
- Tomar descansos.


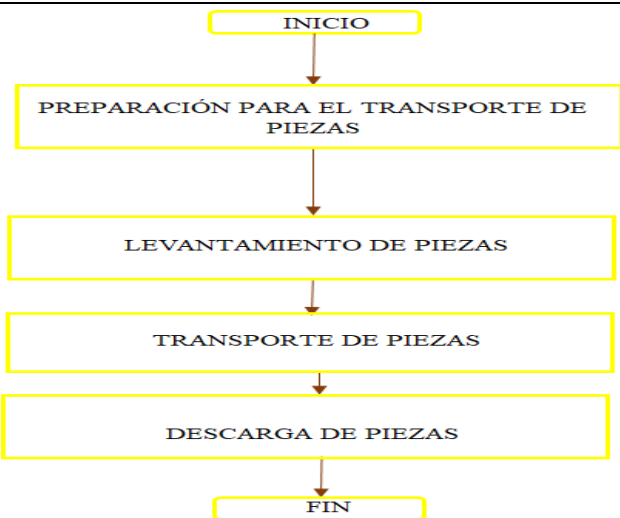
6. ANEXOS

Flujo general y detallado para el transporte de planchas de melamina, piezas de melamina y ropero terminado.



Procedimiento operativo estándar (POE) para transporte de melamina

Empresa: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA 	PROCEDIMIENTO OPERATIVO ESTANDAR (POE) - TRANSPORTE DE MELAMINA 60 Kg	
Objetivo	El objeto de este procedimiento es establecer ciertos pasos básicos para un correcto transporte de la plancha, que prevengan molestias y lesiones en el cuerpo de los operarios de la empresa LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA.	
Alcance	Este procedimiento afectará principalmente a los operarios de cortado de la empresa, quienes primero tienen que elegir y luego transportar la plancha de melamina, a los operarios de canteado.	
Responsable	Jefe de producción: Ing. Martín Aldana	
Definiciones	Plancha de melamina: La materia prima principal, pesa aproximadamente 60 kg. Transporte de cargas: Cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características inadecuadas entrañe riesgos en particular dorso lumbares, para los trabajadores.	
Desarrollo	<p style="text-align: center;">1. Planificar el levantamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Revisar el espacio destinado para el levantamiento y descarga y el camino por donde se va a desplazar el operario con la melamina. -Solicitar ayuda de otro operario para bajar la plancha de melamina del área de almacén. -Colocar junto al operario la plancha de melamina en el apoyo mecánico correspondiente. -Utilizar el carrito mecánico para desplazar la plancha de melamina hacia la máquina de cortado. -Usar el equipo de protección adecuado en este caso es muy importante utilizar casco y guantes. <p style="text-align: center;">2. Levantamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Ambos operarios colocarse a los costados de las planchas de melamina. -Agarrar de los costados de la plancha de melamina y agacharse doblando las rodillas, manteniendo la espalda recta y ligeramente inclinada hacia adelante. -Levantar la plancha de melamina directamente hacia el carrito de apoyo mecánico. -Estabilizar la plancha de melamina en el carrito de apoyo. <p style="text-align: center;">3. Transporte o desplazamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Manejar el carrito con la plancha de melamina hacia la máquina cortadora, sujetando el carrito con las dos manos. -Colocar el carrito con la plancha de melamina al lado de la máquina cortadora, para poder proceder a realizar la descarga. <p style="text-align: center;">4. Descarga:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Agarrar de los costados de la plancha de melamina y agacharse doblando las rodillas manteniendo la espalda recta. -Levantar la plancha de melamina directamente hacia la parte posterior de la máquina cortadora. -Dejarla para proceder a cortar la plancha de melamina en piezas. 	
Recomendaciones	*Agarrar de los costados de la plancha de melamina y agacharse doblando las rodillas manteniendo la espalda recta. -Utilizar ayudas mecánicas como carro para tableros. -Tomar descansos para evitar fatigas.	
Anexos	Diagrama de flujo para el transporte de melamina	
	 <pre> graph TD INICIO([INICIO]) --> PREPARACION[PREPARACIÓN PARA EL LEVANTAMIENTO DE LA PLANCHA DE MELAMINA] PREPARACION --> LEVANTAMIENTO[LEVANTAMIENTO DE PLANCHA DE MELAMINA] LEVANTAMIENTO --> TRANSPORTE[TRANSPORTE DE PLANCHA DE MELAMINA] TRANSPORTE --> DESCARGA[DESCARGA DE PLANCHA DE MELAMINA] DESCARGA --> FIN([FIN]) </pre>	
Elaborado por: Practicante del área de producción	Revisado por: Asistente de producción	Aprobado por: Jefe de producción
Firma: _____	Firma: _____	Firma: _____

Procedimiento operativo estándar (POE) para transporte de piezas

Empresa: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA 	PROCEDIMIENTO OPERATIVO ESTANDAR (POE) - TRANSPORTE DE PIEZAS	
Objetivo	El objeto de este procedimiento es establecer ciertos pasos básicos para un correcto transporte piezas de melamina que prevengan molestias y lesiones en el cuerpo de los operarios de la empresa LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA.	
Alcance	Este procedimiento afectará principalmente a los operarios de canteado, quienes tienen que transportar las piezas al área de canteado.	
Responsable	Jefe de producción: Ing. Martín Aldana	
Definiciones	Transporte de cargas: Cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características inadecuadas entrañe riesgos en particular dorso lumbares, para los trabajadores.	
Desarrollo	<p style="text-align: center;">1. Planificar el levantamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Revisar el espacio destinado para el levantamiento y descarga y el camino por donde se va a desplazar el operario con las piezas de melamina. -Colocar las piezas de melamina en el apoyo mecánico correspondiente. -Utilizar el carrito mecánico para desplazar las piezas de melamina hacia la máquina de canteado. -Usar el equipo de protección adecuado en este caso es muy importante utilizar casco y guantes. <p style="text-align: center;">2. Levantamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> -El operario debe colocarse delante de las piezas de melamina. -Agarrar de los costados de las piezas de melamina y agacharse doblando las rodillas, manteniendo la espalda recta y ligeramente inclinada hacia adelante. -Levantar las piezas directamente hacia el carrito de apoyo mecánico. -Estabilizar las piezas en el carrito de apoyo. <p style="text-align: center;">3. Transporte o desplazamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Manejar el carrito con las piezas de melamina hacia la máquina canteadora, sujetando el carrito con las dos manos. -Colocar el carrito con las piezas de melamina al lado de la máquina canteadora, para poder proceder a realizar la descarga. <p style="text-align: center;">4. Descarga:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Agarrar de los costados de las piezas de melamina y agacharse doblando las rodillas manteniendo la espalda recta. -Levantar las piezas de melamina directamente hacia la parte posterior de la máquina canteadora. -Dejarla para proceder a cantear las piezas de melamina. 	
Recomendaciones	<ul style="list-style-type: none"> -Utilizar ayudas mecánicas como elevador de tijeras. -Tomar descansos para evitar fatigas 	
Anexos	Diagrama de flujo para el transporte de piezas de melamina  <pre> graph TD A[INICIO] --> B[PREPARACIÓN PARA EL TRANSPORTE DE PIEZAS] B --> C[LEVANTAMIENTO DE PIEZAS] C --> D[TRANSPORTE DE PIEZAS] D --> E[DESCARGA DE PIEZAS] E --> F[FIN] </pre>	
Elaborado por: Practicante del área de producción	Revisado por: Asistente de producción	Aprobado por: Jefe de producción
Firma: _____	Firma: _____	Firma: _____

Procedimiento operativo estándar (POE) para transporte de ropero terminado


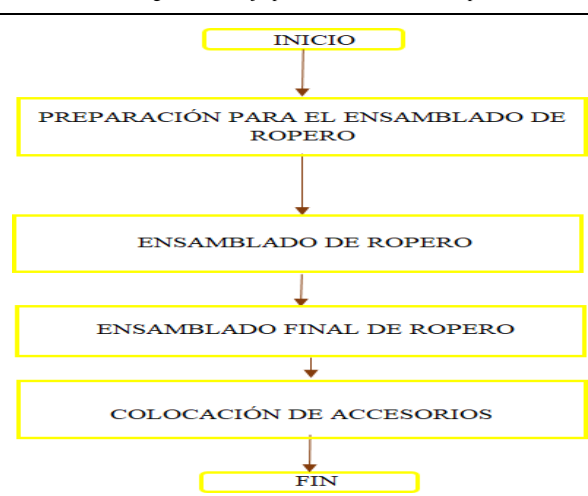
Empresa: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA 	PROCEDIMIENTO OPERATIVO ESTANDAR (POE) - TRANSPORTE DE ROPERO TERMINADO	
Objetivo	El objeto de este procedimiento es establecer ciertos pasos básicos para un correcto transporte de ropero terminado que prevengan molestias y lesiones en el cuerpo de los operarios de la empresa LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA.	
Alcance	Este procedimiento afectará principalmente a los operarios de ensamblado que transportan el ropero terminado hacia el área de almacén.	
Responsable	Jefe de producción: Ing. Martín Aldana	
Definiciones	Transporte de cargas: Cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características inadecuadas entrañe riesgos en particular dorso lumbares, para los trabajadores.	
Desarrollo	<p style="text-align: center;">1. Planificar el levantamiento:</p> Revisar el espacio destinado para el levantamiento y descarga y el camino por donde se va a desplazar el operario con el ropero. Solicitar ayuda de otro operario para colocar el ropero en el apoyo mecánico. Colocar junto al operario el ropero en el apoyo mecánico correspondiente. Utilizar el apoyo mecánico para desplazar el ropero hacia el almacén. Usar el equipo de protección adecuado en este caso es muy importante utilizar casco y guantes. <p style="text-align: center;">2. Levantamiento:</p> -Ambos operarios colocarse a los costados del ropero. -Inclinar un poco el ropero y agarrar de los costados, de la base y agacharse doblando las rodillas, manteniendo la espalda recta y ligeramente inclinada hacia adelante. -Levantar el ropero directamente hacia el apoyo mecánico. -Acomodar el ropero en el apoyo mecánico. <p style="text-align: center;">3. Transporte o desplazamiento:</p> -Manejar el apoyo mecánico hacia el almacén, sujetando el apoyo mecánico con las dos manos. -Colocar el apoyo mecánico con el ropero al lado de los demás roperos para poder proceder a realizar la descarga. <p style="text-align: center;">4. Descarga:</p> -Agacharse doblando las rodillas manteniendo la espalda recta y agarrar de los costados de la base del ropero. -Levantar el ropero directamente hacia donde están los demás roperos. -Dejar el ropero para proceder a seguir con otras tareas.	
Recomendaciones	*Agarrar de los costados del ropero y agacharse doblando las rodillas manteniendo la espalda recta. -Utilizar ayudas mecánicas como elevador hidráulico. -Tomar descansos para evitar fatigas.	
Anexos	Diagrama de flujo para el transporte de ropero terminado <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  <pre> graph TD INICIO([INICIO]) --> PREPARACION[PREPARACIÓN PARA EL LEVANTAMIENTO ROPERO TERMINADO] PREPARACION --> LEVANTAMIENTO[LEVANTAMIENTO DE ROPERO TERMINADO] LEVANTAMIENTO --> TRANSPORTE[TRANSPORTE DE ROPERO TERMINADO] TRANSPORTE --> DESCARGA[DESCARGA DE ROPERO TERMINADO] DESCARGA --> FIN([FIN]) </pre> </div>	
Elaborado por: Practicante del área de producción	Revisado por: Asistente de producción	Aprobado por: Jefe de producción
Firma: _____	Firma: _____	Firma: _____

- **Mejora 3. Establecer un procedimiento operativo estándar (poe) para el ensamblado de ropero.**
 1. **OBJETO.** El objeto de este procedimiento es establecer ciertos pasos básicos para un correcto ensamblado de ropero terminado que prevengan molestias y lesiones en el cuerpo de los operarios de la empresa LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA.
 2. **ALCANCE.** Este procedimiento afectará principalmente a los operarios de ensamblado de la empresa, quienes tienen que unir todas las piezas usando taladro
 3. **DEFINICIONES**

Ensamblado: Unión de piezas para obtener el ropero terminado.
 4. **DESARROLLO** - Planificar el levantamiento: - Levantamiento - Transporte o desplazamiento - Descarga
 5. **RECOMENDACIONES:**
 - Empezar a unir las piezas con los tornillos, empezando por la base del ropero iluminaria tres puertas.
 - La posición de los brazos superiores cuelgan de forma natural y los codos se flexionen a 90° de tal manera que los antebrazos del operario logren estar en paralelo con el piso.
 - Utilizar ayudas mecánicas como elevador hidráulico, etc.
 - Tomar descansos, para evitar fatigas
 6. **ANEXOS**

Flujo general y detallado para el ensamblado de ropero.

Procedimiento operativo estándar (POE) para el ensamblado de ropero

Empresa: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA 	PROCEDIMIENTO OPERATIVO ESTANDAR (POE) - ENSAMBLADO DE ROPERO	
Objetivo	El objeto de este procedimiento es establecer ciertos pasos básicos para un correcto ensamblado de ropero terminado que prevengan molestias y lesiones en el cuerpo de los operarios de la empresa LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA.	
Alcance	Este procedimiento afectará principalmente a los operarios de ensamblado de la empresa, quienes tienen que unir todas las piezas usando taladro..	
Responsable	Jefe de producción: Ing. Martín Aldana	
Definiciones	Ensamblado: Unión de piezas para obtener el ropero terminado.	
Desarrollo	<p>1. Planificar el levantamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Revisar el espacio destinado para el ensamblado de ropero. -Tener las piezas a ensamblar al lado del apoyo mecánico (elevador hidráulico). - Empezar a colocar las primeras piezas en el apoyo mecánico para empezar a ensamblar. -Tener todos los equipos listos como taladro. -Usar el equipo de protección adecuado en este caso es muy importante utilizar casco, guantes, overol, mascarilla, tapones.. <p style="text-align: center;">2. Levantamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Colocar el elevador hidráulico a la altura que más acomode al operario. -Empezar a unir las piezas con los tornillos, empezando por la base. -La posición de los brazos superiores cuelguen de forma natural y los codos se flexionen a 90° de tal manera que los antebrazos del operario logren estar en paralelo con el piso. . <p style="text-align: center;">3. Transporte o desplazamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Cuando ya se tiene gran parte del ropero armado, y este empieza a pesar, para un ensamble que incluye el levantamiento de objetos pesados, representa una gran ventaja bajar la superficie de trabajo 20 cm para utilizar los mejores músculos del tronco, los más fuertes. <p style="text-align: center;">4. Descarga:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Colocación de iluminarias en la parte superior del ropero, colocación de los carriles en los cajones, al momento de taladrar el operario tiene que tener los brazos colgando de forma natural y los codos flexionados a 90°. -Recoger la basura, es decir las cajas de los pernos, carriles, iluminarias, etc, para evitar desorden y contribuir con la limpieza de la zona. 	
Recomendaciones	<ul style="list-style-type: none"> *Empezar a unir las piezas con los tornillos, empezando por la base. -La posición de los brazos superiores cuelguen de forma natural y los codos se flexionen a 90° de tal manera que los antebrazos del operario logren estar en paralelo con el piso. -Utilizar ayudas mecánicas como elevador hidráulico. -Tomar descansos, para evitar fatigas 	
Anexos	Diagrama de flujo para el ensamblado de ropero 	
Elaborado por: Practicante del área de producción	Revisado por: Asistente de producción	Aprobado por: Jefe de producción
Firma: _____	Firma: _____	Firma: _____

- **Mejora 4. Elaborar un programa de pausas activas en el trabajo**



PROGRAMA DE PAUSAS ACTIVAS PARA LA EMPRESA LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Chiclayo, 25 de Setiembre de 2019

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> <p>Asistente de producción</p>	<hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> <p>Jefe de producción</p>	<hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> <p>Gerente General</p>

1. OBJETIVOS

Prevenir y desarrollar hábitos posturales saludables, integrar la salud como un hábito de vida y trabajo, compensar los desajustes provocados por las exigencias laborales, eliminar dolores e incomodidad, y mejorar el rendimiento y la satisfacción de los operarios de la empresa LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA.

2. ALCANCE

Este programa se aplica a todo el personal que trabaja en LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA.

DEFINICIONES

Pausas activas: Es la actividad física específica en el lugar de trabajo.

Gimnasia Laboral: Disciplina aeróbica aplicada al trabajo, con el fin de eliminar tensiones musculares y problemas músculo - esqueléticos causadas por el desarrollo de actividades laborales.

3. RESPONSABILIDADES

Gerencias

- Asegurar e incentivar el cumplimiento de este programa y de apoyarlo en todos sus aspectos.

Jefe de producción

- Apoyar este programa y de aplicarlo, asegurando el cumplimiento absoluto por parte de todo el personal.

Área de Recursos Humanos

- Es responsable de la puesta en marcha de este Programa.
- Implementarán las recomendaciones dadas en el presente programa.
- Estarán familiarizados con este procedimiento y con las responsabilidades que involucran su ejecución y cumplimiento.

Trabajadores

- Son responsables de conocer y entender los requerimientos de salud de este programa, accediendo y desarrollando cada una de sus etapas.

4. PROCEDIMIENTO

El programa inicia con el aviso del asistente de recursos humanos, el cual dará el anuncio de las pausas activas a través del jefe de producción, este informa a sus operarios para la realización del programa.

Se deben realizar ejercicios de estiramiento y relajación muscular, tales como:

- ✓ Ponerse en cuclillas y lentamente acercar la cabeza lo más posible a las rodillas.
 - ✓ Apoyar el cuerpo sobre la mesa.
 - ✓ Sentarse en una silla, separar las piernas, cruzar los brazos y flexionar el cuerpo hacia abajo.
 - ✓ Girar lentamente la cabeza de derecha a izquierda.
 - ✓ Poner las manos en los hombros y flexionar los brazos hasta que se junten los codos.
-
- Realizar pausas activas de 10 minutos por cada 150 minutos, en total 40 minutos de pausas activas en una sola jornada.
 - Algunos ejercicios propuestos para pausas activas son:
 - a) Estiramiento de los brazos hacia arriba
 - b) Estiramiento del brazo derecho y luego del izquierdo hacia atrás, tocando la espalda.
 - c) Hacer círculos con las muñecas de izquierda a derecha y viceversa
 - d) Inclinar la cabeza de derecha a izquierda manteniéndola sujeta por 10 segundos por cada lado.
 - e) Colocar las manos sobre la cintura e inclinarse hacia atrás por 5 segundos.

5. BENEFICIOS

- Evitan la monotonía.
- Promueven el autocuidado.
- Permiten relajar los músculos y mentalmente.
- Ello lleva a que la tarea se reanude con mejor actitud y mejora la productividad en los colaboradores.

PROGRAMA DE PAUSAS ACTIVAS

Mes	Días	Hora		Duración	Área que organiza	Técnica de relajación	Objetivo		Lugar
		Inicio	Fin				principal	Dirigido a	
Todos los meses	De lunes a sábado	10:30 am	10:40 am	10 minutos	Recursos humanos	Ejercicios de relajación muscular	Relajar al personal para	Los operarios de	Área de producción
		12:00 am	12:10 am				reducir el	la empresa	
		4:30 am	4:40 am				estrés laboral		
		6:00 am	6:10 am						

6. PRESUPUESTO TENTATIVO

El actual programa no tendrá costo alguno.

7. BENEFICIOS

- ❖ Reducción del estrés y relajación muscular.
- ❖ Prevención de Riesgos Psicosociales.

- **Mejora 5. Implementación de equipos de protección personal (EPPS)**

EPP para mitigar el peligro físico ruido

Con respecto al peligro físico ruido, para reducir el nivel de ruido que existe en la empresa, se propone que la empresa compre los tapones auditivos, debido a que estos tienen mayor nivel de reducción de ruido con respecto a las orejeras. Con los tapones se obtiene un NRR de 33 dB, y con las orejeras, se obtiene un nivel de reducción de 25 dB, como se observa en la figura 165. es por eso que se eligieron los tapones modelo E-A-R soft, de la marca 3M debido a que es la marca mundialmente más conocida por las empresas, y sus equipos son de buena calidad.



Figura 171. Tapones auditivos y audífonos

Fuente: 3M

Cuando el ruido se mide la atenuación se calcula en base a la EPA (asociación de protección ambiental), y se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{NRA} = \text{NPS} - \text{NRR}$$

Donde:

NPS= Nivel de presión sonora

NRR=Nivel de reducción de ruido

NRA=Nivel de ruido atenuado

Se procede a reemplazar los datos, el nivel de presión sonora es de 100,48 dB, y el nivel de reducción de ruido según el EPP es de 33 dB.

Tabla 54. Cálculo del nivel de ruido atenuado

NPS	NRR	<u>NPS - NRR</u> <u>NRA</u>
100,48	33	67,48

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Por lo tanto el nivel de ruido atenuado (NRA), es de 67,48 dB, y con éste cálculo queda evidenciado la reducción del nivel de ruido en la empresa LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA.

EPP para mitigar el peligro químico de material particulado

Para el peligro químico de material particulado, se propone que la empresa compre un respirador para polvos y partículas de pieza facial de media cara 6000 de la marca 3M, debido a que se realizó una nueva medición de material particulado con el respirador, y los niveles de material particulado se redujeron, el respirador se muestra en la figura 167, que sirve para utilizarlo en lijado, aserrado, carpintería, empackado, cementos, minería, etc.

			Respiradores de pieza facial de medio rostro y de rostro completo 3M™			
			Serie 5000	Serie 6000	Serie 6500	Series profesionales Serie 7000 y Serie FF-400
Tipo cartucho	Código color	NIOSH Aprobado por:				  
			Cartuchos permanentes	Cartuchos reemplazables		
VO Vapor orgánico		Ciertos vapores orgánicos	5101 Pequeño 5201 Mediano 5301 Grande		6001 (07046) 	001i  (Nuevol Con Indicador de vida útil 3M™)
VO/P95 Vapor orgánico/P95		Ciertos vapores orgánicos y partículas	51P71 Pequeño (07191) 52P71 Mediano (07192) 53P71 Grande (07193)			

Figura 172. Selección de respirador y cartucho

Fuente: [22]

Se seleccionaron tanto la mascarilla como el cartucho de la serie 6000, debido a que ésta serie es específicamente para partículas.



Figura 173. Respirador de pieza facial de media cara 6001
Fuente: [22]

El respirador va acompañado de unos filtros P100 cuando esté ajustado correctamente, usar en una variedad de aplicaciones como esmerilado, lijado, cortado y soldadora para concentraciones de hasta 10 veces el límite de exposición permisible (EL) con las medias máscaras o 50 veces el PEL con máscaras completas.



Figura 174. Filtro P100
Fuente: [22]

Se procedió a realizar la medición con la bomba de muestreo, con el epp correspondiente para ver si se reduce el nivel de material particulado, y si los niveles se mantienen fuera, o dentro de los niveles permitidos.

El material particulado, fue medido con el mismo equipo que realizó la primera medición:



Figura 175. Medición con respirador con filtro
Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

- **Características de instrumento de medición:**

Instrumento de medición: Bomba de muestreo personal de aire compacto y robusto + ciclón nylon

Marca: GILIAN

Modelo: GILIAR PLUS

Número de serie: 1301085

Para la medición del material particulado, se realizó el siguiente procedimiento:

- Vino un ingeniero consultor de la empresa.
- Se verificó el estado del equipo específicamente la batería
- Se realizó el armado del equipo, que consiste en la unión de la bomba de muestreo con el filtro y la manguera.
- Se le colocó el equipo armado al operario, alrededor de la cintura, el filtro fue a la altura del pecho, sujetado con un asegurador a su polo de trabajo.
- Se verificó continuamente la bomba.
- Al término de la medición se retiró la muestra, se tapó y se guardó en su cassette para el envío al análisis (Laboratorio).

La hora de medición, el puesto de trabajo y la fecha se detallan en la tabla 55.

Tabla 55. Detalle del puesto de trabajador, hora y fecha

Puesto de trabajo	Nombre del trabajador	Fecha de muestreo	Filtro N°	Hora inicial	Hora término
Cortado	Ciro Oblitas Perez	17/06/2019	1	10:00 a. m.	6:00 p. m.

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Se eligió ese puesto de trabajo porque es el puesto en donde se genera mayor cantidad de material particulado, y se eligieron esas horas, debido a que a esa hora se empieza a trabajar con más fuerza el cortado de la melamina.

Resultado del monitoreo

Una vez realizado el monitoreo del material particulado, se compararon los resultados del monitoreo, con los límites máximos permisibles establecidos por el el D.S.N° 015-2005-SA, estos valores, se detallan en la figura 178.

VALOR (laboratorio) *	LMP D.S. N° 015-2005-SA		unidad
	Maderas, fracción inhalable: blandas	Partículas (insolubles) no clasificadas de otra forma: Fracción Respirable	
< 0.5	5	3	mg/m ³
(*) Informe de ensayo número: IN 914-19 - Laboratorio EQUAS S.A.			

Figura 176. Comparación de cantidad de material particulado

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Interpretación: Las concentraciones reportadas por el laboratorio y tomando en cuenta la comparación de los LMP aprobados por D. S. 015-2005 – SA según el agente evaluado, indican que el material particulado encontrado en el área de trabajo de la empresa LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA, no es dañino para el personal que labora en dicha empresa.

- **Mejora 5. Capacitaciones**

Según la ley 29783 de seguridad y salud en el trabajo, las empresas del Perú ya sean MYPES y no MYPES de cualquier sector económicos deben de brindarles a todos sus trabajadores como mínimo cuatro capacitaciones al año con respecto a los temas de

seguridad y salud en el trabajo, además la empresa debe de brindar capacitaciones debido a que los trabajadores actualmente no tienen conocimientos acerca de los riesgos y peligros existentes, ni se encuentran debidamente entrenados.

Tabla 56. Capacitaciones para personal de la empresa

Temas	Responsable	Tiempo de duración	Personas a las que va dirigida la capacitación	N° de veces de capacitación
Identificación del peligro, evaluación de riesgo y medidas de control		2 h	Todo el personal de la empresa	
Mapa de riesgo Ergonomía	Mgtr. Victor Quispe Carranza			2
Equipos de protección personal			Operarios del área de producción	
Capacitación para la aplicación de POE sobre manipulación de cargas		3 h		

Fuente: [23]

3.4.2 Indicadores de Producción y Productividad con la mejora

Para hallar los nuevos indicadores de producción y productividad para el año 2019, se basó en la investigación de Goggings, R.W., Spielholz, P., Nothstein, L., (2008), esta investigación se encuentra en uno de los antecedentes de este estudio. Se hallan nuevos indicadores de productividad ya que el objetivo principal de este tema de investigación es el incremento de la productividad en la empresa LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA. La investigación de los autores mencionados anteriormente trata acerca de un análisis de 250 casos de estudio entre ellos industrias de manufactura (87), oficinas (36) y otras variedades de industrias. Los autores señalaron un indicador de confiabilidad de 95%, a partir de este el incremento de la productividad, relacionado con la aplicación de mejoras de ergonomía en las diferentes empresas, se estableció una mediana de 25% en un grupo de variables que arrojaban un % de incremento de productividad de 20% a 30%, adicionalmente en los estudios resaltan el tema de días perdidos, relacionados con los diferentes trastornos-esqueléticos y otros problemas, estos disminuyeron en un 80%. Con respecto a los porcentajes arrojados por el estudio, se basará en

ellos para realizar la comparación de los indicadores de producción y productividad antes y después de la mejora.

Para hallar los nuevos indicadores, se usarán las mismas fórmulas de producción y productividad del diagnóstico.

3.4.2.1 Indicador de productividad laboral y de mano de obra 2019

Para determinar la productividad laboral, se determinó la nueva producción al año 2019, en base a las mejoras ergonómicas.

Tabla 57. Nueva producción año 2019

Mes	Producción año 2018 (muebles)	Incremento de 30% con la mejora	Producción año 2019 (muebles)
Enero	198	59,4	257,4
Febrero	218	65,4	283,4
Marzo	176	52,8	228,8
Abril	148	44,4	192,4
Mayo	114	34,2	148,2
Junio	145	43,5	188,5
Julio	233	69,9	302,9
Agosto	167	50,1	217,1
Setiembre	276	82,8	358,8
Octubre	262	78,6	340,6
Noviembre	188	56,4	244,4
Diciembre	235	70,5	305,5
Total	2360	708	3068

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Productividad laboral

$$Productividad\ laboral = \frac{Producción}{Número\ de\ trabajadores}$$

$$Productividad\ laboral = \frac{3068\ muebles/año}{9}$$

$$Productividad\ laboral = 340,88\ muebles/ trabajador$$

Interpretación: La productividad laboral es de 340,88 muebles/trabajador producidos por cada trabajador al año.

Productividad de la mano de obra

$$\text{Productividad mano de obra} = \frac{\text{Producción obtenida}}{\text{Número de horas – operario}}$$

$$\text{Productividad de mano de obra} = \frac{3080 \text{ muebles/año}}{2736 \cdot 9 \text{ horas/hombre}}$$

$$\text{Productividad de mano de obra} = 0,13 \text{ muebles/horas-operario}$$

Interpretación: La productividad de mano de obra fue de 0,13 muebles/horas-operario, es decir que cada operario produce 0,13 muebles por cada hora que trabaja.

3.4.2.2 Indicador de capacidad de producción año 2019

A continuación se muestra un cuadro resumen de la producción en el año 2019

Tabla 58. Cuadro resumen de producción entre el periodo Enero – Diciembre 2019

Producción año 2019	Muebles
Producción real	3080
Capacidad de diseño	3588

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Se procede a calcular la utilización de la empresa:

$$\text{Utilización} = \frac{\text{Producción real}}{\text{Capacidad de diseño}}$$

$$\text{Utilización} = \frac{3080}{3588}$$

$$\text{Utilización} = 0,8584 = 85,84\%$$

Interpretación: El indicador de utilización es de 86%, lo que reflejaría beneficios para la empresa LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA, y se considera productivo, ya que es aceptable el % de utilización, debido a las medidas de mejora propuestas.

3.4.2.3 Nuevo indicador de productividad año 2019

$$Productividad = \frac{Producción\ o\ ventas}{Recursos\ utilizados}$$

$$Productividad = \frac{Ventas\ (soles)}{C. Mano\ de\ obra + C. Materias\ primas + CIF + otros\ insumos}$$

Se determinó la productividad anual de la empresa en el año 2019, con la mejora para ello se modificaron los costos de mano de obra, materias primas, cif, otros insumos, de tal manera que muestren una variación.

Tabla 59. Resumen de recursos para el año 2019

Recursos	Total
MP + Accesorios	S/1920650,316
MOD	S/128563,200
Gastos Operativos	S/103334,148
Consumo de energía	S/39666,000
CIF	S/163671,000
Depreciación anual de máquinas	S/65292,528
Total	S/2421177,192

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Las ventas también variaron, como se puede observar en la tabla 60.

Tabla 60. Ventas para el año 2019

Ventas 2018	Ventas 2019
S/2317647,6600	S/3012941,9580

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Procedemos a hallar el indicador de productividad, con la información de los recursos, variada.

$$Productividad = \frac{Ventas}{C. Mod + C. Mp + CIF + otros}$$

$$Productividad = \frac{S/3012941,96}{S/2421177,192}$$

$$Productividad = S/ 1,27$$

Interpretación: Por cada 1,00 sol que la empresa invierte se obtiene de ganancia 0,27 soles, significa que no hay pérdida, pero si se puede mejorar el indicador.

3.4.3. Cuadro Comparativo de Indicadores

Se mostrará una tabla con los indicadores antes de la mejora y después de la mejora, con los % tomados en el estudio mencionado en el punto 3.4.2.

Tabla 61. Comparación de indicadores con el antes y después de la mejora

Indicador	Indicador actual	Indicador futuro	Incremento anual	% de mejora
Productividad laboral	262,22 muebles/ trabajador	340,88 muebles/ trabajador	78,66 muebles/ trabajador	30%
Productividad de mano de obra	0,10 muebles/horas-operario	0,13 muebles/horas-operario	0,03 muebles/horas-operario	30%
Utilización	65,77%	85,84%	20,07%	30%
Productividad total	1,15	1,27	0,12	10,43%

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

En la tabla 61 se puede observar el incremento anual de los indicadores de la empresa, principalmente por las mejoras que se aplicarán para reducir los riesgos disergonómicos presentes, además de mejorar su rendimiento del trabajador y a su vez un incremento de la productividad.

Con respecto a la disminución de los riesgos en la empresa, se basó también en la lista de comprobación ergonómica, en donde se colocó que se cumplieron los ítems en donde se aplicaron las mejoras, como apoyos mecánicos, epps, dando como resultado que esta vez se cumplen con el 57% de los ítems, antes de proponer las mejoras solo se cumplía con un 14%, incrementando en un 43%.

Con respecto a la matriz IPERC, los riesgos ya no serían significativos, y el nivel de riesgo sería tolerable, se realizó otra matriz IPERC, para el operario de diseño de planos, y evidentemente los riesgos disminuyen, a comparación de la IPERC mostrada en la página 125. La nueva matriz IPERC, se muestra en el anexo 20.

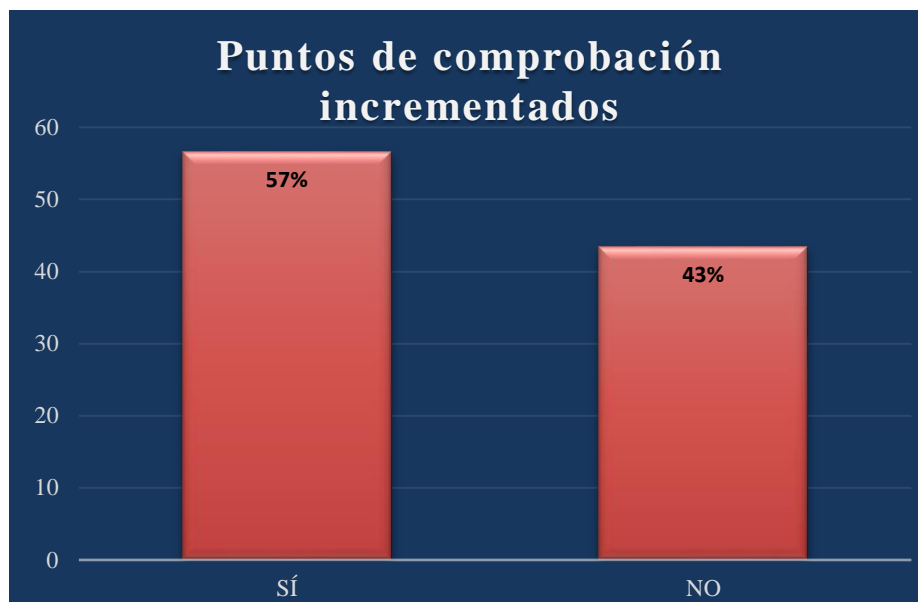


Figura 177. Puntos de comprobación incrementados
Fuente: MAQ

3.5. ANÁLISIS COSTO BENEFICIO

En el siguiente estudio se darán a conocer los costos requeridos para poder realizar la propuesta de reducción de riesgos disergonómicos en el área de producción, mejorando las condiciones de trabajo de los operarios de la empresa LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA, además de llegar a prevenir los trastornos musculo esqueléticos que afecten la salud de los operarios, con el objetivo de poder incrementar su rendimiento laboral, así como la productividad en la empresa, y para ello se realizará un análisis costo-beneficio tomando en cuenta los costos de inversión inicial, que a continuación se detallarán:

3.5.1. COSTO DE LA INVERSIÓN

- **COSTOS DE EQUIPOS**

A. Implementación de la silla ergonómica

Para la selección de la silla ergonómica se utilizó el método de factores ponderados detallado en la mejora 1, se llegó a la conclusión de que la silla ergonómica seleccionada, era la silla marca MANUTAN. El costo de la silla se detalla en la tabla 62.

Tabla 62. Costo de la silla ergonómica

Equipo	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Silla ergonómica marca Manutan + envío	1	S/550,00	S/550,00
Total			S/550,00

Fuente: [24]

La cotización de la silla se puede observar en el anexo 9.

B. Implementación de apoyo mecánicos para transporte de piezas de melamina

Se necesita el uso de apoyo mecánico para desplazar las piezas de melamina que permita reducir el esfuerzo que realiza el operario, facilitándole el traslado de estas.

✚ Criterios de evaluación para la adquisición de equipos.

Para la adquisición del equipo se procedió primero a identificar los principales criterios de estos, ya sean capacidad de carga, dimensiones, costo de envío, etc. Estos criterios van a permitir posteriormente dar valores para determinar la mejor alternativa para la compra del equipo.

Tabla 63. Criterios para equipos de transporte

Factores	Alternativas de los diferentes equipos		
	MAQ	ECONOMY	TOYOTA
Capacidad de carga	1 tonelada	1,5 toneladas	1 tonelada
Largo de horquilla	1165 mm	1100 mm	-
Ancho de horquilla	540 / 680mm	680 mm	-
Elevación	800 mm	800 mm	801 mm
Tipo de ruedas	poliuretano	poliuretano	poliuretano
Punto de venta	Lima	Lima	Lima
repuesto y mantenimiento	Local	Local	Local
Flete	S/ 180,00	S/ 200,00	S/ 180,00
Precio	S/ 2,200,00	S/ 2,500,00	S/ 2,700,00
Peso	115 Kg	125 Kg	117 Kg

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Los criterios tendrán una puntuación enfrentando todos los factores, para poder determinar los pesos de cada criterio a través de la matriz de enfrentamiento. Finalmente se utilizó el método de los factores ponderados para ver cuál alternativa de acuerdo a la mayor calificación es la que vamos a utilizar.

Tabla 64. Método de factores ponderados para la selección de elevador de tijeras

Factores	Ponderación %	Alternativas de los diferentes equipos					
		MAQ		ECONOM		TOYOTA	
		calif.	punt.	calif.	punt.	calif.	punt.
Capacidad de carga	10%	2	0,21	3	0,31	2	0,21
Largo de horquilla	8%	3	0,24	2	0,16	1	0,08
Ancho de horquilla	8%	2	0,16	2	0,16	1	0,08
Elevación	12%	3	0,35	3	0,35	3	0,35
Tipo de ruedas	12%	2	0,23	2	0,23	2	0,23
Punto de venta	10%	2	0,21	2	0,21	2	0,21
repuesto y mantenimiento	7%	2	0,14	2	0,14	2	0,14
Flete	3%	2	0,07	1	0,03	2	0,07
Precio	22%	2	0,44	1	0,22	1	0,22
Peso	7%	2	0,14	2	0,14	2	0,14
TOTAL			2,20		1,97		1,73

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Como resultado se obtuvo que la marca MAQ, es la que más puntuación tiene y que es la mejor alternativa para poder realizar la compra del transpaleta manual de tijera, cuyas características se observan en la figura 178.



TRANSPALETA MANUAL DE TIJERA HL

Este modelo se diferencia por contar con ruedas de nylon y poliuretano que le agrega un mayor nivel de control a su uso, así como altos márgenes de resistencia y flexibilidad. Es el apoyo ideal para todo negocio.

Características	Detalle
Modelo	HL
Capacidad de Carga	1 000 kg.
Largo de horquilla	1165
Ancho de horquilla	540 / 680mm
Elevación	Min.90 mm / Max. 800 mm
Tipo de Ruedas	Nylon / Poliuretano

Figura 178. Elevador de tijeras
Fuente: MAQ

La cotización del elevador de tijeras se puede observar en el anexo 10.

C. Implementación de apoyo mecánico para transporte de ropero terminado y como soporte de ensamble

Se necesita el uso de apoyo mecánico para desplazar las piezas de melamina que permita reducir el esfuerzo que realiza el operario, facilitándole el traslado de estas.

✚ Criterios de evaluación para la adquisición de equipos.

Para la adquisición del equipo se procedió de igual manera que con el equipo anterior a identificar los principales criterios de estos, ya sean capacidad de carga, dimensiones, costo de envío, etc. Estos criterios van a permitir posteriormente dar valores para determinar la mejor alternativa para la compra del equipo.

Tabla 65. Criterios para equipos de transporte de ropero terminado y como soporte de ensamble

Factores	Alternativas de los diferentes equipos	
	MAQ	POWER TRANS
Capacidad de carga	1 tonelada	800 Kg
Diámetro de ruedas	150 mm	150 mm
Dimensiones de la mesa	520 x 1010mm	610x1220 mm
Elevación	800 mm	1025 mm
Tipo de ruedas	nylon	nylon
Punto de venta	Lima	Lima
repuesto y mantenimiento	Local	Local
Flete		
Precio		
Peso	150 Kg	172 Kg

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Igual que para el anterior equipo, los criterios tendrán una puntuación enfrentando todos los factores, para poder determinar los pesos de cada criterio a través de la matriz de enfrentamiento y se utilizó el método de los factores ponderados para ver cuál alternativa de acuerdo a la mayor calificación es la que vamos a utilizar.

Tabla 66. Método de factores ponderados para la selección de elevador de tijeras

Factores	Ponderación %	Alternativas de los diferentes equipos			
		MAQ		POWER TRANS	
		calif.	punt.	calif.	punt.
Capacidad de carga	11%	2	0.22	1	0.11
Diámetro de ruedas	8%	2	0.15	2	0.15
Dimensiones de la mesa	12%	2	0.24	3	0.36
Elevación	11%	2	0.22	3	0.33
Tipo de ruedas	11%	2	0.22	2	0.22
Punto de venta	10%	2	0.20	2	0.20
repuesto y mantenimiento	7%	2	0.13	2	0.13
Flete	3%		0.00	1	0.03
Precio	21%		0.00	2	0.42
Peso	7%	2	0.13	2	0.13
			1.52		2.09

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

Como resultado se obtuvo que la marca POWER TRANS, es la que más puntuación tiene y que es la mejor alternativa para poder realizar la compra la mesa de elevación de doble tijeras, cuyas características se encuentran en la figura 179.

MESA DE ELEVACION DOBLE DE LAS TIJERAS
MODELO: SKS800



VENTAJAS:

- Valioso equipo de manipulación de materiales para su uso como mesa de sentimientos en la línea de montaje.
- Construcción estructural de acero resistente.
- Elevador hidráulico de fácil acción accionado por pedal para levantar la parte superior de la mesa al nivel deseado.
- Control de descenso manual de la mesa.
- La válvula de paso sobrecarga protege al operador y la bomba.

MODELO	SKS800	
Capacidad	kg	800
Max. altura de elevación	h12 (mm)	1500
Min. altura de la mesa	h13 (mm)	475
Altura de elevación	h3 (mm)	1025
Tamaño de la mesa	l x b5 x s (mm)	1220 x 610 x 60
Altura total	h14 (mm)	962
Longitud total	l1 (mm)	1375
Ciclos de pedal a altura máxima		≤70
Diámetro de la rueda	d (mm)	150
Qty./20 contenedor	PCS	48
Peso del servicio	kg	172
Tamaño del cartón	mm	1400 x 730 x 500

Figura 179. Elevador de tijeras

Fuente: POWER TRANS

La cotización del elevador de tijeras se puede observar en el anexo 11, así como para el carrito para tableros se puede observar en el anexo 12.

De manera resumen los costos para la implementación de apoyos mecánicos, están detallados en la tabla 67.

Tabla 67. Costo de apoyos mecánicos

Apoyo mecánico	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Transpaleta manual de tijera marca MAQ + envío	2	S/2,200.00	S/4,400.00
Mesa de elevación de doble tijeras marca POWER TRANS + envío	2	S/3,250.00	S/6,500.00
Carro para tableros, tablas y paneles DBHB-39463 + envío	1	S/2,225.00	S/2,225.00
Total			S/13,125.00

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

▪ **COSTO DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL**

Los implementos de protección personal son necesarios para proteger al operario de posibles accidentes y peligros, estos equipos se deben renovar dependiendo de su tiempo de vida del producto, y dependiendo si son desechables o reutilizables.

Tabla 68. Costo de equipo de protección personal

EPP	Cantidad	Nº veces al año	Costo unitario (s/)	Costo (s/)
Respirador Doble Vía 3M para operarios de corte, canteado	4	1	S/ 99,90	S/ 399,60
Mascarilla Respirador 3m N95 8511 Con Válvula, para polvo, para operarios de ensamblado, diseño y ayudante (caja 10 unidades)	1	24	S/ 89,00	S/ 2,136.00
Filtro de Partículas P100 3M (pares)	4	11	S/ 29,90	S/ 1,315.60
Cartuchos Filtros 3M 6001 (pares)	4	11	S/ 10,00	S/ 440,00
Caja de Taponos E-A-R soft 3M, 250 pares	1	1	S/ 133,00	S/ 133,00
Lentes de seguridad Clásico 3M	9	2	S/ 7,90	S/ 142,20
Guantes para operarios de corte y canteado	3	2	S/ 34,90	S/ 209,40
Guantes para operarios de ensamblado, diseño y ayudantes	6	2	S/ 4,60	S/ 55,20
Total				S/ 4,831.00

Fuente: 3M [22]

▪ **COSTO DE CAPACITACIÓN**

Con respecto a las capacitaciones el monto que invertiría la empresa en cuanto a temas de capacitación ascendería a S/ 2 128,00, estas capacitaciones ayudarán a reducir los riesgos significativos de manera en que el operario pueda tener un mayor conocimiento de prevención. La cotización de las capacitaciones se puede observar en el anexo 13.

Tabla 69. Costo de capacitaciones para la empresa.

TEMAS	COSTO	TIEMPO DE DURACIÓN	Nº DE VECES	COSTO TOTAL
Identificación del peligro, evaluación de riesgo y medidas de control	S/	2 h	2	
Mapa de riesgo	1,520.00	2 h	2	S/ 3,040.00
Ergonomía		2 h	2	
Equipos de protección personal		2 h	2	
Descuento (30%)				S/ 912,00
TOTAL				S/ 2,128.00

Fuente: [23]

De igual manera se muestra un cuadro resumen de los costos con todas las mejoras.

Tabla 70. Costo de la inversión con las mejoras ergonómicas

Mejoras	Cantidad	Costo total
Equipos y apoyos mecánicos		
Silla ergonómica marca Manutan + envío	1	S/550.00
Transpaleta manual de tijera marca MAQ + envío	2	S/4400.00
Mesa de elevación de doble tijeras marca POWER TRANS + envío	2	S/6500.00
Carro para tableros, tablas y paneles DBHB-39463 + envío	1	S/2225.00
Equipos de protección personal		
Respirador Doble Vía 3M para operarios de corte, canteado	4	S/399.60
Mascarilla Respirador 3m N95 8511 Con Válvula, para polvo, para operarios de ensamblado, diseño y ayudante (caja 10 unidades)	1	S/2136.00
Filtro de Partículas P100 3M (pares)	4	S/1315.60
Cartuchos Filtros 3M 6001 (pares)	4	S/440.00
Caja de Tapones E-A-R soft 3M, 250 pares	1	S/133.00
Lentes de seguridad Clásico 3M	9	S/142.20
Guantes para operarios de corte y canteado	3	S/209.40
Guantes para operarios de ensamblado, diseño y ayudantes	6	S/55.20
Capacitaciones		
Capacitaciones a personal y operarios		S/2368.00
Total		S/20874.00

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

3.5.2. RELACIÓN COSTO – BENEFICIO ECONÓMICO

3.5.2.1. Cálculo de pérdidas económicas de la empresa

A. Pérdidas en la empresa LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA generadas por ausentismo laboral y generación de horas extra.

Para saber cuánto es la inversión con respecto a los costos de días perdidos por ausentismo laboral y horas extras, la siguiente tabla, indica la cantidad de dinero que se perdió durante el año 2018 por contratación extra de personal, costos por reemplazo.

Tabla 71. Pérdida económica por ausentismo laboral ocasionadas por enfermedades ocupacionales del año 2018

Mes	Ausencia de personal	Contratación extra de personal	Horas extras generadas	Pago con goce de haber	Costo por contratación personal	Costo Horas Extra por ley 25% más
Enero	0	0	0	0	-	0
Febrero	0	0	0	0	-	0
Marzo	0	0	0	0	-	0
Abril	3	2	4	S/90	S/80	S/100
Mayo	2	1	3	S/60	S/40	S/50
Junio	2	1	3	S/60	S/40	S/50
Julio	1	3	4	S/30	S/120	S/150
Agosto	0	0	0	0	-	0
Setiembre	0	0	0	0	-	0
Octubre	0	0	0	0	-	0
Noviembre	0	0	0	S/	-	0
Diciembre	3	4	4	S/90	160	S/200
Total				S/330	S/440	S/550
Total de pérdida 2018					S/1320	

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

El total de pérdida por ausentismo laboral, por enfermedades y molestias en el año 2018, fue de S/ 1 320 soles; para ello se basó en los días de permiso con goce de haber, estos generaron también horas extras del personal de producción y se contrató mano de obra extra.

De igual manera se generaron pérdidas de producción detalladas en la tabla 72. Estas pérdidas de producción generaron la baja productividad durante el año 2018, estas pérdidas se generaron por las horas extra que se asumieron por permisos relacionados con enfermedades y molestias.

Tabla 72. Pérdida producción en relación con horas extra en el año 2018

Mes	Producción mensual	Horas extras generadas	Horas hombre/mes	Indicador de productividad de mano de obra	Producción perdida por generación de horas extra	Precio mueble ropero (S/1549)
Enero	198	0	225	0,10	0,00	0,00
Febrero	218	0	225	0,11	0,00	0,00
Marzo	176	0	234	0,08	0,00	0,00
Abril	148	4	234	0,07	0,28	443,86
Mayo	114	3	234	0,05	0,16	256,42
Junio	145	3	234	0,07	0,21	326,15
Julio	233	4	216	0,12	0,48	757,01
Agosto	167	0	225	0,08	0,00	0,00
Setiembre	276	0	234	0,13	0,00	0,00
Octubre	262	0	225	0,13	0,00	0,00
Noviembre	188	0	225	0,09	0,00	0,00
Diciembre	235	4	225	0,12	0,46	732,97
Total					1,59	2516,40

Fuente: LEONCTIO SOCIEDAD ANÓNIMA

Se generan gastos que son perjudiciales e innecesarios en la empresa, debido a la ausencia de personal por lesiones que dañan su salud, incurriendo en los costos de contratación de horas extras.

B. Pérdidas económicas por sanciones en área de producción de la empresa

En la tabla 73 se muestra cuánto puede perder la empresa LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA por las multas establecidas por SUNAFIL acerca de los riesgos identificados en el área de producción de dicha empresa.

Tabla 73. Análisis de pérdidas económicas en el año 2018 por riesgos disergonómicos

Infracciones	Gravedad	UIT 2019	Índice de multa	Total de sanción S/
Falta de orden y limpieza	Grave		0,59	S/2478,0,00
Falta de señalización	Grave		0,59	S/2478,0,00
Falta de apoyos mecánicos	Grave		0,59	S/2478,0,00
Falta de EPPS	Grave		0,59	S/2478,0,00
Indumentaria inapropiada	Grave	S/4200,00	0,59	S/2478,0,00
Elevado nivel de ruido	Muy grave		0,99	S/4158,0,00
Elevado nivel de concentraciones de partículas respirables	Muy grave		0,99	S/4158,0,00
Falta de protección en la maquinaria	Muy grave		0,99	S/4158,0,00
Total de pérdidas por multas				S/24864,00

Fuente: LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA

El total de pérdidas por multas se calculó de acuerdo al índice de multa establecido por la SUNAFIL, los índices se seleccionan de acuerdo al tipo de empresa a la que pertenece LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA, en este caso es una pequeña empresa y el rango de número de trabajadores afectados, es de 6 a 10, así mismo se detalla que por gravedad de infracción el índice es diferente. Todos estos datos se detallan en el decreto supremo N°48 que modifica el Reglamento de la Ley General de Inspección del Trabajo. N°015-2017-TR. Se puede observar en el anexo 15.

3.5.3. Flujo de Caja Económico

Se presenta el flujo de caja en donde los ingresos y egresos se proyectan para los cinco primeros años a partir de la propuesta, también se detallan que los ingresos que son aquellos como las pérdidas de producción, pérdidas por ausentismo laboral y las multas establecidas por la SUNAFIL, se basa en que en el futuro se realizaran inspecciones y también en que las pérdidas de producción se incrementan en un 5% anual. Con respecto a los egresos, éstos implicarían un incremento en los costos de producción del 5%.

Tabla 74. Flujo de Caja Económico

CONCEPTO / AÑOS	AÑO 0	AÑO 01	AÑO 02	AÑO 03	AÑO 04	AÑO 05
I. INGRESOS						
1.-Total Ingreso		59,875,40	61,559,97	63,328,77	65,186,01	67,136,11
Pérdida de producción		31,175,00	32,733,75	34,370,44	36,088,96	37,893,41
Ausentismo laboral		1,320,00	1,320,00	1,320,00	1,320,00	1,320,00
horas extra - Pérdida de producción		2,516,40	2,642,22	2,774,33	2,913,05	3,058,70
Multas SUNAFIL		24,864,00	24,864,00	24,864,00	24,864,00	24,864,00
II. EGRESOS						
Costo de Inversion						
Apoyos mecánicos	13,675,00					
Equipos de protección personal	4,831,00					
Capacitaciones	2,368,00					
(Imprevistos 3%)	626,22					
(Total de Inversión)	21,500,22					
Egresos por Actividad						
2.-Total Egresos	21,500,22	28486,00	29,910,30	31,405,82	32,976,11	34,624,91
(Costo de Producción)		28,486,00	29,910,30	31,405,82	32,976,11	34,624,91
(Gastos Administrativos)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
(Gastos de Ventas)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Utilidad Operativa		31,389,40	31,649,67	31,922,95	32,209,90	32,511,20
(Depreciación)		10,000,00	10,000,00	10,000,00	10,000,00	10,000,00
Utilidad antes de Impuestos		21,389,40	21,649,67	21,922,95	22,209,90	22,511,20
Utilidad a trabajadores 10 %		2,138,94	2,164,97	2,192,30	2,220,99	2,251,12
(Impuesto a la Renta 28%)		5,390,13	5,455,72	5,524,58	5,596,90	5,672,82
(Inversión)						
Depreciación		10,000,00	10,000,00	10,000,00	10,000,00	10,000,00
FCE	-21,500,22	23,860,33	24,028,99	24,206,07	24,392,02	24,587,26

Fuente: LEONCTIO SOCIEDAD ANÓNIMA

El flujo de caja económico nos arroja utilidad positiva durante los próximos 5 años y se procederá a realizar la evaluación económica de la propuesta.

3.5.4. Evaluación económica

3.5.4.1. Periodo de recuperación

Se procede a calcular el periodo de recuperación de la inversión de la propuesta.

Tabla 75. Periodo de recuperación

Periodo de recuperación						
Años	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
FCE	-21,500,22	18,965,99	19,047,52	19,133,13	19,223,01	19,317,40
Saldo a recuperar	-21,500,22	-2,534,23	16,513,29	35,646,41	54,869,43	74,186,82

Fuente: LEONCTIO SOCIEDAD ANÓNIMA

3.5.4.2. Relación beneficio / Costo

Tabla 76. Relación Beneficio/Costo de la propuesta

Beneficio/costo						
Años	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
FCE	-21,500,22	18,965,99	19,047,52	19,133,13	19,223,01	19,317,40
tasa			0,20			
B/C			3,36			

Fuente: LEONCTIO SOCIEDAD ANÓNIMA

Interpretación: Los ingresos y egresos de la propuesta nos da como resultado 3,36 indicando que por cada sol invertido se tiene una ganancia de S/. 2,36 soles en la empresa LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA.

3.6. EVALUACIÓN DE IMPACTO DE LA PROPUESTA

A continuación se detallarán los impactos generados de la propuesta en los diferentes aspectos:

Aspecto social: Los trabajadores de la empresa LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA, mejorarán las condiciones de trabajo a través de las propuestas de mejora, como implementación de apoyos mecánicos, programas de pausas activas, etc.

Aspecto salud: Se reducirán los niveles de material particulado generados en la empresa, con un respirador especial para los trabajadores, disminuyendo el riesgo de tener problemas respiratorios.

Aspecto seguridad: Los operarios estarán protegidos de posibles accidentes, con sus equipos de protección personal, también estarán protegidos de los elevados niveles de ruido, con los tapones auditivos.

Aspecto legal: Con la propuesta de mejora la empresa se ahorrará una fuerte cantidad de dinero en lo que son las multas impuestas por la SUNAFIL.

IV. CONCLUSIONES

1. Al realizar el diagnóstico en la empresa LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA, específicamente en los operarios del área de producción, basándose en los riesgos disergonómicos, se determinó que las principales causas que ocasionan estos riesgos son principalmente las inadecuadas posturas corporales que los trabajadores adoptan al realizar sus tareas de acuerdo al puesto de trabajo, el 44% de los operarios presentaron molestias que interfirieron en sus labores, dentro de ellos se encuentran los operarios de diseño, canteado, cortado, ensamble y transportista de cargas, estos operarios fueron evaluados aplicando el método REBA y OWAS dando como resultado, que la metodología REBA es la más completa para el estudio de posturas corporales, ésta metodología nos arrojó que en los diferentes puestos de trabajo se tuvo una puntuación mayor a 10 puntos, una puntuación que está por encima de la puntuación aceptable, colocando a las diferentes posturas realizadas por los operarios en sus diferentes puesto de trabajo en un nivel de riesgo alto y muy alto de sufrir trastornos musculo esqueléticos. El puesto de trabajo donde labora el operario de diseño y los ayudantes de transporte de cargas arrojó una puntuación de 13 puntos, puntuación que está por encima de lo aceptable exponiendo a estos operarios en un nivel de riesgo muy. Asimismo para los operarios de cortado, canteado, cortado 2 y ensamblado, arrojaron puntuaciones 10, 12, 10 y 11 respectivamente, colocándolos en un nivel de riesgo alto y muy alto. Con respecto a las cargas, los ayudantes de transporte de planchas de melamina, piezas, realizan levantamientos mayores a 25 Kg y lo establecido por norma es que sean menores de 25 Kg. Otros riesgos disergonómicos en la empresa fueron los factores medioambientales, el 70% de los operarios indicó que el ruido en la empresa no era soportable, y excedían en 20 dB a lo establecido por norma que son 80 dB. Otro factor medio ambiental fue el riesgo químico de partículas respirables, las concentraciones reportadas por laboratorio, y tomando en cuenta lo reglamentario, están encima del límite máximo, dañando al personal que labora en la empresa, además el 100% de los trabajadores se siente expuesto al material particulado. Los riesgos identificados guardan una relación directa con la caída de la productividad laboral de mano de obra de 33,7%.
2. La propuesta de proponer mejoras para reducir los riesgos disergonómicos en los operarios del área de producción incrementará la productividad en un 30% lo que generará mayores beneficios económicos para la empresa; y mejorará las condiciones

de trabajo del operario para que pueda tener mayor seguridad y salud, es decir la propuesta de apoyos mecánicos, programas de pausas activas, capacitaciones y equipos de protección personal mejorará la ergonomía en el área y en la empresa.

3. Con respecto a la evaluación económica de la propuesta se puede concluir que aplicando las mejoras para reducir los riesgos disergonómicos en la empresa se obtuvo como resultado un valor de 3,36 , es decir que por cada sol invertido la empresa ganaría S/2,36 soles; lo que significaría que los beneficios serán mayores a los costos y que el periodo de recuperación de lo invertido en la empresa se empezará a recuperar en un año con 4 meses, la investigación generará ganancias con el transcurso del tiempo.

V. RECOMENDACIONES

En función a los resultados obtenidos:

- En futuras investigaciones se recomienda identificar otros tipos de peligros en la empresa, como es el caso de las temperaturas extremas, radiaciones, vibraciones, etc. Además de una mayor identificación y evaluación de los riesgos disergonómicos en la misma área estudiada y en otras áreas de la empresa.
- En futuras investigaciones se recomienda realizar mediciones que requieran inversión por parte del investigador, para así tener resultados más verdaderos, emitidos por consultoras y laboratorios certificados, también se recomienda utilizar softwares con respecto a las metodologías de evaluación ergonómica, para así tener resultados más rápidos y completos, ahorrando la cantidad de hojas en el desarrollo del estudio, obteniendo datos estadísticos, gráficos, más exactos e invirtiendo una menor cantidad de tiempo.
- En futuras investigaciones se recomienda hacer exámenes de salud ocupacional a los empleadores, y realizar un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

VI. LISTA DE REFERENCIAS

- [1] INTERNATIONAL ERGONOMICS ASSOCIATION, «OIEA,» 2018. [En línea]. Available: <https://www.iea.cc/>. [Último acceso: 12 Octubre 2018].
- [2] OIT, «ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DE TRABAJO,» [En línea]. Available: <https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/lang--es/index.htm>. [Último acceso: 18 Octubre 2018].
- [3] Organización Panamericana de la salud, «Salud en las Américas,» [En línea]. Available: https://www.paho.org/salud-en-las-americas-2017/?post_t_es=situacion-de-la-salud-de-los-trabajadores&lang=es. [Último acceso: 17 Octubre 2018].
- [4] Sociedad Peruana de Ergonomía, «SOPERGO,» HostingEmprendedores, 2004. [En línea]. Available: <http://sopergo.com/v2/>. [Último acceso: 17 Octubre 2018].
- [5] A. Medina, E. Chon y S. Sánchez, «Identificación de Peligros y Evaluación y Control de Riesgos (IPERC) en la miniplanta de hilandería y tejeduría de la Facultad de Ingeniería Industrial - UNMSM,» *Industrial Data*, vol. 19, n° 1, pp. 109-116, 2016.
- [6] O. Kadir, P. Olcay y K. Velittin, «Physical Workload Assessment of Furniture Industry Workers by Using Owas Method,» *BENTHAM OPEN*, vol. 11, pp. 11-19, 2018.
- [7] M. Márquez y M. Márquez, «Factores de riesgo relevantes vinculados a molestias musculoesqueléticas en trabajadores industriales,» *Salud de los trabajadores*, vol. 24, n° 2, pp. 67-77, 2016.
- [8] M. a. B. C. Helling Tobias, «The interaction effect of working postures on muscle activity and subjective discomfort during static working postures and its correlation with OWAS,» *International Journal of Industrial ergonomics*, vol. 68, pp. 258-33, 2018.
- [9] S. a. N. Gogginsa, «Estimating the effectiveness of ergonomics interventions through case studies: Implications for predictive cost-benefit analysis,» *Journal of Safety Research*, n° 39, p. 339–344, 2008.
- [10] J. Panero y M. Zelnik, *Las dimensiones humanas en los espacios interiores*, Barcelona: Ediciones G. Gili, 1996.
- [11] B. Nievel y A. Freivalds, *INGENIERÍA INDUSTRIAL Métodos, estándares y diseños de trabajo*, México: Mc Graw Hill, 2009.
- [12] S. Asencio, J. Bastante y J. o. Diego, *Evaluación ergonómica de puestos de trabajo*, Madrid: parainfo, 2012.
- [13] C. Ramírez, *Ergonomía y productividad*, México: LIMUSA, 2013.
- [14] MINISTERIO DE SALUD, «DIGESA,» [En línea]. Available: http://www.digesa.minsa.gob.pe/norma_consulta/Guia_Tecnica_vigilancia_del_ambiente_de_trabajo_ruido.pdf. [Último acceso: 18 OCTUBRE 2018].
- [15] M. d. salud, «MINSA,» 2005. [En línea]. Available: http://bvs.minsa.gob.pe/local/minsa/1170_DIGESA44.pdf. [Último acceso: 12 Noviembre 2018].
- [16] INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA, «INEGI,» [En línea]. Available: <http://www.inegi.org.mx/>. [Último acceso: 14 NOVIEMBRE 2018].
- [17] P. Mondelo, E. Gregori, J. Blasco y P. Barrau, *Ergonomía 3*, México: Alfaomega Grupo Editor, 2014.
- [18] Ministerio de trabajo y promoción del empleo, «Ministerio de trabajo y promoción del empleo,» 14 marzo 2013. [En línea]. Available: https://www.mimp.gob.pe/files/programas_nacionales/pncvfs/ccst/RM-050-2013-TR-Formatos-referenciales.pdf. [Último acceso: 25 Junio 2019].
- [19] Secretaría Central de ISO, «qhse,» 13 marzo 2018. [En línea]. Available: <https://www.qhse.com.pe/wp-content/uploads/2018/04/ISO-45001-Norma-Internacional-Oficial-Espa% c3% b1 ol-Safety-VIP-1.pdf>. [Último acceso: 24 Agosto 2019].
- [20] Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, «INSHT,» [En línea]. Available: https://www.insst.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Folletos/Ergonomia/Posturas_trab ajo.pdf. [Último acceso: 18 Julio 2019].
- [21] 29783, «29783,» 24 Abril 2009. [En línea]. Available: http://www.29783.com.pe/LEY%2029783%20PDF/Legislaci%C3%B3n%20Per%C3%BA/Convenios/2009-04-24_005-2009-TR_529.pdf. [Último acceso: 26 Junio 2019].

- [22] 3M, «3M Ciencia aplicada a la vida,» 2019. [En línea]. Available: https://www.3m.com.pe/3M/es_PE/inicio/todos-los-productos-3m/~3M-EA-RSoft-Yellow-Neons-Tapones-Auditivos-312-1250-Sin-Cord%C3%B3n/?N=5002385%203294780195&rt=rud&fbclid=IwAR0kLiBWWdtNZbsQyS0MTjZVwm27qxXdh7g0sAOthhGhFPzLTbU_ydjeH4c. [Último acceso: 25 Agosto 2019].
- [23] SII MAA, «SII MAA Consultores,» 2019. [En línea]. Available: <https://siimmaconsultores.com/capacitacion/4-obligatorias-sst/>. [Último acceso: 23 Agosto 2019].
- [24] Manutan, «Manutan, all you need. With love,» 2019. [En línea]. Available: <https://www.manutan.es/es/mas/silla-de-taller-ergonomica-alta-manutan>. [Último acceso: 21 Agosto 2019].
- [25] OMS, «ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD,» WHO, 2018. [En línea]. Available: <http://www.who.int/es>. [Último acceso: 15 Octubre 2018].
- [26] M. García, A. Sanchez, A. Camacho y R. Domingo, «ANÁLISIS DE MÉTODOS DE VALORACIÓN POSTURAL EN LAS HERRAMIENTAS DE SIMULACIÓN VIRTUAL PARA LA INGENIERÍA DE FABRICACIÓN,» *Dyna*, vol. 80, n° 181 , pp. 5-15, 2013.
- [27] M. Henrich y O. Rojas, «Aplicaciones de la metodología TRIZ en el diseño ergonómico de estaciones de trabajo,» *Industrial Data*, vol. 16, n° 1, pp. 102-107, 2013.
- [28] A. Cruz y A. Garnica, Ergonomía aplicada, Bogotá: EcoaEdiciones, 2010.
- [29] M. D. TRABAJO, «TRABAJO,» [En línea]. Available: http://www.trabajo.gob.pe/archivos/file/SNIL/normas/2013-03-15_050-2013-TR_2843.pdf. [Último acceso: 22 Noviembre 2018].

VI. ANEXOS

ANEXO 1. Registro de Mediciones de Ruido

Mediciones de ruido (dB)										
Hora	Lectura	Puestos de trabajo								
		Diseñador de mueble	Cortador de melamina 1	Canteador de melamina 1	Ensamblador de melamina 1	Cortador de melamina 2	Canteador de melamina 2	Ensamble de melamina 2	ayudante 1	ayudante 2
8:00 - 9:00 am	1	90,4	88,3	96,7	85,3	88,3	96,7	85,3	88,3	85,3
	2	82,2	86,7	95,6	86,2	86,7	95,6	86,2	86,7	86,2
	3	85,2	89,1	94,9	84,3	89,1	94,9	84,3	89,1	84,3
	4	89	88,2	98	89,7	88,2	98	89,7	88,2	89,7
	5	83,2	88,1	98,2	90,4	88,1	98,2	90,4	88,1	90,4
	6	84,5	90,2	99,1	91,3	90,2	99,1	91,3	90,2	91,3
9:00 - 10:00 am	1	86	90,5	99	90,4	90,5	99	90,4	90,5	90,4
	2	81,6	97,4	98,7	82,2	97,4	98,7	82,2	97,4	82,2
	3	86,8	92,1	96,7	85,2	92,1	96,7	85,2	92,1	85,2
	4	86,3	90,6	98	89	90,6	98	89	90,6	89
	5	83,2	89,7	100,3	83,2	89,7	100,3	83,2	89,7	83,2
	6	87	88,5	94,9	84,5	88,5	94,9	84,5	88,5	84,5
10:00 - 11:00 am	1	89,6	94,6	93,7	86	94,6	93,7	86	94,6	86
	2	83,9	96,8	92,5	87,4	96,8	92,5	87,4	96,8	87,4
	3	88,4	89,3	92,9	81	89,3	92,9	81	89,3	81
	4	87,2	93,7	91,8	90,1	93,7	91,8	90,1	93,7	90,1
	5	85,3	88,1	89,9	81,6	88,1	89,9	81,6	88,1	81,6
	6	86,2	87,6	85,4	86,8	87,6	85,4	86,8	87,6	86,8
11:00 - 12:00 pm	1	84,3	87,6	98,1	86,3	87,6	98,1	86,3	87,6	86,3
	2	89,7	89,5	97,1	83,2	89,5	97,1	83,2	89,5	83,2
	3	90,4	90,7	98,2	87	90,7	98,2	87	90,7	87
	4	91,3	87,9	95,1	89,6	87,9	95,1	89,6	87,9	89,6
	5	90,4	84,2	95,3	83,9	84,2	95,3	83,9	84,2	83,9
	6	82,2	81,4	94,9	88,4	81,4	94,9	88,4	81,4	88,4
12:00 - 1:00 pm	1	87,1	90,6	90,3	87,2	90,6	90,3	87,2	90,6	87,2
	2	87,2	89,8	88,2	88,8	89,8	88,2	88,8	89,8	88,8
	3	88,8	93,5	86,8	87,8	93,5	86,8	87,8	93,5	87,8
	4	87,8	94,7	93,5	90,4	94,7	93,5	90,4	94,7	90,4
	5	90,4	93,3	101,1	87,2	93,3	101,1	87,2	93,3	87,2
	6	87,2	98,5	99,6	86,4	98,5	99,6	86,4	98,5	86,4
3:00 - 4:00 pm	1	86,4	97,4	98,6	90,5	97,4	98,6	90,5	98,6	90,5
	2	90,5	93,1	99,7	92,4	93,1	99,7	92,4	99,7	92,4
	3	92,4	92,2	99,5	97,8	92,2	99,5	97,8	99,5	97,8
	4	97,8	91,8	99,2	96,4	91,8	99,2	96,4	99,2	96,4
	5	96,4	89,9	100	98,7	89,9	100	98,7	100	98,7
	6	98,7	95,4	98,8	87,1	95,4	98,8	87,1	98,8	87,1
4:00 - 5:00 pm	1	90,2	87,4	96,7	88,7	87,4	96,7	88,7	96,7	88,7
	2	92,5	90,5	99	83,5	90,5	99	83,5	99	83,5
	3	93,4	92,7	85,7	90,2	92,7	85,7	90,2	88,3	90,2
	4	98,2	82,1	94,3	92,5	82,1	94,3	92,5	86,7	92,5
	5	95,1	85,6	93,2	93,4	85,6	93,2	93,4	89,1	93,4
	6	89,2	90,2	90,3	98,2	90,2	90,3	98,2	88,2	98,2
5:00 - 6:00 pm	1	84,6	85,7	87,7	95,1	85,7	87,7	95,1	88,1	95,1
	2	87,8	88,7	83,7	89,2	88,7	83,7	89,2	90,2	89,2
	3	89,1	90,1	82,9	87,6	90,1	82,9	87,6	90,5	87,6
	4	87,7	90,6	90,5	84,6	90,6	90,5	84,6	97,4	84,6
	5	96,4	90,2	94,3	87,8	90,2	94,3	87,8	92,1	87,8
	6	98,7	91,7	95,3	89,1	91,7	95,3	89,1	90,6	89,1
6:00 - 7:00 pm	1	87,1	88,2	93,4	87,7	88,2	93,4	87,7	89,7	87,7
	2	88,7	81,3	93,8	81,5	81,3	93,8	81,5	88,5	81,5
	3	83,5	90,5	96,2	90,2	90,5	96,2	90,2	94,6	90,2
	4	90,2	91,2	96,4	93,4	91,2	96,4	93,4	96,8	93,4
	5	92,5	93,5	97,5	91,1	93,5	97,5	91,1	89,3	91,1
	6	93,4	94,6	99,7	90	94,6	99,7	90	99,7	90
Tiempo de exposición (HR)		9 horas	9 horas	9 horas	9 horas	9 horas	9 horas	9 horas	9 horas	9 horas
Tipo de ruido		Continuo	Continuo	Continuo	Continuo	Continuo	Continuo	Continuo	Continuo	Continuo
Observaciones		-	-	-	-	-	-	-	-	-

ANEXO 2. Informe de ensayo de material particulado

INFORME DE ENSAYO N° IN1076/18

Solicitante : CARLOS GABRIEL CHUNGA AGUINAGA
Dirección : ~~Psje. Crucerío Mz J Lote 06 – Urb. La Plata Chiclayo~~
Procedencia : MEDICIÓN DE MATERIAL PARTICULADO EN LA EMPRESA LEONCITO S.A.C.
 Distrito: La Victoria – Provincia: Chiclayo – Departamento: Lambayeque

Matriz de la Muestra : Aire

Fecha de Muestreo : 19 Octubre, 2 018
 Responsable del Muestreo : ~~Ing. César Sánchez Sánchez - Laboratorio EQUAS S.A.~~
 Fecha y Hora de Recepción : 22 – Octubre 2 018 / 11:00 h
 Fecha de Ejecución del Ensayo : 22 al 26 Octubre 2018
 Código Interno : L1076/18

Código Laboratorio	Código Solicitante	Descripción del punto de muestreo	Ubicación en Coordenadas UTM WGS 84		POLVO RESPIRABLE mg/m ³ (8 h)*
			Norte	Este	
L1076 - 1	CA - 01	Personal obrero – Ciro Obillas Pérez	9 248 063	628 946	7
MÉTODOS DE ENSAYO					NIOSH 0600

(*) Tiempo de Muestreo

REFERENCIA DE MÉTODOS ANALÍTICOS:

NIOSH 0600 Issue 3- NIOSH Manual of Analytical Method (NMAM), Fourth Edition, 15 January 1998.

PLAN Y PROCEDIMIENTO DE MUESTREO:

Orden de trabajo EQ-PIU-N° 0146/18. Toma de muestras de aire - I.MOT.02 V07.

ESTADO Y CONDICIÓN DE LA MUESTRA:

La muestra cumple con los requisitos de calidad para ser analizada.

Lima, 26 de Octubre, de 2 018.

Prohibida su reproducción parcial o total sin la autorización del Gerente General – EQUAS S.A.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas.

Los resultados de los ensayos obtenidos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Código: F79-PLAB.02

Revisión: 01

Fecha: 30/04/2018

Dirección de Laboratorio: ~~Mz. J Lote 74, Urb. Naranjito – Puente Piedra, aji, del Km.28.5 de la Pan. Norte~~

Teléfonos: 548-4976 / 349-4050 e_mail: info@equas.com.pe

Página 1 de 1

ANEXO 3. Registro de mediciones de iluminación

Mediciones de iluminación (Lux)										
Hora	Lectura	Diseñador de mueble	Cortador de melamina 1	Cortador de melamina 2	Canteado de melamina 1	Canteado de melamina 2	Ensamble de melamina 1	Ensamble de melamina 2	ayudante 1	ayudante 2
8:00 - 9:00 am	1	304	511	514	516	524	333	334	504	306
	2	336	522	509	527	512	307	331	529	303
	3	334	519	530	514	510	310	315	530	303
9:00 - 10:00 am	1	305	512	500	504	524	313	321	517	322
	2	339	527	504	504	515	336	336	527	327
	3	316	507	505	530	515	304	328	502	328
10:00 - 11:00 am	1	300	523	511	522	509	313	331	511	309
	2	331	514	525	500	514	316	331	512	310
	3	322	511	501	516	507	339	329	530	310
11:00- 12:00 pm	1	322	528	528	528	513	334	331	525	313
	2	331	501	514	518	527	321	339	513	315
	3	340	503	514	500	515	309	303	519	305
12:00- 1:00 pm	1	325	513	502	502	509	320	302	505	319
	2	327	527	515	512	510	332	304	520	301
	3	310	528	511	524	524	337	311	508	329
3:00- 4:00 pm	1	303	513	525	516	509	311	340	503	323
	2	326	512	513	511	501	315	328	516	313
	3	312	529	518	512	512	315	327	527	325
4:00- 5:00 pm	1	315	517	524	519	505	316	315	527	301
	2	334	512	500	519	514	308	335	520	328
	3	339	511	518	514	502	328	338	511	319
5:00- 6:00 pm	1	306	523	521	518	508	322	317	519	300
	2	310	502	526	516	508	332	316	503	302
	3	303	509	500	508	520	336	339	524	308
6:00- 7:00 pm	1	329	522	503	516	521	302	308	501	312
	2	311	525	528	503	505	302	320	500	305
	3	321	504	513	517	506	337	320	522	314

ANEXO 4. Encuesta dirigida a los trabajadores del área de producción

1. ¿Cuál es tu trabajo diario en la empresa?

2. ¿Consideras arriesgado el trabajo desempeñado en la empresa?

SÍ	
NO	

3. ¿Has tenido un accidente al momento de realizar tu trabajo?

SÍ	
NO	

Si su respuesta fue sí, por favor comentar acerca del accidente que tuvo

4. Con respecto a los movimientos que realizas en tu labor diaria, Marca de acuerdo a la frecuencia con que realizas los movimientos.

Todo el día	1
Mayor parte del día	2
Menor parte del día	3
Casi nada durante el día	4

Realiza movimientos de cuello al realizar su trabajo. ()

Realiza movimientos de brazos y muñecas al realizar su trabajo. ()

Realiza movimiento de miembros inferiores al realizar su trabajo. ()

Realiza movimientos de cintura al realizar su trabajo. ()

5. ¿Presentas alguna molestia, o dolor en alguna parte de tu cuerpo, por la labor que realizas?

SÍ	
NO	

6. ¿En qué parte del cuerpo presentas molestias?, puedes marcar más de uno

Cuello	
Hombros	
antebrazos	
Brazos	
Muñecas	
Espalda	
Caderas	

Muslos	
Rodillas	
Piernas	

Con respecto al ambiente de trabajo

7. ¿El ambiente posee suficiente luz al realizar su trabajo?

SÍ	
NO	

8. ¿Sientes que la temperatura es la adecuada?

SÍ	
NO	

9. ¿Sientes que el ruido es soportable?

SÍ	
NO	

10. ¿Sientes que la ventilación es suficiente?

SÍ	
NO	

11. ¿Sientes que estas expuesto al material particulado/polvo respirable en tu trabajo?

SÍ	
NO	

Si marcaste sí, ¿que tan expuesto estas al polvo?

Casi nada	
Poco	
Bastante	
En exceso	

12. ¿Qué tan incómodo se te hace trabajar con polvo?

Poco incómodo	
Moderadamente incómodo	
Muy incómodo	

ANEXO 5. Validación de la encuesta

Chiclayo, 15 de Octubre de 2019

Yo Ing. Joselito Sánchez Pérez mediante el presente documento valido la encuesta del estudiante **Carlos Gabriel Chunga Aguinaga**, aplicada en el tema de investigación **"PROPUESTA DE REDUCCIÓN DE RIESGOS DISERGONÓMICOS EN LOS OPERARIOS DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD"**. EL contenido de los instrumentos de recolección de datos

Todo esto consistirá en la evaluación de la pertinencia de cada una de las preguntas con los objetivos, variables, dimensiones, indicadores, y la redacción de las mismas.

Atentamente,



Ing. Joselito Sánchez Pérez

PROPUESTA TECNICA ECONOMICA EQ-PIU N°
0392/18

**“SERVICIO DE MONITOREO
DE POLVOS RESPIRABLES”**



Preparado por: **“EQUAS S.A.”**

*Los Agrónomos No. 110 – Urb. Los Ingenieros –
La Molina -Lima Teléfono: 01 349-4050 – 01 348-
1203*

*info@equas.com.pe
Telefax: 349-4050*

Mz I Lote 74, Urb. Naranjito –

Piura Piedra – Lima Teléfono: 01

349-4050

Environmental Quality Analytical Services S.A.

Jr. Bernal No. 154, Urb. Bancarios

*– Piura – Piura Teléfono: 073 331-
371*

ANEXO 7. Certificado del INACAL

Certificado

 **INACAL**
Instituto Nacional
de Calidad
Acreditación

La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad - INACAL, en ejercicio de las atribuciones conferidas por Ley N° 30224, Ley de Creación del INACAL y conforme al Reglamento de Organización y Funciones del INACAL, aprobado por DS N° 004-2015-PRODUCE y modificado por DS N° 008-2015-PRODUCE, **OTORGA** la presente Renovación de la Acreditación a:

Environmental Quality Analytical Services S.A. - EQUAS S.A.

En su calidad de **Laboratorio de Ensayo**

Con base en el cumplimiento de los requisitos establecidos en la norma NTP-ISO/IEC 17025:2006 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración, para el alcance de la acreditación contenido en el formato DA-acr-05P-17E, facultándolo a emitir Informes de Ensayo con Valor Oficial

Sede Acreditada: M2, Lote 74 Urb. Naranjito, distrito de Piente Piedra, provincia de Lima y departamento de Lima.

Fecha de Renovación: 27 de octubre de 2014
Fecha de Vencimiento: 27 de octubre de 2018

Registro N° LE-030
Fecha de emisión: 07 de septiembre de 2015
DA-acr-01P-02M Ver. 00


Augusto Meilo Romero
Director - Dirección de Acreditación



ANEXO 8. Informe de ensayo de material particulado

INFORME DE ENSAYO N° IN1001/19

Solicitante : CARLOS GABRIEL CHUNGA AGUINAGA
Dirección : Psje. Crucerío Mz J Lote 06 – Urb. La Plata Chiclayo

Procedencia : MEDICIÓN DE MATERIAL PARTICULADO EN LA EMPRESA LEONCITO S.A.C.
 Distrito: La Victoria – Provincia: Chiclayo – Departamento: Lambayeque

Matriz de la Muestra : Aire

Fecha de Muestreo : 17 Junio, 2 019
 Responsable del Muestreo : Ing. César Sánchez Sánchez - Laboratorio EQUAS S.A.

Fecha y Hora de Recepción : 17 – Junio 2 019 / 10:00 h
 Fecha de Ejecución del Ensayo : 17 al 22 Junio 2019
 Código Interno : L1001/19

Código Laboratorio	Código Solicitante	Descripción del punto de muestreo	Ubicación en Coordenadas UTM WGS 84		POLVO RESPIRABLE mg/m ³ (8 h)*
			Norte	Este	
L1076 - 1	CA - 01	Personal obrero – Ciro Oblitas Perez	9 248 063	628 946	< 0,5
MÉTODOS DE ENSAYO					NIOSH 0600

(*) Tiempo de Muestreo

REFERENCIA DE MÉTODOS ANALÍTICOS.-

NIOSH 0600 Issue 3- NIOSH Manual of Analytical Method (NMAM), Fourth Edition, 15 January 1998.

PLAN Y PROCEDIMIENTO DE MUESTREO.-

Orden de trabajo EQ-PIU-N° 0146/18. Toma de muestras de aire - I.MOT.02 V07.

ESTADO Y CONDICIÓN DE LA MUESTRA.-

La muestra cumple con los requisitos de calidad para ser analizada.

Lima, 17 de Junio de 2 019.

ANEXO 9. Cotización de silla ergonómica

Expedición nº 1 | Prevista la entrega en: 24/10/2019 (1 artículo(s))



Silla de taller ergonómica, Modelo: Alto, Ergonómico: sí, Tipo: Con reposapiés, Anchura Asiento: 45 cm

A015703

122,40 € / la unidad



122,40 €

[Quitar el artículo de la lista](#)

Sub-total : 122,40 €

Total sin IVA 122,40 €

IVA: 25,70 €

Total con IVA: 148,10 €

ANEXO 10. Cotización del elevador de tijeras



Lima, 27 de setiembre de 2019

Señores:
GRUPO LEONCITO
 Presente. -

Atte.: Sr. Carlos Gabriel

Estimados señores:

Por medio de la presente nos es grato saludarlos y a la vez aprovechamos la oportunidad para alcanzarle nuestra oferta por el suministro de **TRANSPALETA MANUAL TIPO TIJERA**, los cuales detallamos a continuación:

TRANSPALETA MANUAL TIPO TIJERA MODELO HL540/680M MARCA BASSLER



Transpaleta manual tipo tijera marca **BASSLER** con capacidad de carga de 1000 Kg. Modelo HL540/680M

Av. Tomas Alva Edison 140 Urb. Santa Rosa – Ate Vitarte
 Teléfono: (01) 7131513 Cel.: 989268934
 www.maq.com.pe



ESPECIFICACIONES TECNICAS

MODELO		HLMS40M	HLM680M
Capacidad	Kg.	1000	1000
Altura Min. De las horquillas	mm.	90	90
Altura Máx. De las horquillas	mm.	800	
Ancho Total de las horquillas	mm.	540	680
Largo de horquillas	mm.	1165	

SERVICIO POST VENTA

- Consideramos que el desempeño de nuestro Dpto. de Servicio Técnico es uno de nuestros pilares. Nuestro personal es capacitado permanentemente con cursos de equipos de nuestro rubro, permitiendo la adecuada atención a nuestros clientes.
- Mantenemos una política adecuada de stock de repuestos lo que nos permite mantener un stock de repuestos listos para atender cualquier eventualidad, así como la atención en tiempo record en caso que algún repuesto no lo tengamos en stock.

GARANTIA DE EQUIPOS

- Las marcas que representamos son líderes a nivel mundial y con quienes sostenemos una alianza estratégica, quienes nos respaldan con los productos suministrados.

EXPERIENCIA

- Desde el 2008 atendemos el mercado peruano con nuestra amplia gama de equipos de movimiento de carga, contamos con socios estratégicos ubicados en todo el Perú, nuestra flota actual (a pesar de ser una empresa joven) supera las 100 unidades repartidas a nivel nacional, entre ellos: Deprodeca, Gloria, Ajeper, Ajeper del oriente, Complejo Agroindustrial Beta, Indura, TQC, entre otros.

PROPUESTA ECONOMICA

Ítem	Cant.	Descripción	P. Oferta US\$
01	01	Transpaleta Manual tipo tijera HL540, marca BASSLER Sin stock	800.00
01	01	Transpaleta Manual tipo tijera HL680, marca BASSLER	700.00

Precio no incluye IGV

Av. Tomas Alva Edison 140 Urb. Santa Rosa – Ate Vitarte
 Teléfono: (01) 7131513 Cel.: 989268934
 www.maq.com.pe

ANEXO 11. Cotización del elevador hidráulico



Lima, 23 de setiembre de 2019

Señores:
GRUPO LEONCITO
Presente.

Atte.: Sr. Carlos Gabriel

Estimado señor:

Por medio de la presente nos es grato saludarlos y a la vez aprovechamos la oportunidad para alcanzarle nuestra oferta por el suministro de lo siguiente:

MESA DE LEVANTE HIDRÁULICA MODELO SPA1000

Mesa de levante hidráulico con capacidad de carga de SPA1000 Kg., altura de elevación 1000 mm. Modelo SPA1000 marca BASSLER, ideal para trabajos en planta con necesidad de elevación y traslación.



FOTO REFERENCIAL

Av. Tomas Alva Edison N°140 Urb. Santa Rosa – Ate Vitarte
Telf. (01) 7131513 / 989268934
Correo: fafe@maq.com.pe
www.maq.com.pe



ESPECIFICACIONES TECNICAS

- Capacidad de carga: 1000 Kg.
- Largo total de la mesa: 1010 mm
- Ancho total de la mesa: 520 mm
- Altura mínima de la mesa: 380mm
- Altura máxima de la mesa: 1000 mm
- Peso neto del equipo: 115 Kg.

EXPERIENCIA

- Desde el 2008 atendemos el mercado peruano con nuestra amplia gama de equipos de movimiento de carga, contamos con socios estratégicos ubicados en todo el Perú, nuestra flota actual (a pesar de ser una empresa joven) supera las 1000 unidades repartidas a nivel nacional, entre ellos: **Alicorp, Global Plast, Pesquera Diamante, Deprodeca, Vistony, Cencosud, Gloria, Complejo Agroindustrial Beta, Antamina, Alicorp**, entre otros.

PROPUESTA ECONOMICA

ITEM	CANT.	DESCRIPCION	P. UNIT. US\$	P. TOTAL US\$
01	01	Mesa de levante hidráulico Modelo SPA1000x1000	950.00	950.00

PRECIO NO INCLUYE IGV

CONDICIONES COMERCIALES

Forma de pago: Contado.
Lugar de entrega: En agencia Chiclayo.
Tiempo de entrega: 03 días luego de la OC.

SERVICIO POST VENTA

- Consideramos que el desempeño de nuestro Dpto. de Servicio Técnico es uno de nuestros pilares. Nuestro personal es capacitado permanentemente con cursos de equipos de nuestro rubro, permitiendo la adecuada atención a nuestros clientes.
- Mantenemos una política adecuada de stock de repuestos lo que nos permite mantener un stock de repuestos listos para atender cualquier eventualidad, así como la atención en tiempo record en caso que algún repuesto no lo tengamos en stock.

Av. Tomas Alva Edison N°140 Urb. Santa Rosa – Ate Vitarte
Telf. (01) 7131513 / 989268934
Correo: fafe@maq.com.pe
www.maq.com.pe

ANEXO 12. Cotización del carro para tableros



Presupuesto N° CPV/19/20110

Cliente:

LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA
14150 , San Sebastian de Ballesteros
Córdoba
España

Dirección de envío:

LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA 14150 , San
Sebastian de Ballesteros
Córdoba
España

Transportista: Transportista cliente

Fecha de presupuesto:

23/09/2019 08:05:12

Comercial: Montserrat

Villares
ampp@comansa.biz

Observaciones:


Delivery terms: EX WORKS
PLAZO: 4 SEMANAS

Fecha de validez:

23/10/2019

Validez:

23/10/2019

Descripción	Referencia	Precio	
		Cantidad	Importe
 [39463] Carro metálico manual para tableros, tablas y paneles - Dim. plataforma 1270x535 mm - Azul ral 5007	DBHB-39463	1	432,43 €
Base imponible			432,43 €
Impuestos			90,81 €
Total			523,24 €

ANEXO 13. Ficha de inscripción para capacitación por empresa SII MMA



DIVISIÓN FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN

FICHA DE INSCRIPCIÓN

NOMBRE DEL CONTACTO :

CORREO ELECTRÓNICO :

TELÉFONO CELULAR :

Verificar que **TODOS LOS DATOS** estén **CORRECTOS**

DATOS DE LOS PARTICIPANTES (Nombre y Apellido)	DNI	CURSO	FECHA (dd/mm/aa)

Nota: Los datos registrados serán utilizados para la generación de los certificados.

Datos para la emisión de la **FACTURA ELECTRONICA**

RAZÓN SOCIAL :

RUC :

DIRECCIÓN PARA LA ENTREGA
DE LOS CERTIFICADOS :



Enviarás una **ORDEN DE SERVICIO** SI NO

Enviar la **FICHA DE INSCRIPCIÓN** y el **COMPROBANTE DE PAGO** al correo electrónico

capacitaciones@siimmaconsultores.com, colocando en el

ASUNTO: INSCRIPCIÓN SERVICIO DE CAPACITACIÓN “..”

FORMAS DE PAGO (DEPÓSITOS EN EFECTIVO, TRANSFERENCIAS BANCARIAS o TRANSFERENCIAS INTERBANCARIAS)



Empresa : SII MMA S.A.C.
RUC : 20603129769
Cuenta Corriente : 193-2501801-0-16
N° Interbancario : 00219300250180101612
Tipo de Moneda : Soles (S/.)

Nota: De acuerdo a lo dispuesto por la SUNAT en su Resolución de Superintendencia N° 071-2018/SUNAT, los servicios que superen los S/. 700.00, están sujetos a Dedicaciones con el porcentaje del 12% la misma, que se debe realizar al momento del pago del comprobante a:



N° de Cuenta 00-058-293024

ANEXO 14. Cotización de capacitación por empresa CACP PERÚ

TEMA 03

PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS DE HIGIENE Y SANEAMIENTO (POES) EXIGIDOS POR DIGESA/SENASA:

- ✓ POES 1: Control de Limpieza y Desinfección de las áreas (zonas) de la empresa
- ✓ POES 2: Control de Limpieza y Desinfección de máquinas, equipos y utensilios
- ✓ POES 3: Control de Higiene y Salud del Personal.
- ✓ POES 4: Programa de Control de Plagas.
- ✓ POES 5: Procedimiento de Control del Agua
- ✓ POES 6: Control de Recolección y Disposición de Residuos Sólidos
- ✓ POES 7: Verificación y Validación del Programa de Higiene

TEMA 04

PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS DE HIGIENE Y SANEAMIENTO (POES) EXIGIDOS POR SANIPES:

- ✓ POES 1: Seguridad del agua y del Hielo
- ✓ POES 2: Limpieza y Saneamiento de las superficies en contacto con los alimentos.
- ✓ POES 3: Prevención de la Contaminación Cruzada
- ✓ POES 4: Mantenimiento del lavado y desinfección de manos y de los servicios sanitarios.
- ✓ POES 5: Protección de los alimentos de adulterantes
- ✓ POES 6: Rotulación, almacenamiento y uso de sustancias tóxicas en forma adecuada.
- ✓ POES 7: Control de las condiciones salud de los empleados.
- ✓ POES 8: Control de las plagas.

40 HORAS
ACADÉMICAS

DURACIÓN
4 SESIONES



CACP PERÚ
ASESORIA Y CAPACITACIÓN

Informes e
Inscripciones

Cel.: 953620444 / 920029799 / 918343626 / 918371932
Email: info@cacperu.com | Fijo: 043-604932 - 064-583341
Web: http://cacperu.com



CACP PERÚ

04



CORPORACIÓN DE ASESORAMIENTO Y CAPACITACIÓN PROFESIONAL

CAPACITACIÓN - CONSULTORÍA - INHOUSE

INVERSIÓN:

COSTO

S./ 120.00

COSTO CORPORATIVO

S./ 100.00

MEDIO DE PAGO

ANEXO 15. Cuantía y aplicación de sanciones

Sanciones

47.1 Las sanciones por la comisión de las infracciones a que se refiere la Ley y el presente reglamento se determinan atendiendo a los criterios generales previstos en el artículo 38 de la Ley, y los antecedentes del sujeto infractor referidos al cumplimiento de las normas sociolaborales.

47.2 En la imposición de sanciones por infracciones de seguridad y salud en el trabajo se tomarán en cuenta los siguientes criterios:

proporcionalidad establecidos en el numeral 3 del artículo 246 del Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobado por el Decreto Supremo N° 006-2017-JUS.

Artículo 48.- Cuantía y aplicación de las sanciones

48.1 El cálculo del monto de las sanciones se determina en base a la siguiente tabla:

Microempresa										
Gravedad de la infracción	Número de trabajadores afectados									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 y más
Leves	0.045	0.05	0.07	0.08	0.09	0.11	0.14	0.16	0.18	0.23
Graves	0.11	0.14	0.16	0.18	0.20	0.25	0.29	0.34	0.38	0.45
Muy grave	0.23	0.25	0.29	0.32	0.36	0.41	0.47	0.54	0.61	0.68
Pequeña empresa										
Gravedad de la infracción	Número de trabajadores afectados									
	1 a 5	6 a 10	11 a 20	21 a 30	31 a 40	41 a 50	51 a 60	61 a 70	71 a 99	100 y más
Leves	0.09	0.14	0.18	0.23	0.32	0.45	0.61	0.83	1.01	2.25
Graves	0.45	0.59	0.77	0.97	1.26	1.62	2.09	2.43	2.81	4.50
Muy grave	0.77	0.99	1.28	1.64	2.14	2.75	3.56	4.32	4.95	7.65
No MYPE										
Gravedad de la infracción	Número de trabajadores afectados									
	1 a 10	11 a 25	26 a 50	51 a 100	101 a 200	201 a 300	301 a 400	401 a 500	501 a 999	1,000 y más
Leves	0.23	0.77	1.10	2.03	2.70	3.24	4.61	6.62	9.45	13.50
Graves	1.35	3.38	4.50	5.63	6.75	9.00	11.25	15.75	18.00	22.50
Muy grave	2.25	4.50	6.75	9.90	12.15	15.75	20.25	27.00	36.00	45.00

ANEXO 16. Papeletas de salida

Leoncito **PAPELETA DE PERMISO** RECURSOS HUMANOS GRUPO LEONCITO Nº 000108

ESTIMADO JEFE DE RECURSOS HUMANOS:
 Don (ña): CALDERON ZAPATA PEDRO
 Quién presta servicio en: LEONCITO

A órdenes directas del suscrito, solicita permiso por motivos de:
 CONSULTA MEDICA

Chilayo 20 de JULIO del 2017

FIRMA DEL JEFE INMEDIATO: _____ FIRMA DEL SOLICITANTE: _____

CALIFICACIÓN DE CONTROL

1.- A cuenta de Vacaciones	<input type="checkbox"/>	5.- Por Onomástico	<input type="checkbox"/>
2.- Sin Goce de Haber	<input type="checkbox"/>	6.- Por Compensación	<input type="checkbox"/>
3.- Por Enfermedad	<input checked="" type="checkbox"/>	7.- Otro (*)	<input type="checkbox"/>
4.- Permiso Particular	<input type="checkbox"/>		

* Otro: _____

JEFE RESPONSABLE: _____

Fecha / Hora de Salida: 21 JULIO / 08.00 AM
 Fecha / Hora de Llegada: 22 JULIO / 08.00 AM

NOTA: El trabajador deberá presentar esta papeleta debidamente firmada y sellada con la Fecha / Hora de Salida y Fecha / Hora de Llegada, así como la de su Jefe inmediato. De no presentar este documento será responsable del trabajador el descuento de Ley

Cesar E. Vargas Alzamora
 ASISTENTE DEL ÁREA DE PERSONAL
 FIRMA DEL JEFE DE PERSONAL

ANEXO 17. Instrumentos de recolección de datos



Imagen 01: Sonómetro
muestreo



Imagen 02: Monitoreo con bomba de

ANEXO 18. Medidas de la silla ergonómica



ANEXO 19. Lista de comprobación ergonómica mejorada


MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LOS MATERIALES		CUMPL E	
	SI	NO	
1. Utilizar carros, carretillas u otros mecanismos provistos de ruedas, o rodillos,	x		
2. Emplear carros auxiliares móviles para evitar cargas y descargas innecesarias.	x		
3. Usar estantes a varias alturas, o estanterías, próximos al área de trabajo, para minimizar el transporte manual de materiales.	x		
4. Usar ayudas mecánicas para levantar, depositar y mover los materiales pesados.	x		
5. Mantener los objetos pegados al cuerpo, mientras se transportan.	x		
6. Proporcionar contenedores para los desechos, convenientemente situados.	x		
HERRAMIENTAS MANUALES		CUMPL E	
	SI	NO	
7. En tareas repetitivas, emplear herramientas específicas al uso..	x		
8. Suministrar herramientas mecánicas seguras y asegurar que se utilicen los resguardos.	x		
9. Emplear herramientas suspendidas para operaciones repetidas en el mismo lugar.	x		
10. Proporcionar un apoyo para la mano, cuando se utilicen herramientas de precisión.			x
11. Elegir herramientas que puedan manejarse con una mínima fuerza.	x		
12. En herramientas manuales, proporcionar una herramienta con un mango del grosor, longitud y forma apropiados para un cómodo manejo.	x		
13. Proporcionar herramientas manuales con agarres, que tengan la fricción adecuada, o con resguardos o retenedores que eviten deslizamientos y pellizcos.			x
SEGURIDAD DE LA MAQUINARIA DE PRODUCCIÓN		CUMPL E	
	SI	NO	
14. Proteger los controles para prevenir su activación accidental.	x		
15. Hacer los controles de emergencia claramente visibles y fácilmente accesibles desde la posición normal del operador	x		

16. Hacer los diferentes controles fácilmente distinguibles unos de otros.	SI	NO
	x	
17. Asegurar que el trabajador pueda ver y alcanzar todos los controles cómodamente.	SI	NO
	x	
18. Colocar los controles en la secuencia de operación.	SI	NO
		x
19. Emplear las expectativas naturales para el movimiento de los controles.	SI	NO
		x
20. Utilizar símbolos solamente si éstos son entendidos fácilmente por los trabajadores locales.	SI	NO
		x
21. Hacer etiquetas y señales fáciles de ver, leer y comprender.	SI	NO
		x
22. Usar señales de aviso que el trabajador comprenda fácil y correctamente.	SI	NO
		x
MEJORA DEL DISEÑO DEL PUESTO DE TRABAJO		CUMPL E
23. Ajustar la altura de trabajo a cada trabajador, situándola al nivel de los codos o ligeramente más abajo.	SI	NO
	x	
24. Situar los materiales, herramientas y controles más frecuentemente utilizados en una zona de cómodo alcance.	SI	NO
		x
25. Proporcionar sitios para trabajar sentados a los trabajadores que realicen tareas que exijan precisión o una inspección detallada de elementos, y sitios donde trabajar de pie a los que realicen tareas que demanden movimientos del cuerpo y una mayor fuerza.	SI	NO
	x	
26. Asegurarse de que el trabajador pueda estar de pie con naturalidad, apoyado sobre ambos pies, y realizando el trabajo cerca y delante del cuerpo.	SI	NO
	x	
27. Permitir que los trabajadores alternen el estar sentados con estar de pie durante el trabajo, tanto como sea posible.	SI	NO
		x
28. Proporcionar sillas o banquetas para que se sienten en ocasiones los trabajadores que están de pie.	SI	NO
	x	
29. Dotar, de buenas sillas regulables con respaldo a los trabajadores sentados.	SI	NO
	x	
30. Proporcionar superficies de trabajo regulables a los trabajadores que alternen el trabajar con objetos grandes y pequeños.	SI	NO
	x	
ILUMINACIÓN		CUMPL E

31. Incrementar el uso de la luz natural.	SI	NO
	x	
32. Iluminar los pasillos, escaleras, rampas y demás áreas donde pueda haber gente.	SI	NO
	x	
33. Iluminar el área de trabajo y minimizar los cambios de luminosidad.	SI	NO
	x	
34. Proporcionar suficiente iluminación a los trabajadores, de forma que puedan trabajar en todo momento de manera eficiente y confortable.	SI	NO
	x	
35. Proporcionar iluminación localizada para los trabajos de inspección o precisión.	SI	NO
	x	
RIESGOS AMBIENTALES		CUMPL E
36. Aislar o cubrir las máquinas ruidosas o ciertas partes de las mismas.	SI	NO
		x
37. Mantener periódicamente las herramientas y máquinas para reducir el ruido.	SI	NO
		x
38. Asegurarse de que el ruido no interfiere con la comunicación, la seguridad o la eficiencia del trabajo.	SI	NO
		x
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL		CUMPL E
39. Señalizar claramente las áreas en las que sea obligatorio el uso de equipos de protección individual.	SI	NO
		x
40. Proporcionar equipos de protección individual que protejan adecuadamente.	SI	NO
	x	
41. Proteger a los trabajadores de los riesgos químicos para que puedan realizar su trabajo de forma segura y eficiente.	SI	NO
	x	
42. Asegurar el uso habitual del equipo de protección individual mediante las instrucciones y la formación adecuadas, y periodos de prueba para la adaptación.	SI	NO
		x
43. Asegurarse de que todos utilizan los equipos de protección individual donde sea preciso.	SI	NO
		x
44. Asegurarse de que los equipos de protección individual sean aceptados por los trabajadores.	SI	NO
		x
45. Proporcionar recursos para la limpieza y mantenimiento regular de los equipos de protección individual.	SI	NO
		x
46. Proporcionar un almacenamiento correcto a los equipos de protección individual.	SI	NO
		x

47. Asignar responsabilidades para el orden y la limpieza diarios.	SI	NO
		x
ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO		CUMPL E
48. Involucrar a los trabajadores en la planificación de su trabajo diario.	SI	NO
		x
49. Consultar a los trabajadores sobre cómo mejorar la organización del tiempo de trabajo.	SI	NO
		x
50. Mejorar los trabajos dificultosos y monótonos a fin de incrementar la productividad a largo plazo.	SI	NO
	x	
51. Proporcionar pausas cortas y frecuentes durante los trabajos continuos con pantallas de visualización de datos.	SI	NO
	x	
52. Tener en cuenta las habilidades de los trabajadores y sus preferencias en la asignación de los puestos de trabajo.	SI	NO
		x
53. Aprender de qué manera mejorar su lugar de trabajo a partir de buenos ejemplos en su propia empresa o en otras empresas.	SI	NO
		x

ANEXO 20. Nueva matriz IPERC-operario de diseño de planos

		IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS											
		LEONCITO SOCIEDAD ANÓNIMA											
		Puesto de trabajo: Operario de diseño						Área Producción					
Puesto de trabajo	Actividades	PELIGRO	RIESGO	INDICE DE PERSONAS EXPUESTAS (A)	INDICE DE PROCEDIMIENTO (B)	INDICE CAPACITACIÓN (C)	INDICE EXPOSICIÓN AL RIESGO (D)	INDICE DE PROBABILIDAD (A+B+C+D)	INDICE DE SEVERIDAD	PROBABILIDAD *SEVERIDAD	NIVEL DE RIESGO	RIESGO SIGNIFICATIVO	MEDIDAS DE CONTROL
DISEÑADOR	DISEÑO DE PLANOS	Estar parado diseñando	problemas lumbares	1	1	1	1	4	2	8	Tolerable	NO	Implementación de silla ergonómica
		Ruido >85dB.	Sobree exposición al ruido	1	1	1	1	4	2	8	Tolerable	NO	Implementación de EPPS
		material particulado en exceso	Sobree exposición al material particulado	1	1	1	1	4	2	8	Tolerable	NO	Implementación de EPPS
		Apoyar el peso de la melamina en la cabeza y cuello,	Caída de la melamina, por tropiezos de operarios	1	1	1	1	4	2	8	Tolerable	NO	Implementación de apoyos mecánicos Procedimiento operativo estandarizado Capacitaciones EPPS
		Falta de señalización	Caídas, golpes	1	3	3	1	8	1	8	Tolerable	NO	Señalizaciones
		Pisos resbaladizos	Caídas, golpes	1	3	3	1	8	1	8	Tolerable	NO	Señalizaciones
		Falta de indumentaria y equipos de protección	Golpes, traumatismos	1	1	1	1	4	2	8	Tolerable	NO	Implementación de EPPS