

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**DISEÑO DE UNA PROPUESTA DE GESTIÓN DE
PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS PARA EMPRESAS
DEDICADAS A LA FABRICACIÓN DE PRENDAS DE VESTIR**

PRESENTADO POR:

STEVE ALEXIS ALVARADO RAMÍREZ

ERICK XAVIER GONZÁLEZ CLÍMACO

REYNALDO VLADIMIR RUANO VELÁSQUEZ

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

CIUDAD UNIVERSITARIA, MARZO 2026

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR:

MSc. JUAN ROSA QUINTANILLA QUINTANILLA

SECRETARIO GENERAL:

LIC. PEDRO ROSALÍO ESCOBAR CASTANEDA

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

DECANO:

ING. LUIS SALVADOR BARRERA MANCÍA

SECRETARIO:

ARQ. RAÚL ALEXANDER FABIÁN ORELLANA

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

DIRECTORA:

MSc. JEANNETTE ELIZABETH SÁNCHEZ DE POCASANGRE

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Trabajo de Graduación previo a la opción al Grado de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Título :

**DISEÑO DE UNA PROPUESTA DE GESTIÓN DE
PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS PARA
EMPRESAS DEDICADAS A LA FABRICACIÓN DE
PRENDAS DE VESTIR**

Presentado por:

STEVE ALEXIS ALVARADO RAMÍREZ

ERICK XAVIER GONZÁLEZ CLÍMACO

REYNALDO VLADIMIR RUANO VELÁSQUEZ

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Asesor:

MSc. MANUEL ROBERTO MONTEJO SANTOS

CIUDAD UNIVERSITARIA, MARZO 2026

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Asesor:

MSc. MANUEL ROBERTO MONTEJO SANTOS

Agradecimientos

Solo tengo palabras de agradecimiento primeramente a Dios, por la salud que me ha brindado a lo largo de estos años, sin ello fuera imposible culminar este proceso, de muchos altibajos, pero de mucho aprendizaje y crecimiento profesional.

Le agradezco a mi mamá Lissette Adela Ramírez por haberme guiado desde muy joven a ser primeramente una buena persona y segundo, ser un estudiante aplicado y responsable, sin duda alguna, sin sus aportes, consejos y su apoyo, no estuviera terminando este proceso académico, siéntalo suya mamá, por haberme formado, educado y enseñarme los valores que me han permitido llegar hasta este momento.

Quiero agradecer a toda mi familia, a mi papá Sergio Alvarado, mis hermanos Rodrigo Armando y Sergio Guillermo por el cariño y apoyo que me han dado a lo largo de mi vida, les estoy muy agradecido por todo lo que he aprendido de ustedes y parte de este logro se lo debo a ustedes.

También quiero agradecer a mi abuelo, agradecer a papá Armando que en paz descanse, pero recuerdo perfectamente sus sabios consejos y agradezco a Dios porque tuve el honor de compartir tardes y disfrutar sus ocurrencias que guardaré en mi memoria siempre.

De igual forma agradecer a mamá Adela y a mi tía Karla Ramírez, por ser un ejemplo como personas, por su cariño y consejos que me han brindado desde que era muy joven.

Quiero agradecer profundamente al Ing. José Edmundo Su Llanes Pacas por su apoyo y cariño a lo largo de mi vida, muchas gracias por siempre estar ingeniero, que Dios lo bendiga grandemente.

También agradecer a mis compañeros de tesis, Xavier González y Vladimir Ruano, por haber formado un excelente grupo de trabajo, su esfuerzo y responsabilidad, les deseo los mejores éxitos en sus vidas y carreras profesionales.

Por último, agradecer a nuestro asesor de tesis MSc. Manuel Montejó por sus aportes al presente trabajo de grado, su experiencia profesional y sus consejos fueron de gran ayuda para nuestro equipo y así culminar satisfactoriamente este proyecto.

Steve Alexis Alvarado Ramírez

Primero, las gracias a Dios por permitirme culminar de forma satisfactoria la carrera, gracias a mi madre por su apoyo y amor incondicional, a mi padre por todos sus consejos y a mis hermanos que siempre estuvieron acompañándome en este camino. También agradecer a mis compañeros y colegas Alexis y Xavier por todo el empeño puesto en esta investigación. Finalmente, a todas aquellas personas grandiosas que me alentaron a seguir adelante. Muchas gracias.

Reynaldo Vladimir Ruano Velásquez

En primer lugar, agradezco a Dios por darme la vida, la fortaleza y la sabiduría, por ser mi guía y fortaleza en los momentos de incertidumbre, por ayudarme a tomar decisiones y por darme la constancia necesaria para no rendirme en esta etapa tan importante de mi formación académica.

A mis padres, quienes han sido mi mayor inspiración y quienes más me han apoyado a lo largo de toda mi formación académica. Gracias por su amor incondicional, por cada sacrificio realizado, por los consejos y por enseñarme que el esfuerzo y la disciplina siempre traen recompensa. Este logro también es suyo.

Quiero agradecer a mis amigos y compañeros, a mi amiga Ariana por acompañarme en este proceso, por las largas conversaciones cada vez que las necesitaba, por el apoyo mutuo y por recordarme que no estaba solo en este camino. A mi amiga Sindy Galdámez, quien siempre fue parte de mis proyectos y siempre me ayudo a ser mejor en ellos, quien me apoyo en todo momento en mi carrera, y quien hizo que todo fuera más fácil. Finalmente lo logramos.

A mi asesor, MSc. Manuel Montejo, gracias por su orientación, dedicación y confianza en nuestro proyecto. Sus consejos y observaciones fueron clave para fortalecer esta investigación y para mi crecimiento profesional.

A las empresas e instituciones y organizaciones que desinteresadamente nos apoyaron en la realización de nuestro proyecto, y a todas aquellas que nos ayudaron a lo largo de la carrera.

Y, por último, agradecer también a mis compañeros de tesis, Alexis y Vladimir, por el esfuerzo y dedicación que pusieron en la investigación.

Erick Xavier González Clímaco

Índice

i. Introducción	21
ii. Objetivos	22
Objetivo General	22
Objetivos Específicos	22
iii. Importancia.....	23
iv. Justificación.....	24
v. Alcances	25
vi. Limitaciones	25
CAPITULO I: PREDIAGNOSTICO.....	26
1. Metodología Prediagnóstico.....	27
1.1 Descripción de la Metodología de la Investigación	27
2. Marco Legal	29
3. Marco Conceptual.....	34
4. Marco Teórico	41
4.1 Ergonomía	42
4.2 Antropometría	50
4.3 Riesgos Laborales	54
4.4 Estudio Ergonómico	59
Metodología General del Estudio	81
5. Selección de la Contraparte de la Investigación.....	82
5.1 Proceso de Selección.....	83
5.2 Justificación de la Selección de la Empresa XYZ	84
5.3 Formalización de la Selección	85
5.4 Caracterización de la empresa tipo	85
6. Determinación de la Problemática.....	85
7. Tipología de Puestos	88
7.1 Puestos De Trabajo Seleccionados.....	102
8. Selección de los Métodos de Evaluación Ergonómica	134
8.1 Evaluación del Método para el Puesto de Corte.....	135
8.2 Evaluación del Método para el Puesto de Serigrafía	139

8.3 Evaluación del Método para el Puesto de Sublimado	142
8.4 Evaluación del Método para el Puesto de Confección	147
8.5 Evaluación del Método para Puesto de Fabricación de Calcetines.....	150
8.6 Evaluación del Método para Puesto de Bando	153
8.7 Evaluación del Método para el Puesto de Planchado	156
8.8 Evaluación del Método para el Puesto de Diseñador Gráfico	160
8.9 Evaluación del método para puestos administrativos	162
9. Aplicación de los Métodos Seleccionados.....	166
9.1 Aplicación del Método: REBA.....	166
9.2 Aplicación del Método: JSI	174
9.3 Aplicación del Método: ROSA	181
10. Metodología para Evaluar la Gestión de la Prevención de Riesgos	193
CAPITULO II: DIAGNOSTICO	197
11. Metodología del Diagnóstico	198
12. Selección de Puestos de Trabajo a Evaluar.....	201
12.1 Metodología de evaluación.....	201
12.2 Identificación de los Riesgos Ergonómicos	201
12.3 Priorización de los Puestos de Trabajo	202
12.4 Inclusión de los puestos de trabajo de Empaque y Botones.....	203
12.5 Importancia del Estudio y Próximos Pasos.....	204
13. Selección de la Metodología de Evaluación Ergonómica	204
14. Diagnóstico Ergonómico	209
14.1 Gestión Actual de los Riesgos.....	211
14.2 Resultados de la Gestión Actual de los Riesgos	214
14.3 Resultados de la Evaluación Ergonómica de los Puestos de Trabajo	217
15. Tabulación de Resultados.....	282
16. Análisis de Resultados	288
16.1 Análisis de Factores de Riesgo	288
16.2 Análisis del Nivel de Actuación.....	291
16.4 Conceptualización del Diseño	307
CAPITULO III: DISEÑO	320
17. Metodología del diseño de la solución.....	321
17.1 Desarrollo de la metodología.....	322

18. Definición de los elementos que rigen la solución	323
18.1 FASE PLANEAR: Diagnóstico, análisis y delimitación del problema	324
18.2 FASE HACER: Diseño de la solución ergonómica práctica	325
18.3 FASE VERIFICAR: Evaluación de resultados e impacto	327
18.4 FASE ACTUAR: Consolidación y sostenibilidad de las mejoras	330
19. Diseño de la Propuesta de Gestión de Prevención	331
20. Resultados Esperados	419
21. Recomendaciones para los Puestos	440
21.1 Organización en el Trabajo	441
21.2 Tiempos de Recuperación.....	442
CAPITULO IV: EVALUACIONES FINANCIERAS	444
22. Metodología	445
23. Inversión del Proyecto.....	445
24. Costos de Implementación de la Solución.....	452
Costos Operativos.....	452
25. Beneficios económicos y productivos de la guía para la gestión activa de riesgos ergonómicos	458
26. Proyecciones de Beneficios Económicos y Productivos Derivados de la Implementación de la Guía	463
26.1 Proyecciones por ahorro en multas	463
26.2 Proyecciones por ahorro en ausentismo e incapacidades por TME	464
26.3 Proyecciones por mejora en la productividad	466
26.4 Conclusión general sobre las proyecciones	468
27. Evaluaciones Económicas	470
28. Evaluación Social.....	473
29. Implementación de la Solución.....	477
29.1 EDT.....	477
29.2 Diccionario EDT	478
29.3 Tiempo de las Actividades para la Implementación	486
29.4 Programación de las Actividades de la Implementación	488
29.5 Red PERT del Proyecto	490
29.6 Gantt del proyecto	491
30. Organización.....	492

Conclusiones	500
Recomendaciones	502
Bibliografía.....	503
Anexos.....	508
Glosario	594

Índice de Tablas

Tabla 1: Puestos de trabajo identificados en el estudio del Instituto de Biomecánica de Valencia.....	90
Tabla 2: Priorización de los puestos de trabajo a evaluar	98
Tabla 3: Escala de calificaciones	135
Tabla 4: Tareas del puesto de corte.....	135
Tabla 5: Criterios para la evaluación del puesto de corte.....	136
Tabla 6: Evaluación de los métodos REBA, OWAS y RULA.....	138
Tabla 7: Actividades y aspectos ergonómicos del puesto de serigrafía.....	139
Tabla 8: Criterio para seleccionar la metodología del puesto de serigrafía	140
Tabla 9: Evaluación de los métodos REBA, OWAS y RULA.....	141
Tabla 10: Tareas del puesto de sublimado	142
Tabla 11: Criterios para la evaluación de los métodos de ergonómicos	144
Tabla 12: Evaluación de los métodos para el puesto de sublimado	145
Tabla 13: Actividades y aspectos ergonómicos del puesto de confección.....	147
Tabla 14: Criterio para seleccionar la metodología del puesto de confección	148
Tabla 15: Evaluación de métodos Checklist OCRA, JSI y RULA	149
Tabla 16: Tareas del puesto de Fabricación de calcetines.....	150
Tabla 17: Criterios de evaluación para el puesto de Fabricación de Calcetines	151
Tabla 18: Evaluación de los métodos REBA, RULA y OCRA para el puesto de fabricación de calcetines.....	152
Tabla 19: Descripción de tareas del puesto de Bando	153
Tabla 20: Criterios de evaluación para el puesto de Bando	154
Tabla 21: Evaluación de los métodos RULA, REBA y OWAS para el puesto de Bando.....	155
Tabla 22: Tareas del puesto de planchado	156
Tabla 23: Criterios para evaluar el puesto de planchado	157
Tabla 24: Evaluación de los métodos RULA, REBA y NIOSH.....	159
Tabla 25: Tareas del puesto de diseño gráfico.....	160
Tabla 26: Criterios de evaluación del puesto de diseño gráfico.....	161
Tabla 27: Evaluación de los métodos RULA, REBA y ROSA.....	162
Tabla 28: Actividades y aspectos ergonómicos del puesto administrativo.....	163
Tabla 29: Criterio para seleccionar la metodología del puesto administrativo	164
Tabla 30: Evaluación de métodos ROSA, JSI y RULA.....	165
Tabla 31: Checklist de evaluación de riesgos ergonómicos REBA.....	167
Tabla 32: Tabla de nivel de actuación.....	174
Tabla 33: Check list de evaluación de riesgos ergonómicos JSI	177
Tabla 34: Check list de evaluación de riesgos ergonómicos ROSA	182
Tabla 35: Nivel de actuación ROSA.....	193
Tabla 36: Check list verificación del diagnóstico de la gestión de la prevención de riesgos ergonómicos	194
Tabla 37: Escala de calificaciones	205
Tabla 38: Nuevos puestos a evaluar para la realización del diagnóstico y diseño de propuestas de intervención ergonómica.....	210

Tabla 39: Check list diagnostico actual sobre la gestión de riesgos ergonómicos	212
Tabla 40: Parámetros para evaluar la gestión actual de los riesgos.....	215
Tabla 41: Factores de riesgo y partes del cuerpo afectadas en el puesto administrativo	218
Tabla 42: Puntuación de cada elemento	218
Tabla 43: Nivel de actuación del puesto administrativo	221
Tabla 44: Factores de riesgo y partes del cuerpo afectadas en el puesto de diseñador gráfico	223
Tabla 45: Puntuación de cada elemento	223
Tabla 46: Nivel de actuación del puesto de diseñador gráfico.....	226
Tabla 47: Factores de riesgo y partes del cuerpo afectadas en el puesto de cortador ..	227
Tabla 48: Puntuación de los elementos	228
Tabla 49: Nivel de actuación en la parte izquierda del operario de corte.....	229
Tabla 50: Puntuación de los elementos	230
Tabla 51: Nivel de actuación en la parte derecha del operario de corte	232
Tabla 52: Factores de riesgos puesto Bando	233
Tabla 53: Puntuaciones individuales puesto de Bando	234
Tabla 54: Puntuación obtenida para el puesto de Bando	237
Tabla 55: Tabla de nivel de actuación puesto de Bando	238
Tabla 56: Factores de riesgos puesto Sublimado	239
Tabla 57: Puntuaciones individuales puesto Sublimado.....	240
Tabla 58: Puntuación obtenida para el puesto de sublimado	242
Tabla 59: Tabla de nivel de actuación puesto Sublimado	243
Tabla 60: Factores de riesgos puesto Serigrafía.....	244
Tabla 61: Puntuaciones individuales puesto Serigrafía	245
Tabla 62: Puntuación obtenida para el puesto de Serigrafía	248
Tabla 63: Tabla de nivel de actuación puesto Serigrafía	248
Tabla 64: Factores de riesgos Puesto de Fusionado	249
Tabla 65: Puntuaciones individuales puesto Fusionado.....	250
Tabla 66: Puntuación obtenida para el puesto de sublimado	253
Tabla 67: Tabla de nivel de actuación puesto fusionado	253
Tabla 68: Tabla de factores de riesgo y partes afectadas en el puesto de confección ...	259
Tabla 69: Factores de riesgo asociados a las partes del cuerpo involucradas para el puesto de planchado	261
Tabla 70: Valoración asignada para cada parte del cuerpo asignado a ambos grupos ..	261
Tabla 71: Tabla de nivel de actuación puesto de planchado	264
Tabla 72: Factores de riesgo asociadas a las partes del cuerpo puesto de botones	265
Tabla 73:.....	270
Tabla 74: Tabla de nivel de actuación puesto de botones.....	273
Tabla 75: Factores de riesgo asociados a las partes del cuerpo afectadas puesto de empaque.....	274
Tabla 76: Valoraciones para las partes del cuerpo en ambos grupos	277
Tabla 77: Nivel de actuación para el puesto de empaque.....	281
Tabla 78. Resultados factores de riesgos Método ROSA	282
Tabla 79. Resultados factores de riesgos Método REBA.....	283

Tabla 80. Resultados factores de riesgos Método JS	286
Tabla 81. Frecuencia de factores de riesgos identificados	287
Tabla 82. Determinación de las frecuencias de los factores de riesgos	289
Tabla 83: Metodo de los 5 porqués puesto administrativo	292
Tabla 84: Método de los 5 porqués puesto de bandeo.....	293
Tabla 85: Metodo de los 5 porqués puesto de botones.....	294
Tabla 86: Metodo de los 5 porqués puesto de confeccion	295
Tabla 87: Metodo de los 5 porqués puesto de corte	296
Tabla 88: Metodo de los 5 porqués puesto de diseñador grafico	297
Tabla 89: Metodo de los 5 porqués puesto de empaque.....	298
Tabla 90: Metodo de los 5 porqués puesto de fusionado	299
Tabla 91: Metodo de los 5 porqués puesto de planchado	300
Tabla 92: Metodo de los 5 porqués puesto de serigrafia.....	301
Tabla 93: Metodo de los 5 porqués puesto de sublimado	302
Tabla 94: Análisis de los factores de riesgo asociados con la parte del cuerpo involucrada y sus principales enfermedades.....	303
Tabla 95: Criterio para la calificación de la complejidad de la implementación.....	315
Tabla 96: Criterios para la calificación de capacidad de control	316
Tabla 97: Criterios para la calificación de impacto en las áreas de la empresa.....	316
Tabla 98: Criterios para la calificación de tiempo de implantación	317
Tabla 99: Criterios para la calificación de la adaptabilidad a las diferentes tareas	317
Tabla 100: Ponderación de los parámetros de evaluación.....	318
Tabla 101: Elección de la solución a implementar “Guía de gestión activa de riesgos” ..	319
Tabla 102: Priorización de los puestos de trabajo.....	335
Tabla 103: Medidas técnicas para el puesto administrativo	337
Tabla 104: Medidas de organización saludable del trabajo para el puesto administrativo	340
Tabla 105: Medidas técnicas para el puesto de diseñador gráfico	343
Tabla 106: Medidas de organización saludable del trabajo para el puesto de diseñador gráfico.....	346
Tabla 107: Medidas técnicas para el puesto de corte	350
Tabla 108: Medidas organización saludable del trabajo para el puesto de corte.....	353
Tabla 109. Medidas técnicas de prevención ergonómica para el puesto de bandeo.....	356
Tabla 110. Medidas técnicas de prevención ergonómica para el puesto de sublimado..	359
Tabla 111. Medidas de organización saludable del trabajo para el puesto de sublimado	362
Tabla 112. Medidas técnicas de prevención ergonómica para el puesto de serigrafia ...	363
Tabla 113. Medidas de organización saludable del trabajo para el puesto de serigrafia	365
Tabla 114. Medidas técnicas de prevención ergonómica para el puesto de fusionado ..	366
Tabla 115. Medidas de organización saludable del trabajo para el puesto de fusionado	367
Tabla 116:Medidas técnicas de prevención ergonómica para el puesto de confección..	369
Tabla 117: Medidas de organización saludable del trabajo para el puesto de confección	371
Tabla 118: Medidas técnicas de prevención ergonómica para el puesto de Planchado .	373
Tabla 119:Medidas de organización ergonómica para el puesto de planchado.....	375

Tabla 120: Medidas de técnicas para el puesto de Botones	378
Tabla 121: Medidas de organización saludable del trabajo para el puesto de botones ..	381
Tabla 122: Medidas técnicas para el puesto de empaque	384
Tabla 123: Medidas organizativas de prevención ergonómica para el puesto de empaque	387
Tabla 124. Guía de sentado correcto en el puesto de trabajo	391
Tabla 125. Instrucción de pausas activas para prevención de dolores y fatiga	392
Tabla 126: Indicadores por categorías de la rama de ergonomía y su línea base	406
Tabla 127. Indicadores claves en el monitoreo del ajuste de las mejoras	416
Tabla 128: Miembros requeridos en el CSSO	417
Tabla 129. Responsabilidades del comité de SSO	418
Tabla 130. Mejora esperada para el puesto administrativo	421
Tabla 131. Mejora esperada para el puesto de diseño grafico	423
Tabla 132. Mejora esperada puesto de Corte	425
Tabla 133. Puntuación final puesto de Bando	427
Tabla 134. Puntuación final puesto de Sublimado	429
Tabla 135. Puntuación final puesto de serigrafía	431
Tabla 136. Puntuación final puesto de fusionado	433
Tabla 137: Puntuación mejorada aplicando las medidas de prevención en el puesto de planchado	434
Tabla 138: Puntuación mejorada aplicando las medidas de prevención en el puesto de botones	435
Tabla 139: Puntuación mejorada aplicando las medidas de prevención en el puesto de empaque	436
Tabla 140: Puntuación mejorada aplicando las medidas de prevención en el puesto de confección	438
Tabla 141. Porcentaje de mejora en nivel de actuación	439
Tabla 142: Costos de maquinaria	446
Tabla 143: Costos de equipo	447
Tabla 144: Costos de señalización	449
Tabla 145: Costos de instalación de la señalización	449
Tabla 146. Costos de Capacitación Guía de sentado correcto en el puesto de trabajo ..	450
Tabla 147. Costos de Capacitación Pausas activas para prevención de fatiga	451
Tabla 148: Resumen de costos de inversión	451
Tabla 149. Costo de sesiones de planificación con equipo de trabajo	453
Tabla 150. Costos de medidas de Información	453
Tabla 151. Costos de mantenimiento de equipo	454
Tabla 152. Costos de Seguimiento y Evaluación	456
Tabla 153: Costos de Honorarios de seguimiento a la propuesta de mejora	457
Tabla 154. Inversión y costos totales	458
Tabla 155. Presupuesto de ahorros	459
Tabla 156. Monto total de multa	461
Tabla 157. Resumen de ahorros	462
Tabla 158: Proyecciones estimadas en ahorros por reducción de TME	465

Tabla 159. Ahorros para un periodo de 5 años	471
Tabla 160. Costos del proyecto para un periodo de 5 años	471
Tabla 161. Análisis del ROI del proyecto	472
Tabla 162. Análisis de Beneficio-Costo del proyecto	473
Tabla 163. Actividades del Paquete de trabajo Planificación	480
Tabla 164: Actividades del Paquete de trabajo Equipo y Herramientas	482
Tabla 165: Actividades del paquete de trabajo de Capacitación	484
Tabla 166: Actividades del paquete de trabajo de Cierre	486
Tabla 167: Tiempo de duración esperado de las actividades	487
Tabla 168: Secuencia de actividades de los paquetes de trabajo	488
Tabla 169: Valoración de ventajas y desventajas de las estructuras organizacionales ..	493
Tabla 170: Definición de ponderación de factores	493
Tabla 171: Interpretación de Criterios de Evaluación	494
Tabla 172: Análisis cualitativo	494
Tabla 173: Análisis cuantitativo.....	495
Tabla 174: Encargados del Proyecto	496
Tabla 175: Asignación de rol.....	497
Tabla 176: Matriz de Responsabilidades.	498
Tabla 177.Ficha técnica silla ergonómica	576
Tabla 178. Ficha técnica reposapiés ergonómico	577
Tabla 179. Ficha técnica pantalla antirreflejante	577
Tabla 180. Ficha técnica teclado ergonómico	578
Tabla 181. Ficha técnica mouse ergonómico	578
Tabla 182. Ficha técnica soporte para monitor	579
Tabla 183. Ficha técnica mesa autoajustable	579
Tabla 184. Ficha técnica alfombrilla antifatiga ergonómica	580
Tabla 185. Ficha técnica asiento fijo	581
Tabla 186. Ficha técnica guantes de reducción de vibraciones	581
Tabla 187. Ficha técnica cortadora industrial ergonómica	582
Tabla 188. Ficha técnica taburete de apoyo	582
Tabla 189. Ficha técnica plantilla de doblado	583
Tabla 190. Ficha técnica bandejas móviles.....	584
Tabla 191. Ficha técnica ventiladores de techo	584
Tabla 192. Ficha técnica mesa auxiliar	585
Tabla 193. Ficha técnica luces focalizadas	585
Tabla 194. Ficha técnica bandeja porta herramientas ajustables	586
Tabla 195. Ficha técnica soporte ajustable para plancha.....	586
Tabla 196. Ficha técnica plancha ergonómica	587
Tabla 197. Ficha técnica guantes ergonómicos	588
Tabla 198. Ficha técnica panel organizador.....	588
Tabla 199: Ficha técnica Carro de carga	589

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1: Metodología de la investigación etapa prediagnóstico	27
Ilustración 2: Ámbitos del marco legal de la investigación.....	30
Ilustración 3: Ramas de la Salud y Seguridad Ocupacional	36
Ilustración 4: Relación del trabajador y el puesto de trabajo	37
Ilustración 5: Evolución de la ergonomía.....	38
Ilustración 6: Objetivos de la ergonomía	43
Ilustración 7: Medición de ángulos RULA.....	63
Ilustración 8: Grupos de miembros en RULA	63
Ilustración 9: Medición de ángulos en REBA.	66
Ilustración 10: Grupos de miembros en REBA.	67
Ilustración 11: Riesgo y niveles de actuación método ROSA.....	78
Ilustración 12: Ecuación de NIOSH.....	80
Ilustración 13: Metodología general del estudio	81
Ilustración 14: Mapa de procesos de la empresa XYZ	84
Ilustración 15: Árbol de problemas.....	87
Ilustración 16: Diagrama de Pareto de los puestos de trabajo más representativos.....	100
Ilustración 17: Macro procesos de la fabricación de prendas de vestir puesto de corte .	102
Ilustración 18: Diagrama de operaciones del puesto de corte	103
Ilustración 19: mesa de corte	104
Ilustración 20: Macro procesos de la fabricación de prendas de vestir puesto de serigrafía	106
Ilustración 21: Diagrama de operaciones del puesto de serigrafía	107
Ilustración 22: puesto de serigrafía	108
Ilustración 23: puesto de serigrafía sin las condiciones para descansar	110
Ilustración 24: Espacio limitado en el puesto de serigrafía.....	110
Ilustración 25: Macro procesos de la fabricación de prendas de vestir puesto de sublimación.....	111
Ilustración 26: Diagrama de operaciones del puesto de sublimado.....	112
Ilustración 27: puesto de sublimado.....	113
Ilustración 28: Macro procesos de la fabricación de prendas de vestir puesto de confección	115
Ilustración 29: Diagrama de operaciones del puesto de confección	116
Ilustración 30: puestos de confección	117
Ilustración 31: Operaria de confección.....	118
Ilustración 32: Espacio reducido en cada puesto de confección	119
Ilustración 33: Macro procesos de la fabricación de prendas de vestir puesto de calcetines	120
Ilustración 34: Diagrama de operaciones del puesto de fabricación de calcetines	121
Ilustración 35: máquina de hacer calcetines	122
Ilustración 36: Macro procesos de la fabricación de prendas de vestir puesto de bandeo	123
Ilustración 37: Diagrama de operaciones del puesto de bandeo	124

Ilustración 38: Puesto de bandeo.....	125
Ilustración 39: Macro procesos de la fabricación de prendas de vestir puesto de planchado	126
Ilustración 40: Diagrama de operaciones del puesto de planchado.....	127
Ilustración 41: puesto de planchas.....	128
Ilustración 42 Macro procesos de la fabricación de prendas de vestir puesto de diseñador grafico.....	129
Ilustración 43: Diagrama de operaciones del puesto de diseñador gráfico.....	130
Ilustración 44: puesto de diseñador gráfico	131
Ilustración 45: Puesto administrativo.....	133
Ilustración 47: Puntuación global del grupo A	171
Ilustración 48: Puntuación global del grupo B	172
Ilustración 49: Cálculo de la Puntuación C.....	173
Ilustración 50: Escala de Borg CR-10	175
Ilustración 51: Desviación lateral	176
Ilustración 52: Flexión y extensión	176
Ilustración 53: Valoración de los multiplicadores.....	179
Ilustración 54: Puntuación de la silla	190
Ilustración 55: Puntuación de la pantalla.....	191
Ilustración 56: Puntuación del teclado y mouse	191
Ilustración 57: Puntuación de la pantalla y periféricos.....	192
Ilustración 58: Puntuación final ROSA	193
Ilustración 59: Metodología del Diagnostico.....	198
Ilustración 60: Método seleccionado para el puesto de Serigrafía.....	206
Ilustración 61: Método seleccionado para el puesto de Sublimado	206
Ilustración 62: Método seleccionado para el puesto de Confección	207
Ilustración 63: Método seleccionado para el puesto de Bando.....	207
Ilustración 64: Método seleccionado para el puesto de Planchado	208
Ilustración 65: Método seleccionado para el puesto de Diseñador Gráfico	208
Ilustración 66: Método seleccionado para Puestos administrativos.....	209
Ilustración 67: Puntuación de la tabla A	219
Ilustración 68: Puntuación de la tabla B	219
Ilustración 69: Puntuación de la tabla D	220
Ilustración 70: Puntuación de la tabla C	220
Ilustración 71: Puntuación de la tabla E	221
Ilustración 72: Puesto administrativo.....	222
Ilustración 73: Puntuación de la tabla A	224
Ilustración 74: Puntuación de la tabla B	224
Ilustración 75: Puntuación de la tabla C	224
Ilustración 76: Puntuación de la tabla D	225
Ilustración 77: Puntuación de la tabla E	225
Ilustración 78: Ángulos de la parte izquierda del cuerpo del operario.....	227
Ilustración 79: Puntuación del grupo A.....	228
Ilustración 80: Puntuación del grupo B.....	228

Ilustración 81: Puntuación del grupo C	229
Ilustración 82: Ángulo de la parte derecha del cuerpo del operario	230
Ilustración 83: Puntuación del grupo A.....	230
Ilustración 84: Puntuación del grupo B.....	231
Ilustración 85: Puntuación del grupo C	231
Ilustración 86: Ángulos de posturas puesto de Bando.....	234
Ilustración 87: Puntuación global del grupo A Puesto de Bando	235
Ilustración 88: Puntuación global del grupo B Puesto de Bando	235
Ilustración 89: Cálculo de la Puntuación C puesto de Bando	236
Ilustración 90: Ángulos de posturas puesto de Sublimado	239
Ilustración 91: Puntuación global del grupo A puesto Sublimado	240
Ilustración 92: Puntuación global del grupo B puesto Sublimado	241
Ilustración 93: Cálculo de la Puntuación C puesto Sublimado.....	242
Ilustración 94: Ángulos de posturas puesto de Serigrafía	244
Ilustración 95: Puntuación global del grupo A puesto Serigrafía	245
Ilustración 96: Puntuación global del grupo B puesto Serigrafía	246
Ilustración 97: Cálculo de la Puntuación C puesto serigrafía.....	247
Ilustración 98: Ángulos de posturas puesto de Fusionado	250
Ilustración 99: Puntuación global del grupo A Puesto Fusionado.....	251
Ilustración 100: Puntuación global del grupo B puesto Fusionado	251
Ilustración 101: Cálculo de la Puntuación C puesto fusionado	252
Ilustración 102: asignación multiplicador de la intensidad del esfuerzo.....	255
Ilustración 103: asignación del multiplicador del porcentaje de duración del esfuerzo ...	255
Ilustración 104: asignación de multiplicador del esfuerzo por minuto	256
Ilustración 105: asignación de multiplicador postura mano-muñeca.....	256
Ilustración 106: asignación del multiplicador velocidad de trabajo.....	257
Ilustración 107: asignación multiplicador duración por día	257
Ilustración 108: Postura adoptada por la operaria de confección durante el tiempo observado.....	258
Ilustración 109: Postura adoptada por la operaria del puesto de planchado durante el tiempo observado	260
Ilustración 110: Puntuación asignada para el grupo A	262
Ilustración 111: Puntuación asignada para el grupo B	262
Ilustración 112: Puntuación final combinada de los grupos A y B	263
Ilustración 113: Postura adoptada por la operaria del puesto de botones durante el tiempo observado.....	267
Ilustración 114: Angulo del tronco adoptado durante el tiempo observado.....	268
Ilustración 115: Angulo del cuello adoptado durante el tiempo observado	268
Ilustración 116: Angulo del brazo adoptado durante el tiempo observado.....	269
Ilustración 117: Angulo del antebrazo adoptado durante el tiempo observado.....	269
Ilustración 118: Puntuación asignada para el grupo A	270
Ilustración 119: Puntuación asignada para el grupo B	271
Ilustración 120: Puntuación final C asignada para el puesto de botones.....	272

Ilustración 121: Postura adoptada por la operaria del puesto de empaque durante el tiempo observado	275
Ilustración 122: Angulo del brazo adoptado por la operaria durante el tiempo de observación	276
Ilustración 123: Angulo del antebrazo adoptado por la operaria durante el tiempo observado.....	277
Ilustración 125: Puntuación asignada para el grupo A	278
Ilustración 126: Puntuación asignada para el grupo B	278
Ilustración 127: Puntuación final C asignada para el puesto de empaque.....	280
Ilustración 128. Frecuencia de factores de riesgos	287
Ilustración 129. Análisis de Pareto para la frecuencia de factores de riesgos	290
Ilustración 130: Estructura de la solución.....	310
Ilustración 131: Ficha de evaluación de riesgos ergonómicos físicos.....	311
Ilustración 132: Ciclo de Deming	314
Ilustración 133. Metodología del diseño	321
Ilustración 134: diagrama de Pareto puestos de trabajo	333
Ilustración 135: Resumen de metodologías de evaluación de riesgos ergonómicos	334
Ilustración 136. Medidas organización saludable del trabajo para el puesto de bandeo.	358
Ilustración 137. Carteles de información sobre medidas ergonómicas	394
Ilustración 138. Estiramientos en la oficina	401
Ilustración 139. Ejercicios para columna cervical y dorsal.....	402
Ilustración 140. Postura del sentado correcto frente a un monitor.....	403
Ilustración 141. Ejercicios en el trabajo.....	404
Ilustración 142: Indicadores de verificación de las propuestas ergonómicas.....	405
Ilustración 143. Metodología de los ajustes a la medidas ergonomicas	410
Ilustración 144. Reporte de inconformidad en la implementación de medidas ergonómicas	411
Ilustración 145. Diseño del análisis y diagnóstico de estrategias actuales	413
Ilustración 146 . Diseño de las propuesta de mejora.....	415
Ilustración 147: Diferentes puestos del sector de fabricación de prendas de vestir	440
Ilustración 148: Etapas de las 5s	442
Ilustración 149: Pausas activas.....	443
Ilustración 150. Metodología de evaluaciones financieras y social del proyecto.....	445
Ilustración 151: División del sector de la confección	474
Ilustración 152: Indicadores demográficos de El Salvador	474
Ilustración 153: Exportaciones salvadoreñas en 2022	475
Ilustración 154: Empleos generados por el sector textil y el de confección en El Salvador en 2022.....	475
Ilustración 155. Estructura de Desglose del Trabajo del Proyecto.....	478
Ilustración 156: Diagrama PERT	490
Ilustración 156. Gantt del proyecto.....	491
Ilustración 158. Organigrama de áreas esenciales de la empresa	496

i. Introducción

En la actualidad, el sector de la fabricación de prendas de vestir en El Salvador representa una parte significativa de la economía nacional, ofreciendo empleo a miles de personas y contribuyendo al desarrollo industrial del país. Sin embargo, este sector también enfrenta diversos desafíos, entre ellos, los riesgos ergonómicos que pueden afectar la salud y el bienestar de los trabajadores. Los riesgos ergonómicos en el entorno laboral de la fabricación de prendas de vestir son un problema importante que merece una atención prioritaria.

La ergonomía se centra en diseñar y organizar los lugares de trabajo para que se adapten a las capacidades y limitaciones de los trabajadores, con el objetivo de mejorar la eficiencia, salud y comodidad en el desempeño de las tareas laborales. En este contexto, la presente investigación se centra en el diseño de una propuesta de gestión de prevención de riesgos ergonómicos en empresas dedicadas a la fabricación de prendas de vestir.

La investigación se estructura en diferentes etapas, comenzando con el Anteproyecto, donde se analizan los antecedentes, se establecen los objetivos y se delinea la metodología. Luego, en la etapa de Diagnóstico, se identifica la problemática principal y se recopila y analiza la información relevante.

A continuación, en la etapa de Diseño, se elabora la solución a los problemas identificados, detallando los componentes de la propuesta de gestión ergonómica. Finalmente, en la etapa Integrada, se añaden todas las etapas anteriores, se establece un sistema de monitoreo y se realizan evaluaciones pertinentes.

El propósito de esta investigación es ofrecer una propuesta de gestión de prevención práctica para abordar los riesgos ergonómicos en el sector de prendas de vestir, promoviendo así un entorno laboral más saludable para todos los trabajadores involucrados.

ii. Objetivos

Objetivo General

- Diseñar una propuesta de gestión de prevención de riesgos ergonómicos para reducir las probabilidades y el impacto de los trastornos musculo esqueléticos en los trabajadores que se dedican a la fabricación de prendas de vestir en el país.

Objetivos Específicos

- Identificar los principales riesgos ergonómicos a los que están expuestos los trabajadores dedicados a la fabricación de prendas de vestir para categorizarlos según su impacto y probabilidad de ocurrencia.
- Analizar los riesgos ergonómicos identificados en la fabricación de prendas de vestir para establecer medidas preventivas y soluciones efectivas que permitan reducir las lesiones musculoesqueléticas en los operarios, mejorar la productividad y reducir costos en este sector.
- Elaborar una propuesta de gestión de prevención de riesgos ergonómicos que establezca los factores esenciales para la mitigación de ellos, que enumere los componentes y recursos necesarios para la implementación de la misma en la industria de fabricación de prendas de vestir.
- Realizar una evaluación financiera y económica de la propuesta, para dictaminar sobre su viabilidad y beneficios considerando los costos de implementación, el retorno de inversión proyectado y los costos evitados por la reducción de lesiones laborales.
- Proponer un sistema de monitoreo para la propuesta gestión de prevención de riesgos ergonómicos que contenga los indicadores pertinentes para determinar la efectividad que puede tener la misma en el sector de fabricación de prendas de vestir.

iii. Importancia

Según datos de la Cámara de la Industria Textil, Confección y Zonas Francas de El Salvador (Camtex), el sector textil representó aproximadamente el 9% del PIB del país en el año 2023. Este sector es uno de los principales motores de las exportaciones salvadoreñas. En los últimos años, las exportaciones han representado el 39% del total de las exportaciones del país, alcanzando un valor de US\$ 2,752 millones. Por otra parte, según el Instituto Salvadoreño del Seguro Social (ISSS) se estima que el sector emplea a más de 83,000 personas directamente. Estos datos reflejan la importancia de esta industria en la economía salvadoreña.

En cuanto a las afectaciones de los riesgos ergonómicos en este sector de nuestro país, la encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples del año 2015, se evidencia que tanto hombres como mujeres están expuestos a riesgos ergonómicos durante la fabricación de prendas de vestir. Se observa que las mujeres muestran una mayor propensión a trabajar con herramientas peligrosas, alcanzando un 48.1% de incidencia, lo cual podría ocasionar posturas incómodas o repetitivas, aumentando así el riesgo de sufrir lesiones musculoesqueléticas. Por otro lado, los hombres exhiben una mayor exposición al manipular cargas pesadas, con un porcentaje del 19.8%, lo que podría ocasionar tensiones y lesiones en la espalda y otras áreas del cuerpo si no se manejan de manera adecuada. Por cual se vuelve necesario la investigación de esta problemática en nuestro país.

Esta investigación proporcionará nuevos conocimientos y comprensión sobre los riesgos ergonómicos específicos en el sector de la fabricación de prendas de vestir en El Salvador, así como sobre las estrategias efectivas para prevenir y mitigar estos riesgos.

Los resultados del estudio pueden ser utilizados por las empresas del sector para implementar medidas de gestión ergonómica efectivas, mejorando así las condiciones de trabajo, reduciendo los accidentes laborales y promoviendo una cultura de salud laboral.

Al identificar y abordar los riesgos ergonómicos en el lugar de trabajo, la investigación puede tener un impacto positivo en la salud y el bienestar de los trabajadores, reduciendo la incidencia de lesiones musculoesqueléticas y mejorando su calidad de vida laboral. Así mismo las empresas que implementen prácticas de gestión ergonómica efectivas pueden experimentar beneficios adicionales, como una mayor productividad, una reducción de costos asociados con lesiones laborales y una mejora en la retención de empleados, lo que les brinda una ventaja competitiva en el mercado.

iv. Justificación

La necesidad de gestionar la prevención de riesgos ergonómicos en las empresas de confección de ropa según los datos que se han recabado específicamente en el sector textil y de la fabricación de prendas de vestir es indispensable. En el panorama actual, donde la salud y seguridad de los trabajadores se ha elevado a una prioridad, es esencial enfrentar este desafío y buscar soluciones eficaces y eficientes.

Este estudio se propone profundizar en la comprensión de los riesgos ergonómicos particulares en el sector de confección de ropa en El Salvador, aportando así al ámbito de la ergonomía y la salud laboral. Los hallazgos de este estudio podrán ser aplicados por las empresas del sector para poner en práctica medidas de gestión ergonómica efectivas, lo que permitirá mejorar las condiciones laborales, disminuir los accidentes de trabajo y promover una cultura de salud en el trabajo.

Al detectar y tratar los riesgos ergonómicos en el entorno laboral, la investigación puede tener un impacto positivo en la salud y bienestar de los trabajadores, reduciendo la incidencia de lesiones musculoesqueléticas y mejorando su calidad de vida en el trabajo. Además, las empresas que apliquen prácticas de gestión ergonómica efectivas pueden obtener beneficios adicionales, como una reducción en el porcentaje de trabajadores expuestos a factores ergonómicos, mejorando así la eficiencia del empleado, una reducción de los costos relacionados con las lesiones laborales y una mejora en la retención de empleados, lo que les otorgará una ventaja competitiva en el mercado.

El diseño de la propuesta sobre la gestión de prevención de riesgos ergonómicos tiene el potencial de generar impactos significativos en el ámbito académico, empresarial y social, beneficiando tanto a los trabajadores como a las organizaciones del sector. La propuesta de gestión tiene como objetivo identificar las causas y los principales riesgos ergonómicos a los que están expuestos diariamente los trabajadores del sector de confección de ropa, y servirá para prevenir riesgos ergonómicos futuros, mejorando así el bienestar, la comodidad y la salud del trabajador en su lugar de trabajo, logrando el máximo nivel de eficiencia en su trabajo.

v. Alcances

- El proyecto busca crear y presentar el diseño de una propuesta para gestionar la prevención de riesgos ergonómicos y que pueda aplicarse a cualquier empresa del sector de fabricación de prendas de vestir.
- La investigación identificará los riesgos ergonómicos que pueden llegar a afectar al talento humano de las empresas del sector de fabricación de prendas de vestir y además las buenas prácticas para prevenirlos.
- La elaboración de un sistema de monitoreo que contenga indicadores para que las empresas del sector de estudio puedan validar los resultados que la misma propuesta de gestión vaya dejando.
- La realización de una evaluación financiera y económica de la propuesta para gestionar la prevención de riesgos ergonómicos, que permita visualizar los costos en los que se incurren y los beneficios que esta trae.

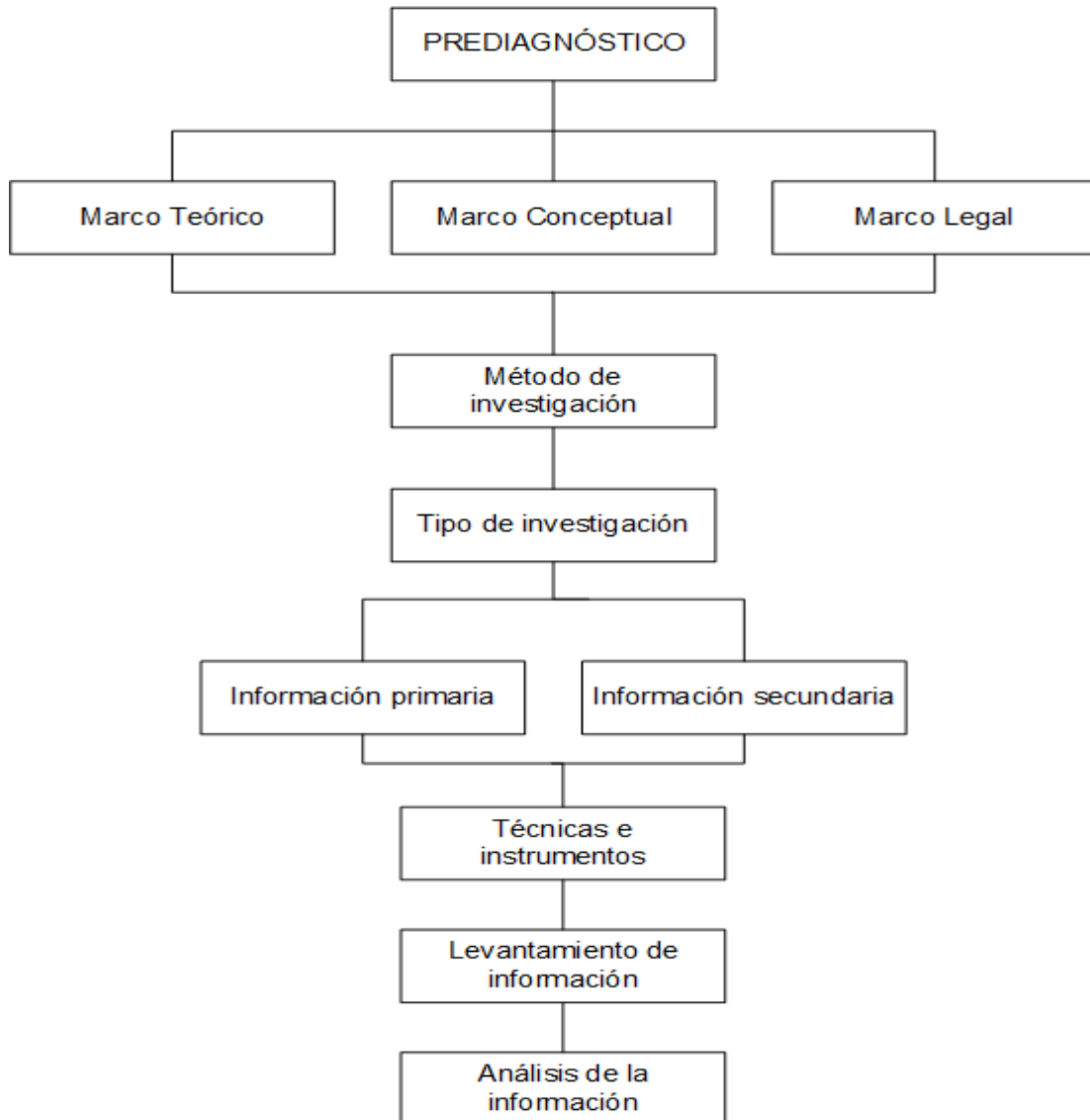
vi. Limitaciones

- La investigación va dirigida solo hacia el sector que se dedica a la fabricación de prendas de vestir exceptuando a todos aquellos que se dediquen a la fabricación de prendas de piel
- No se validará la efectividad que pueda tener el programa en las diferentes empresas que pertenezcan al sector de fabricación de prendas de vestir, solo se proveerá el sistema de monitoreo de los resultados.
- Para la realización del estudio se cuenta con un financiamiento propio, por lo que los recursos económicos son limitados y no se podrá invertir una cantidad importante de recursos en la investigación si esta lo requiere.

CAPITULO I: PREDIAGNOSTICO

1. Metodología Prediagnóstico

Ilustración 1: *Metodología de la investigación etapa prediagnóstico*



1.1 Descripción de la Metodología de la Investigación

El establecimiento de la metodología para el desarrollo del prediagnóstico es esencial porque proporciona un marco estructurado y lógico, permitiendo resultados válidos y fiables. Es por ello que a continuación se detalla la estructura a seguir:

▪ **Marco Teórico, conceptual y legal**

Revisión bibliográfica de libros, artículos, normativas y publicaciones que ayuden a sustentar la investigación, temas tales como:

- Principios ergonómicos en la industria textil.
- Estudios previos sobre riesgos ergonómicos.
- Normativas nacionales e internacionales.

1. Método de la investigación

Método cualitativo

Es una herramienta de investigación que se enfoca en la interpretación de datos no numéricos. Se basa en la recopilación de información a través de entrevistas, observaciones y análisis de documentos. El objetivo es comprender un fenómeno desde la perspectiva de los participantes y obtener una comprensión profunda y detallada de su experiencia.

Características del método cualitativo

El método cualitativo se caracteriza por una serie de rasgos fundamentales:

- No es cuantitativo: el método cualitativo no se basa en la medición numérica, sino en la comprensión de fenómenos complejos.
- Es subjetivo: el investigador es una herramienta esencial en el proceso de investigación, ya que su perspectiva y experiencia influyen en la interpretación de los datos.
- Es holístico: el método cualitativo se enfoca en el estudio de fenómenos complejos en su totalidad, en lugar de analizar aspectos específicos de forma aislada.
- Utiliza un muestreo intencional: el método cualitativo se enfoca en seleccionar participantes y situaciones específicas que sean relevantes para el fenómeno que se está estudiando.
- Es flexible: el método cualitativo se adapta a las necesidades y circunstancias del estudio, lo que permite ajustar el diseño y la metodología a medida que se avanza en la investigación.
- Se enfoca en la comprensión: el objetivo del método cualitativo es obtener una comprensión profunda y detallada del fenómeno que se está estudiando, en lugar de buscar generalizaciones o predicciones.

2. Tipo de fuentes de información

La investigación tomara fuentes de información primaria, es decir información que se extraerá de la empresa modelo en la cual se analizaran los puestos de trabajo, así también se retomara información de fuentes secundarias en la cual se analizaran datos históricos referente a la industria de confección de prendas de vestir.

3. Técnicas e instrumentos

Las técnicas a utilizar son:

- Entrevista estructurada y no estructurada
- Observación directa

En cuanto a la información secundaria las fuentes consultadas son:

- Instituto Salvadoreños del seguro social
- Ministerio de trabajo
- Estudios sobre gestión de riesgos ergonómicos en el sector de fabricación de prendas de vestir.

▪ Levantamiento de la información

Se programará una visita con el encargado de la planta, donde se analizará de forma individual cada puesto de trabajo, se tomará fotografías y se anotaran las observaciones pertinentes, para posteriormente hacer un consolidado de la información.

▪ Análisis de la información

Con la información recolectada se procederá con su análisis más detallado, teniendo como objetivo identificar los riesgos ergonómicos que mayor impacto producen en el bienestar de los trabajadores, así como en la comodidad al momento de llevar a cabo sus actividades.

2. Marco Legal

En el marco legal de esta investigación se nombra aquel conjunto de leyes, normas y reglamentos que le brindan el fundamento a la investigación a realizar, en este caso relacionada con los riesgos ergonómicos en el sector de la industria textil en el país. Además, se encarga de establecer las pautas y los estándares que se deben seguir para llevar a cabo la investigación.

La investigación y diseño de la propuesta de gestión de prevención de riesgos ergonómicos en la industria de la confección debe basarse en un marco legal sólido que garantice la protección de los trabajadores y el cumplimiento de las normas vigentes, por lo que a continuación se detallan algunos aspectos legales a considerar. Este marco se divide en tres ámbitos principales, los cuales son:

Ilustración 2: Ámbitos del marco legal de la investigación

Ámbito	Descripción
Ámbito nacional	Cada país cuenta con su propia legislación en materia de seguridad y salud en el trabajo, en la cual se definen las obligaciones de los empleadores y los derechos de los trabajadores en cuanto a prevención de riesgos laborales. Es de vital importancia conocer la legislación del país donde se llevará a cabo la investigación para garantizar el cumplimiento de las normas, en este caso en El Salvador.
Ámbito internacional	La Organización Internacional del Trabajo (OIT) ha establecido diversos convenios y recomendaciones sobre seguridad y salud en el trabajo, incluyendo aquellos relacionados con la ergonomía. A estos se suman aquellas normativas internacionales ISO (International Organization of Standardization).
Ámbito específico del sector	En algunos casos existen normas específicas para el sector, en este caso de la confección de prendas de vestir, que complementan la legislación general sobre seguridad y salud en el trabajo.

Ámbito nacional. En El Salvador las leyes, normas y decretos que velan por la seguridad de los empleados, incluyendo los aspectos relacionados a la ergonomía, son reducidos. A continuación, se muestran cuáles son estos.

- **Decreto No. 245:** Este documento decreta la Ley General de Prevención de Riesgos en los Lugares de Trabajo, determina los lineamientos para la vigilancia de accidentes de trabajo, promoción de salud, prevención de enfermedades profesionales y gestión de riesgos ocupacionales en el país. Define el conjunto de medidas destinadas a hacer frente a situaciones de riesgo que pongan en peligro la salud o la integridad de los trabajadores, minimizando los efectos que sobre ellos se puedan derivar.

El artículo 30 de la presente ley menciona que los empleadores tienen la obligación de proporcionar a los trabajadores las condiciones ergonómicas que corresponden a cada puesto de trabajo, tomando en consideración la naturaleza de las labores.

- **Artículo 44 de la Constitución de la República:** Dicta que la ley debe reglamentar todas aquellas condiciones que deben reunir los talleres, fábricas, locales y todo lugar de trabajo y que el Estado debe velar por el cumplimiento de las normas legales de trabajo y de previsión y seguridad.
- **Código de Trabajo.** Este código establecido por el Ministerio de Trabajo y Previsión social contiene artículos como el 314 y el 315, donde señala las obligaciones que tanto los patronos como los empleados deben adoptar en el tema de la seguridad e higiene industrial. Esto ya que es de vital importancia el poner en práctica las medidas adecuadas en los lugares de trabajo para proteger la vida, la salud y la integridad física de los trabajadores, esto incluye el uso de equipos de trabajo y las edificaciones, instalaciones y condiciones de los puestos de trabajo.
- **Normas Técnicas Salvadoreñas.** Estas normas son documentos de carácter obligatorio que establecen los requerimientos mínimos que deben cumplir los productos, procesos, servicios e instalaciones en El Salvador. Las relacionadas con la seguridad y salud en el trabajo tienen como objetivo proteger a los trabajadores en el lugar donde desempeñan sus actividades laborales, logrando que los productos, procesos e instalaciones no presenten riesgos para la salud de los mismos. Algunas de las normas que más destacan son:
 - GTS 13.17.03.15: Seguridad y salud ocupacional, guía para la identificación de peligros y evaluación de los riesgos en los lugares de trabajo.

- NTS ISO 13731:2001 Ergonomía del ambiente térmico
- NTS ISO 11064:2013 Diseño ergonómico de centros de control, distribución y dimensiones de los puestos de trabajo
- NTS ISO 11226 Evaluación de las posturas de trabajo estáticas
- NTS ISO 11228 Documento para la aplicación de las normas de manejo manual de cargas

Ámbito internacional. Algunas de las normas que no son propias del país, pero que internacionalmente deben seguirse en

- **Norma ISO 11226:2000.** Evaluación de posturas estáticas de trabajo, tiene como objetivo el evaluar las mismas, especifica además los límites recomendados para las posturas estáticas que no requieren de la aplicación de fuerzas externas, teniendo en consideración los ángulos corporales y el tiempo de mantenimiento.
- **Normas ISO 11228.** Esta norma está compuesta por tres partes distintas, que establecen recomendaciones ergonómicas para diferentes tareas de manipulación de cargas. Al mismo tiempo cada una de las partes proporcionan varios métodos de evaluación específicos de los riesgos que trata.
- **Norma ISO 6385.** Esta norma establece los principios fundamentales de la ergonomía, en forma de directrices básicas para el diseño de sistemas de trabajo. Proporciona de igual manera un enfoque integrado para el diseño de los sistemas de trabajo, en el que los ergónomos cooperan con otras personas involucradas en él. Incluye además principios para organizar las tareas de manera que se reduzca la carga de trabajo, tomando en cuenta las pausas apropiadas, cambio de actividad, ampliación del trabajo, enriquecimiento del trabajo.
- **Convenio No. 155 de la OIT.** Este convenio es un tratado internacional que establece los principios y obligaciones básicos para la prevención de accidentes y enfermedades laborales, así como la promoción de un medio ambiente de trabajo seguro y saludable. Los principales objetivos del mismo son, prevenir accidentes y enfermedades laborales, reducir al mínimo los riesgos laborales, informar y formar a los trabajadores y la consulta y participación de los trabajadores en la elaboración y aplicación de las medidas de seguridad y salud en el trabajo.

Este convenio es uno de los fundamentales de la OIT en materia de la seguridad y salud en el trabajo. Ha sido ratificado por 173 estados miembros, lo que lo convierte en uno de los convenios de la OIT más ampliamente ratificados. El convenio además ha

contribuido significativamente a mejorar la seguridad y salud en los trabajadores en todo el mundo.

- **Norma ISO 45001.** Es un estándar internacional que establece los requisitos para un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo. Tiene como objetivo ayudar a las organizaciones a prevenir lesiones y enfermedades laborales, así como crear un ambiente de trabajo seguro y saludable para sus trabajadores. Esta norma se basa en el ciclo PHVA y se puede aplicar a cualquier organización, independiente del tamaño, sector o ubicación.

Ámbito específico del sector. Actualmente en El Salvador no existen normativas específicas del sector de fabricación de prendas de vestir que trate el tema de la ergonomía como tal, ni de la seguridad y salud ocupacional, sin embargo, existen documentos, guías y otras directrices internacionales que proporcionan mayor información y recomendaciones para mejorar la ergonomía de los puestos de trabajo del sector en específico.

3. Marco Conceptual

Conceptos Básicos Sobre la Salud Ocupacional

Con el propósito de conocer la naturaleza de la salud ocupacional, la cual constituye una disciplina ligada a la Ingeniería, arquitectura, química, medicina, etc. Se presenta a continuación una serie de conceptos:

Salud: La salud, según la Organización Mundial de la Salud en su Constitución de 1996, se considera como un estado de bienestar completo en términos físicos, mentales y sociales, y no solo la falta de enfermedades o dolencias. También puede interpretarse como el grado de eficiencia funcional y/o metabólica de un organismo a nivel micro (celular) y macro (social).

Accidente de trabajo: De acuerdo con el código laboral actual en El Salvador, un accidente de trabajo se define como cualquier lesión orgánica, trastorno funcional o muerte que un trabajador sufra debido a su trabajo. Este daño o muerte debe ser causado por una causa externa repentina o violenta o por el esfuerzo realizado. Es importante diferenciar entre un accidente y una lesión, ya que no todos los accidentes resultan en lesiones. Sin embargo, toda lesión en un trabajador es el resultado de un accidente.

Enfermedad Profesional: Una enfermedad profesional se refiere a una enfermedad que surge como resultado de las condiciones de trabajo. Algunos ejemplos incluyen neumoconiosis, alveolitis alérgica, lumbalgia, síndrome del túnel carpiano, exposición profesional a gérmenes patógenos, varios tipos de cáncer, etc.

Lesión: Según la Organización Mundial de la Salud, una lesión es cualquier alteración del equilibrio biopsicosocial. Clínicamente, una lesión es un cambio anormal en la morfología o estructura de una parte del cuerpo causada por un daño externo o interno. Las heridas en la piel pueden considerarse lesiones causadas por un daño externo, como los traumatismos. Las lesiones causan una alteración de la función o fisiología de órganos, sistemas y aparatos, perturbando la salud y causando enfermedad. (Organización Internacional del Trabajo, 2019; Mondelo et al., 2004).

Incapacidad Laboral: La incapacidad laboral es una razón para la suspensión del contrato de trabajo que se origina en un accidente o enfermedad, que inhabilita al trabajador para el desempeño normal de sus actividades laborales. El estado de incapacidad debe ser verificado

mediante un dictamen médico. Durante el tiempo de incapacidad, el trabajador recibe una prestación económica.

Riesgos Profesionales: De acuerdo con el Art. 316 del código laboral, los riesgos profesionales se refieren a todos los accidentes laborales y enfermedades derivadas del trabajo a los que están expuestos los trabajadores debido a su trabajo.

Estrés laboral: El estrés laboral se define como una serie de reacciones que ocurren en el cuerpo del trabajador, provocadas por factores estresantes dañinos que están directamente relacionados con el trabajo o que, debido a este, pueden tener un impacto negativo en la salud del trabajador.

Las enfermedades o lesiones musculo esqueléticas: Son afecciones que resultan del trabajo repetitivo y esfuerzos constantes. Estas lesiones pueden ser extremadamente dolorosas y pueden llegar a causar discapacidad permanente. Los síntomas incluyen dolor y fatiga que generalmente se intensifican con el tiempo. A medida que la condición empeora, el individuo puede experimentar un dolor severo y debilidad en la parte del cuerpo afectada. Esta situación puede llegar a ser permanente y progresar hasta el punto en que la persona ya no pueda realizar sus tareas. Entre las enfermedades comunes se encuentran: lumbalgias, hernias discales y lumbares, artralgias, dolores musculares, entre otras.

Seguridad en el trabajo

Es una técnica preventiva cuyo ámbito de actuación es el entorno físico en el que se encuentra la persona trabajadora. Su objetivo es tratar de disminuir o eliminar los factores de riesgo que puedan provocar o crear riesgos de accidentes en el lugar de trabajo. (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2022; McAtamney & Corlett, 1993).

Áreas de la Salud Ocupacional: La población activa, debido a las funciones que desempeña, está expuesta a dos tipos de riesgos para su salud:

- Aquellos que son inherentes a la salud de toda la comunidad (enfermedades comunes).
- Aquellos que son propios del ambiente y condiciones de trabajo (enfermedades laborales).

La salud ocupacional se divide en cuatro grandes ramas:

Ilustración 3: Ramas de la Salud y Seguridad Ocupacional



Fuente: Hignett & McAtamney, 2000; Moore & Garg, 1995

Medicina del Trabajo: Esta rama de la salud ocupacional se encarga de estudiar las alteraciones anatómicas y funcionales causadas por los diversos agentes presentes en el lugar de trabajo. Su objetivo principal es garantizar el bienestar integral de los trabajadores.

Seguridad Ocupacional: Esta es la parte de la salud ocupacional que se dedica a estudiar los puestos de trabajo, analizando de manera sistemática los riesgos a los que están expuestos los trabajadores. Su objetivo es eliminar o controlar estos riesgos de la manera más eficaz posible, ya sea a través de la educación del trabajador, la enseñanza de nuevas técnicas, la aplicación de medidas correctivas de ingeniería o el uso de equipos de protección personal. Su objetivo es prevenir cualquier daño a la salud de los trabajadores causado por las condiciones de su trabajo.

Higiene Ocupacional:

Es la ciencia dedicada a reconocer, evaluar y controlar aquellos factores ambientales que presentándose o produciéndose en los procesos industriales, pueden causar una enfermedad, dañar la salud u originar una incomodidad en los trabajadores o en la comunidad. Su objetivo es proteger a los trabajadores en su ocupación o empleo contra los riesgos resultantes de la existencia de agentes nocivos a la salud en los lugares de trabajo.

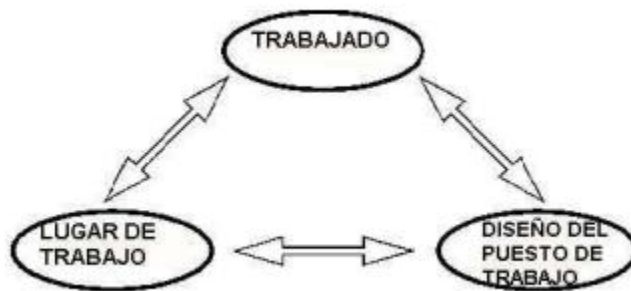
La higiene industrial, de contenido técnico (no médico), tiene por objeto la prevención de las enfermedades profesionales a través de la aplicación de técnicas de ingeniería que actúan sobre los agentes contaminantes del ambiente de trabajo, ya sean físicos, químicos y biológicos (NIOSH, 1994; ISO 11228-3, 2007).

La ergonomía:

La ergonomía es una disciplina científica que se centra en el estudio del ser humano en su entorno laboral. Aplica principios de anatomía y fisiología humana para diseñar el trabajo de manera que se adapte al trabajador. Este campo multidisciplinario e integral aborda todos los problemas que pueden afectar a una persona en su lugar de trabajo. Su meta es alinear, mantener y equilibrar al trabajador y su trabajo de acuerdo con sus habilidades. En resumen, busca adaptar el trabajo al individuo y a cada individuo a su tarea de manera armoniosa.

En un contexto más práctico, la ergonomía examina el trabajo en relación con el entorno en el que se realiza (el lugar de trabajo) y las personas que lo realizan (los trabajadores). Se utiliza para determinar cómo diseñar o modificar el lugar de trabajo para evitar diversos problemas de salud y aumentar la eficiencia. En otras palabras, busca hacer que el trabajo se adapte al trabajador en lugar de forzar al trabajador a adaptarse al trabajo.

Ilustración 4: *Relación del trabajador y el puesto de trabajo*



Fuente: Wojciech Jastrzebowski 1857

La ergonomía se origina de las palabras griegas “ergon” (trabajo) y “nomos” (ley o norma). Se menciona por primera vez en el libro del polaco Wojciech Jastrzebowski en 1857. Esta disciplina científica se centra en el estudio del ser humano en su entorno laboral. Considera la interacción entre el hombre y las condiciones ambientales, y utiliza un conjunto de conocimientos científicos para diseñar herramientas y dispositivos que sean eficaces, seguros y cómodos. Con el tiempo, la ergonomía ha evolucionado para incluir tres aspectos fundamentales: la interacción del hombre con medios naturales y artificiales, su estatus como ciencia normativa, y su carácter protector de la salud física, psíquica y social, como se muestra en la imagen a continuación:

Ilustración 5: *Evolución de la ergonomía*

FÍSICO	MENTAL	SOCIAL	SALUD
Condiciones materiales Ambiente de trabajo	Contenido del trabajo	Organización del trabajo	Evitar daños
Seguridad Higiene Ingeniería Física Fisiología Psicología Estadística	Psicología Sociología Ingeniería Fisiología	Ingeniería Psicología Economía Sociología Legislación	
ERGONOMÍA			BIENESTAR
"LA SALUD ES EL BIENESTAR FÍSICO, PSÍQUICO Y SOCIAL DE LAS PERSONAS"			

Fuente: Pedro R. Moreno (2000)

Riesgos ergonómicos:

Factores que pueden causar trastornos musculo esqueléticos.

(Instituto de Biomecánica de Valencia, 2023; IEA, 2018).

Incluyen: posturas forzadas, movimientos repetitivos, manipulación manual de cargas, y aplicación de fuerzas.

Trastornos musculo esqueléticos (TME):

Lesiones de músculos, tendones, nervios y articulaciones, principalmente afectan cuello, espalda, hombros, codos, muñecas y manos. Causados por tareas repetitivas, esfuerzos prolongados y posturas extremas.

Factores de riesgo ergonómico:

- Repetitividad: Movimientos repetidos en ciclos de trabajo cortos.
- Fuerza: Esfuerzo físico que supera la capacidad del trabajador.
- Posturas forzadas: Posiciones que generan sobrecarga muscular.
- Presión directa: Contacto de herramientas o superficies duras con tejidos blandos.
- Vibraciones: Oscilaciones transmitidas al cuerpo.

Métodos de evaluación ergonómica

Son herramientas sistemáticas para identificar y evaluar los factores de riesgo ergonómico en el entorno laboral.

- **REBA (Rapid Entire Body Assessment):**

Método que evalúa posturas de cuerpo completo, ideal para tareas que involucran cambios posturales rápidos o impredecibles. (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2022; McAtamney & Corlett, 1993).

- **OWAS (Ovako Working Posture Analysis System):**

Sistema que analiza posturas de trabajo, categorizándolas por el nivel de riesgo para el sistema músculo-esquelético.

- **RULA (Rapid Upper Limb Assessment):**

Herramienta que evalúa la exposición de los trabajadores a factores de riesgo asociados con trastornos de las extremidades superiores.

- **OCRA (Occupational Repetitive Actions):**

ByhMétodo que evalúa el riesgo asociado a movimientos repetitivos de los miembros superiores. (Hignett & McAtamney, 2000; Moore & Garg, 1995).

- **JSI (Job Strain Index):**

Evalúa el riesgo de desarrollar trastornos en las extremidades superiores distales (mano, muñeca, antebrazo y codo) debido a movimientos repetitivos.

- **FUERZAS EN1005-3:**

Norma europea que proporciona métodos para evaluar los riesgos asociados con la manipulación manual de cargas.

- **ROSA (Rapid Office Strain Assessment):**

Método diseñado específicamente para evaluar el riesgo ergonómico en entornos de oficina (NIOSH, 1994; ISO 11228-3, 2007).

- **NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health):**

Ecuación para el levantamiento de cargas que determina el peso máximo recomendado para tareas de levantamiento manual.

- **WBGT (Wet Bulb Globe Temperature):**

Índice utilizado para estimar el estrés térmico al que está sometido un trabajador en un ambiente caluroso.

Antropometría:

Estudio de las medidas del cuerpo humano, relevante para el diseño de puestos de trabajo y herramientas (Drucker, 1954; Chiavenato, 2017).

Biomecánica:

Aplicación de principios mecánicos al cuerpo humano, analiza fuerzas internas y externas que actúan sobre el cuerpo.

Carga física:

Conjunto de requerimientos físicos a los que está sometido el trabajador, incluye esfuerzos estáticos y dinámicos.

Fatiga:

Disminución de la capacidad física y mental después de realizar un trabajo, puede ser muscular o general (Instituto de Biomecánica de Valencia, 2023; IEA, 2018).

Diseño del puesto de trabajo:

Adaptación de las dimensiones del puesto a las características del trabajador, busca optimizar la relación persona-máquina-entorno.

Prevención de riesgos laborales:

Conjunto de actividades para evitar o minimizar riesgos en el trabajo, incluye evaluación, formación y medidas correctivas.

Gestión:

En el libro “La práctica de la administración” de 1954, Peter Drucker describe la administración como un papel específico y único que coordina y guía los esfuerzos de las personas para alcanzar metas y objetivos compartidos. La administración implica planificación,

organización, dirección y control de los recursos y actividades de una organización para alcanzar sus objetivos de manera eficiente y efectiva. La administración también se refiere a una serie de procesos llevados a cabo para realizar o finalizar un proyecto con el objetivo principal de mejorar los resultados empresariales (Organización Internacional del Trabajo, 2019; Mondelo et al., 2004).

4. Marco Teórico

La ergonomía en la industria es un campo esencial que se enfoca en el diseño y la optimización de los entornos laborales para garantizar la salud, seguridad y eficiencia de los trabajadores. Esta disciplina considera cuidadosamente las capacidades físicas y cognitivas de las personas que realizan las tareas, así como los aspectos ergonómicos del diseño de herramientas, equipos y estaciones de trabajo.

En entornos industriales, como la fabricación de prendas de vestir, los trabajadores a menudo se enfrentan a desafíos ergonómicos significativos. Las tareas repetitivas, posturas incómodas, movimientos repetitivos y manipulación de cargas pueden contribuir al desarrollo de lesiones musculoesqueléticas y otros problemas de salud ocupacional. La ergonomía busca abordar estos desafíos mediante la optimización del diseño del trabajo y los procesos, con el objetivo de minimizar la carga física y mental sobre los trabajadores.

Al aplicar principios ergonómicos en la fabricación de prendas de vestir, se busca mejorar la eficiencia operativa al tiempo que se protege la salud y el bienestar de los empleados. Por ejemplo, el diseño ergonómico de estaciones de trabajo puede reducir la necesidad de movimientos repetitivos y posturas incómodas, lo que a su vez puede disminuir el riesgo de lesiones como tendinitis o trastornos del túnel carpiano (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2022; McAtamney & Corlett, 1993).

Además de los beneficios para la salud y la seguridad, la ergonomía en la industria también puede tener un impacto positivo en la productividad y la calidad del producto. Los trabajadores que operan en entornos ergonómicamente diseñados tienden a ser más eficientes y precisos en sus tareas, lo que puede conducir a una mejora general en la calidad y consistencia de los productos manufacturados.

4.1 Ergonomía

Según la Asociación Española de Ergonomía, la ergonomía es el conjunto de conocimientos de carácter multidisciplinar aplicados para la adecuación de los productos, sistemas y entornos artificiales a las necesidades, limitaciones y características de sus usuarios, optimizando la eficacia, seguridad y bienestar.

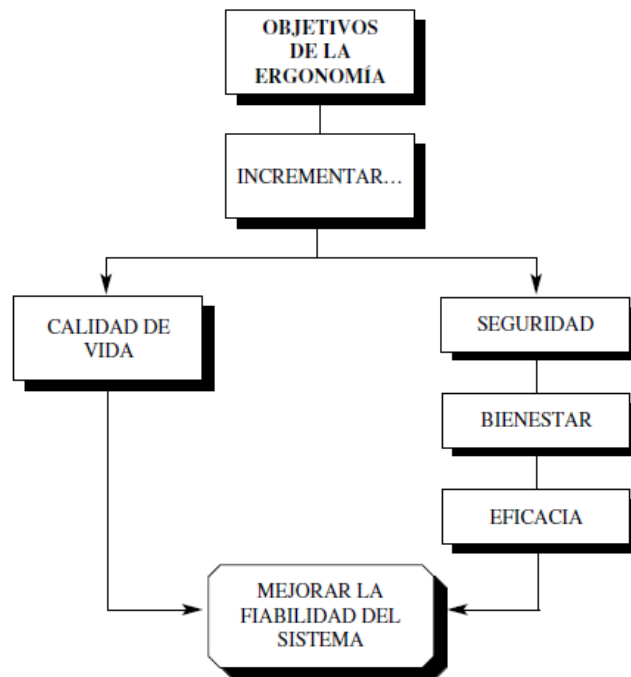
4.1.1 Objetivos de la Ergonomía

El objetivo que se persigue siempre en ergonomía es el de mejorar “la calidad de vida” del usuario, tanto delante de una máquina herramienta como delante de una cocina doméstica, y en todos estos casos este objetivo se concreta con la reducción de los riesgos de error, y con el incremento de bienestar de los usuarios.

Facilitar la adaptación al usuario de los nuevos requerimientos funcionales es incrementar la eficiencia del sistema. La intervención ergonómica no se limita a identificar los factores de riesgo y las molestias, sino que propone soluciones positivas, soluciones que se mueven en el ámbito posibilista de las potencialidades efectivas de los usuarios, y de la viabilidad económica que enmarca cualquier proyecto (Hignett & McAtamney, 2000; Moore & Garg, 1995).

El usuario no se concibe como un “objeto” a proteger sino como una persona en busca de un compromiso aceptable con las exigencias del medio. El ergónomo da referencias para concebir situaciones más adaptadas a las tareas a realizar, en función de las características de todos los usuarios involucrados en el proyecto.

Ilustración 6: *Objetivos de la ergonomía*



Fuente: Mondelo, P. R., Gregori Torada, E., Barrau Bombardo, P., & Blasco Busquets, J. (2004)

4.1.2 Principios de la Ergonomía

1. Principio de adaptación al individuo

Se refiere a la necesidad de adaptar el trabajo al individuo, teniendo en cuenta sus características físicas y mentales. Esto implica considerar factores como la altura de la silla, la posición de la pantalla del ordenador y la iluminación adecuada para cada empleado.

2. Principio de ajuste del trabajo al individuo

Este principio se centra en adaptar las tareas y los procesos de trabajo a las capacidades y limitaciones de cada empleado. Por ejemplo, asignar tareas que se ajusten al nivel de habilidad y experiencia de cada trabajador.

3. Principio de la actividad física y mental

Se basa en la importancia de promover la actividad física y mental en el trabajo. Se recomienda fomentar pausas activas, ejercicios de estiramiento y actividades que estimulen el cerebro para prevenir el sedentarismo y mejorar la concentración (Drucker, 1954; Chiavenato, 2017).

4. Principio de la postura correcta

Este principio se refiere a la importancia de mantener una postura correcta durante el trabajo para prevenir lesiones y molestias. Se recomienda sentarse con la espalda recta, los pies apoyados en el suelo y los brazos en una posición cómoda.

5. Principio de la movilidad y flexibilidad

Se relaciona con la importancia de promover la movilidad y la flexibilidad en el trabajo. Se recomienda realizar cambios de postura y movimientos regulares para prevenir la rigidez y la fatiga muscular.

6. Principio de las cargas y esfuerzos adecuados

Se centra en la necesidad de ajustar las cargas y los esfuerzos físicos al individuo. Se deben ofrecer herramientas y equipos adecuados para minimizar la carga física y evitar lesiones por esfuerzo excesivo (Instituto de Biomecánica de Valencia, 2023; IEA, 2018).

7. Principio de la iluminación adecuada

Este principio se refiere a la importancia de contar con una iluminación adecuada en el lugar de trabajo. Una iluminación deficiente puede causar fatiga visual y dificultar la realización de tareas con precisión. Se recomienda utilizar luces regulables y evitar los reflejos en las pantallas.

8. Principio de la temperatura y humedad adecuadas

Se basa en la importancia de mantener una temperatura y humedad adecuadas en el entorno laboral. Un ambiente demasiado frío o demasiado caluroso puede afectar negativamente la comodidad y el rendimiento de los empleados. Se recomienda regular la temperatura y utilizar sistemas de ventilación o aire acondicionado si es necesario.

9. Principio de la ventilación adecuada

Se refiere a la importancia de contar con una ventilación adecuada en el lugar de trabajo. Una ventilación deficiente puede causar problemas respiratorios y afectar la calidad del aire. Se recomienda asegurar una buena circulación de aire y mantener limpios los sistemas de ventilación (Organización Internacional del Trabajo, 2019; Mondelo et al., 2004).

10. Principio de la seguridad y prevención de riesgos

Se centra en la importancia de garantizar la seguridad de los empleados y prevenir riesgos laborales. Se deben implementar medidas de seguridad, como el uso de equipos de protección personal y la identificación de posibles peligros en el entorno laboral.

11. Principio de la organización del trabajo

Se relaciona con la importancia de organizar el trabajo de manera eficiente y efectiva. Se deben establecer procedimientos claros, asignar tareas de manera equitativa y evitar la sobrecarga de trabajo para garantizar un entorno laboral saludable y productivo.

12. Principio de la formación y capacitación

Este principio se basa en la importancia de proporcionar la formación y la capacitación adecuadas a los empleados. Se deben ofrecer programas de formación en ergonomía para que los trabajadores puedan comprender y aplicar los principios ergonómicos en su trabajo diario. (Microscopio, 2023)

4.1.3 Clasificación de la Ergonomía

De acuerdo al estudio detallado que desarrolla la ergonomía debe clasificarse en distintos tipos, dependiendo del objetivo específico y la metodología empleada. Es así como podemos considerar los siguientes tipos de ergonomía:

Ergonomía cognitiva

Este tipo de ergonomía se encarga de los procesos mentales, es decir trata algunos aspectos como la percepción, la memoria, el razonamiento, y la respuesta motora, estudiando en qué medida estas funciones afectan la interacción entre seres humanos y otros elementos que forman parte de un sistema.



Por tanto, este tipo de ergonomía considera algunos aspectos como la carga de trabajo mental, el proceso de toma de decisiones, la interacción humano - computadora, el stress laboral y el desarrollo de programas de capacitación, donde se analizan la influencia de todos estos factores, los cuales pueden relacionarse con el diseño de un sistema relacionado directamente con la actividad humana.

De este modo todos los encargados de optimizar la ergonomía del área cognitiva o cognoscitiva deben analizar algunos aspectos relacionados con el proceso de recepción de señales e información, y asimismo la habilidad para procesar dicha información y actuar en base a esos datos obtenidos, apoyados en conocimientos adquiridos y experiencias previas.

Básicamente se refiere a la interacción entre el humano y la maquinaria o sistemas donde se experimenta un intercambio de información en ambas direcciones. Aquí el operador controla el sistema, no obstante, el sistema también proporciona información por medio de señales, a fin de dar a conocer las condiciones reales del sistema. Este tipo de ergonomía se aplica generalmente en el diseño y evaluación de software, tableros de control eléctricos, y desarrollo de material didáctico.

Ergonomía física o química



Es uno de los tipos de ergonomía que considera todos aquellos aspectos relacionados con las características de tipo anatómicas, fisiológicas, antropométricas y biomecánicas del ser humano que se relacionan con la actividad física que desarrollan durante el cumplimiento de sus actividades. Se consideran algunos aspectos tales como las posturas de trabajo, presencia de sobre esfuerzo, manejo manual de materiales de trabajo, movimientos repetitivos, lesiones de tipo músculo-tendinosas en el trabajo. Además, realiza una detallada evaluación y diseño de puestos de trabajo cuidando en todo momento la seguridad y salud en el trabajo (NIOSH, 1994; ISO 11228-3, 2007).

Ergonomía organizacional

Este tipo de ergonomía se encarga de la optimización de sistemas del tipo socio-técnico, donde se considera aspectos relacionados a las estructuras organizacionales, incluyendo sus políticas y los procesos que desarrollan. De este modo se analizan algunos factores determinantes tales como los psicosociales, los relacionados a la comunicación, gerencia de recursos humanos, diseño de actividades, diseño de horas laborables, así como el trabajo en turnos, principios de trabajo en equipo, ergonomía de tipo comunitario, organizaciones virtuales y el aseguramiento de la calidad en el desarrollo de procesos.

Ergonomía ambiental

Este otro de los tipos de ergonomía que en este caso le da un tratamiento especial a los contaminantes ambientales y las condiciones físicas existentes en el puesto de trabajo con la finalidad de gestionar y obtener unas condiciones adecuadas y confortables para todo aquel que se desenvuelve en su centro laboral. Se considera en este estudio algunos aspectos tales como el ambiente térmico, nivel del ruido en el trabajo, nivel de la iluminación y nivel de vibraciones.

Ergonomía geométrica



Básicamente se trata del estudio de la relación existente entre el trabajador y las condiciones geométricas que ofrece el puesto de trabajo, donde se hace necesario para realizar el correcto diseño del puesto, la recolección y análisis de datos antropométricos y asimismo datos de las dimensiones básicas que requiere el puesto, donde se incluye aspectos tales como las zonas de alcance óptimas, así como los espacios reservados y destinados para las piernas, como también las dimensiones básicas del puesto de trabajo (Drucker, 1954; Chiavenato, 2017).

Ergonomía temporal

Este estudio se enfoca a lograr el bienestar del trabajador relacionados con sus tiempos de trabajo, considerando algunas variantes provenientes de los horarios de trabajo, los turnos de trabajo, la duración de la jornada laboral, el tiempo de descanso, el ritmo de trabajo, las pausas durante horas laborables y la cantidad de descansos durante la jornada laboral, etc., con el único fin de lograr una óptima mecanización del trabajo a fin de evitar problemas de fatiga física y mental en los trabajadores.

Ergonomía de la comunicación

Básicamente se encarga de diseñar la comunicación entre los trabajadores, así como la comunicación entre estos y las máquinas, para lo cual se realiza un análisis integral de los medios y soportes utilizados. El estudio se basa en optimizar las herramientas de comunicación haciendo uso de dibujos, textos con información, tableros visuales, presentaciones de datos, elementos operativos de control, señales de seguridad, entre otras con el fin de facilitar y optimizar dicha comunicación (Instituto de Biomecánica de Valencia, 2023; IEA, 2018).

Ergonomía de diseño y evaluación

Esta variante de ergonomía se encarga de la evaluación y diseño de equipos, sistemas y espacios adecuados de trabajo, para lo cual recoge información basados en conceptos previos y datos obtenidos en mediciones antropométricas, evaluaciones biomecánicas, asimismo considera factores ya existentes en el grupo de estudio como características sociológicas y costumbres de la población sobre la cual se realiza el estudio.

Recordar que al considerar en un estudio los rangos y capacidades de la mayor parte de trabajadores en el diseño de centros laborales óptimos, contribuye inequívocamente a reducir el esfuerzo y disminuye el estrés innecesario en los trabajadores, lo que produce un incremento significativo en la seguridad, eficiencia y sobre todo en la productividad de los trabajadores.

Ergonomía preventiva



Dentro de los tipos de ergonomía, esta disciplina trabaja en conjunto con las disciplinas que tienen que ver con la seguridad e higiene industrial en las áreas de trabajo. Básicamente se dedica al estudio y análisis de las condiciones básicas de seguridad, salud y confort en el puesto de trabajo.

Los resultados de este estudio contribuyen directamente con la optimización de otras especialidades de la ergonomía, tales como la biomecánica y fisiología, ya que basados en estudios previos relacionados con el esfuerzo y la fatiga muscular, se podrá determinar las medidas ergonómicas a adoptarse, pudiendo ser entre ellas las condiciones de trabajo, el tiempo de labores y los tiempos de descanso. Recordar que la seguridad y salud en el trabajo considera a la ergonomía como un factor determinante para establecer programas preventivos dentro de una organización. (Seguridad y Salud en el Trabajo, 2024)

Para la investigación de los riesgos ergonómicos a los que están expuestos los trabajadores del sector de fabricación de prendas de vestir, es fundamental basarse principalmente en los siguientes tipos de ergonomía:

1. Ergonomía física

Este tipo de ergonomía es el eje principal del estudio, ya que se enfoca en los aspectos anatómicos, fisiológicos y biomecánicos relacionados con el trabajo físico que los empleados realizan en este sector. Los trabajadores de la industria de confección de prendas de vestir suelen estar expuestos a riesgos derivados de:

- Posturas prolongadas (sentados o de pie por largas horas).
- Movimientos repetitivos (corte, costura, manipulación de telas).
- Esfuerzos físicos, especialmente al mover o manejar materiales.
- Lesiones músculo-tendinosas como el síndrome del túnel carpiano o tendinitis.

Evaluar estos aspectos es crucial para identificar factores de riesgo y proponer mejoras en el diseño de las estaciones de trabajo, herramientas y métodos.

2. Ergonomía geométrica

Este tipo de ergonomía también es relevante, ya que el diseño de los puestos de trabajo en el sector de prendas de vestir influye en cómo los trabajadores realizan sus tareas. Aspectos a considerar incluyen:

- Zonas de alcance óptimas para las herramientas de costura y materiales.
- Espacios de trabajo adecuados para la movilidad de las piernas y el cuerpo.
- Dimensiones de los asientos y mesas de trabajo que promuevan una postura correcta.

El análisis de la relación entre el trabajador y las condiciones geométricas del entorno puede ayudar a mejorar el confort y reducir el riesgo de posturas incómodas o forzadas.

4.2 Antropometría

Esta área en específico se encarga de fundamentar la ergonomía, y consiste en analizar las medidas del cuerpo humano, donde se incluye algunas características del cuerpo. Dentro de estas características se considera aspectos como el tamaño, forma, fuerza y capacidad de trabajo. Todos estos datos antropométricos son empleados para diseñar las áreas de trabajo, herramientas, equipos de seguridad y protección personal. Esto finalmente se tomará en cuenta

para definir las características propias de cada individuo, así como sus capacidades y limitaciones físicas. (Seguridad y Salud en el Trabajo, 2024)

Esta información permite determinar para la ergonomía tipos de requerimientos específicos, necesarios para atender las necesidades del personal, de acuerdo a sus características antropométricas.

4.2.1 Antropometría Estática

La antropometría estática, también denominada estructural, es una disciplina de la antropología biológica cuya función es medir dimensiones del cuerpo humano cuando este no está en movimiento. Así, las medidas se toman cuando la persona permanecer en una posición fija. (Montano, 2020)

Los usos de la antropometría estática son diversos. En los últimos años se ha convertido en una ciencia imprescindible a la hora de organizar los elementos de un lugar de trabajo para que se adapten a la morfología de los trabajadores. Además, también se utiliza en el deporte, la moda y en otras disciplinas científicas.

Características de la antropometría estática

La antropometría estática se caracteriza por medir el cuerpo cuando este no está en movimiento. De esta forma, sus instrumentos toman medidas del esqueleto partiendo de puntos concretos.

Datos cambiantes

Los datos antropométricos no son fijos en el tiempo. Por una parte, a lo largo de la historia han ido evolucionando a causa de varios factores, como la nutrición, los cambios en la forma de vida o la mezcla de diferentes etnias (Drucker, 1954; Chiavenato, 2017).

Esos factores han provocado, entre otros cambios, un aumento de la estatura media en muchos países o, en los últimos años, un serio incremento de la obesidad. Todas estas modificaciones han hecho necesario actualizar la información antropométrica.

Además de estos cambios generales, cada cuerpo humano también va transformando sus datos antropométricos a lo largo de su vida. Aspectos como la edad, la alimentación, la actividad física o el sexo son determinantes para esos cambios.

En la práctica, esto causa que campos como la moda o la ergonomía (análisis de las características físicas de la persona para adaptar mobiliario, puestos de trabajo y otros ámbitos) ofrezcan soluciones diferentes para cubrir todos los casos posibles.

Conceptos más utilizados

Dentro de las mediciones antropométricas existen algunos conceptos que se utilizan con frecuencia. Entre ellos se encuentran los siguientes:

- Acromion: se trata del punto del omóplato más elevado. Equivale a la altura del hombro.
- Vertex: el punto más elevado de la cabeza.
- Poplíteo: es la zona de la pierna que se encuentra tras la rodilla.
- Plano de Frankfurt: es un plano imaginario que cruza la abertura exterior de la oreja y la parte inferior de la órbita ocular. Para medirlo, la cabeza debe mantenerse en vertical, sin ningún tipo de inclinación.

Variables antropométricas

Se denominan variables antropométricas a las medidas lineales. Dentro de este tipo se encuentran, por ejemplo, la estatura o el perímetro (Organización Internacional del Trabajo, 2019; Mondelo et al., 2004).

Todas las características de un ser humano que pueden medirse y tipificarse pueden englobarse dentro de las siguientes categorías:

- Medidas que se toman con la persona de pie: altura de los ojos, codo y hombros, estatura, ancho de caderas o pecho, etc.
- Medidas realizadas con la persona sentada: pueden ser las mismas que en la anterior categoría, más otras como la altura de la rodilla o el espesor del muslo.
- Medición de partes concretas del cuerpo humano: la longitud de una mano, de un dedo o de la cabeza, la anchura de la cabeza o de segmentos de las manos, etc.

- Medidas funcionales: perímetro de partes del cuerpo como el pecho, la cintura o el cuello, longitud desde el antebrazo hasta la punta de los dedos o la longitud entre el poplíteo y el trasero.

4.2.2 Antropometría Dinámica

La antropometría dinámica se enfoca en medir las dimensiones del cuerpo humano en movimiento (*Contrastador, 2024*). Esta rama de la antropometría es especialmente útil en áreas como la biomecánica, la medicina deportiva y la ergonomía laboral, donde es necesario comprender cómo se modifican las medidas del cuerpo durante la actividad física. Mediante técnicas como la captura de movimiento y el análisis de video, se pueden obtener datos detallados sobre diferentes aspectos del cuerpo en movimiento, como la flexibilidad, la amplitud de movimientos y la composición muscular.

La antropometría dinámica permite obtener información más precisa y específica sobre las dimensiones corporales, ya que considera los cambios que ocurren durante el movimiento. Además, esta técnica puede ser de gran ayuda para evaluar el rendimiento deportivo, detectar posibles lesiones y diseñar programas de entrenamiento personalizados. Sin embargo, hay que tener en cuenta que la obtención de los datos en la antropometría dinámica puede ser más compleja y requiere del uso de equipos especializados y expertos en la materia.

4.2.3 Diferencias entre la Antropometría Estática y Dinámica

- **Objetivo:** La antropometría estática se enfoca en medir dimensiones estáticas del cuerpo, mientras que la antropometría dinámica se centra en obtener medidas en movimiento.
- **Aplicaciones:** La antropometría estática se utiliza en contextos como la arquitectura, el diseño de muebles y la moda, mientras que la antropometría dinámica es más común en ámbitos como la biomecánica y la medicina deportiva.
- **Técnicas:** La antropometría estática se basa en técnicas sencillas como mediciones lineales y circunferenciales, mientras que la antropometría dinámica requiere de técnicas más avanzadas como la captura de movimiento y el análisis de video.
- **Precisión:** La antropometría dinámica proporciona medidas más precisas y específicas, ya que considera los cambios que ocurren durante el movimiento.
- **Rapidez:** Las mediciones en la antropometría estática pueden realizarse de manera rápida, mientras que las mediciones en la antropometría dinámica pueden requerir más tiempo y expertise.

- Información obtenida: La antropometría estática brinda información sobre las dimensiones generales del cuerpo, mientras que la antropometría dinámica permite analizar aspectos como la flexibilidad, la amplitud de movimientos y la composición muscular.
- Contexto de uso: La antropometría estática se utiliza para diseñar productos y espacios adecuados a la diversidad de tamaños del cuerpo humano, mientras que la antropometría dinámica se utiliza para evaluar el rendimiento deportivo y detectar posibles lesiones.
- Equipos necesarios: La antropometría estática no requiere de equipos especializados, mientras que la antropometría dinámica requiere del uso de tecnología como cámaras de captura de movimiento y software de análisis.

4.3 Riesgos Laborales

Los riesgos laborales son eventos o situaciones que pueden provocar daños, accidentes o enfermedades en el lugar de trabajo. Estos riesgos pueden ser de naturaleza física, química, biológica, ergonómica o psicosocial. (DataScope, 2023)

Es decir que, son todos los peligros inherentes al ejercicio de una actividad o función laboral concreta, en un entorno o lugar de trabajo determinado (que puede ser tanto la empresa como el hogar, en el caso del Home Office).

4.3.1 Riesgos Ergonómicos

Son aquellos que se relacionan con las condiciones de trabajo que pueden afectar la salud y el bienestar de los trabajadores. Estos riesgos están asociados a la interacción entre el trabajador y su entorno laboral, incluyendo los aspectos físicos, cognitivos y organizativos del trabajo (Paez, 2023)

En el ámbito laboral, los riesgos ergonómicos pueden surgir debido a la falta de adaptación de los puestos de trabajo a las características y capacidades de los trabajadores. Esto puede incluir la falta de ajuste de los equipos y herramientas, la inadecuada distribución del espacio de trabajo, la falta de descansos adecuados, la realización de movimientos repetitivos o forzados, entre otros factores.

Estos riesgos pueden tener consecuencias negativas para la salud de los trabajadores, como lesiones musculoesqueléticas, trastornos musculares, fatiga, estrés, entre otros. Además, pueden afectar la productividad y eficiencia laboral, ya que un trabajador que se encuentra en un

entorno laboral poco ergonómico puede experimentar dificultades para realizar sus tareas de manera eficiente y segura.

4.3.2 Factores de Riesgos Ergonómicos

Aplicación de fuerzas

Las tareas que requieren la aplicación de fuerzas excesivas, tales como manipular cargas pesadas, son fuente de lesiones musculoesqueléticas que pueden ir desde dolores de espalda hasta lesiones tendinosas.

Posturas forzadas

Estas posturas, tales como agacharse frecuentemente, pueden causar fatiga muscular y dolores. Mantener una postura forzada durante un prolongado periodo de tiempo provoca contracción continua del músculo, falta de circulación y pérdida del aporte de nutrientes y oxígeno a tejidos y órganos.

Promover el uso correcto de las posturas y alternar lapsos de recuperación es esencial para la prevención de lesiones (Instituto de Biomecánica de Valencia, 2023; IEA, 2018).

Movimientos repetitivos

Este tipo de acciones son mucho más frecuentes de lo que puede parecer, ya que incluyen entre otras la digitación en un teclado o la manipulación de herramientas. ¿Su principal problema? Aumentan el riesgo de lesiones musculares y de desarrollar enfermedades repetitivas como el síndrome del túnel carpiano. Para prevenirlo, es importante tomar medidas como regular la altura de los muebles, usar equipos ergonómicos y alternar tareas.

Posturas estáticas

El estatismo postural, es decir, mantener una posición inmóvil por periodos prolongados, pueden causar fatiga y dolor en el cuello, la espalda, los hombros y los brazos. Los ejemplos más claros son estar de pie o sentado por periodos prolongados y pueden causar fatiga y dolor en las piernas, los pies y la espalda.

Para evitarlo conviene, por un lado, diseñar el puesto de trabajo de forma que permita modificar las posturas y por otro lado generar el hábito de movimiento en el trabajador.

El descanso entre tareas con altos niveles de exigencia, ya sea física o mental, es vital para evitar la fatiga y el estrés (Organización Internacional del Trabajo, 2019; Mondelo et al., 2004).

Factores de riesgo ergonómicos ambientales

Forman parte de este grupo la iluminación, el ruido, la temperatura, la humedad y la vibración. La exposición prolongada a niveles inadecuados de alguno de estos factores puede causar problemas de salud a largo plazo, como dolores de cabeza, fatiga, estrés y lesiones musculoesqueléticas.

Otro tipo de factores de riesgo a tener en consideración:

Factores psicosociales

Entre los factores de riesgo psicosociales se incluyen el estrés, la monotonía, la falta de control, la falta de apoyo social y la inseguridad laboral. Estos factores pueden tener un impacto negativo en la salud y el bienestar de los trabajadores, así como en su rendimiento y productividad. Para prevenir y controlar estos factores es importante que la empresa trabaje por la promoción de un ambiente de trabajo saludable, la implementación de programas de apoyo y el fomento de una cultura de confianza y colaboración. (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2022; McAtamney & Corlett, 1993).

Factores vinculados al espacio y equipos de trabajo

Aquí se incluyen elementos como la disposición de los muebles y equipos, la ergonomía de los objetos utilizados frecuentemente, el diseño de los procesos de trabajo y la accesibilidad a las áreas de trabajo. Estos factores pueden afectar la postura, la movilidad y la eficiencia de los trabajadores, así como su salud y bienestar a largo plazo. Un entorno de trabajo ergonómicamente diseñado puede prevenir lesiones y problemas de salud, mejorar la productividad y promover un ambiente de trabajo mucho más saludable y seguro.

Variables individuales del trabajador

Otro aspecto a considerar al evaluar los riesgos ergonómicos son las características propias de cada trabajador, que conllevan la existencia de necesidades de protección diferentes. Las variables más relevantes son la antropometría, capacidad física, el estado de salud general,

la edad o el estilo de vida y suelen ser especialmente relevantes en trabajos mecánicos y de fuerza. (Instituto de Biomecánica de Valencia, 2023)

4.3.3 Medidas de Prevención de Riesgos Ergonómicos

- Realizar pausas activas cada cierto tiempo para estirar y relajar los músculos.
- Asegurarse de tener una postura correcta al sentarse, manteniendo la espalda recta y los pies apoyados en el suelo.
- Ajustar la altura y posición de la silla y el escritorio para que se adapten a las necesidades del cuerpo.
- Utilizar herramientas ergonómicas, como teclados y ratones especiales, para reducir la tensión en las manos y muñecas.
- Evitar levantar objetos pesados de forma incorrecta, utilizando técnicas adecuadas de levantamiento.
- Realizar ejercicios de estiramiento y fortalecimiento muscular regularmente para mantener una buena condición física.
- Organizar el espacio de trabajo de manera que los elementos necesarios estén al alcance sin necesidad de realizar movimientos bruscos o repetitivos.
- Utilizar reposapiés y cojines lumbar para mantener una postura adecuada y reducir la presión en la espalda.
- Evitar permanecer mucho tiempo en la misma posición, realizando pequeños cambios de postura y movimientos frecuentes.
- Realizar revisiones periódicas de la ergonomía del puesto de trabajo y realizar los ajustes necesarios.

4.3.4 Seguridad en el Trabajo

La seguridad en el trabajo es la disciplina encuadrada en la prevención de riesgos laborales cuyo objetivo es la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo. Se trata de un conjunto de técnicas y

procedimientos que tienen como resultado eliminar o disminuir el riesgo de que se produzcan accidentes. (Quiron, 2023)

La empresa es un lugar de trabajo que debe guardar unas normas y tener unas condiciones óptimas para que los empleados puedan desarrollar su actividad laboral de la mejor forma posible y con la mayor seguridad.

La prioridad de la seguridad en el trabajo es evitar los accidentes de trabajo graves y mortales. Si observamos las estadísticas de las últimas décadas observamos que los trabajadores fallecen en su trabajo principalmente por accidentes de tráfico, enfermedades cardiovasculares, caídas desde alturas, contactos eléctricos, golpes y caída de cargas en actividades logísticas y por el acceso a espacios confinados sin las preceptivas medidas de seguridad.

Con la excepción de las enfermedades cardiovasculares que se previenen desde áreas más relacionadas con salud, el resto se afrontan desde la especialidad de Seguridad en el trabajo. Para poder combatir estos accidentes de trabajo tenemos que tener en cuenta la principal causa que los provoca; el factor humano, por lo tanto, las principales herramientas para prevenirlos son la formación, la información, y la aplicación de procedimientos de trabajo mediante los cuales las empresas puedan minimizar el riesgo de que sus trabajadores puedan sufrir accidentes.

La seguridad laboral implica que no existan riesgos que perjudiquen la salud de los trabajadores. Para ello los técnicos o especialistas en prevención de riesgos laborales deben identificar, evaluar y controlar los peligros o riesgos asociados a la actividad laboral y fomentar las actividades formativas y medidas destinadas a prevenir y evitar estos riesgos.

El conseguir que los empleados de una organización tengan las mejores condiciones en seguridad laboral es responsabilidad del empresario, que puede asumir directamente esta misión encomendando esta tarea a personas de su empresa o bien contratar a una empresa especializada en prevención de riesgos laborales para que le preste asesoramiento externo. Es obligación del empresario informar y formar a sus trabajadores del alcance de los riesgos derivados de su trabajo, así como poner los medios para evitarlos.

También están obligados a cumplir las normas en seguridad laboral los fabricantes y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo que se vayan a utilizar en el proceso productivo.

A nivel internacional, el principal organismo que regula las normas y disposiciones para vigilar la seguridad en el trabajo es la OIT (Organización internacional del Trabajo), que es la entidad que se responsabiliza de la mejora permanente de las condiciones de trabajo. Se trata de una organización perteneciente a las Naciones Unidas, formada por gobiernos, empresas y trabajadores que establece convenios y normas para conseguir mejorar constantemente las condiciones de trabajo. (Instituto de Biomecánica de Valencia, 2023; IEA, 2018).

4.4 Estudio Ergonómico

La evaluación ergonómica tiene por objeto detectar el nivel de presencia, en los puestos evaluados, de factores de riesgo para la aparición, en los trabajadores que los ocupan, de problemas de salud de tipo disergonómico (Diego-Mas, 2015). Existen diversos estudios que relacionan estos problemas de salud de origen laboral con la presencia, en un determinado nivel, de dichos factores de riesgo. Es por lo tanto necesario llevar a cabo evaluaciones ergonómicas de los puestos para detectar el nivel de dichos factores de riesgo. Aunque las legislaciones de cada país son más o menos exigentes, es obligación de las empresas identificar la existencia de peligros derivados de la presencia de elevados riesgos ergonómicos en sus puestos de trabajo.

En general existen dos niveles de análisis: el análisis de las condiciones de trabajo para la identificación de riesgos (nivel básico), y la evaluación de los riesgos ergonómicos en caso de ser detectados (nivel avanzado).

Nivel Básico

La identificación inicial de riesgos (nivel de análisis básico) permite la detección de factores de riesgo en los puestos. En caso de ser estos detectados se procederá con el nivel avanzado.

Buenos indicadores de la presencia de riesgos son, por ejemplo: la presencia de lesiones agudas (lumbalgias, fatiga física, hernias discales, ciáticas...), lesiones crónicas (epicondilitis, síndrome del túnel carpiano...), o enfermedades profesionales entre los trabajadores de un

determinado puesto. El análisis estadístico de los registros médicos de la empresa puede ser de gran ayuda para esta detección inicial de riesgos.

Para llevar a cabo la identificación inicial de riesgos es conveniente el empleo de listas de identificación de riesgos como la Lista de comprobación ergonómica o el Manual para la evaluación y prevención de riesgos ergonómicos y psicosociales en la PYME del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) de España. La aplicación de las listas de identificación inicial de riesgos parte de la agrupación de los puestos de la empresa que tengan características similares en cuanto a tareas realizadas, diseño del puesto y condiciones ambientales. En una segunda fase se aplica la lista de identificación de riesgos a cada puesto o a cada tipo de puestos si han sido agrupados.

Nivel Avanzado

En el nivel avanzado de análisis se evalúan la amplitud de los factores de riesgo detectados (mediante la evaluación inicial de riesgos si se ha realizado previamente). Para evaluar el nivel de riesgo asociado a un determinado factor de riesgo existen diversos métodos para apoyar al evaluador. Cada factor de riesgo puede estar presente en un puesto en diferentes niveles. Así, por ejemplo, debe evaluarse si la repetitividad de movimientos, que es un factor de riesgo para la aparición de Transtornos Músculo-Esqueléticos (TMEs) en la zona cuello-hombros, presenta un nivel suficiente en el puesto evaluado como para considerar necesaria una actuación ergonómica.

La labor realizada por un trabajador en un puesto puede ser diversa, es decir, el trabajador puede llevar a cabo tareas muy distintas en un mismo puesto. Una consecuencia directa de esto es que lo que debe ser evaluado son las tareas realizadas, más que el puesto en su conjunto. Así pues, se debe llevar a cabo un desglose del trabajo realizado por el trabajador en distintas tareas, evaluando por separado cada una de ellas, aunque manteniendo una visión del conjunto. Desglosado el trabajo en tareas se establecerán los factores de riesgo presentes y, finalmente, qué métodos son de aplicación para la valoración de cada tarea.

Evaluar un puesto de trabajo suele requerir de la aplicación de varios métodos de evaluación, dado que en un mismo puesto pueden existir diversas tareas y en cada tarea diversos factores de riesgo presentes.

Aunque de forma genérica se hable de *evaluación ergonómica de puestos de trabajo*, la realidad es que lo que se evalúa es la presencia de riesgos ergonómicos (o disergonómicos). Por este motivo es un error tratar de determinar qué método de evaluación emplear en función del puesto a evaluar. El método debe escogerse en función del factor de riesgo que se desea valorar (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2022; McAtamney & Corlett, 1993).

Así, para evaluar si el nivel del factor de riesgo levantamiento de carga en una tarea es lo suficientemente elevado como para ocasionar TMEs, pueden utilizarse diferentes métodos, como la Ecuación de NIOSH o la Guía Técnica de Levantamiento de Carga del INSHT. Por lo tanto, a la hora de escoger un método de evaluación no deben plantearse preguntas como: *¿qué método emplearé para evaluar un puesto de reponedor de almacén?* sino que la pregunta adecuada será: *¿qué factores de riesgo están presentes en el puesto que deseo evaluar?* Una vez respondida esta pregunta se escogerán los métodos adecuados para cada factor de riesgo detectado.

4.4.1 Métodos de Evaluación de Ergonomía

4.4.1.1 Método RULA (Rapid Upper Limb Assessment)

Uno de los factores de riesgo más comúnmente asociados a la aparición de trastornos de tipo músculo-esqueléticos es la excesiva carga postural. Si se adoptan posturas inadecuadas de forma continuada o repetida en el trabajo se genera fatiga y, a la larga, pueden ocasionarse problemas de salud. Así pues, la evaluación de la carga postural o carga estática, y su reducción en caso de ser necesario, es una de las medidas fundamentales a adoptar en la mejora de puestos de trabajo.

Existen diversos métodos que permiten la evaluación del riesgo asociado a la carga postural, diferenciándose por el ámbito de aplicación, la evaluación de posturas individuales o por conjuntos de posturas, los condicionantes para su aplicación o por las partes del cuerpo evaluadas o consideradas para su evaluación. Uno de los métodos observacionales para la evaluación de posturas más extendido en la práctica es el método RULA.

El método RULA fue desarrollado en 1993 por McAtamney y Corlett, de la Universidad de Nottingham (Institute for Occupational Ergonomics), con el objetivo de evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que originan una elevada carga postural y que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo. Para la evaluación del riesgo se

consideran en el método la postura adoptada, la duración y frecuencia de ésta y las fuerzas ejercidas cuando se mantiene.

Para una determinada postura RULA obtendrá una puntuación a partir de la cual se establece un determinado Nivel de Actuación. El Nivel de Actuación indicará si la postura es aceptable o en qué medida son necesarios cambios o rediseños en el puesto. En definitiva, RULA permite al evaluador detectar posibles problemas ergonómicos derivados de una excesiva carga postural.

El método RULA evalúa posturas individuales y no conjuntos o secuencias de posturas, por ello, es necesario seleccionar aquellas posturas que serán evaluadas de entre las que adopta el trabajador en el puesto. Se seleccionarán aquellas que, a priori, supongan una mayor carga postural bien por su duración, bien por su frecuencia o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutra.

Para ello, el primer paso consiste en la observación de las tareas que desempeña el trabajador. Se observarán varios ciclos de trabajo y se determinarán las posturas que se evaluarán. Si el ciclo es muy largo o no existen ciclos, se pueden realizar evaluaciones a intervalos regulares. En este caso se considerará, además, el tiempo que pasa el trabajador en cada postura.

Las mediciones a realizar sobre las posturas adoptadas por el trabajador son fundamentalmente angulares (los ángulos que forman los diferentes miembros del cuerpo respecto a determinadas referencias). Estas mediciones pueden realizarse directamente sobre el trabajador mediante transportadores de ángulos, electrogoniómetros, o cualquier dispositivo que permita la toma de datos angulares. También es posible emplear fotografías del trabajador adoptando la postura estudiada y medir los ángulos sobre éstas. Si se utilizan fotografías es necesario realizar un número suficiente de tomas desde diferentes puntos de vista (alzado, perfil, vistas de detalle...). Es muy importante en este caso asegurarse de que los ángulos a medir aparecen en verdadera magnitud en las imágenes, es decir, que el plano en el que se encuentra el ángulo a medir es paralelo al plano de la cámara (Figura 1).

El método debe ser aplicado al lado derecho y al lado izquierdo del cuerpo por separado. El evaluador experto puede elegir a priori el lado que aparentemente esté sometido a mayor carga postural, pero en caso de duda es preferible analizar los dos lados.

Ilustración 7: *Medición de ángulos RULA*



Fuente: Imagen tomada de ergometal

Ilustración 8: *Grupos de miembros en RULA*



Fuente: Imagen tomada de ergometal

RULA divide el cuerpo en dos grupos, el Grupo A que incluye los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas) y el Grupo B, que comprende las piernas, el tronco y el cuello. Mediante las tablas asociadas al método, se asigna una puntuación a cada zona corporal (piernas, muñecas, brazos, tronco...) para, en función de dichas puntuaciones, asignar valores globales a cada uno de los grupos A y B (Drucker, 1954; Chiavenato, 2017).

La clave para la asignación de puntuaciones a los miembros es la medición de los ángulos que forman las diferentes partes del cuerpo del operario. El método determina para cada

miembro la forma de medición del ángulo. Posteriormente, las puntuaciones globales de los grupos A y B son modificadas en función del tipo de actividad muscular desarrollada, así como de la fuerza aplicada durante la realización de la tarea. Por último, se obtiene la puntuación final a partir de dichos valores globales modificados.

El valor final proporcionado por el método RULA es proporcional al riesgo que conlleva la realización de la tarea, de forma que valores altos indican un mayor riesgo de aparición de lesiones musculoesqueléticas. El método organiza las puntuaciones finales en niveles de actuación que orientan al evaluador sobre las decisiones a tomar tras el análisis. Los niveles de actuación propuestos van del nivel 1, que estima que la postura evaluada resulta aceptable, al nivel 4, que indica la necesidad urgente de cambios en la actividad.

4.4.1.2 Método REBA (Rapid Entire Body Assessment)

Si se adoptan posturas inadecuadas de forma continuada o repetida en el trabajo se genera fatiga y, a la larga, pueden ocasionarse problemas de salud. Uno de los factores de riesgo más comúnmente asociados a la aparición de trastornos de tipo músculo-esqueléticos es precisamente la excesiva carga postural. Así pues, la evaluación de la carga postural o carga estática, y su reducción en caso de ser necesario, es una de las medidas fundamentales a adoptar en la mejora de puestos de trabajo.

Existen diversos métodos que permiten la evaluación del riesgo asociado a la carga postural, diferenciándose por el ámbito de aplicación, la evaluación de posturas individuales o por conjuntos de posturas, los condicionantes para su aplicación o por las partes del cuerpo evaluadas o consideradas para su evaluación. REBA es uno de los métodos observacionales para la evaluación de posturas más extendido en la práctica. De forma general REBA es un método basado en el conocido método RULA, diferenciándose fundamentalmente en la inclusión en la evaluación de las extremidades inferiores (de hecho, REBA es el acrónimo de *Rapid Entire Body Assessment*).

El método permite el análisis conjunto de las posiciones adoptadas por los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca), del tronco, del cuello y de las piernas. Para desarrollar el método sus autores, apoyados por un equipo de ergónomos, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionales y enfermeras, valoraron alrededor de 600 posturas de trabajo. Para la definición de los segmentos corporales, se analizaron tareas simples con variaciones en la carga y los movimientos. El estudio se realizó aplicando varios métodos previamente desarrollados

como la ecuación de Niosh (Waters et al.,1993), la Escala de Percepción de Esfuerzo (Borg, 1985), el método OWAS (Karhu et al., 1994), la técnica BPD (Corlett y Bishop,1976) y el método RULA (McAtamney y Corlett,1993).

El método RULA fue básico para la elaboración de los rangos angulares de las posiciones de las distintas partes del cuerpo, por lo que existe gran similitud entre ambos métodos. Además de la postura en sí misma, se valoran otros aspectos influyentes en la carga física como la carga o fuerza manejada, el tipo de agarre o el tipo de actividad muscular desarrollada por el trabajador (tanto posturas estáticas como dinámicas). Otra novedad respecto al método Rula es la consideración de la existencia de cambios bruscos de postura o posturas inestables, y si la postura de los brazos se mantiene a favor de la gravedad.

REBA es un método de análisis postural especialmente sensible con las tareas que conllevan cambios inesperados de postura, como consecuencia normalmente de la manipulación de cargas inestables o impredecibles. Su aplicación previene al evaluador sobre el riesgo de lesiones asociadas a una postura, principalmente de tipo músculo-esquelético, indicando en cada caso la urgencia con que se deberían aplicar acciones correctivas.

El método REBA evalúa posturas individuales y no conjuntos o secuencias de posturas, por ello, es necesario seleccionar aquellas posturas que serán evaluadas de entre las que adopta el trabajador en el puesto. Se seleccionarán aquellas que, a priori, supongan una mayor carga postural bien por su duración, bien por su frecuencia o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutra.

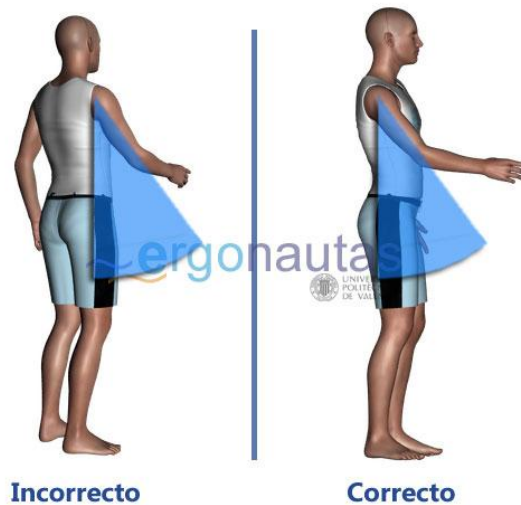
Para ello, el primer paso consiste en la observación de las tareas que desempeña el trabajador. Se observarán varios ciclos de trabajo y se determinarán las posturas que se evaluarán. Si el ciclo es muy largo o no existen ciclos, se pueden realizar evaluaciones a intervalos regulares. En este caso se considerará, además, el tiempo que pasa el trabajador en cada postura.

Las mediciones a realizar sobre las posturas adoptadas por el trabajador son fundamentalmente angulares (los ángulos que forman los diferentes miembros del cuerpo respecto a determinadas referencias). Estas mediciones pueden realizarse directamente sobre el trabajador mediante transportadores de ángulos, electrogoniómetros, o cualquier dispositivo que permita la toma de datos angulares. También es posible emplear fotografías del trabajador adoptando la postura estudiada y medir los ángulos sobre éstas. Si se utilizan fotografías es

necesario realizar un número suficiente de tomas desde diferentes puntos de vista (alzado, perfil, vistas de detalle...). Es muy importante en este caso asegurarse de que los ángulos a medir aparecen en verdadera magnitud en las imágenes, es decir, que el plano en el que se encuentra el ángulo a medir es paralelo al plano de la cámara (Figura 1).

El método debe ser aplicado al lado derecho y al lado izquierdo del cuerpo por separado. El evaluador experto puede elegir a priori el lado que aparentemente esté sometido a mayor carga postural, pero en caso de duda es preferible analizar los dos lados (Organización Internacional del Trabajo, 2019; Mondelo et al., 2004).

Ilustración 9: *Medición de ángulos en REBA.*



Fuente: Imagen tomada de ergometal

Ilustración 10: *Grupos de miembros en REBA.*



Fuente: Imagen tomada de ergometal

REBA divide el cuerpo en dos grupos, el Grupo A que incluye las piernas, el tronco y el cuello y el Grupo B, que comprende los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas). Mediante las tablas asociadas al método, se asigna una puntuación a cada zona corporal (piernas, muñecas, brazos, tronco...) para, en función de dichas puntuaciones, asignar valores globales a cada uno de los grupos A y B.

La clave para la asignación de puntuaciones a los miembros es la medición de los ángulos que forman las diferentes partes del cuerpo del operario. El método determina para cada miembro la forma de medición del ángulo. Posteriormente, las puntuaciones globales de los grupos A y B son modificadas en función del tipo de actividad muscular desarrollada, el tipo y calidad del agarre de objetos con la mano, así como de la fuerza aplicada durante la realización de la tarea. Por último, se obtiene la puntuación final a partir de dichos valores globales modificados.

El valor final proporcionado por el método REBA es proporcional al riesgo que conlleva la realización de la tarea, de forma que valores altos indican un mayor riesgo de aparición de lesiones musculoesqueléticas. El método organiza las puntuaciones finales en niveles de

actuación que orientan al evaluador sobre las decisiones a tomar tras el análisis. Los niveles de actuación propuestos van del nivel 0, que estima que la postura evaluada resulta aceptable, al nivel 4, que indica la necesidad urgente de cambios en la actividad.

4.4.1.3 OWAS (Ovako Working Analysis System)

El método Owas permite la valoración de la carga física derivada de las posturas adoptadas durante el trabajo. A diferencia de otros métodos de evaluación postural como Rula o Reba, que valoran posturas individuales, Owas se caracteriza por su capacidad de valorar de forma global todas las posturas adoptadas durante el desempeño de la tarea. Como contrapartida, Owas proporciona valoraciones menos precisas que los anteriores. Es esta capacidad de considerar múltiples posturas a lo largo del tiempo, la que hace que Owas, a pesar de ser un método relativamente antiguo, continúe siendo en la actualidad uno de los más empleados en la evaluación de la carga postural (Hignett & McAtamney, 2000; Moore & Garg, 1995).

Owas fue desarrollado en 1977 por un grupo de ergonomistas, ingenieros y trabajadores del sector del acero en Finlandia. El método, desarrollado inicialmente para dicho sector, resultó extrapolable a otros ámbitos de trabajo, y fue adoptado rápidamente por su sencillez de aplicación y porque en 1991 apareció una versión informatizada, siendo uno de los primeros softwares para la evaluación ergonómica a disposición de los ergonomistas.

A lo largo del tiempo un gran número de estudios científicos han avalado los resultados proporcionados por el método en ámbitos laborales tan dispares como la medicina, la industria petrolífera o la agricultura, y los análisis de validación de resultados han demostrado que estos son correctos si se cumplen las condiciones de aplicación.

El método Owas es un método observacional, es decir, parte de la observación de las diferentes posturas adoptadas por el trabajador durante el desarrollo de la tarea a intervalos regulares. Las posturas observadas son clasificadas en 252 posibles combinaciones según la posición de la espalda, los brazos, y las piernas del trabajador, además de la magnitud de la carga que manipula mientras adopta la postura.

Cada postura observada es clasificada asignándole un código de postura. A partir del código de cada postura se obtiene una valoración del riesgo o incomodidad que supone su

adopción asignándole una Categoría de riesgo (Owas distingue cuatro Niveles o Categorías de riesgo para cada postura).

Así pues, realizada la codificación de las posturas, el método determina la *Categoría de riesgo* de cada una de ellas individualmente. Posteriormente se evalúa el riesgo o incomodidad para cada parte del cuerpo (espalda, brazos y piernas) de forma global, es decir, considerando todas las posturas adoptadas. Para ello se asigna una *Categoría de riesgo* a cada parte del cuerpo en función de la frecuencia relativa de las diversas posiciones que adoptan en las diferentes posturas observadas.

Finalmente, el análisis de las *Categorías de riesgo* calculadas para cada postura observada, así como para las distintas partes del cuerpo de forma global, permitirá identificar las posturas y posiciones más críticas, así como las acciones correctivas necesarias para mejorar el puesto (NIOSH, 1994; ISO 11228-3, 2007).

4.4.1.4 OCRA (Outil de Repérage et de Caractérisation des Activités)

Hablamos de movimientos repetitivos refiriéndonos a aquellos realizados en actividades, que se repiten, generalmente en ciclos cortos, que implican la realización de esfuerzos o movimientos rápidos de grupos musculares, huesos, articulaciones, tendones, ligamentos y nervios de una parte del cuerpo, generalmente de las extremidades superiores. Según la norma UNE EN 1005-5 una tarea es repetitiva cuando está caracterizada por desarrollarse en ciclos de trabajo repetidos. Es decir, la repetitividad es una característica de la tarea que provoca que el trabajador que la desarrolla esté continuamente repitiendo el mismo ciclo de trabajo, acciones técnicas y movimientos.

Para identificar si una tarea es repetitiva, o si siendo repetitiva no existe riesgo, la norma UNE EN 1005-5 , indica que no existe riesgo por repetitividad si:

- La tarea no está caracterizada por ciclos de trabajo.
- La tarea está caracterizada por ciclos de trabajo, pero las actividades perceptivas o cognitivas prevalecen claramente y los movimientos de los miembros superiores son residuales.

Check List OCRA permite valorar el riesgo asociado al trabajo repetitivo. El método mide el nivel de riesgo en función de la probabilidad de aparición de trastornos músculo-esqueléticos

en un determinado tiempo, centrándose en la valoración del riesgo en los miembros superiores del cuerpo (Drucker, 1954; Chiavenato, 2017).

Muchos tipos de tareas, por ejemplo, las realizadas en cadena, obligan a los trabajadores a realizar movimientos repetitivos que, en ocasiones, pueden derivar en problemas para la salud. El exceso por intensidad, duración o frecuencia de movimientos repetitivos produce efectos perjudiciales sobre la salud, que se ven agravados por el mantenimiento de posturas forzadas, la fuerza ejercida o la inexistencia de pausas que permitan la recuperación muscular.

La mayor parte de los trastornos músculo-esqueléticos debidos a movimientos repetitivos (como las tendinitis o el síndrome del túnel carpiano) aparecen gradualmente, tras largos periodos de exposición a unas condiciones de trabajo demasiado exigentes.

Check List OCRA es una herramienta derivada del método OCRA desarrollado por los mismos autores. El método OCRA (*Occupational Repetitive Action*) considera en la valoración los factores de riesgo recomendados por la IEA (International Ergonomics Association): repetitividad, posturas inadecuadas o estáticas, fuerzas, movimientos forzados y la falta de descansos o periodos de recuperación, valorándolos a lo largo del tiempo de actividad del trabajador. Además, considera otros factores influyentes como las vibraciones, la exposición al frío o los ritmos de trabajo. Por ello, existe consenso internacional en emplear el método OCRA para la valoración del riesgo por trabajo repetitivo en los miembros superiores, y su uso es recomendado en las normas ISO 11228-3 y EN 1005-5.

A pesar de resultar el método de referencia para la valoración del trabajo repetitivo, la aplicación del método OCRA es complicada y laboriosa. El nivel de detalle de los resultados de OCRA, es directamente proporcional a la cantidad de información requerida y a la complejidad de los cálculos necesarios. El método abreviado Check List OCRA permite, con menor esfuerzo, obtener un resultado básico de valoración del riesgo por movimientos repetitivos de los miembros superiores que previene sobre la urgencia de realizar estudios más detallados. Existe una elevada correlación entre los resultados obtenidos por los dos métodos, por lo que Check List OCRA se ha convertido en la herramienta más adecuada para realizar una primera evaluación del riesgo y así queda recogido en la ISO/NP TR 12295.

Características

El Check List OCRA realiza un detallado análisis de muchos de los factores de riesgo existentes en las tareas realizadas en el puesto de trabajo. Para obtener el nivel de riesgo se analizan los diferentes factores de forma independiente, ponderando su valoración por el tiempo durante el cual cada uno está presente dentro del tiempo total de la tarea. De esta forma se puntúan los factores de riesgo empleando escalas que pueden ser distintas para cada uno. Las más frecuentes oscilan entre 1 y 10, pero otras pueden alcanzar valores superiores. A partir de los valores de las puntuaciones de cada factor se obtiene el Índice Check List OCRA (*ICKL*), valor numérico que permite clasificar el riesgo como *Optimo*, *Aceptable*, *Muy Ligero* o *Incierto*, *Inacceptable Leve*, *Inacceptable Medio* o *Inacceptable Alto*. A partir de esta clasificación del riesgo, se sugieren acciones correctivas como llevar a cabo mejoras del puesto, la necesidad de supervisión médica o el entrenamiento específico de los trabajadores para ocupar el puesto (Instituto de Biomecánica de Valencia, 2023; IEA, 2018).

En general, el método analiza el riesgo de los puestos considerando una ocupación genérica de 8 horas por jornada (riesgo del puesto a jornada completa). Sin embargo, un trabajador puede ocupar el puesto un número menor de horas, puede ocupar varios puestos en una jornada o rotar entre varios puestos. En estos casos puede obtenerse el riesgo al que se somete el trabajador calculando el riesgo a jornada completa de los puestos que ocupa y ponderándolos por el tiempo que pasa en cada uno de ellos. Así pues, el método permite evaluar el riesgo asociado a un puesto, a un conjunto de puestos y, por extensión, el riesgo de exposición para un trabajador que ocupa un sólo puesto, o bien, que rota entre varios puestos.

La consideración del tiempo es fundamental en el método Check List OCRA. La importancia de los factores de riesgo se valora considerando el tiempo durante el cual están presentes en la actividad desarrollada en el puesto. Además, no todos los trabajos llevados a cabo en el puesto han de ser necesariamente repetitivos, por lo que el método considera la duración real neta del trabajo repetitivo. Por otra parte, el tiempo de ocupación real del puesto por el trabajador y la duración de las pausas y descansos también son consideradas en el análisis.

Otra característica importante del Check List OCRA es su sencillez y rapidez de aplicación frente al método OCRA. La evaluación de un puesto con un ciclo de trabajo de unos 15 segundos puede realizarse en 3-4 minutos. Para un ciclo de 15 minutos, el tiempo de evaluación puede

aproximarse a 30 minutos incluyendo tareas adicionales de registro de la información (mapas de riesgo, software, videos, etc....).

Por otra parte, el cálculo de los factores de riesgo de forma independiente ofrece puntuaciones para cada uno de ellos, lo que permite al evaluador conocer cuánto aportan al riesgo total y guiarle en el proceso de mejora de las condiciones del puesto.

4.4.1.5 JSI (Job Strain Index)

JSI es un método de evaluación de puestos de trabajo que permite valorar si los trabajadores que los ocupan están expuestos a desarrollar desórdenes traumáticos acumulativos en la parte distal de las extremidades superiores debido a movimientos repetitivos. Así pues, se implican en la valoración la mano, la muñeca, el antebrazo y el codo. El método se basa en la medición de seis variables, que una vez valoradas, dan lugar a seis factores multiplicadores de una ecuación que proporciona el Strain Index. Este último valor indica el riesgo de aparición de desórdenes en las extremidades superiores, siendo mayor el riesgo cuanto mayor sea el índice. Las variables a medir por el evaluador son: *la intensidad del esfuerzo, la duración del esfuerzo por ciclo de trabajo, el número de esfuerzos realizados en un minuto de trabajo, la desviación de la muñeca respecto a la posición neutral, la velocidad con la que se realiza la tarea y la duración de la misma por jornada de trabajo* (Organización Internacional del Trabajo, 2019; Mondelo et al., 2004).

Las variables y puntuaciones empleadas se derivan de principios fisiológicos, biomecánicos y epidemiológicos. Tratan de valorar el esfuerzo físico que sobre los músculos y tendones de los extremos distales de las extremidades superiores supone el desarrollo de la tarea, así como el esfuerzo psíquico derivado de su realización. Las variables *intensidad del esfuerzo* y *postura mano-muñeca* tratan de valorar el esfuerzo físico, mientras que el resto miden la carga psicológica a través de la duración de la tarea y el tiempo de descanso. Las variables que miden el esfuerzo físico valoran tanto la intensidad del esfuerzo como la carga derivada a la realización del esfuerzo en posturas alejadas de la posición neutra del sistema mano-muñeca.

El método permite evaluar el riesgo de desarrollar desórdenes musculoesqueléticos en tareas en las que se usa intensamente el sistema mano-muñeca, por lo que es aplicable a gran cantidad de puestos de trabajo. Fue propuesto originalmente por Moore y Garg del Departamento de Medicina Preventiva del *Medical College* de Wisconsin, en Estados Unidos (Moore y Garg, 1995).

Su validez fue refrendada en estudios posteriores, aunque siempre sobre tareas simples (Rucker y Moore, 2002). Se han realizado propuestas para extender su uso a trabajos multitarea, empleando un método de cálculo similar al del Índice de Levantamiento Compuesto empleado en la ecuación de levantamiento de NIOSH. Esta propuesta puede consultarse en (Drinkaus et al., 2003).

Mientras que cuatro de las seis variables del método son valoradas cuantitativamente, las otras dos son medidas subjetivamente basándose en las apreciaciones del evaluador y empleando escalas como la CR10 de Borg, (Borg y Kaijser, 2006; Borg, 1998). En ocasiones esto es considerado como una limitación del método (Borg, 2001) a las que podrían sumarse que el procedimiento no considera vibraciones o golpes en el desarrollo de la tarea. No obstante, se trata de una de los métodos más extendidos y empleados para analizar los riesgos en las extremidades superiores.

4.4.1.6 Fuerzas - EN1005-3

El origen más común de las lesiones músculo-esqueléticas debidas a la carga física es la **sobrecarga** de las articulaciones, los tendones, los ligamentos... y, en general, las estructuras corporales del aparato locomotor. Estas sobrecargas pueden derivarse de niveles excesivos de esfuerzos, de la duración y de la repetitividad de los mismos. Además de lesiones, los sobreesfuerzos musculares pueden provocar incomodidad y fatiga (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2022; McAtamney & Corlett, 1993).

Determinar si un esfuerzo puede resultar perjudicial es una tarea compleja dado que depende de múltiples factores. Por una parte, existen **condicionantes fisiológicos** como la postura en la que se realiza el esfuerzo, los paquetes musculares implicados o la velocidad con la que se realiza el movimiento. Por ejemplo, cada músculo tiene una función y una disposición espacial diferente que influye en su capacidad para ejercer fuerzas dependiendo de la postura adoptada. La fuerza máxima de contracción de un músculo es aproximadamente de 8,5 kg por cada centímetro cuadrado de sección. Sin embargo, esto es solo cierto si el músculo trabaja en un nivel de contracción normal. Cuando el músculo se acerca a sus límites de contracción o estiramiento disminuye su capacidad de producir fuerza, y si el esfuerzo implica movimiento, el nivel de contracción puede variar durante el mismo. También es conocido que la fuerza desarrollada por un músculo disminuye con la velocidad con la que se realiza el movimiento.

Por otra parte, existen condicionantes individuales y poblacionales. Por ejemplo, la capacidad biomecánica de los hombres es un 20% superior a la de las mujeres, e incluso entre personas con la misma constitución la capacidad biomecánica puede variar de forma considerable.

Para determinar con exactitud si una determinada acción que requiera ejercer fuerzas puede provocar incomodidad, fatiga o lesiones, es necesaria la consideración de todos los factores condicionantes mencionados. Esto es una tarea compleja que, en cierta medida, puede abordarse mediante el cálculo biomecánico. Sin embargo, aunque la valoración biomecánica permite una evaluación detallada y específica del riesgo, puede resultar costosa de realizar. El método de valoración del riesgo definido en la norma EN 1005-3 (Límites de fuerza recomendados para la utilización de máquinas) proporciona una manera más simple de identificar y valorar de forma cuantitativa y cualitativa estos riesgos.

Aún a pesar de la mayor simplicidad del método propuesto en la norma EN 1005-3 frente a otro tipo de técnicas de análisis del riesgo por fuerzas ejercidas, el proceso de cálculo puede resultar costoso y requiere de ciertos conocimientos de matemáticas y estadística.

La Norma EN 1005-3

La Norma EN 1005-3 establece los límites de aplicación de fuerzas recomendados y el procedimiento de cálculo de los niveles de riesgo asociados a las mismas, permitiendo identificar situaciones potencialmente perjudiciales o el correcto diseño de máquinas y puestos de trabajo. La norma parte de evidencias científicas respecto a la fisiología y la epidemiología del trabajo manual para establecer los límites de fuerzas recomendados. Para los procedimientos de cálculo establece ciertas simplificaciones de base estadística (sobre la población europea), que aunque reducen la precisión de los cálculos, aumentan su aplicabilidad en la práctica tanto en el ámbito laboral como en el doméstico. Así pues, la norma es aplicable tanto a trabajadores (adultos, sanos y con capacidades físicas normales) como a la población general (incluyendo jóvenes y ancianos) (Hignett & McAtamney, 2000; Moore & Garg, 1995).

La norma EN 1005-3 evalúa el riesgo basándose en la capacidad de generar fuerza de los usuarios. Como suposiciones de partida se considera que los esfuerzos pueden realizarse de manera óptima y bajo circunstancias ideales, es decir, con la posición adecuada de las extremidades y el tronco, con un intervalo de movimiento dentro de los rangos permisibles, con una adecuada dirección de aplicación de las fuerzas y permitiendo la variación de los

movimientos y esfuerzos realizados. El cálculo debe realizarse para cada una de las acciones de aplicación de fuerzas presentes en la actividad evaluada. Solo si alguna acción es poco frecuente o exige ejercer muy poca fuerza puede ser evaluada de un modo más general.

En el esquema general de cálculo pueden distinguirse tres pasos:

Paso A

En este primer paso se parte del tipo de acción de aplicación de fuerzas que se está evaluando y de la población de usuarios/trabajadores potenciales. A partir de estos datos se establece la distribución estadística de las Fuerzas Isométricas para la acción evaluada y se determina la Fuerza Isométrica Máxima (F_B) para la población de usuarios potenciales.

Una fuerza isomométrica es aquella en la que, durante su aplicación, no se produce una variación en la longitud del músculo, no provocándose ningún movimiento de la carga o punto de aplicación de la fuerza resistente. La Fuerza Isométrica Máxima (F_B) se obtiene a partir de la distribución estadística de las Fuerzas Isométricas para la acción evaluada considerando qué fuerza máxima podría ejercer un determinado porcentaje de la población sin producirle fatiga. La norma establece ese porcentaje de población protegida en un 85% cuando el cálculo se realiza para trabajadores o usuarios profesionales, y en un 99% cuando estudia a la población general.

Para el cálculo de la Fuerza Isométrica Máxima (F_B) se pueden emplear tres procedimientos diferentes que se expondrán más adelante, y que se distinguen por su precisión y complejidad de cálculo.

Paso B

Determinada la Fuerza Isométrica Máxima (F_B) en el paso anterior, en el Paso B se consideran las condiciones en las que se realiza la acción. Como se ha indicado anteriormente, el riesgo no depende únicamente de la magnitud de la fuerza ejercida, sino también de su duración, su frecuencia y su velocidad. A partir de estos tres factores, y de la Fuerza Isométrica Máxima (F_B), se calcula en este paso la Fuerza Isométrica Máxima Reducida o Corregida (F_{Br}). Ésta es la fuerza que, en las condiciones dadas (tipo de acción, población de trabajadores/usuarios, velocidad, frecuencia y duración de la acción) podría ejercerse sin una fatiga significativa. Para obtener F_{Br} se multiplica F_B por un conjunto de multiplicadores.

Paso C

La norma establece tres zonas de riesgo para las acciones de aplicación de fuerzas: Recomendada, No Recomendada y A evitar. Conocida la Fuerza Isométrica Máxima Reducida o Corregida (F_{Br}), el cálculo continúa determinando la Fuerza Máxima Recomendada para la acción evaluada. Este valor se obtiene multiplicando el valor de F_{Br} por un multiplicador que depende de la zona de riesgo que se desea para la acción (en general, Recomendada). Finalmente, comparando la Fuerza Máxima Recomendada con la realmente observada se obtiene un Índice de Riesgo (NIOSH, 1994; ISO 11228-3, 2007).

4.4.1.7 ROSA (Rapid Office Strain Assessment)

La cantidad de puestos de trabajo que emplean pantallas de visualización de datos y que requieren que el trabajador permanezca sentado, como los puestos de oficina, aumenta constantemente desde las últimas décadas del siglo pasado. Este crecimiento supone un incremento en la incidencia de los trastornos músculo-esqueléticos (TMEs) relacionados con este tipo de puestos. Algunos estudios indican que la prevalencia de los TMEs en puestos de oficina oscila entre el 10% y el 62%, generalmente relacionados con las extremidades superiores, el cuello y la espalda (Gerr et al., 2002; Jensen et al., 2002; Korhonen et al., 2003; Wahlström, 2005).

Algunos de los factores de riesgo más comunes en este tipo de puestos derivan del empleo del teclado y el mouse (o ratón). Por ejemplo: movimientos repetitivos de los dedos, las manos y las muñecas, mantenimiento del antebrazo y la muñeca en posturas incómodas o presión de contacto elevada en la muñeca que maneja el mouse. Por otra parte, el mantenimiento de la postura sentada durante largo tiempo, sobre todo si se mantiene incorrectamente, incrementa la fatiga muscular.

ROSA, acrónimo de Rapid Office Strain Assessment es una lista de comprobación cuyo objetivo es evaluar el nivel de los riesgos comúnmente asociados a los puestos de trabajo en oficinas. El método es aplicable a puestos de trabajo en los que el trabajador permanece sentado en una silla, frente a una mesa, y manejando un equipo informático con pantalla de visualización de datos. Se consideran en la evaluación los elementos más comunes de estas estaciones de trabajo (silla, superficie de trabajo, pantalla, teclado, mouse y otros periféricos). Como resultado de su aplicación se obtiene una valoración del riesgo medido y una estimación de la necesidad de actuar sobre el puesto para disminuir el nivel de riesgo.

Para desarrollar el método ROSA los autores describieron las características de un puesto de trabajo en oficina de diseño óptimo, así como las posturas ideales (o neutrales) que debería adoptar el trabajador para minimizar el riesgo ergonómico. Estas características ideales se obtuvieron analizando las recomendaciones de la guía CSA Z412 canadiense, basada en la norma ISO 9241 (Ergonomic requirement for office work with visual display terminals). Para determinar el nivel de riesgo de un puesto el método ROSA analiza el grado de desviación existente entre el puesto evaluado y dichas características ideales.

El método ROSA calcula la desviación existente entre las características del puesto evaluado y las de un puesto de oficina de características ideales. Para ello se emplean diagramas de puntuación que asignan una puntuación a cada uno de los elementos del puesto: silla, pantalla, teclado, mouse y telefono.

Para aplicar el método el evaluador observará el puesto de trabajo mientras el trabajador desarrolla su tarea. Es recomendable realizar fotografías del mismo que permitan un posterior análisis. Tras la observación, y si se considera necesario, se mantendrá una breve entrevista con el trabajador para aclarar los aspectos de la tarea y el puesto que se requieran.

Obtenidos los datos necesarios se puntuarán los diferentes elementos del puesto empleando los diagramas de puntuación que se exponen más adelante. Estos diagramas se diseñaron de forma que si la situación de un elemento del puesto es la ideal se le asigna la puntuación 1. Conforme la situación del elemento se desvía de la ideal la puntuación crece de forma lineal hasta 3. Por otra parte, ciertas situaciones específicas respecto a cada elemento incrementan la puntuación obtenida por el elemento (+1). Por ejemplo, si la posición de los reposabrazos de la silla no es ajustable su puntuación se incrementa en un punto. Adicionalmente, el tiempo que el trabajador emplea cada uno de los elementos durante la jornada laboral sirve para incrementar o disminuir la puntuación obtenida. Una vez obtenidas las puntuaciones de los cinco elementos del puesto considerados por ROSA, se obtienen puntuaciones parciales y la puntuación final ROSA mediante la consulta de las tablas que se mostrarán más adelante (Instituto de Biomecánica de Valencia, 2023; IEA, 2018).

El valor de la puntuación ROSA puede oscilar entre 1 y 10, siendo más grande cuanto mayor es el riesgo para la persona que ocupa el puesto. El valor 1 indica que no se aprecia riesgo. Valores entre 2 y 4 indican que el nivel de riesgo es bajo, pero que algunos aspectos del puesto son mejorables. Valores iguales o superiores a 5 indican que el nivel de riesgo es

elevado. A partir de la puntuación final ROSA se proponen 5 Niveles de Actuación sobre el puesto. El Nivel de Actuación establece si es necesaria una actuación sobre el puesto y su urgencia y puede oscilar entre el nivel 0, que indica que no es necesaria la actuación, hasta el nivel 4 correspondiente a que la actuación sobre el puesto es urgente. Las actuaciones prioritarias pueden establecerse a partir de las puntuaciones parciales obtenidas para cada elemento del puesto. La Tabla 1 muestra los Niveles de Actuación según la puntuación final ROSA.

Ilustración 11: *Riesgo y niveles de actuación método ROSA*

Puntuación	Riesgo	Nivel	Actuación
1	Inapreciable	0	No es necesaria actuación.
2 - 3 - 4	Mejorable	1	Pueden mejorarse algunos elementos del puesto.
5	Alto	2	Es necesaria la actuación.
6 - 7 - 8	Muy Alto	3	Es necesaria la actuación cuanto antes.
9 - 10	Extremo	4	Es necesaria la actuación urgentemente.

Fuente: Sonne, M., Villalta, D. L., & Andrews, D. M. (2012).

4.4.1.8 NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health)

Con la Ecuación de Niosh es posible evaluar tareas en las que se realizan levantamientos de carga. El resultado de la aplicación de la ecuación es el Peso Máximo Recomendado (*RWL: Recommended Weight Limit*) que se define como el peso máximo que es recomendable levantar en las condiciones del puesto para evitar el riesgo de lumbalgias o problemas de espalda. Además, a partir del resultado de la aplicación de la ecuación, se obtiene una valoración de la posibilidad de aparición de trastornos como los citados dadas las condiciones del levantamiento y el peso levantado. Los resultados intermedios obtenidos durante la aplicación de la ecuación sirven de guía para establecer los cambios a introducir en el puesto para mejorar las condiciones del levantamiento.

Varios estudios afirman que cerca del 20% de todas las lesiones producidas en los puestos de trabajo son lesiones de espalda, y que cerca del 30% son debidas a sobreesfuerzos. Estos datos proporcionan una idea de la importancia de una correcta evaluación de las tareas que implican levantamiento de carga y del adecuado acondicionamiento de los puestos

implicados. En 1981 el National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) de los Estados Unidos, publicó una primera versión de la ecuación NIOSH [2]; posteriormente, en 1991 hizo pública una segunda versión en la que se recogían los nuevos avances en la materia, permitiendo evaluar levantamientos asimétricos, con agarres de la carga no óptimos y con un mayor rango de tiempos y frecuencias de levantamiento. Introdujo además el Índice de Levantamiento (LI), un indicador que permite identificar levantamientos peligrosos.

Básicamente son tres los criterios empleados para definir los componentes de la ecuación: biomecánico, fisiológico y psicofísico.

El criterio biomecánico se basa en que, al manejar una carga pesada o una carga ligera incorrectamente levantada, aparecen momentos mecánicos que se transmiten por los segmentos corporales hasta las vértebras lumbares dando lugar a un acusado estrés. A través del empleo de modelos biomecánicos, y usando datos recogidos en estudios sobre la resistencia de dichas vértebras, se llegó a considerar un valor de 3,4 kN como fuerza límite de compresión en la vértebra L5/S1 para la aparición de riesgo de lumbalgia.

El criterio fisiológico reconoce que las tareas con levantamientos repetitivos pueden fácilmente exceder las capacidades normales de energía del trabajador, provocando una prematura disminución de su resistencia y un aumento de la probabilidad de lesión. El comité NIOSH recogió unos límites de la máxima capacidad aeróbica para el cálculo del gasto energético y los aplicó a su fórmula. La capacidad de levantamiento máximo aeróbico se fijó para aplicar este criterio en 9,5 kcal/min.

Por último, el criterio psicofísico se basa en datos sobre la resistencia y la capacidad de los trabajadores que manejan cargas con diferentes frecuencias y duraciones, para considerar combinadamente los efectos biomecánico y fisiológico del levantamiento (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2022; McAtamney & Corlett, 1993).

A partir de los criterios expuestos se establecen los componentes de la ecuación de Niosh. La ecuación parte de definir un *levantamiento ideal*, que sería aquél realizado desde lo que Niosh define como Localización Estándar de Levantamiento y bajo condiciones óptimas; es decir, en posición sagital (sin giros de torso ni posturas asimétricas), haciendo un levantamiento ocasional, con un buen asimiento de la carga y levantándola menos de 25 cm.

La Localización Estándar de Levantamiento es la posición considerada óptima para llevar a cabo el izado de la carga; se considera que cualquier desviación respecto a esta referencia implica un alejamiento de las condiciones ideales de levantamiento. Esta postura estándar se da cuando la distancia (proyectada en un plano horizontal) entre el punto agarre y el punto medio entre los tobillos es de 25 centímetros y la vertical desde el punto de agarre hasta el suelo de 75.

En un levantamiento ideal el peso máximo recomendado es de 23 kg. Este valor, denominado Constante de Carga (LC) se basa en los criterios psicofísico y biomecánico, y es el que podría ser levantado sin problemas en esas condiciones por el 75% de las mujeres y el 90% de los hombres. Es decir, el Peso Límite Recomendado (RWL) para un levantamiento ideal es de 23 kg. No obstante, algunos estudios consideran que la Constante de Carga (LC) puede adaptarse a las condiciones particulares de la persona que realiza el levantamiento. Por ejemplo, cuando el levantamiento es realizado por una mujer menor de 45 años LC puede tomar el valor 20; si tiene 45 o más años LC puede disminuirse a 15 kg. En el caso de los hombres con 45 o más años LC puede disminuirse a 20. En cualquier caso, no es conveniente aumentar LC por encima de los 23 kg, a menos que el levantamiento sea desempeñado por un trabajador con especiales capacidades o entrenamiento.

La Ecuación de Niosh calcula el peso límite recomendado mediante la siguiente fórmula:

Ilustración 12: Ecuación de NIOSH

$$RWL = LC \cdot HM \cdot VM \cdot DM \cdot AM \cdot FM \cdot CM$$

Ecuación de NIOSH

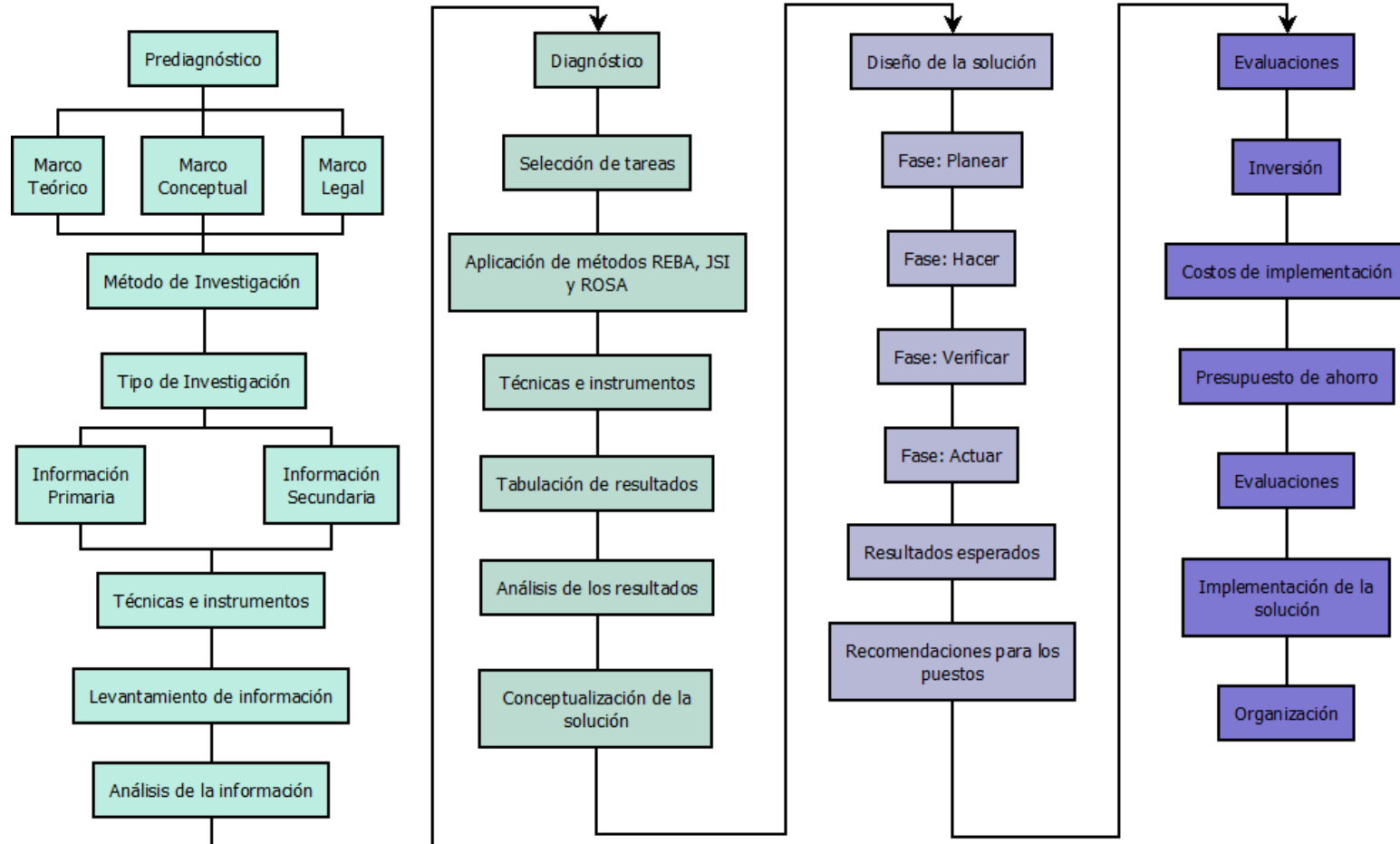
Fuente: Waters, T. R., Putz-Anderson, V., Garg, A., & Fine, L. J. (1994).

En la Ecuación de Niosh LC es la constante de carga y el resto de los términos del segundo miembro de la ecuación son factores multiplicadores que toman el valor 1 en el caso de tratarse de un levantamiento en condiciones óptimas, y valores más cercanos a 0 cuanto mayor sea la desviación de las condiciones del levantamiento respecto de las ideales. Así pues, RWL toma el valor de LC (23 kg) en caso de un levantamiento óptimo, y valores menores conforme empeora la forma de llevar a cabo el levantamiento.

Metodología General del Estudio

La metodología general del estudio abarca cada una de las etapas de la vida del proyecto de la propuesta de gestión de prevención de riesgos ergonómicos. En cada capítulo se abarca más a detalle el desarrollo de la misma.

Ilustración 13: Metodología general del estudio



5. Selección de la Contraparte de la Investigación

Definición del Sector

El sector de fabricación de prendas de vestir en El Salvador incluye todas las actividades relacionadas con la producción de ropa y accesorios textiles. Esto abarca desde el diseño y corte de telas, confección y acabado de prendas, hasta la comercialización y distribución.

Contexto Histórico

El sector textil y de confección ha sido uno de los pilares de la economía salvadoreña desde la década de 1990, impulsado por la firma del Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos (CAFTA-DR) y la implementación de zonas francas.

Tamaño del Sector

Está compuesto por un gran número de pequeñas y medianas empresas (PyMEs), así como por algunas grandes compañías multinacionales. Emplea a más de 80,000 personas y contribuye significativamente al PIB industrial del país.

Análisis de Competitividad

Costos y productividad

El costo de la mano de obra en El Salvador es relativamente bajo en comparación con otros países de la región, lo que representa una ventaja competitiva. Sin embargo, la productividad laboral aún tiene margen para mejorar.

Innovación y tecnología

Se han adoptado nuevas tecnologías en los procesos de producción, aunque la inversión en I+D sigue siendo limitada. La capacidad de innovación es crucial para mantener la competitividad a largo plazo.

Factores Sociales y Ambientales

Impacto Social

El sector es una fuente importante de empleo, especialmente para mujeres. No obstante, se enfrenta a críticas por las condiciones laborales en algunas fábricas. Se han implementado programas de responsabilidad social empresarial para mejorar estas condiciones.

Impacto Ambiental

La producción textil es intensiva en recursos y genera una cantidad significativa de residuos. Muchas empresas están adoptando prácticas de sostenibilidad, como el reciclaje de materiales y la reducción de emisiones.

Es así que luego de este contexto es importante establecer el proceso para la selección de la contraparte, es por ello que se definen una serie de criterios que resultan relevantes para la investigación.

- **Disponibilidad y colaboración:** La empresa debe estar dispuesta a colaborar y facilitar el acceso necesario para realizar el estudio.
- **Diversidad de procesos:** La diversidad de procesos dentro de la empresa es crucial para llevar a cabo un estudio ergonómico efectivo. Al tener una variedad de procesos de trabajo relevantes y similares a otras empresas del mismo ramo, se aumenta la posibilidad de que las propuestas ergonómicas desarrolladas puedan ser replicadas en otras entidades del sector.
- **Impacto en el mercado:** Preferentemente, la empresa debe tener una presencia significativa en el mercado nacional

5.1 Proceso de Selección

1. Identificación de empresas: Se identificaron varias empresas del sector de fabricación de prendas de vestir en El Salvador a través de bases de datos de cámaras de comercio y asociaciones industriales.
2. Comunicación y contacto: Se intentó establecer comunicación con diversas empresas para presentarles el proyecto y evaluar su disposición para participar en el estudio.

Resultados de la comunicación

- Empresas contactadas: 10
- Empresas que respondieron: 5 (50%)
- Empresas que aceptaron participar: 1 (8.33% del total contactado, 20% de las que respondieron)
- Empresas que rechazaron participar: 4 (40% del total contactado, 80% de las que respondieron)

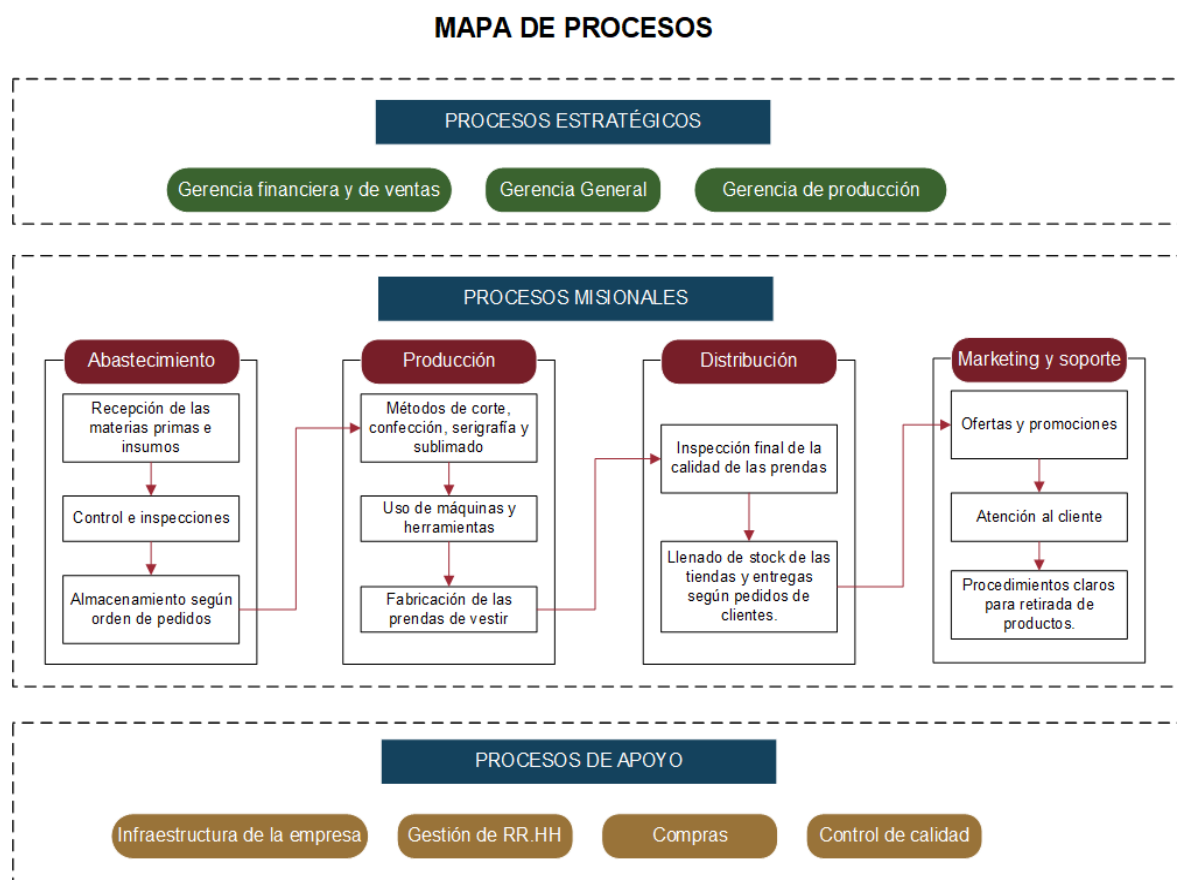
El proceso de comunicación con las empresas del sector de fabricación de prendas de vestir fue esencial para evaluar su disposición para participar en el estudio ergonómico. De las

10 empresas contactadas, únicamente una aceptó participar, esto ya que algunas empresas considerarón se podrían exponer ante la legislación actual y verse de está manera afectadas.

5.2 Justificación de la Selección de la Empresa XYZ

- **Única empresa disponible:** La empresa XYZ fue la única empresa que respondió positivamente y mostró interés en colaborar con el estudio.
- **Compromiso y accesibilidad:** La empresa demostró un alto nivel de compromiso y disposición para facilitar el acceso a sus instalaciones y proporcionar la información necesaria.
- **Diversidad de procesos:** La empresa XYZ cuenta con una variedad de procesos en la fabricación de prendas de vestir, lo que permite una evaluación ergonómica integral.

Ilustración 14: Mapa de procesos de la empresa XYZ



- **Relevancia en el mercado:** La empresa XYZ tiene una presencia notable en el mercado, dentro de sus operaciones se posicionan como productor y distribuidor exclusivo de

Mikasa, Wilson, Stiga, JOMA y MILAN, lo que hace que los hallazgos del estudio sean relevantes y aplicables a otras empresas del sector.

5.3 Formalización de la Selección

Aunque la investigación se centra en la propuesta de mejoras ergonómicas para una empresa específica del sector de fabricación de prendas de vestir, las recomendaciones desarrolladas tendrán una aplicabilidad más amplia. Esto se debe a que muchos puestos de trabajo, procesos y actividades en este sector son similares, idénticos o muy parecidos entre diferentes empresas. Por lo tanto, las propuestas ergonómicas realizadas no solo beneficiarán a la empresa en estudio, sino que también pueden servir de referencia y ser aplicadas en otras empresas del sector.

Acuerdo de colaboración: Se establece un acuerdo formal entre Jaguar Sportic y el equipo de estudio para detallar los objetivos, alcances, responsabilidades y beneficios del estudio.

Planificación: Se desarrolla un plan de trabajo conjunto que incluye un cronograma detallado, los recursos necesarios y la metodología específica para la evaluación ergonómica.

La selección de **Empresa XYZ** como la empresa para desarrollar la investigación se justifica por su disponibilidad, compromiso, relevancia en el sector y la diversidad de sus procesos de fabricación. Este enfoque asegura que el estudio será relevante, aplicable y contribuirá significativamente a mejorar las condiciones de trabajo en la industria de fabricación de prendas de vestir.

5.4 Caracterización de la empresa tipo

La caracterización de la empresa tipo es necesaria para definir la importancia que la misma tiene en el sector, para definir su estructura, los productos que comercializa y la capacidad que tiene de producción, incluyendo mano de obra y maquinaria. Esto nos ayuda a visualizar que tan justificable es la selección de esta empresa como modelo para representar al sector de fabricación de prendas de vestir.

6. Determinación de la Problemática

La Organización Mundial de la Salud (2001) determinó que los accidentes y enfermedades laborales generan anualmente entre dos a tres millones de muertes anuales, y al mismo tiempo afirma que aquellos incidentes y enfermedades de menor gravedad provocan pérdidas en las empresas por el ausentismo que se da a raíz de lo mismo. Dentro de esta

estadística se abarcan todos los tipos de riesgos que llegan a afectar a los empleados, incluyendo los ergonómicos.

De acuerdo a datos de la Unión Europea, un 25% de los trabajadores europeos se quejan de dolor de espalda y un 23% de dolores musculares, además el 62% de trabajadores esta expuesto durante la cuarta parte de la jornada laboral a movimientos repetitivos de manos y brazos y el 35% transportan o mueven cargas pesadas. Se estima que un 50 a 60% del ausentismo es atribuible a estos malestares.

Diversos estudios en el sector textil, como el de la Universidad Técnica de Ambato (2021), señalan que los puestos productivos presentan un nivel de riesgo intolerable debido al grado de movimientos repetitivos que presentan, esto sumado a las posturas incómodas y a la nula mejora por parte de la administración de los puestos de trabajo para adaptarse ergonómicamente a los empleados, afectan la salud de los empleados y su desarrollo en sus labores diarias. Cabe mencionar que tampoco existe una comunicación clara entre los operarios y la jefatura acerca de las incomodidades que llegan a tener en sus puestos de trabajo.

Por otra parte, siempre en el sector textil, otra investigación llevada a cabo por la misma Universidad (2022), nos muestra como la fuente de los riesgos altos que presentan los puestos productivos son las maquinarias con vibraciones o equipo en malas condiciones, la falta de capacitación del personal para utilizar las posturas correctas y para tomar pausas activas y las malas condiciones en las que se encuentran los puestos de trabajo. Es por esto que se vuelve importante de igual manera tomar pausas activas a lo largo de la jornada laboral, para descansar el cuerpo y aliviar el estrés, sin embargo, de acuerdo a las entrevistas la mayor parte de los puestos carece de estas condiciones.

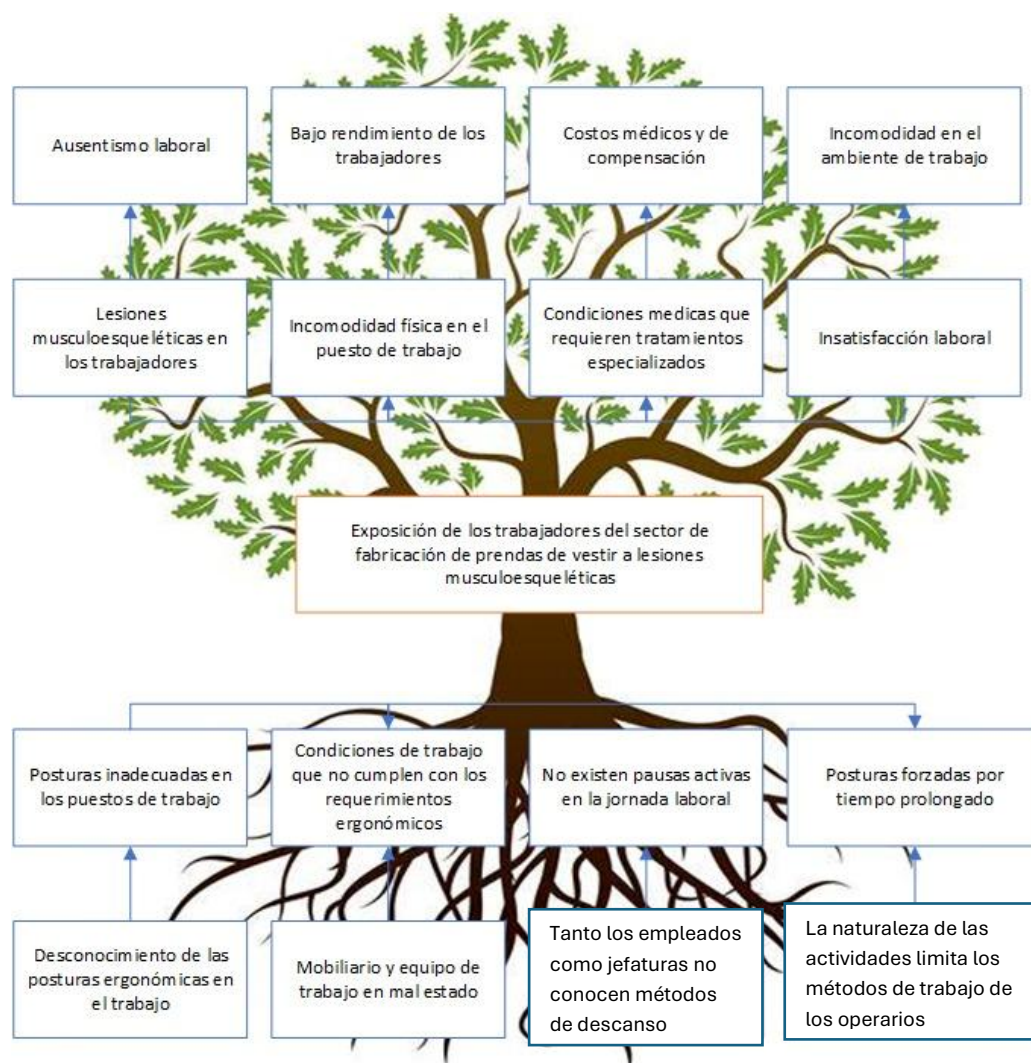
De acuerdo a Rubén Gómez (2020), otro factor importante que afecta a la ergonomía del sector es la fatiga y el poco tiempo de recuperación muscular que tienen los empleados, esto se da principalmente en aquellos puestos repetitivos que involucran posturas estáticas durante largos periodos en la jornada laboral. Esto debido a que no existe un tiempo para pausas activas para los trabajadores (tiempos para estiramiento de las extremidades superiores e inferiores) en el diseño de sus puestos, ni existe tampoco la posibilidad de rotarlos.

Para la determinación de la problemática entonces, se utiliza la información recolectada de fuentes secundarias, incluyendo otros estudios sobre ergonomía en el sector textil y entrevistas, para analizar todas aquellas causas y efectos que nos llevan a la validación de la problemática central de la investigación.

El árbol de problemas es una herramienta que se utiliza para identificar la naturaleza y el contexto de la problemática que se pretende resolver, este contiene en sus raíces las causas de dicho problema y en las hojas los resultados, efectos e impactos.

En este caso, se hizo uso de esta herramienta para analizar la problemática que atraviesa el sector de fabricación de prendas de vestir en El Salvador.

Ilustración 15: *Árbol de problemas*



Tal como lo señala el árbol, el problema que más afecta al sector de fabricación de prendas de vestir es la exposición de los trabajadores a los riesgos que pueden generar lesiones musculo esqueléticas.

7. Tipología de Puestos

La tipología de puestos es una clasificación sistemática de los diferentes puestos de trabajo que existen dentro de una organización o sector económico. Esta clasificación se realiza en base a criterios específicos, como las funciones, responsabilidades, grado de especialización, entre otros.

En este caso se han agrupado en función de la rama de actividad a la que pertenecen, para cada puesto se tiene su descripción, el área que se realiza y otros aspectos organizativos.

En el sector textil, la clasificación de los puestos de trabajo es fundamental para entender la estructura y organización de las actividades productivas, el estudio del Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV), clasifica los diferentes puestos de trabajo en áreas específicas como hilatura, tisaje, tintes y acabados, y confección. Este documento proporciona una visión detallada de las tareas y responsabilidades asociadas a cada puesto, lo que permite una mejor comprensión de las dinámicas laborales y los riesgos ergonómicos presentes en cada área.

Como se mencionó cada puesto de trabajo se agrupo por sector de actividad, los cuales se definen a continuación:

Hilatura:

La hilatura es el proceso en el que se transforman las fibras en hilo. Imagina que tienes una gran cantidad de fibras, como las que vienen en balas (paquetes grandes de material textil). En la hilatura, estas fibras se procesan y se convierten en hilos mediante una serie de pasos mecánicos. Este proceso es esencial porque el hilo es el material básico que se usa para tejer y hacer prendas.

Tisaje:

El tisaje es la etapa donde se crean los tejidos a partir de los hilos obtenidos en la hilatura. En esta fase, los hilos se entrelazan o se entretejen para formar tejidos. Es como si estuvieras tomando los hilos y los estuvieras organizando de manera que formen una tela. Esto es fundamental porque los tejidos son lo que se usa para hacer la ropa y otros productos textiles.

Tintes y acabados:

Esta etapa se ocupa de mejorar la apariencia y la calidad de los productos textiles. Aquí se realizan procesos físicos, químicos y mecánicos para cambiar el color, la textura y otras propiedades de los textiles. Por ejemplo, se tiñen los tejidos para darles color o se les aplican

acabados especiales para que sean más duraderos, fáciles de cuidar o tengan un aspecto más atractivo.

Confección:

La confección es la etapa final en la producción textil, donde los tejidos y otros materiales se ensamblan para hacer productos terminados, como ropa y prendas. En este paso, los tejidos se cortan, cosen y montan para crear las prendas que finalmente llegan al consumidor. Es el último paso antes de que los productos textiles estén listos para su venta.

La información contenida en el estudio está estructurada en función de los siguientes aspectos clave:

Descripción del Puesto de Trabajo:

Contenido: Esta sección proporciona una descripción detallada de cada puesto de trabajo, incluyendo datos descriptivos sobre las tareas que se realizan, las responsabilidades asociadas y los aspectos organizativos relevantes. Se especifica cómo se lleva a cabo el trabajo, qué herramientas y maquinaria se utilizan, y la interacción entre las diferentes tareas y funciones dentro del puesto.

Objetivo: El propósito de esta descripción es ofrecer una visión clara de lo que implica cada puesto, permitiendo entender las funciones específicas y el contexto en el que se desempeñan los trabajadores.

Análisis de la Carga Física: Aquí se describe la carga física asociada con cada puesto, incluyendo las posturas de trabajo predominantes y la intensidad de las tareas realizadas. Se evalúa cómo las posturas y las cargas físicas afectan la salud y el bienestar de los trabajadores.

Evaluación de Riesgos: Se indican los niveles de riesgo identificados en el análisis ergonómico de los puestos. Esto incluye la identificación de factores de riesgo como movimientos repetitivos, posturas forzadas, manejo de cargas y exposición a condiciones físicas exigentes.

Factores de Riesgo Principales: Se destacan los principales factores de riesgo ergonómico presentes en cada puesto y se describe cómo estos pueden influir en la aparición de problemas de salud y condiciones laborales adversas.

Estructura de la Tabla:

La tabla consolidada que se presenta a continuación incluye la información agrupada por los sectores de actividad mencionados. Para cada puesto de trabajo se ha proporcionado:

- Una descripción detallada de las tareas y aspectos organizativos.
- Un análisis de la carga física, que abarca las posturas de trabajo, la carga física, y los riesgos ergonómicos asociados.
- Consecuencias potenciales en términos de salud y bienestar laboral.

Esta estructura permite una visión integral de cada puesto y facilita la identificación de áreas críticas para la intervención y mejora en términos de ergonomía y salud ocupacional.

Tabla 1: *Puestos de trabajo identificados en el estudio del Instituto de Biomecánica de Valencia*

Puesto de Trabajo	Descripción del Puesto	Análisis de la Carga Física	Riesgo Ergonómico	Consecuencias/ Enfermedades Profesionales
Hilatura				
Apertura de balas y alimentación de maquinaria	Desmontaje de balas de materias primas y su alimentación a las máquinas.	Movimientos repetitivos de brazos (12-20 repeticiones/min uto). Posturas forzadas al recoger la materia. Cargas manipuladas moderadas.	Repetitividad alta, posturas forzadas, manipulación de cargas.	Fatiga muscular, trastornos musculoesqueléticos, lumbalgia.
Cuartos de mezcla	Mezcla de diferentes fibras para la producción.	Posturas estáticas, manipulación de cargas moderadas. Repetición de movimientos.	Posturas estáticas, movimientos repetitivos.	Lesiones por esfuerzo, tendinitis, dolor de espalda.

Puesto de Trabajo	Descripción del Puesto	Análisis de la Carga Física	Riesgo Ergonómico	Consecuencias/ Enfermedades Profesionales
Atención de continuas y máquinas de hilatura	Supervisión y manejo de máquinas de hilatura.	Posturas prolongadas y vibraciones. Repetitividad de movimientos.	Posturas estáticas, vibraciones, carga física.	Síndrome del túnel carpiano, lumbalgia, fatiga.
Empaquetado de bobinas	Embalaje y preparación de bobinas para envío.	Carga física moderada, movimientos repetitivos. Posturas forzadas.	Carga física, movimientos repetitivos.	Dolor de espalda, lesiones por esfuerzo, tendinitis.
Atención de máquinas de cordelería	Manejo y supervisión de máquinas que producen cuerdas.	Carga física alta, posturas forzadas durante la operación.	Posturas forzadas, carga física, repetitividad.	Síndrome del túnel carpiano, fatiga, lesiones musculoesqueléticas.
Tisaje				
Repasado o inspección	Revisión de la calidad de productos textiles.	Posturas estáticas y movimientos repetitivos. Frecuencia de tareas repetitivas.	Posturas estáticas, fatiga visual.	Lesiones por esfuerzo, fatiga visual, trastornos en la vista.
Enrolladoras-empaquetadoras	Operación de máquinas que enrollan y empaquetan productos.	Carga física moderada, posturas de manipulación. Repetición en movimientos.	Carga física, posturas forzadas.	Dolor en muñecas, tendinitis, lumbalgia.

Puesto de Trabajo	Descripción del Puesto	Análisis de la Carga Física	Riesgo Ergonómico	Consecuencias/ Enfermedades Profesionales
Atención de máquinas de tejer o crochet	Manejo de máquinas que producen tejidos.	Carga física alta y movimientos repetitivos. Posturas forzadas.	Movimientos repetitivos, posturas incómodas.	Tendinitis, síndrome del túnel carpiano, fatiga.
Acabados				
Arrastre/empuje de bancadas en "A" o carros bota	Movimiento de bancadas para procesos de acabado.	Carga física alta, posturas de empuje y arrastre.	Carga física, posturas forzadas.	Lesiones musculoesqueléticas, lumbalgia, fatiga.
Carga/descarga de armarios de tintura	Manejo de armarios que contienen productos químicos.	Manipulación de cargas pesadas, posturas forzadas, riesgo químico.	Manipulación de cargas, posturas forzadas.	Lesiones de la espalda, fatiga muscular, irritación cutánea.
Atención de centrífugas	Manejo de máquinas centrífugas para secado.	Vibraciones y posturas estáticas prolongadas.	Vibraciones, posturas estáticas.	Síndrome del túnel carpiano, fatiga, lesiones por esfuerzo.
Enrolladoras	Operación de máquinas adicionales para el enrollado de productos.	Carga física moderada, posturas de manipulación.	Movimientos repetitivos, posturas forzadas.	Tendinitis, lesiones por esfuerzo, fatiga.
Serigrafía	Impresión de diseños sobre textiles mediante técnicas de serigrafía.	Posturas estáticas, movimientos repetitivos, manipulación de tintas.	Carga física moderada, posturas estáticas.	Lesiones por esfuerzo, fatiga visual, problemas en muñecas.

Puesto de Trabajo	Descripción del Puesto	Análisis de la Carga Física	Riesgo Ergonómico	Consecuencias/ Enfermedades Profesionales
Sublimado	Transferencia de diseños a textiles mediante sublimación.	Movimientos repetitivos, exposición a calor, posturas estáticas.	Calor, repetitividad de movimientos.	Quemaduras, trastornos musculo esqueléticos, fatiga.
Confección				
Corte de textiles para el hogar	Corte y preparación de tejidos para confección.	Posturas forzadas, uso de herramientas cortantes. Repetitividad en el movimiento.	Posturas forzadas, movimientos repetitivos.	Lesiones por esfuerzo, fatiga muscular, cortes.
Planchado	Planchado y vaporizado de prendas textiles.	Posturas incómodas, exposición al calor. Repeticiones en el movimiento.	Calor, posturas incómodas.	Quemaduras, trastornos musculo esqueléticos, fatiga.
Confección de textiles para el hogar y para indumentaria	Proceso completo de confección de prendas.	Carga física moderada, movimientos repetitivos, posturas forzadas.	Carga física, movimientos repetitivos, posturas forzadas.	Lesiones por esfuerzo, dolores articulares, fatiga.
Bandeo	Preparación y empaquetado de productos textiles.	Manipulación de paquetes y bandeos, posturas variadas.	Manipulación de cargas, posturas estáticas.	Lesiones en espalda, fatiga, problemas en las manos.

Puesto de Trabajo	Descripción del Puesto	Análisis de la Carga Física	Riesgo Ergonómico	Consecuencias/ Enfermedades Profesionales
Fabricación de calcetines	Producción de calcetines en maquinaria especializada.	Carga física moderada, movimientos repetitivos con maquinaria.	Repetitividad de movimientos, posturas forzadas.	Tendinitis, síndrome del túnel carpiano, fatiga muscular.
Diseño Gráfico	Creación y diseño de gráficos para textiles, generalmente en software especializado.	Posturas sentadas prolongadas, uso de computadora.	Posturas estáticas, fatiga visual.	Estrés ocular, problemas en espalda y cuello.
Administrativo				
Administrativo	Gestión de procesos administrativos relacionados con la producción textil.	Posturas sentadas prolongadas, uso de computadora.	Posturas estáticas, fatiga visual.	Estrés, problemas en espalda y cuello.

Exclusión de Puestos del Área de Hilatura

En el presente estudio, se ha decidido no incluir los puestos de trabajo del área de hilatura en el análisis final debido a que estos puestos no son clave en el proceso de confección de prendas de vestir, que es el enfoque principal de nuestro análisis. La decisión se basa en los siguientes puntos:

- **Enfoque en la Confección de Prendas:**

El objetivo del estudio es centrarse en los puestos de trabajo directamente relacionados con la confección de ropa, ya que este es el aspecto central para las empresas que fabrican

prendas de vestir. Los procesos de hilatura, que se encargan de la producción de hilos y fibras, son una etapa anterior en la cadena de producción textil y no forman parte directa de la fabricación de prendas.

- **Relevancia para la Confección de Ropa:**

Los puestos en el área de hilatura, como la apertura de balas y la alimentación de maquinaria, la mezcla de fibras, y el manejo de máquinas de hilatura, son esenciales en la producción de hilos y fibras. Sin embargo, para las empresas de confección, la producción de hilos no es el foco principal. En cambio, se concentran en el corte, ensamblaje, acabado y diseño de las prendas, que son las etapas clave en la confección de ropa.

- **Proceso de Producción:**

El proceso de confección de prendas incluye actividades específicas que van desde el corte de textiles hasta el ensamblaje y el acabado de las prendas. Los puestos relacionados con la hilatura no están involucrados en estas actividades finales, por lo que no son directamente relevantes para el análisis de las operaciones y los riesgos ergonómicos asociados con la confección de ropa.

Exclusión de los Puestos de trabajo del Área de Tisaje

En el contexto de nuestro estudio, hemos decidido no incluir los puestos de trabajo del área de Tisaje. La razón principal de esta decisión se basa en el enfoque específico de nuestro análisis, que se centra en las empresas que confeccionan ropa y productos textiles dirigidos al consumidor final.

a) Enfoque en la Confección de Prendas:

Nuestro objetivo principal es analizar y entender los puestos de trabajo en empresas dedicadas a la confección de prendas de vestir. Estas empresas están orientadas a transformar los tejidos en productos finales, como ropa y accesorios, que se destinan al mercado. La fase de Tisaje, que se ocupa de la elaboración de tejidos a partir del hilo, representa una etapa intermedia en la cadena de producción textil. Aunque crucial, este proceso no es el punto de contacto directo con la fabricación de prendas finales.

b) Relevancia para el Proceso de Confección:

Los puestos en el área de Tisaje se enfocan en la creación de tejidos, un paso previo a la confección de prendas. Dado que nuestro interés se centra en cómo se confeccionan y ensamblan las prendas para su venta al consumidor final, los procesos específicos del Tisaje no son directamente relevantes para este objetivo. Incluir estos puestos podría desviar el enfoque hacia aspectos que no son centrales para la confección y venta de productos terminados.

c) Especialización y Proceso de Producción:

Las empresas que se dedican exclusivamente a la Tisaje se especializan en convertir hilos en tejidos, pero no en la confección de estos tejidos en prendas finales. Nuestro análisis está dirigido a empresas de confección que toman tejidos y los transforman en productos terminados. Por lo tanto, los puestos relacionados con la Tisaje, aunque importantes en el proceso global de producción textil, no se alinean con el foco específico de nuestra investigación.

d) Optimización del Estudio:

Excluyendo los puestos del área de Tisaje, podemos concentrarnos más eficazmente en los procesos y roles directamente involucrados en la confección y diseño de prendas. Esto nos permite proporcionar un análisis más detallado y relevante para las empresas que están directamente involucradas en la producción de ropa.

8. Selección de los puestos de trabajo a evaluar

El sector de la fabricación de prendas de vestir se caracteriza por sus procesos complejos que a menudo implican tareas manuales repetitivas. Estas tareas pueden representar riesgos ergonómicos significativos debido a largos períodos de estar de pie o sentado, movimientos repetitivos y manejo de materiales ligeros, pero de gran volumen, lo que puede llevar a trastornos musculoesqueléticos entre los trabajadores. Reconocer estos desafíos es crucial para garantizar su seguridad y bienestar.

La siguiente tabla 9 “Selección de los puestos de trabajo” ha sido adaptado y desarrollado por nuestro equipo de investigación, tomando como referencia el enfoque propuesto por Llana (2009) en su libro 'Ergonomía y Psicosociología Aplicada. Manual para la formación del especialista'. Su obra ofrece pautas para la identificación y evaluación de riesgos ergonómicos que hemos utilizado como base para estructurar nuestra herramienta.

Los riesgos ergonómicos incluidos en este cuadro se basan en una revisión inicial de la literatura especializada, incluyendo publicaciones de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) de España. Es importante destacar que estos riesgos son generales y preliminares, sirviendo como punto de partida para nuestra investigación.

1. Conocimientos Adquiridos:

El equipo de investigación aplicó los conocimientos adquiridos a lo largo de nuestra formación y experiencia en ergonomía y gestión de riesgos en el ámbito laboral. Estos conocimientos nos permitieron identificar y evaluar los aspectos clave relacionados con la carga física y los riesgos ergonómicos en los puestos de trabajo observados.

2. Focus Group:

Se llevó a cabo un focus group con miembros del equipo de investigación, donde se discutieron las observaciones iniciales y se compartieron perspectivas sobre los riesgos ergonómicos potenciales. Esta metodología colaborativa permitió una evaluación más completa y detallada de los datos recogidos durante la visita a la empresa.

3. Consulta con Expertos:

Además, se realizaron consultas con expertos en ergonomía y salud ocupacional. Los conocimientos y recomendaciones de estos profesionales fueron integrados en el análisis para garantizar que la evaluación de los riesgos ergonómicos fuera precisa y alineada con las mejores prácticas del sector.

Es crucial señalar que este cuadro representa una evaluación inicial y generalizada. Los riesgos específicos y su relación con enfermedades profesionales serán investigados más a fondo en etapas posteriores de nuestro estudio, utilizando métodos de evaluación ergonómica más detallados y específicos.

La marcación con una (X) en el cuadro indica una posible relación entre un riesgo ergonómico y una enfermedad profesional, basada en nuestra observación inicial y conocimiento teórico. Esta herramienta sirve como punto de partida para nuestra investigación más profunda y no debe considerarse como una evaluación definitiva de los riesgos.

Tabla 2: Priorización de los puestos de trabajo a evaluar

		UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL												
DISEÑO DE UNA PROPUESTA DE GESTIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS PARA EMPRESAS DEDICADAS A LA FABRICACIÓN DE PRENDAS DE VESTIR		Objetivo: Investigación de campo dirigida a personal encargado de seguridad y salud ocupacional, personal del área productiva y administrativa de las empresas del sector de fabricación de prendas de vestir en El Salvador, así como a cualquier afectado en los que hacer del trabajo que diagnostican enfermedades profesionales, para detectar la relación de los riesgos ergonómicos y el puesto de trabajo en las diversas áreas de la industria de fabricación de prendas de vestir en El Salvador.												
		Definición de Riesgo ergonómico: Es aquel que hace que un trabajador desarrolle un trastorno musculo esquelético debido a la intensidad de las actividades laborales y físicas que le corresponde hacer en el puesto de trabajo, estos trastornos son enfermedades profesionales que involucran los músculos, nervios, tendones y otros elementos de soporte y estabilidad para el cuerpo humano.												
INFORMACIÓN GENERAL														
Nombre de la empresa				Tiempo de existencia de la empresa		1-10(años)				10-30(años)		X		
Cargo que desempeña				Tiempo de laborar en la empresa		1-10(años)				10-30(años)		X		
INFORMACIÓN SECUNDARIA														
		Marque con una (x) en la casilla que relaciona los riesgos ergonómicos con el puesto de trabajo que existen en su empresa o seleccione la última casilla indicando que todos los puestos se relacionan con el riesgo ergonómico												
RIESGOS ERGONÓMICOS / PUESTOS DE TRABAJO		Enrollador as	Atención a centrifugas	Carga y descarga de armarios de tintura	Empuje de bancadas en A	Corte	Serigrafía	Sublimado	Planchado	Confección	Bandeo	Fabricación de calcetines	Diseño Gráfico	Administrativo
Carga de postura estática mayor a 25kg		X				X	X		X	X	X	X		
Carga de postura dinámica mayor a 25kg			X		X	X				X	X			X
Carga Física Total		X	X			X	X	X	X	X	X		X	
Levantamiento de cargas menor a 25kg		X		X	X	X	X		X			X	X	X
Postura forzada con inclinación hacia abajo		X	X			X	X	X	X	X	X	X		
Postura forzada con inclinación hacia arriba						X	X	X	X	X			X	
Postura forzada con alto alcance horizontal			X	X		X	X	X	X		X	X	X	

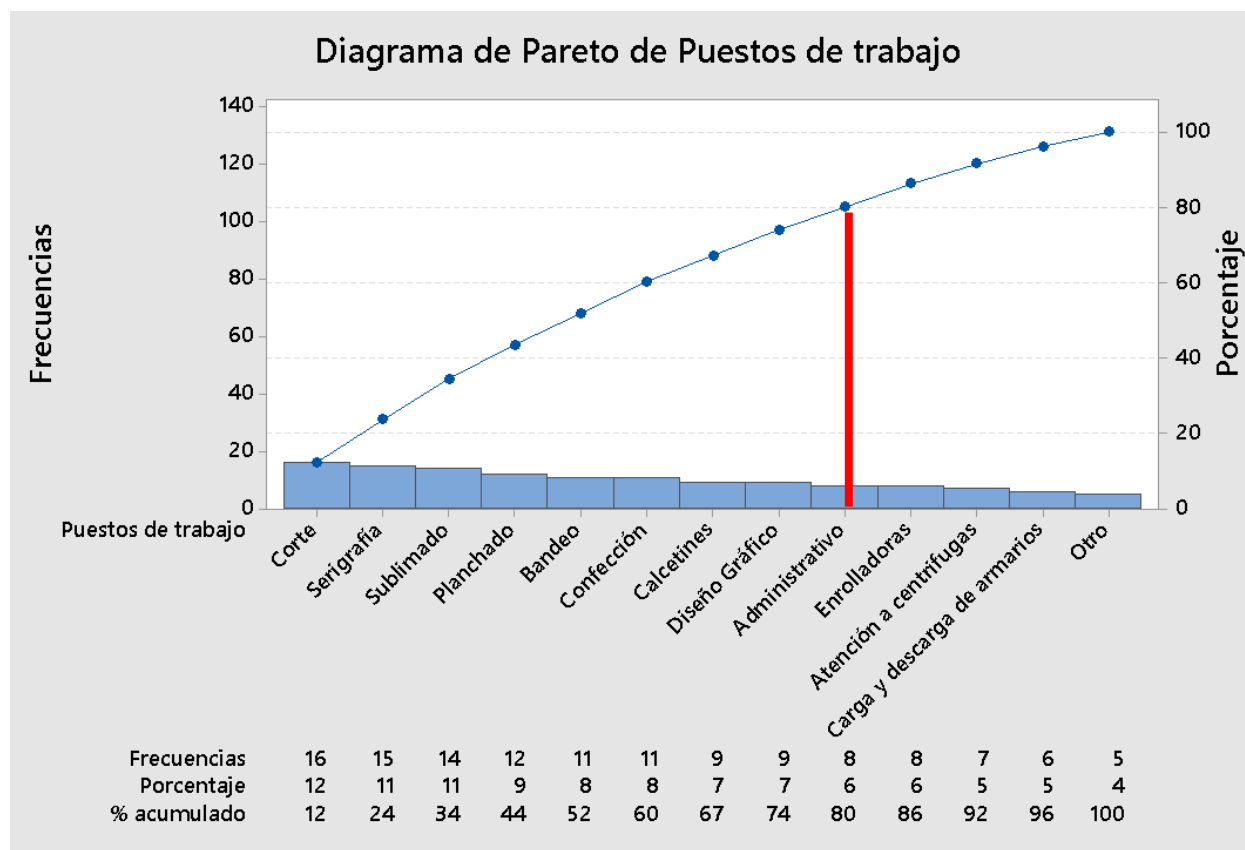
Postura prolongada con vibración	X		X		X	X	X		X				X
Postura estacionaria	X		X		X	X	X	X	X	X	X		
Postura forzada con bajo alcance horizontal					X	X	X	X	X			X	
Movimientos repetitivos prolongados durante toda la jornada	X	X		X	X	X	X	X		X			X
Movimientos repetitivos en periodos de media jornada laboral					X	X	X	X			X	X	
Movimientos repetitivos en periodos cortos de un cuarto de jornada laboral					X	X	X	X		X			X
Aplicación de fuerza vertical							X					X	
Aplicación de fuerza horizontal					X			X	X	X		X	
Estrés laboral	X	X	X	X	X	X	X		X		X	X	
Temperaturas extremas							X		X	X			X
Falta de iluminación						X					X		
Ruidos fuertes prolongados										X			X
Fatiga		X	X	X	X	X	X				X		X

¿Considera que los riesgos ergonómicos afectan la productividad del recurso humano para la empresa, marque con una (x)?				
SI	X	NO		
Marque con una X el área que considera que necesita un estudio ergonómico en su empresa				
Área de Corte	X	Comentarios:		
Área de Producción				
Área de Bando				
Área de Serigrafía y Sublimación				
Área de Apoyo Gráfico				

Fuente: Adaptado de Munto Uceda, A. A., Mejía Méndez, W. A., & Henríquez Sánchez, Y. R. (2024).

La Ilustración 14 sigue la estructura de un diagrama de Pareto, el cual es una herramienta gráfica utilizada para priorizar problemas o causas que los generan. Se basa en el principio de Pareto, también conocido como la regla del 80-20, que sugiere que el 80% de los problemas son causados por el 20% de las causas.

Ilustración 16: *Diagrama de Pareto de los puestos de trabajo más representativos*



Objetivo del Diagrama:

El objetivo de este Diagrama de Pareto es identificar y priorizar los puestos de trabajo en la empresa que presentan una mayor frecuencia de riesgos ergonómicos, basándonos en los datos recopilados en nuestro estudio preliminar. Esto nos permite enfocar nuestros esfuerzos de análisis y mejora en los puestos que potencialmente tienen un mayor impacto en la salud ergonómica de los trabajadores.

Procedimiento:

- Se contabilizó la frecuencia de riesgos ergonómicos identificados en cada puesto de trabajo.
- Se ordenaron los puestos de mayor a menor frecuencia.
- Se calculó el porcentaje y el porcentaje acumulado para cada puesto.
- Se graficó el diagrama, mostrando las frecuencias en barras y el porcentaje acumulado en una línea.

El diagrama muestra la distribución de riesgos ergonómicos en los siguientes puestos de trabajo:

- Corte
- Serigrafía
- Sublimado
- Planchado
- Bando
- Confección
- Fabricación de calcetines
- Diseño Gráfico
- Administrativo
- Enrolladoras
- Atención a centrifugas
- Carga y descarga de armarios
- Empuje de bancadas en A

Los primeros nueve puestos representan aproximadamente el 80% de los riesgos ergonómicos identificados. Estos puestos, concentran la mayoría de los riesgos, lo que los convierte en áreas prioritarias para la intervención ergonómica.

En base a los resultados obtenidos de la check list y posteriormente priorizando los principales puestos de trabajo que afectan a los trabajadores, se seleccionarán aquellos puestos con los riesgos ergonómicos más frecuentes según la lista de chequeo: **Corte, Serigrafía, Sublimación, Planchado, Bando, Confección, Fabricación de calcetines, Diseñador Gráfico, Administrativo.**

7.1 Puestos De Trabajo Seleccionados

7.1.1 Corte

El proceso de la fabricación de prendas de vestir inicia con la etapa de corte, donde el operario coloca manualmente múltiples piezas de tela, que se encuentran en fardos, sobre el largo de la mesa. Muchas veces la tela a colocar se encuentra arrugada, por lo que el operario de corte debe movilizarse hasta el área de planchado, donde plancha la tela para regresar a colocarla en la mesa. Posteriormente, con una cortadora de tela industrial, que se encuentra en el centro de la misma, realiza los cortes respectivos siguiendo los patrones establecidos según la prenda que se está produciendo. A la máquina de corte no se le aplica fuerza en los movimientos que se realizan, sin embargo, por el motor que posee genera vibraciones que son perceptibles para los operarios. Por otra parte, los patrones son fabricados por el diseñador gráfico, por lo que el operario de corte debe recoger los patrones en la oficina de diseño gráfico una vez están impresos.

Las operaciones del proceso de corte se pueden diagramar entonces de la siguiente manera:

Ilustración 17: Macro procesos de la fabricación de prendas de vestir puesto de corte

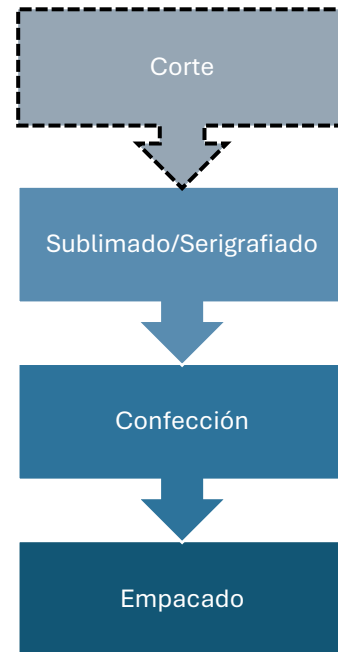
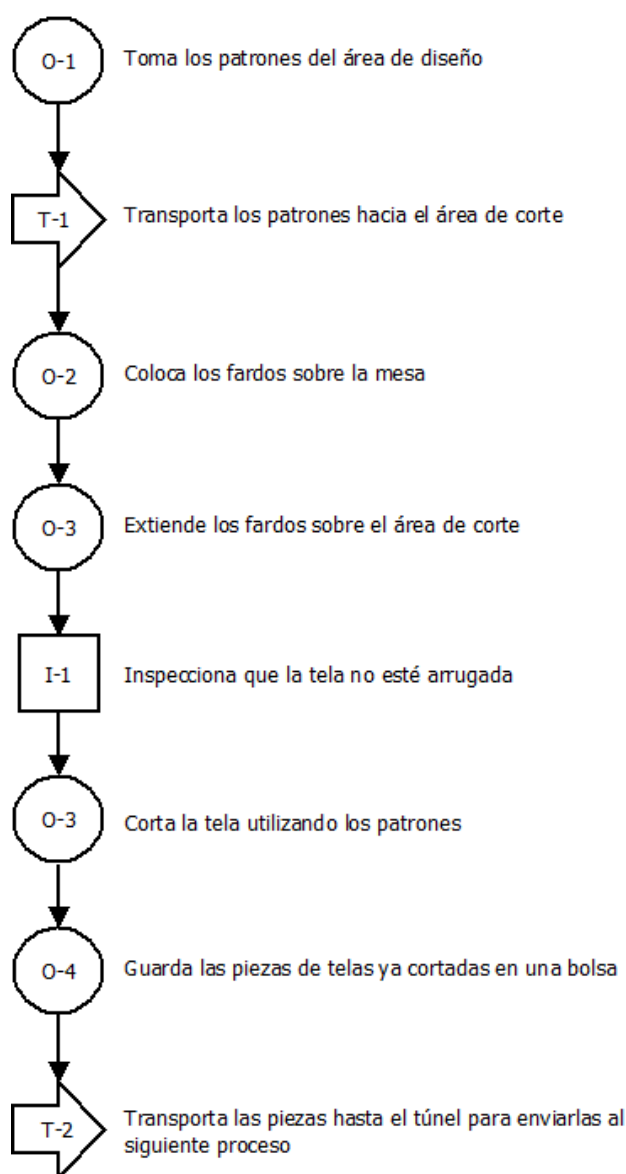


Ilustración 18: *Diagrama de operaciones del puesto de corte*



Parámetros del puesto

Algunos de los parámetros que forman parte del proceso y que pueden llegar a ser importantes prestarles atención para el análisis del puesto son los siguientes:

- El posicionamiento de los fardos de tela que se dejan en el puesto de trabajo a la hora de alimentar el mismo
- La colocación de las piezas de tela en la mesa de trabajo y su ajuste
- La ubicación de las herramientas de trabajo que se utilizan recurrentemente

- El manejo de la cortadora de tela industrial, desde la puesta en marcha hasta la finalización del corte
- El tiempo al que el operario es sometido a la vibración de la cortadora de tela
- La postura del operario al momento de estar trabajando y el tiempo que permanece en la misma
- Equipo ergonómico y de protección que el operario debe utilizar

Configuración del puesto

La configuración del puesto está compuesta por un operario que se encuentra de pie, frente a una mesa de trabajo de 1.80 metros de longitud, 1.30 metros de ancho y una altura de 0.80 metro.

Ilustración 19: *mesa de corte*



Principales hallazgos

Por medio de las observaciones que se realizaron en dicho puesto de trabajo se puede analizar la carga física del mismo, tomando en cuenta las diferentes actividades que realiza. Por lo tanto, la tarea del puesto de corte tiene las siguientes características principales en cuanto a la carga física:

- La repetitividad de los movimientos de brazos, muñecas y manos, debido al acomodamiento que hace de los fardos de tela, a las marcas que realiza de los patrones sobre la tela que va a cortar y al corte como tal que realiza con la cortadora industrial
- La vibración de la cortadora que se encuentra presente todo el tiempo que el operario realiza el corte de la tela

- La realización de posturas forzadas en el puesto, debido a que la mesa en la que trabaja es baja y debe inclinar el cuello para prestar atención a los detalles de la operación
- El peso que manipula el operario varía según el material de la tela que va a cortar, sin embargo, no representan una carga elevada que pueda representar un riesgo para el mismo.

Estas observaciones nos ayudan a determinar los riesgos en los que derivan cada una de las características de la carga física que se encuentra en el puesto de trabajo, los cuales son:

- ***Movimientos repetitivos de muñeca y antebrazo.*** Realizar movimientos repetitivos con las muñecas y antebrazos al operar cortadoras verticales durante períodos prolongados puede provocar lesiones por esfuerzos repetitivos, como la tendinitis o el síndrome del túnel carpiano.
- ***Posturas forzadas del cuello y tronco.*** Mantener posturas forzadas del cuello y el tronco al cortar telas sobre mesas bajas puede causar tensión muscular y dolores en la zona cervical y lumbar.
- ***Exposición prolongada a vibraciones.*** El estar constantemente recibiendo por parte de una maquinaria o herramienta vibraciones, afecta el sistema nervioso central del cuerpo.
- ***Levantamiento incorrecto de rollos de tela.*** Levantar y manipular rollos de tela pesados de forma incorrecta, utilizando posturas inadecuadas, puede generar lesiones en la espalda baja y los hombros.
- ***Movimientos de alcance excesivo.*** Realizar movimientos de alcance excesivo al cortar telas de gran tamaño puede provocar tensión muscular en los hombros y brazos.
- ***Postura de pie prolongada.*** Mantener la postura de pie durante períodos prolongados sin rotación o pausas adecuadas puede causar fatiga muscular en las piernas y pies.

7.1.2 Serigrafía

Como se mencionó en el puesto de corte, cuando se tienen las piezas de tela ya cortadas para las prendas a fabricar, se colocan en una sola bolsa y se dejan caer por el túnel que se tiene en el área de confección. En la primera planta, las recibe el operario de serigrafía y las prepara para colocar el diseño de la prenda de vestir. Dependiendo del diseño que exige la orden de fabricación se utiliza una plantilla y colores diferentes. El operario de serigrafía se encarga de escoger y transportar las plantillas (marcos de madera con mallas) y además de escoger los colores que se van a utilizar (vienen en botes de tinta), estos pueden ser colores primarios o combinaciones de colores. Una vez tiene los insumos listos, ajusta el marco sobre la mesa de serigrafía, coloca la prenda en la mesa y con la tinta genera la impresión de la plantilla sobre la pieza de tela. Para finalizar, se realiza el secado de la pieza colocándolas en las planchas.

Las operaciones del proceso de serigrafía se pueden diagramar de la siguiente manera:

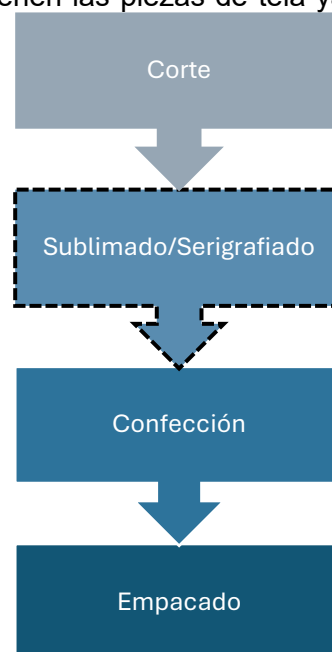


Ilustración 20: Macro procesos de la fabricación de prendas de vestir puesto de serigrafía

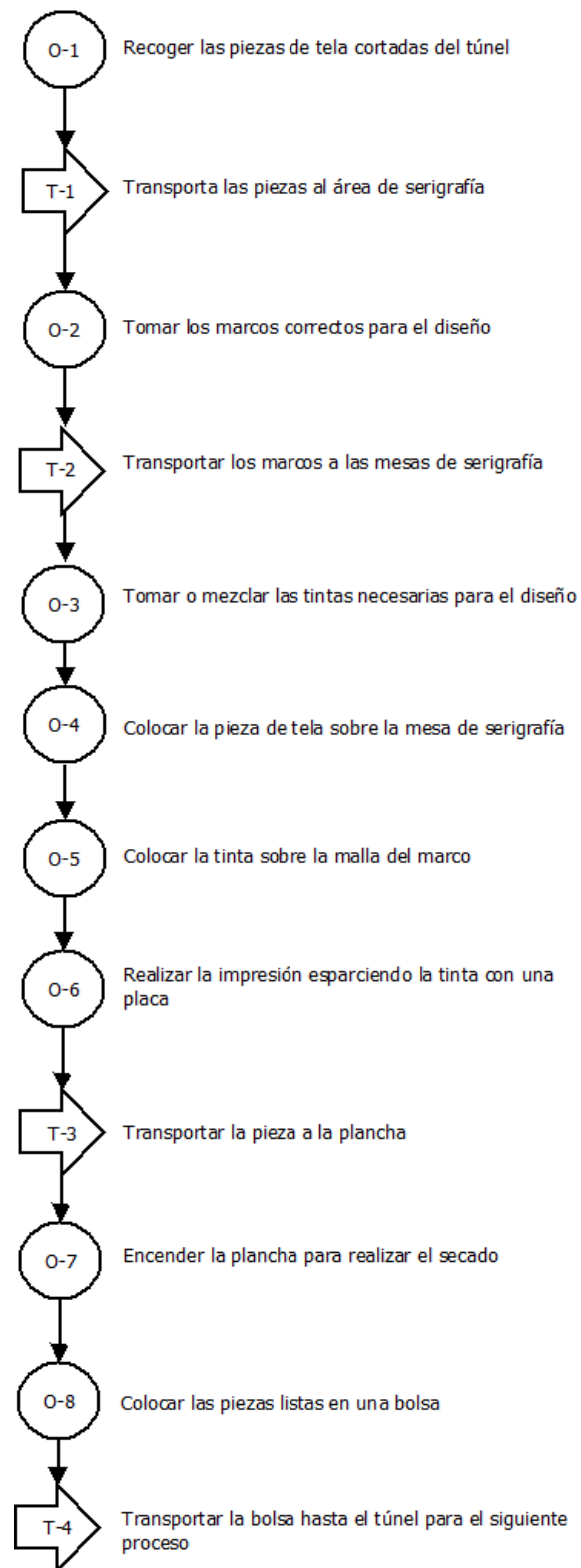


Ilustración 21: *Diagrama de operaciones del puesto de serigrafía*

Parámetros del puesto

Algunos de los parámetros que forman parte del proceso y que pueden llegar a ser importantes prestarles atención para el análisis del puesto son los siguientes:

- La postura del operario en el momento que carga el bulto de ropa
- El peso de los bultos de ropa que se transportan por el túnel
- La postura del operario que se encuentra en el puesto de serigrafía
- El ambiente térmico por las planchas que se utilizan
- La altura a la que se encuentran los marcos
- El equipo de protección necesario para realizar las labores

Configuración del puesto

La configuración del puesto de trabajo está compuesta por el operario, las múltiples mesas de estampado (40 cm de ancho x 50 cm de largo), un banco para sentarse y la mesa donde tiene los materiales como tintas, marcadores, cinta métrica, reglas, entre otros.

En este se encuentra además el estante donde se encuentran los marcos para el diseño de las piezas, con una altura de 2 metros.



Ilustración 22: puesto de serigrafía

Principales hallazgos

La carga física del puesto de serigrafía, de acuerdo a las observaciones que se realizaron, tiene como parámetros importantes los siguientes:

- Las posturas forzadas que el operario realiza se asocian al poco espacio que se tiene entre la mesa de serigrafía y las mesas de trabajo, además de no tener el equipo adecuado para realizar las impresiones en la tela de una manera cómoda. El operario pasa toda la jornada laboral realizando frecuentemente este tipo de posturas forzadas, inclinando el cuello de más para visualizar lo que está manipulando, inclinando la espalda y agachándose para alcanzar los marcos que se colocan en el suelo, lo que puede incidir en su salud.
- La fatiga de las extremidades superiores e inferiores que presentan los empleados del puesto, se asocia a la falta de periodos de descanso y a la falta de recursos que la empresa ofrece al empleado para tener las condiciones ideales de descanso.

Haciendo uso de estas observaciones se pueden determinar entonces los riesgos que se pueden derivar de las mismas condiciones de trabajo, los cuales son:

- ***Ausencia de periodos de recuperación.*** En el puesto de serigrafía los trabajadores se encuentran toda la jornada de pie, realizando sus labores diarias sin tener tiempos de pausa para descansar o para sentarse en las condiciones ideales, por lo que no existe un reposo fisiológico que permita recuperar las capacidades funcionales del cuerpo en condiciones óptimas. Esto a la larga a los operarios les puede generar fatiga, tensión muscular y problemas circulatorios. Esta falta de tiempos de descanso en la posición en la que pasa el operario afecta principalmente a las piernas (extremidades inferiores) y al tronco.



Ilustración 23: puesto de serigrafía sin las condiciones para descansar

- **Posturas incómodas.** Debido al poco espacio que se tiene en el área de trabajo en el puesto de serigrafía los operarios se ven sometidos a posturas incómodas que afectan la salud de los mismos en el largo plazo. Es por esto que se incrementan las posibilidades de desarrollar trastornos musculo esqueléticos relacionado con los tendones, nervios, músculos y relacionados con problemas circulatorios.



Ilustración 24: Espacio limitado en el puesto de serigrafía

7.1.3 Sublimación

Como alternativa de la serigrafía, se tiene el proceso de sublimado, que de igual manera se encarga de realizar una impresión sobre la pieza de tela, sin embargo, utiliza otro tipo de equipo para lograrla. Es por esto que cuando se tienen las piezas de tela en las bolsas que vienen del túnel, se transportan hacia el área de sublimado, donde con máquinas sublimadoras que generan calor, se imprimen los diseños sobre las mismas. Dicho puesto de trabajo se encuentra más alejado del puesto de serigrafía, por lo que la distancia a recorrer con la carga de la tela cortada es más grande. Los diseños a sublimar se encuentran en papel, que se recogen del área de diseño gráfico, este diseño se corta manualmente utilizando una cuchilla, para posteriormente colocarlo sobre la pieza de tela y introducirlo en la máquina sublimadora, que toma 35 segundos en realizar la impresión. Una vez está terminada se guardan las piezas nuevamente en bolsas para transportarlas al siguiente proceso, que suele ser la confección de las prendas.

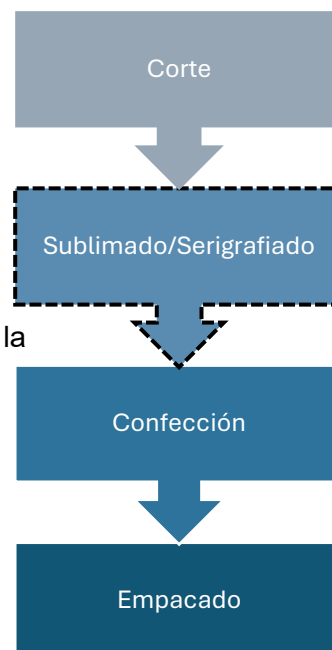


Ilustración 25: Macro procesos de la fabricación de prendas de vestir puesto de sublimación

Las operaciones del proceso de sublimado se pueden diagramar entonces de la siguiente forma:

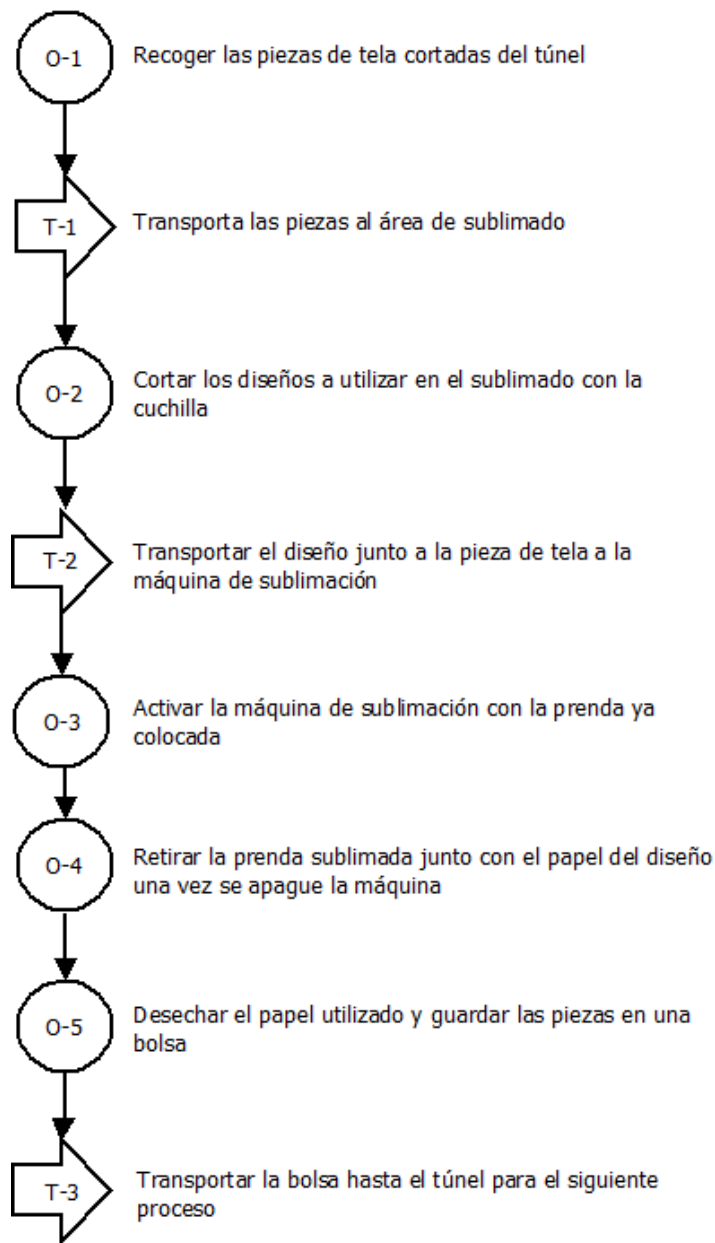


Ilustración 26: Diagrama de operaciones del puesto de sublimado

Parámetros del puesto

Algunos de los parámetros que forman parte del proceso y que pueden llegar a ser importantes prestarles atención para el análisis del puesto son los siguientes:

- La postura del operario en el momento que carga el bulto de ropa
- El peso de los bultos de ropa que se transportan por el túnel
- La distancia que el operario debe recorrer hasta el puesto
- La postura del operario que se encuentra en el puesto de sublimado

- El ambiente térmico cerca de la máquina de sublimado
- La ventilación del puesto de trabajo
- El método de corte de la plantilla para introducir a la maquina sublimadora
- Equipo de protección para el desarrollo de las tareas

Configuración del puesto

La configuración del puesto de trabajo está compuesta por el operario, las máquinas sublimadoras, la mesa de corte y la mesa de herramientas.

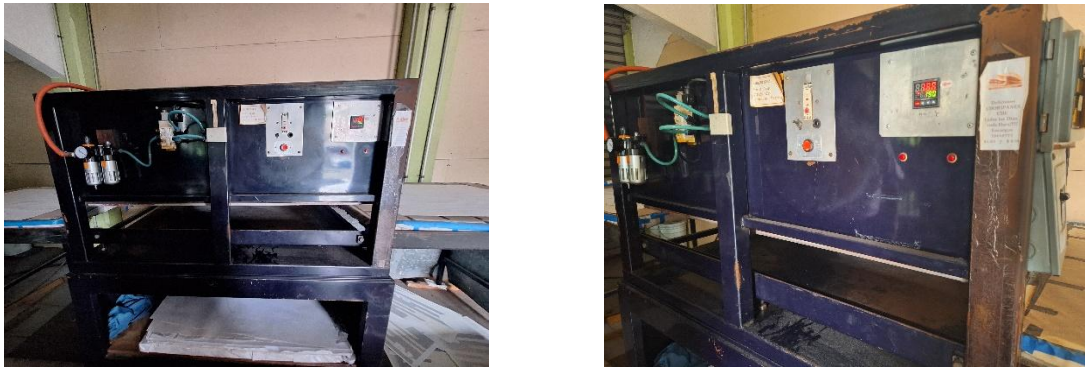


Ilustración 27: puesto de sublimado

Principales hallazgos

De acuerdo a las observaciones realizadas del puesto de trabajo de sublimación, se pueden determinar las características principales de la carga física del mismo, las cuales son:

- El ambiente térmico presenta temperaturas superiores a los 37°C, asociado a las máquinas de sublimado, que generan calor para imprimir los patrones en la tela ya cortada. Debido a que la máquina debe estar caliente todo el tiempo, para reducir los tiempos del sublimado y evitar estar arrancando a cada momento, el ambiente térmico permanece con temperaturas altas que pueden llegar a afectar tanto la salud como el rendimiento del empleado.
- El levantamiento de cargas se realiza mayormente cuando se toman los bultos de piezas ya cortadas de tela y se pasan a sublimar, en esta actividad los operarios suelen adoptar posturas inadecuadas que afectan el cuerpo.
- Las posturas incómodas del puesto se asocian al hecho de no tener el equipo adecuado para realizar sus labores de corte de patrones, de preparación de las prendas a sublimar, entre otras actividades, ya que solamente se tiene una mesa de trabajo con una altura fija que no es la suficiente para que el operario pueda estar

cómodo (80 cm), sino que este debe inclinar el cuerpo incluyendo el cuello para trabajar

Son estas condiciones las que nos conducen a definir los riesgos que resultan en el puesto de sublimado, los cuales son:

- ***Exposición al calor generado por la máquina de sublimación.*** La máquina de sublimación, que utiliza calor para transferir los diseños a las prendas, genera temperaturas elevadas durante su funcionamiento. Los operarios que trabajan cerca de estas máquinas están expuestos a estas altas temperaturas, lo cual puede afectar su salud y rendimiento.
- ***Posturas inadecuadas al levantar cargas.*** Al levantar bultos de ropa o materiales, los operarios adoptan posturas incorrectas, como inclinarse demasiado hacia adelante, doblar la espalda en lugar de las rodillas, o girar el cuerpo mientras levantan pesos. Estas posturas aumentan el riesgo de lesiones musculoesqueléticas.
- ***Mantener posturas estáticas o incómodas durante la preparación y sublimación de las prendas.*** Durante el proceso de preparación y sublimación de prendas, los operarios mantienen posturas estáticas o incómodas durante largos periodos. Estas posturas incluyen estar de pie sin moverse, inclinarse sobre la mesa de trabajo, o sostener herramientas en posiciones no naturales.

7.1.4 Confección

Una vez se tienen las piezas de la prenda listas, pasan a los puestos de confección que se encuentran en la segunda planta. Se transportan las piezas en bolsas por medio del túnel que se tiene, se toca el timbre para avisar que se tiene un cargamento por subir. Cuando llegan las piezas al segundo piso la supervisora toma la carga y la transporta hacia el área de confección, donde se clasifica y se envía a cada puesto de trabajo según la operación que se esté realizando en el mismo. Posteriormente, las operarias toman las piezas de tela y con la máquina de coser las confeccionan en las prendas de vestir que se ha solicitado en las órdenes de fabricación. Estas prendas ya terminadas se colocan a la izquierda de los puestos de trabajo para que puedan pasar al siguiente proceso, se este otro de confección o enviarlo directamente al puesto de bandedo.

Las operaciones del proceso del puesto de trabajo de confección se pueden diagramar entonces de la siguiente manera:

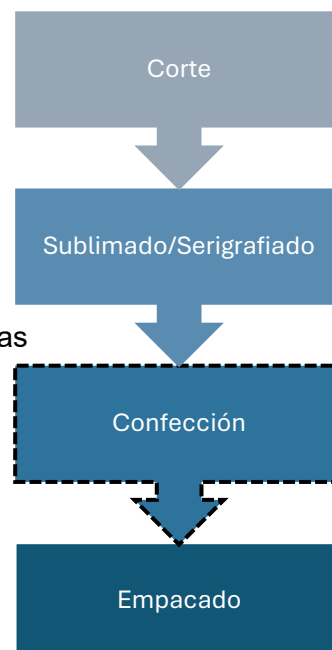


Ilustración 28: Macro procesos de la fabricación de prendas de vestir puesto de confección

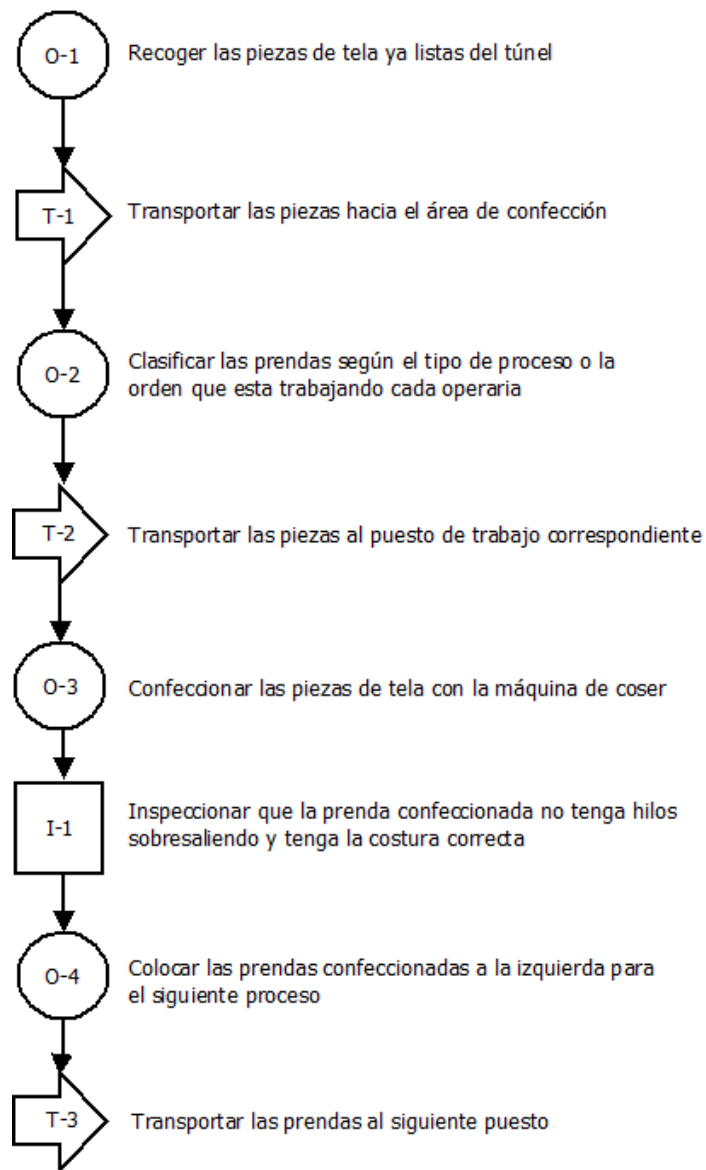


Ilustración 29: *Diagrama de operaciones del puesto de confección*

Parámetros del puesto

Algunos de los parámetros que forman parte del proceso y que pueden llegar a ser importantes prestarles atención para el análisis del puesto son los siguientes:

- La postura de las operarias a la hora de trabajar
- El peso de los bultos de ropa que suben por el túnel
- Los movimientos repetitivos que realizan
- El tiempo que permanecen en la misma posición
- Las condiciones de los puestos de trabajo (sillas de trabajo y mesas)

- La ventilación del puesto de trabajo
- El nivel de iluminación que cada operaria tiene en su puesto
- El equipo ergonómico necesario para el desarrollo de sus actividades

Configuración del puesto

La configuración de los puestos está compuesta por las operarias, las mesas de trabajo, la máquina de coser y las sillas para sentarse.



Ilustración 30: puestos de confección

Principales hallazgos

La carga física de los puestos de confección se caracteriza, según las observaciones realizadas, de la siguiente forma:

- Misma posición de los operarios por largos periodos de tiempo, debido a la naturaleza del puesto, que requiere que las operarias confeccionen las prendas de vestir utilizando la máquina para coser que se encuentra en la mesa de trabajo, ellas permaneciendo sentadas todo el tiempo. Haciendo énfasis en el hecho que no cuentan tampoco con el equipo ergonómico adecuado.
- Movimientos repetitivos de manos y brazos, asociado a los movimientos que realizan para acomodar las prendas de vestir y para confeccionarlas, al igual que para acomodar el material y a colocar todas las prendas que se van procesando. Estos movimientos se realizan constantemente a lo largo de la jornada laboral, debido a que esta misma es la naturaleza del trabajo.
- Fatiga física y mental de las operarias, debido a la falta de tiempos de descanso que tienen, por realizar un trabajo monótono y repetitivo, lo que puede llegar a afectar mentalmente y a reducir el ritmo de producción igualmente.

Considerando la carga física que se identifica en el puesto de trabajo, se pueden identificar diversos riesgos a los que se encuentran sometidas las operarias, los cuales son:

- **Alta frecuencia de movimientos.** Para llevar a cabo las labores del puesto de confección es necesario para los operarios el realizar acciones repetitivas que, aunque no impliquen la realización de un esfuerzo significativo, esta repetición de igual manera llega a afectar las características mecánicas de los tejidos.

Algunos de los movimientos más comunes que los operarios de confección realizan son los de tomar objetos y posicionarlos, girar, doblar, abrir y cerrar, mover, introducir, entre otros. Afectando entonces a las extremidades superiores como brazo, muñeca, antebrazo y el cuello. Lo que aumenta las probabilidades de desarrollar trastornos musculoesqueléticos relacionados a la fatiga muscular y a los tendones, lo que termina por reducir la destreza manual del operario.



Ilustración 31: Operaria de confección

- **Estatismo postural.** El estatismo postural es permanecer inmóvil en una posición ya sea de pie o sentada. En el puesto de confección la posición en la que pasan toda la jornada laboral es sentada, lo que representa una condición perjudicial para el organismo, ya que no se mueven del puesto como tal. Los operarios no tienen un puesto de trabajo diseñado que permita

modificar las posturas como tal, que les permita estirar las piernas, flexionar las rodillas, inclinar la espalda o apoyar los brazos cuando hay cansancio. De igual manera los operarios no tienen la cultura de realizar estos cambios de posturas. Por lo tanto, los operarios se ven expuestos a los trastornos musculo esqueléticos que pueden llegar a afectar tanto la espalda como las extremidades superiores, TME relacionados con tendones, nervios, músculos e incluso del tipo circulatorio.



Ilustración 32: Espacio reducido en cada puesto de confección

- **Ausencia de periodos de recuperación.** En el puesto de confección no se tienen tiempos de descansos definidos que les permitan a los operarios recuperar las capacidades funcionales del cuerpo en condiciones óptimas, por lo que los operarios se ven sometidos a estrés laboral. Estas condiciones pueden llegar a causar en los operarios fatiga, tensión muscular y problemas circulatorios.
- **Duración larga de la exposición.** Se sabe que cuanto más tiempo se exija al cuerpo a lo largo de la jornada laboral, el riesgo se incrementa. Los operarios del puesto de confección pasan toda la jornada expuestos a las diferentes condiciones posturales, por lo que los riesgos de trastornos musculoesqueléticos se ven ampliamente incrementados.

7.1.5 Fabricación de Calcetines

Los calcetines se fabrican en un cuarto separado, donde se encuentran máquinas especializadas para los mismos. Estas máquinas designadas para la fabricación de calcetines cuentan con una capacidad de 80 pares por ocho horas, y la empresa cuenta con dos de estas, por lo que es necesario pasar toda la jornada produciendo los mismos. La operaria se encarga de programar la máquina para su funcionamiento, se encarga de extraer los calcetines que la máquina procesa y finalmente concluye el proceso terminando de confeccionar el extremo de los calcetines, que la máquina ya no puede realizar. Las labores ella las realiza sentada, solamente se levanta para tomar los calcetines. El área de trabajo es más reducida, ya que el cuarto donde se encuentra es pequeño, sin embargo, por el calor que se tiene en esa área, se cuenta con un aire acondicionado que reduce el ambiente térmico del puesto de trabajo.

Las operaciones del proceso del puesto de fabricación de calcetines se pueden diagramar de la siguiente forma:

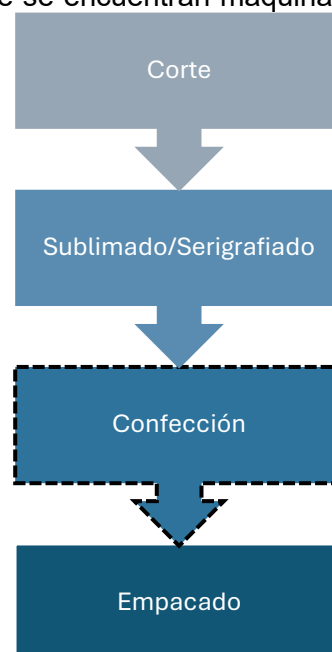


Ilustración 33: Macro procesos de la fabricación de prendas de vestir puesto de calcetines

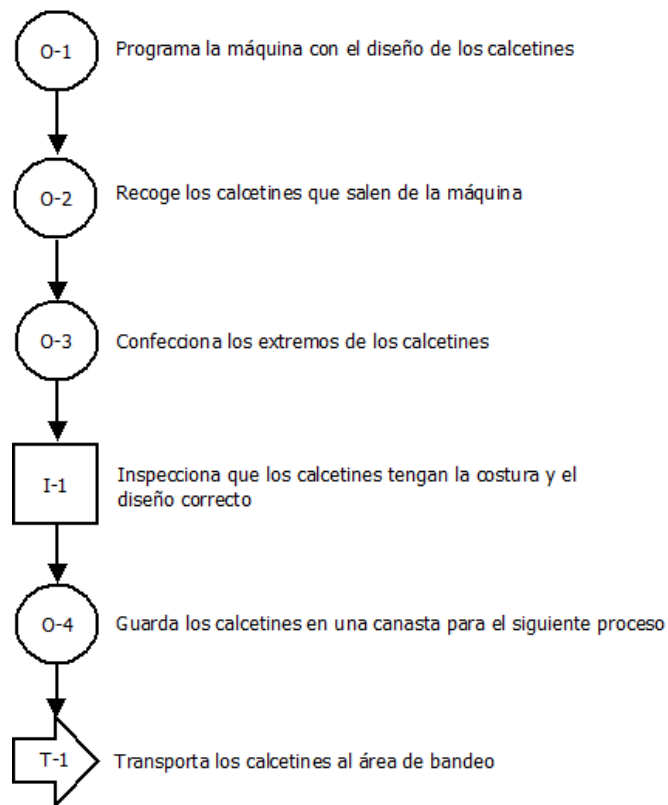


Ilustración 34: *Diagrama de operaciones del puesto de fabricación de calcetines*

Parámetros del puesto

Algunos de los parámetros que forman parte del proceso y que pueden llegar a ser importantes prestarles atención para el análisis del puesto son los siguientes:

- La postura de la operaria a la hora de realizar su trabajo
- El tiempo en el que permanecen en la misma posición
- Los movimientos repetitivos que realizan
- El ambiente térmico en el que desarrollan sus labores
- Las condiciones del puesto de trabajo (sillas y mesas)
- El equipo ergonómico necesario

Configuración del puesto

La configuración de los puestos está compuesta por la operaria, las dos máquinas de calcetines y la silla donde permanece sentada.



Ilustración 35: máquina de hacer calcetines

Principales hallazgos

La carga física del puesto, tomando como referencia las observaciones que se hicieron del mismo, tiene las características siguientes:

- El estatismo postural debido a la naturaleza del puesto, ya que la mayor parte de la jornada laboral el operario se debe encontrar sentado, terminando de confeccionar los calcetines.
- La repetitividad de movimientos de brazos y manos, asociado a la confección final de los calcetines que se procesan, además de la toma y la colocación de los calcetines una vez salen de la máquina y una vez se terminan de procesar.

Es por estas condiciones que se pueden identificar diversos riesgos derivados de la mismas que afectan la salud de los trabajadores, tales como:

- **Alta frecuencia de movimientos.** Para llevar a cabo las labores del puesto de calcetines es necesario para los operarios el realizar acciones repetitivas que, ya que se dedican a terminar la confección de los mismos, que a pesar que no

impliquen la realización de un esfuerzo significativo, esta repetición de igual manera llega a afectar las características mecánicas de los tejidos.

- **Estatismo postural.** En el puesto de calcetines la posición en la que pasan toda la jornada laboral es sentada, con pequeños lapsos donde se ponen de pie para recoger los calcetines que la máquina saca, lo que representa una condición perjudicial para el organismo, ya que no se mueven del puesto como tal. Los operarios, al igual que en el puesto de confección no tienen un puesto de trabajo diseñado que permita modificar las posturas, que les permita estirar las piernas, flexionar las rodillas, inclinar la espalda o apoyar los brazos cuando hay cansancio. Por lo tanto, los operarios se ven expuestos a los trastornos musculoesqueléticos que pueden llegar a afectar tanto la espalda como las extremidades superiores, TME relacionados con tendones, nervios, músculos e incluso del tipo circulatorio.

7.1.6 Bando

Cuando las prendas de vestir ya se encuentran confeccionadas, pasan al área de bando, donde la supervisora se encarga de inspeccionar cada una de las prendas para asegurar la calidad de la misma. En esta área se encuentran tanto las piezas que vienen del área de confección y de calcetines como aquellas que tienen alguna observación que vienen tanto de serigrafía como de sublimado. En el bando se realizan las revisiones de calidad tomando en cuenta diferentes parámetros, como lo son el tipo de costura, el color de la prenda, el registro de la impresión, el tipo de tela, entre otros. La supervisora se encarga de revisar las prendas al revés y al derecho para posteriormente dar el visto bueno para la siguiente etapa del proceso, que es el empaqueo que ella misma realiza.

Las operaciones del proceso de bando se pueden diagramar entonces de la siguiente manera:

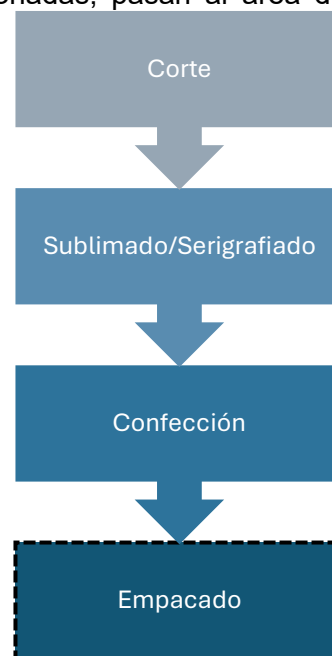


Ilustración 36: Macro procesos de la fabricación de prendas de vestir puesto de bando

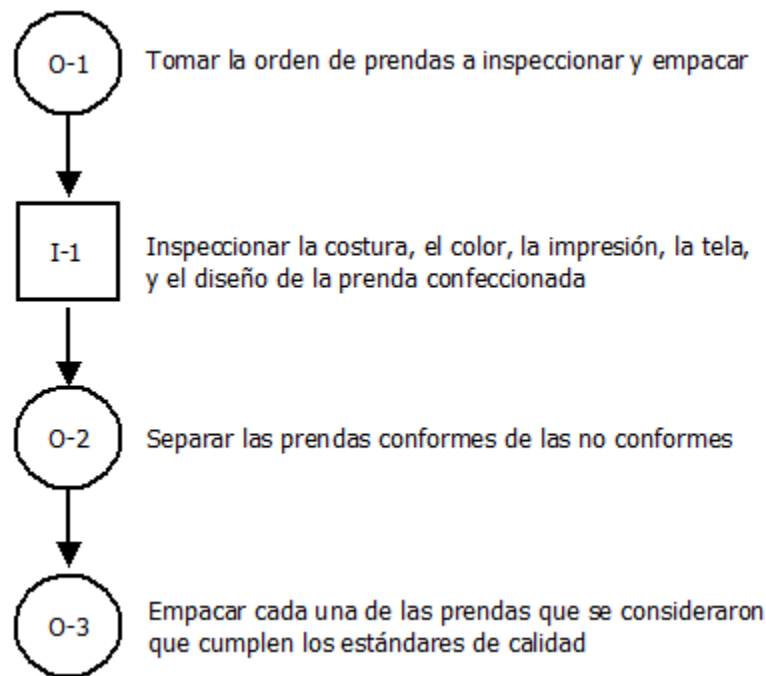


Ilustración 37: *Diagrama de operaciones del puesto de bandeo*

Parámetros del puesto

Algunos de los parámetros que forman parte del proceso y que pueden llegar a ser importantes prestarles atención para el análisis del puesto son los siguientes:

- La postura de las operarias a la hora de trabajar
- Los movimientos repetitivos que realizan
- El tiempo que permanecen en la misma posición
- La ventilación del puesto de trabajo
- La iluminación que la operaria necesita para realizar la inspección
- El equipo ergonómico necesario para el desarrollo de sus labores

Configuración del puesto

La configuración de los puestos está compuesta por la operaria, la mesa de trabajo, la estantería y demás herramientas para el empacado.

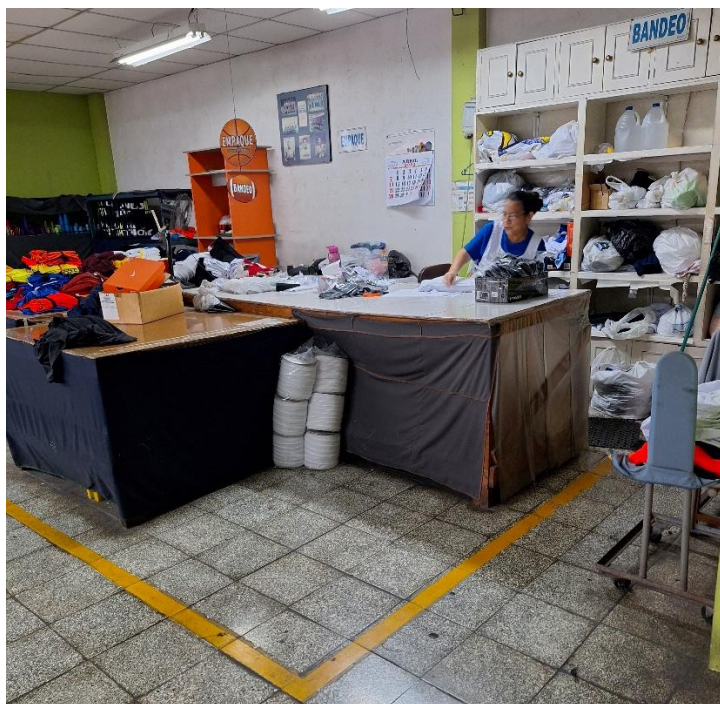


Ilustración 38: Puesto de bandedo

Principales hallazgos

La carga física de este puesto se caracteriza por los siguientes aspectos:

- La repetitividad de movimientos de brazos y manos, asociado a las tareas que realiza la operaria, tomando, revisando y colocando las prendas de vestir que ya fueron confeccionadas, labor que se repite constantemente a lo largo de la jornada, debido a la naturaleza de la misma
- La postura de pie por largos periodos de tiempo, debido a la naturaleza del trabajo, ya que debe estar movilizándose a lo largo de la mesa de trabajo donde se encuentran las múltiples prendas de vestir ya confeccionadas

Es por la carga física descrita que se identifican diversos riesgos a los cuales se encuentra sometida la operaria que desempeña este puesto, los cuales son:

- ***Tiempo que permanecen en la misma posición.*** La operaria debido a la naturaleza de las actividades pasa largos periodos de tiempo en la misma posición de pie, mientras revisa y verifica las prendas. Esta posición puede generar fatiga y dolor muscular en la trabajadora, que a la larga se traduce en problemas de circulación y problemas en el sistema nervioso.

- **Movimientos repetitivos.** La operaria realiza movimientos repetitivos durante largos periodos, como manipular las prendas, usar herramientas para revisar detalles y realizar correcciones.

7.1.7 Planchado

El puesto de planchador se utiliza en diferentes partes del proceso de la fabricación de prendas de vestir, se utiliza para quitar las arrugas de las prendas, para quitar las arrugas de los fardos de tela o para la realización de las etiquetas de las prendas de vestir. Es por esto que se tiene una amplia cantidad y variedad de planchas que permiten cumplir con los requerimientos de la tela de la prenda. El operario se encarga solamente de colocar la prenda por debajo de la plancha y posteriormente presionarla durante unos segundos, hasta que quede planchada. Otras de estas planchas deben primero calentarse para poder usarse, dependiendo del tipo de plancha a utilizar, así es el tiempo que se va a necesitar. El puesto de trabajo por contar con este tipo de equipo suele ser caliente y se debe contar con el cuidado respectivo, ya que es equipo peligroso que puede generar quemaduras en los empleados.

Las operaciones del proceso del puesto de planchado se pueden diagramar de la siguiente manera:

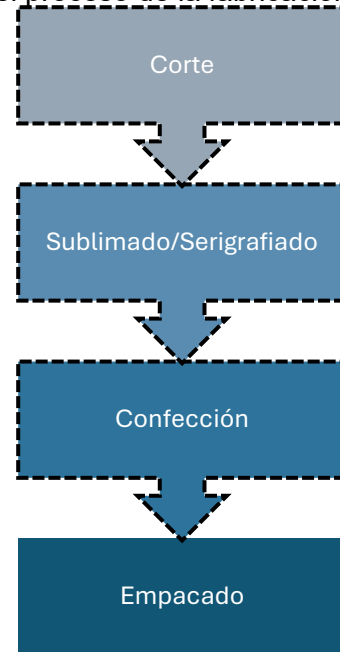


Ilustración 39: Macro procesos de la fabricación de prendas de vestir puesto de planchado

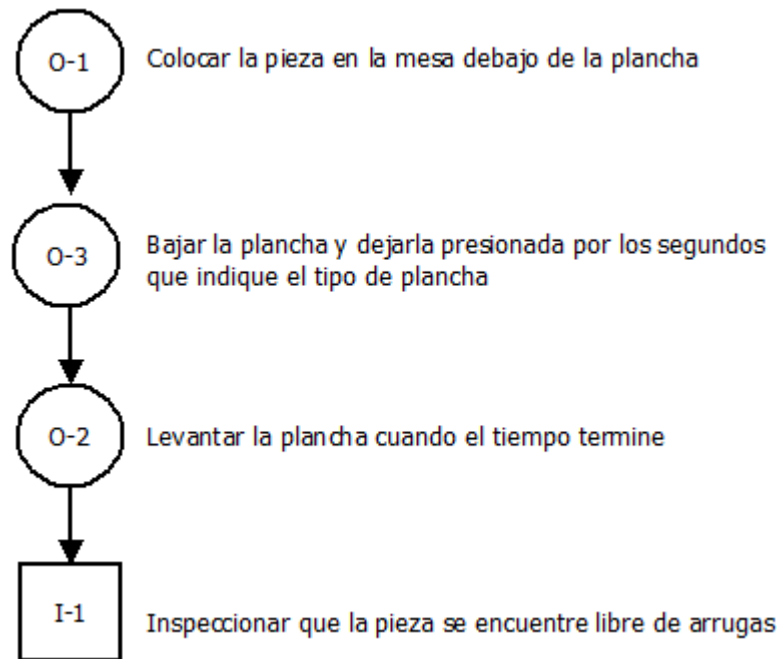


Ilustración 40: *Diagrama de operaciones del puesto de planchado*

Fuente: Elaboración propia

Parámetros del puesto

Algunos de los parámetros que forman parte del proceso y que pueden llegar a ser importantes prestarles atención para el análisis del puesto son los siguientes:

- El ambiente térmico en el puesto de trabajo
- La postura del operario al momento de hacer el planchado
- El equipo de protección necesario para las labores
- La ventilación del puesto de trabajo
- Los movimientos repetitivos que el operario realiza para acomodar las piezas

Configuración del puesto

La configuración del puesto está compuesta por el operario, las planchas y la mesa de herramientas.

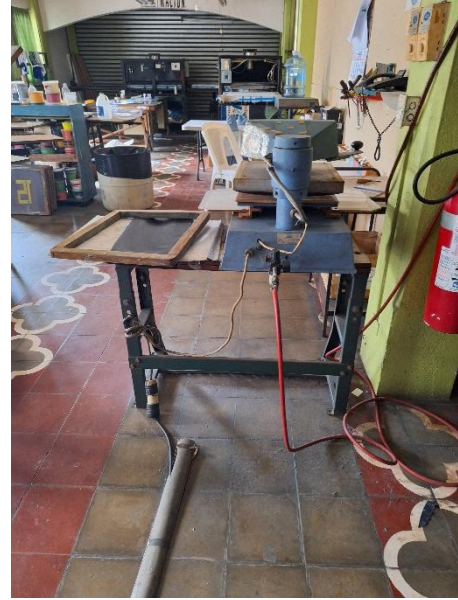


Ilustración 41: puesto de planchas

Principales hallazgos

Las características de la carga física del puesto de planchado, basándose en las observaciones realizadas, se pueden resumir de la siguiente forma:

- El ambiente térmico con temperaturas que superan los 37°C, debido a la temperatura con la que operan las planchas, el operario debe permanecer cerca de las mismas para poder ejecutar la tarea de planchado, por lo que está expuesto la mayor parte de la jornada al calor de las mismas.
- Las posturas forzadas se asocian a las planchas que tienen una altura baja, ya que los operarios se deben agachar e inclinar el cuello para poder planchar la prenda de la mejor manera.

Es por esto que los riesgos que se derivan de las condiciones anteriormente mencionadas son:

- **Movimientos repetitivos de hombro y brazo.** Realizar movimientos repetitivos con el hombro y el brazo al planchar prendas grandes puede provocar tendinitis en el manguito rotador y síndrome de pinzamiento en el hombro.

- **Aplicación de fuerza excesiva.** Aplicar fuerza excesiva al planchar telas gruesas o prendas apiladas puede generar tensión muscular en los antebrazos y manos.
- **Posturas forzadas de muñeca.** Mantener posturas forzadas de muñeca al sujetar y girar las prendas durante el planchado puede causar tendinitis o síndrome del túnel carpiano.
- **Postura de pie prolongada.** Mantener la postura de pie durante períodos prolongados sin pausas ni rotación de tareas puede provocar fatiga muscular en las piernas y pies, así como problemas circulatorios.
- **Exposición al calor excesivo.** La exposición al calor excesivo de las planchas puede generar deshidratación y fatiga térmica en los trabajadores.

7.1.8 Diseñador Gráfico

En el área de diseño gráfico se realizan desde cero todos los diseños de las prendas que los clientes solicitan, de igual manera se generan todas aquellas plantillas que se utilizan a la hora de sublimar y serigrafiar prendas. El operario se encuentra en una oficina apartado del proceso de fabricación de prendas de vestir, donde cuenta con aire acondicionado, un escritorio, sillas de oficina, una computadora con todos sus accesorios, teléfono e impresoras de diferentes tipos. Las actividades que realiza para crear los diseños las desarrolla desde la computadora, utilizando programas como Adobe Photoshop. Él toma el diseño sugerido del cliente y lo introduce en el programa para posteriormente imprimir las plantillas a utilizar tanto en el sublimado, como en el corte y la serigrafía. La mayor parte de impresiones realizadas suelen ir para el área de sublimado y para el área de corte, ya que debido a que el área de serigrafía cuenta con plantillas reutilizables, no requieren de diseños constantes de parte del diseñador gráfico.

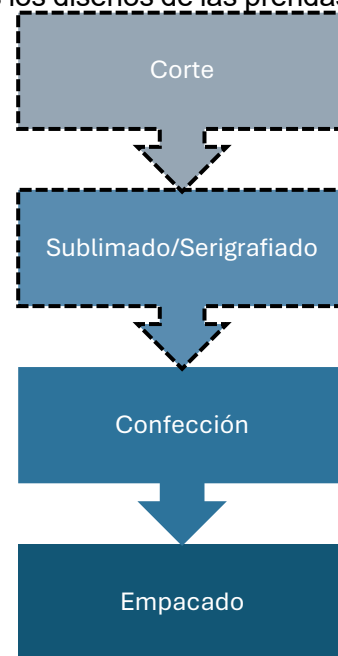


Ilustración 42 Macro procesos de la fabricación de prendas de vestir puesto de diseñador gráfico

Las operaciones del proceso del puesto de diseñador gráfico se pueden diagramar de la siguiente manera:

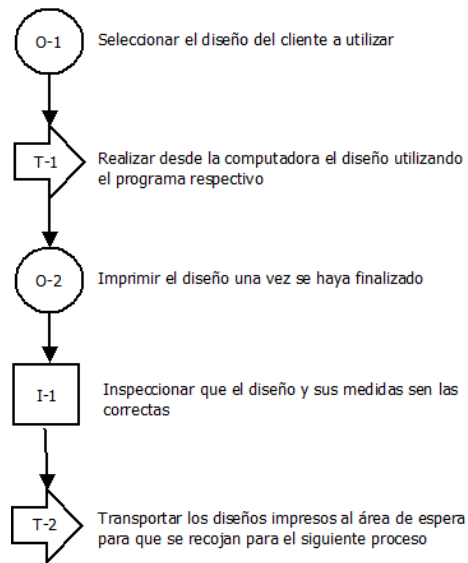


Ilustración 43: Diagrama de operaciones del puesto de diseñador gráfico

Parámetros del puesto

Algunos de los parámetros que forman parte del proceso y que pueden llegar a ser importantes prestarles atención para el análisis del puesto son los siguientes:

- La postura de la operaria a la hora de realizar su trabajo
- El tiempo en el que permanecen en la misma posición
- Los movimientos repetitivos que realizan
- Las condiciones del puesto de trabajo (silla, escritorio, posición del equipo de trabajo, tipo del equipo de trabajo)
- El equipo ergonómico necesario para desarrollar sus labores

Configuración del puesto

La configuración de los puestos está compuesta por el operario, el escritorio de trabajo, la computadora de escritorio y la silla de trabajo

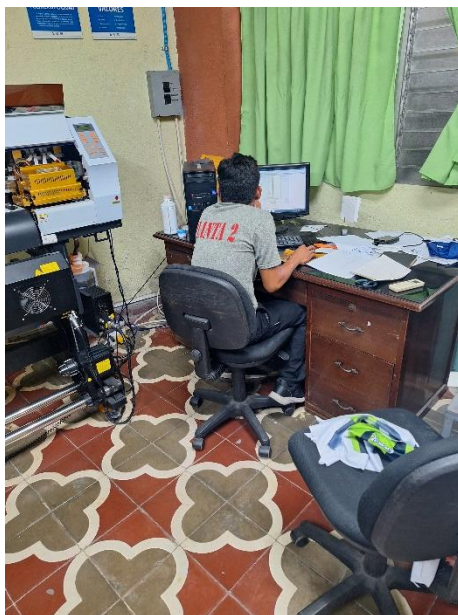


Ilustración 44: puesto de diseñador gráfico

Principales hallazgos

Tomando como base las observaciones que se realizaron del puesto, se puede determinar que la carga física del mismo, que se puede caracterizar de la manera siguiente:

- El estatismo postural debido a la naturaleza de las actividades que realiza, ya que la mayor parte de la jornada debe estar sentado, utilizando la computadora, realizando los diseños pertinentes de las prendas
- Se da fatiga visual en los operarios debido a la falta de tiempos de descanso de sus labores, que causa cansancio mentalmente en los mismos.
- Movimientos repetitivos de manos y muñecas debido al uso del teclado y el mouse de la computadora que utiliza en todas sus actividades a lo largo de la jornada

Es por estas condiciones de la carga física que se observaron, que se pueden identificar diferentes riesgos a los que se ven expuestos los operarios, los cuales son:

- ***Riesgo de fatiga visual.*** Los diseñadores gráficos pasan largas horas frente a las pantallas de computadora, lo que puede provocar fatiga visual, sequedad ocular, visión borrosa y otros problemas relacionados con la vista.
- ***Riesgo de trastornos musculoesqueléticos.*** El trabajo prolongado frente a una computadora, con posturas incorrectas y movimientos repetitivos, puede causar

trastornos musculo esqueléticos como el síndrome del túnel carpiano, tendinitis y dolores de espalda y cuello.

- **Riesgo psicosocial.** El diseño gráfico puede implicar altos niveles de estrés debido a los plazos ajustados, las demandas creativas y las largas horas de trabajo. Esto puede conducir a problemas de salud mental, como ansiedad, depresión y agotamiento.

7.1.9 Administrativo

El personal administrativo se encarga de diferentes funciones en general dentro del proceso, por lo que se puede decir que forma parte de todos los macro procesos de la fabricación. Como puestos administrativos podemos considerar todos aquellos que pasan en una oficina con su propio escritorio y equipo de trabajo y que no tienen una conexión directa con el proceso de fabricación de las prendas de vestir. Dentro de estos puestos generales podemos encontrar aquellos como: personal de compras y ventas, planificadores de producción, logística, recursos humanos, gerencias de los diferentes departamentos, entre otros. Es por las actividades que ellos realizan, de administrar los recursos y de programarlos, que la mayor parte de su tiempo se encuentra en una oficina, trabajando con la computadora, teléfono e impresora.

De igual manera, por ser un proceso administrativo que tiene diferentes tareas paralelas, este no se puede diagramar, ya que no se pueden visualizar sus tareas de una manera secuencial.

Parámetros del puesto

Algunos de los parámetros que forman parte del proceso y que pueden llegar a ser importantes prestarles atención para el análisis del puesto son los siguientes:

- La postura de la operaria a la hora de realizar su trabajo
- El tiempo en el que permanecen en la misma posición
- Los movimientos repetitivos que realizan
- Las condiciones del puesto de trabajo (silla, escritorio, posición del equipo de trabajo, tipo del equipo de trabajo)
- El equipo ergonómico necesario para desarrollar sus labores

Configuración del puesto

La configuración de los puestos está compuesta por el operario, el escritorio de trabajo, la computadora de escritorio y la silla de trabajo.



Ilustración 45: Puesto administrativo

Principales hallazgos

La carga física del puesto se puede caracterizar de la siguiente forma:

- Repetitividad de movimientos de manos y muñecas debido a la naturaleza de las actividades, donde toda la jornada pasa utilizando la computadora y celular, haciendo uso del teclado, mouse y otras herramientas
- Estatismo postural, asociado a la posición constante en la que pasa por largos periodos de tiempo sin estar alternándola, ya que pasa la mayor parte de la jornada sentado en el escritorio

Es por la esta carga física identificada en el puesto, que se pueden encontrar diferentes riesgos que derivan de la misma, los cuales pueden ser:

- ***Estatismo postural.*** En los puestos administrativos los empleados pasan la mayor parte de la jornada laboral sentados frente al computador, realizando movimientos repetitivos con las manos, las muñecas y los brazos. El pasar largos periodos de tiempo en la misma postura, sin cambiar de posición y sin tener pausas para descansar y realizar estiramientos puede causar fatiga en los empleados, lo que

genera la reducción de su productividad, de igual manera puede generar otros tipos de trastornos relacionados con los nervios y con problemas de circulación.

- **Riesgo de fatiga visual.** Los diseñadores gráficos pasan largas horas frente a las pantallas de computadora, lo que puede provocar fatiga visual, sequedad ocular, visión borrosa y otros problemas relacionados con la vista.
- **Movimientos repetitivos de hombro y brazo.** Realizar movimientos repetitivos con el hombro y el brazo al planchar prendas grandes puede provocar tendinitis en el manguito rotador y síndrome de pinzamiento en el hombro.

8. Selección de los Métodos de Evaluación Ergonómica

En la selección de los métodos de evaluación ergonómica se utiliza en cada puesto una matriz ponderada, donde se desglosan los aspectos ergonómicos relacionados a los riesgos que se identificaron previamente, para definir qué método es capaz de medir los parámetros que el puesto necesita.

Para el desarrollo de la matriz ponderada se definen los siguientes apartados en cada uno de los puestos:

- **Tareas, descripción y aspectos ergonómicos.** En este apartado se definen cada una de las tareas que se realizan en el puesto, acompañado de la descripción de la misma y de los aspectos ergonómicos que se ven involucrados.
- **Criterios de evaluación.** Son aquellos criterios de vital importancia que determinan lo que el puesto necesita para evaluar de la mejor manera los aspectos ergonómicos del puesto. Estos criterios van de la mano con la ponderación respectiva para definir la importancia de cada uno.
- **Escala de calificaciones.** Es una escala de números del 1 al 5 que se utiliza para definir que tanto es aplicable el método de evaluación ergonómica en el puesto de trabajo. Sus valores son:

Tabla 3: *Escala de calificaciones*

Calificación	Aplicabilidad	Descripción
1	Muy baja	El método no cubre adecuadamente el criterio
2	Baja	El método cubre el criterio de manera limitada.
3	Moderada	El método cubre el criterio de forma aceptable.
4	Alta	El método cubre el criterio de manera efectiva.
5	Muy alta	El método cubre el criterio de manera muy efectiva y completa

- **Métodos de Evaluación Ergonómica.** Para cada método se definen diferentes métodos que sean aplicables para la evaluación del puesto, para obtener el mejor

8.1 Evaluación del Método para el Puesto de Corte

Es fundamental identificar las actividades y los riesgos a los que están expuestos los operarios en el puesto de corte para seleccionar el método de evaluación ergonómica más adecuado. A continuación, se detallan estos aspectos en la siguiente tabla:

Tabla 4: *Tareas del puesto de corte*

Tarea	Descripción	Aspectos Ergonómicos
Posicionamiento de los rollos de tela	El operario coloca los rollos de tela en el puesto de trabajo	• Peso de los rollos de tela • Postura durante la operación
Colocación y ajuste de las piezas de tela	El operario coloca y ajusta las piezas de tela en la mesa de trabajo	• Movimientos repetitivos • Postura durante la operación
Ubicación de las herramientas de trabajo	El operario ubica las herramientas de trabajo que se utilizan de manera seguida	• Movimientos repetitivos • Postura durante la operación

Tarea	Descripción	Aspectos Ergonómicos
Manejo de la cortadora de tela industrial	El operario maneja la cortadora de tela industrial, desde la puesta en marcha hasta la finalización del corte	• Vibración de la cortadora de tela • Postura durante la operación
Postura del operario	El operario se encuentra de pie, frente a una mesa de trabajo de 1.80 metros de longitud	• Postura de pie prolongada

Luego del desglose de las tareas del puesto de trabajo, se presentan los criterios y la escala de calificación que permitirán evaluar el método que mejor se adapte al puesto de corte.

Tabla 5: Criterios para la evaluación del puesto de corte

Criterio	Ponderación	Descripción
Tipo de Actividad y Postura del Trabajador	25%	Capacidad del método para evaluar posturas y movimientos del trabajador durante las tareas específicas del puesto.
Levantamiento de Cargas y Movimientos Repetitivos	20%	Efectividad del método en la evaluación del levantamiento de cargas y movimientos repetitivos asociados al puesto.
Precisión de resultados	20%	Capacidad del método para ofrecer resultados certeros y confiables de la evaluación
Complejidad y Facilidad de Uso	10%	Facilidad de aplicación y comprensión del método por parte del equipo de evaluación.
Adaptabilidad a Diferentes Tareas	15%	Flexibilidad del método para adaptarse a diversas tareas realizadas en el puesto.

Evaluación Integral de la Salud del Trabajador	10%	Capacidad del método para proporcionar una evaluación integral de los riesgos ergonómicos que afectan la salud del trabajador.

Posteriormente, se utilizan los criterios que se definieron previamente para la evaluación de los métodos a aplicar en los puestos. En este caso para el puesto de corte los posibles métodos a utilizar son:

- REBA

En el corte de telas, los movimientos repetitivos de muñeca y antebrazo, así como las posturas forzadas del cuello y tronco, son comunes. El REBA nos ayudará a identificar riesgos y proponer mejoras.

- OWAS

Dado que el operario trabaja de pie frente a una mesa de corte, evaluaremos la posición de los fardos de tela, la colocación de las piezas y la ubicación de las herramientas.

- RULA

Nos centraremos en las extremidades superiores del cuerpo y asignaremos una puntuación para determinar el nivel de riesgo.

La evaluación de los métodos a utilizar es entonces la siguiente:

Tabla 6: Evaluación de los métodos REBA, OWAS y RULA

Criterio	Ponderación	REBA	Puntos REBA	OWAS	Puntos OWAS	RULA	Puntos RULA
Tipo de Actividad y Postura del Trabajador	25%	5	1.25	4	1	4	1
Levantamiento de Cargas y Movimientos Repetitivos	20%	5	1	4	0.8	4	0.8
Precisión de resultados	20%	4	0.8	3	0.6	4	0.8
Complejidad y Facilidad de Uso	10%	5	0.5	5	0.5	5	0.5
Adaptabilidad a Diferentes Tareas	15%	3	0.45	4	0.6	4	0.6
Evaluación Integral de la Salud del Trabajador	10%	3	0.3	3	0.3	3	0.3
Total	100%		4.3		3.8		4

Según esta evaluación, el método **REBA** sería el más adecuado para el puesto de trabajo de corte, con una puntuación final de **4.3**. Este método podría ser especialmente útil para evaluar los movimientos repetitivos y las posturas forzadas que mencionaste en la descripción del puesto.

8.2 Evaluación del Método para el Puesto de Serigrafía

En el puesto de serigrafía de igual manera es importante conocer previamente tanto las actividades como los riesgos a los que se ven sometidos los operarios. Es por esto que se muestran en la tabla siguiente:

Tabla 7: *Actividades y aspectos ergonómicos del puesto de serigrafía*

Tarea	Descripción	Aspectos Ergonómicos
Transporte de piezas al área de serigrafía	El operario traslada las piezas de tela ya cortadas, que vienen en bolsas, desde el túnel hacia las mesas	• Peso de los bultos de piezas de tela • Carga postural del levantamiento del mismo
Preparación de los marcos	El operario transporta los marcos desde el estante hacia el puesto de trabajo y los modifica agregando la plantilla a utilizar según la prenda solicitada, posteriormente los coloca en la mesa de serigrafía, ajustándolo con los tornillos	• Tipo de agarre de los marcos • Posturas del levantamiento
Preparación de las tintas	Toma las tintas necesarias para la serigrafía de la pieza y la mezcla para obtener los tonos requeridos	• Movimientos repetitivos y posturas forzadas • Posturas durante la operación
Serigrafiar la prenda	Con un aplicador y la tinta preparada realiza la serigrafía de la camisa, usando el marco como molde para la impresión	• Movimientos repetitivos y posturas forzadas • Posturas durante la operación

Los criterios a seguir para la selección de la metodología de evaluación del puesto son:

Tabla 8: *Criterio para seleccionar la metodología del puesto de serigrafía*

Criterio	Ponderación	Descripción
Tipo de Actividad y Postura del Trabajador	25%	Capacidad del método para evaluar posturas y movimientos del trabajador durante las tareas específicas del puesto.
Levantamiento de Cargas y Movimientos Repetitivos	20%	Efectividad del método en la evaluación del levantamiento de cargas y movimientos repetitivos asociados al puesto.
Precisión de resultados	20%	Capacidad del método para ofrecer resultados certeros y confiables de la evaluación
Complejidad y Facilidad de Uso	10%	Facilidad de aplicación y comprensión del método por parte del equipo de evaluación.
Adaptabilidad a Diferentes Tareas	15%	Flexibilidad del método para adaptarse a diversas tareas realizadas en el puesto.
Evaluación Integral de la Salud del Trabajador	10%	Capacidad del método para proporcionar una evaluación integral de los riesgos ergonómicos que afectan la salud del trabajador.

Posteriormente, se utilizan los criterios que se definieron previamente para la evaluación de los métodos a aplicar en los puestos. En este caso para el puesto de serigrafía los posibles métodos a utilizar son:

- **REBA:** debido a que evalúa las posiciones tanto de las extremidades superiores como las inferiores, factores que son de especial interés ya las posiciones en las que pasan los operarios los requieren.

- **OWAS:** posee la capacidad de evaluar combinaciones de posturas que involucran la espalda, brazos y piernas del trabajador, que son las que se necesitan examinar en este puesto.
- **RULA:** tiene la capacidad de evaluar las posturas individuales de los trabajadores con grupos de extremidades, grupo A (brazo, antebrazo y muñeca) y grupo B (cuello, tronco y piernas), que son de utilidad para examinar el puesto.

La evaluación de los métodos a utilizar es entonces la siguiente:

Tabla 9: *Evaluación de los métodos REBA, OWAS y RULA*

Criterio	Ponderación	REBA	Puntos REBA	OWAS	Puntos OWAS	RULA	Puntos RULA
Tipo de Actividad y Postura del Trabajador	25%	5	1.25	5	1.25	3	0.75
Levantamiento de Cargas y Movimientos Repetitivos	20%	5	1	5	1	5	1
Precisión de resultados	20%	4	0.8	3	0.6	4	0.8
Complejidad y Facilidad de Uso	10%	5	0.5	5	0.5	5	0.5
Adaptabilidad a Diferentes Tareas	15%	4	0.6	4	0.6	3	0.45
Evaluación Integral de la Salud del Trabajador	10%	3	0.15	3	0.15	3	0.15
Total	100%		4.50		4.40		3.85

La evaluación entonces establece que REBA es el método de evaluación más adecuado para el puesto de serigrafía (con una puntuación final de 4.50), de acuerdo a las actividades y los riesgos que se pueden encontrar en el mismo.

8.3 Evaluación del Método para el Puesto de Sublimado

Para seleccionar el método que mejor se adapta al puesto de sublimado es importante desglosar las actividades que en este se llevan a cabo, es así que a continuación se presentan las tareas que componen este puesto de trabajo:

Tabla 10: *Tareas del puesto de sublimado*

Tarea	Descripción	Aspectos Ergonómicos
Recepción de las piezas de tela	El operario recibe las piezas de tela ya cortadas transportadas desde el área de confección.	• Postura al cargar los bultos de ropa. • Peso de los bultos de ropa. • Riesgo de lesiones por levantamiento incorrecto.
Preparación de las piezas para sublimado	El operario se encarga de preparar las piezas de tela para ser sublimadas, incluyendo alisado y posicionamiento. Esta tarea se realiza de forma manual.	• Postura durante la preparación y alisado. • Movimientos repetitivos y posturas forzadas.
Configuración y operación de la máquina sublimadora	Se configura la temperatura, presión y tiempo de la máquina sublimadora y se colocan de forma manual las plantillas con el diseño a imprimir.	• Postura durante la operación.
		• Riesgo de exposición a altas temperaturas.
Corte de plantillas	Se cortan las plantillas necesarias para el proceso de sublimado utilizando una mesa de corte. La actividad se realiza tomando una postura de pie.	• Postura durante el corte. • Uso de herramientas manuales y posibles movimientos repetitivos.

Tarea	Descripción	Aspectos Ergonómicos
Colocación de plantillas en la máquina sublimadora	Se colocan de forma manual las plantillas cortadas en la máquina sublimadora, asegurando su correcta posición.	• Precisión y postura durante la colocación. • Riesgo de movimientos repetitivos y posturas forzadas.
Supervisión del proceso de sublimado	Se supervisa el proceso de sublimado para asegurar la calidad del diseño impreso. Se toman parámetros del tiempo, presión y temperatura a la cuales están expuesta las prendas	• Postura durante la supervisión. • Exposición prolongada a altas temperaturas.
Retiro de las piezas sublimadas	Se retiran las piezas sublimadas de la máquina una vez completado el proceso. La actividad se realiza de forma manual abriendo la maquina sublimadora y tomando con las manos la prenda terminada.	• Postura y movimientos al retirar las piezas. • Manejo de piezas aún calientes. • Postura al almacenar o transportar las piezas. • Manejo de cargas.

Luego del desglose de las tareas del puesto de trabajo, se presentan los criterios y la escala de calificación que permitirán evaluar el método que mejor se adapte el puesto de sublimado

Tabla 11: *Criterios para la evaluación de los métodos de ergonómicos*

Criterio	Ponderación	Descripción
Tipo de Actividad y Postura del Trabajador	25%	Capacidad del método para evaluar posturas y movimientos del trabajador durante las tareas específicas del puesto.
Levantamiento de Cargas y Movimientos Repetitivos	20%	Efectividad del método en la evaluación del levantamiento de cargas y movimientos repetitivos asociados al puesto.
Condiciones Ambientales (Ambiente Térmico)	20%	Capacidad del método para evaluar las condiciones térmicas en el entorno de trabajo y su impacto en el trabajador.
Complejidad y Facilidad de Uso	10%	Facilidad de aplicación y comprensión del método por parte del equipo de evaluación.
Adaptabilidad a Diferentes Tareas	15%	Flexibilidad del método para adaptarse a diversas tareas realizadas en el puesto.
Evaluación Integral de la Salud del Trabajador	10%	Capacidad del método para proporcionar una evaluación integral de los riesgos ergonómicos que afectan la salud del trabajador.

Métodos a Evaluar:

- **REBA:** permite identificar riesgos asociados con movimientos repetitivos, fuerzas aplicadas y posturas incómodas durante la manipulación de materiales y equipos de sublimación.
- **RULA:** detecta riesgos específicos para el cuello, hombros y brazos en tareas que requieren uso intensivo de manos y brazos en el manejo de equipos.
- **WBGT:** Mide temperatura, humedad, radiación térmica y velocidad del aire para garantizar condiciones térmicas seguras en el entorno del puesto de sublimado.

Tabla 12: *Evaluación de los métodos para el puesto de sublimado*

Criterio	Ponderación	REBA	Puntos REBA	RULA	Puntos RULA	WBGT	Puntos WBGT
Tipo de Actividad y Postura del Trabajador	25%	5	1.25	4	1	2	0.5
Levantamiento de Cargas y Movimientos Repetitivos	20%	4	0.8	3	0.6	1	0.2
Condiciones Ambientales (Ambiente Térmico)	20%	2	0.4	1	0.2	5	1
Complejidad y Facilidad de Uso	10%	4	0.4	4	0.4	3	0.3

Criterio	Ponderación	REBA	Puntos REBA	RULA	Puntos RULA	WBGT	Puntos WBGT
Adaptabilidad a Diferentes Tareas	15%	4	0.6	3	0.45	2	0.3
Evaluación Integral de la Salud del Trabajador	10%	4	0.4	3	0.3	2	0.2
Total	100%	-	3.85	-	2.95	-	2.50

La evaluación determina que **REBA** es el método de evaluación de riesgos ergonómicos más adecuado para el puesto de sublimado, teniendo en cuenta las actividades específicas que se desarrollan en este.

8.4 Evaluación del Método para el Puesto de Confección

Las actividades y los riesgos a los que los operarios se ven expuestos en el puesto de confección se vuelve importante definirlos para la selección del método de evaluación, por la tanto se definen en la siguiente tabla.

Tabla 13: *Actividades y aspectos ergonómicos del puesto de confección*

Tarea	Descripción	Aspectos Ergonómicos
Transporte de piezas a confección	Se transporta las piezas que vienen en bolsas desde el túnel hacia el área de confección	• Peso de los bultos de piezas de tela • Carga postural del levantamiento del mismo • Tipo de agarre
Alimentación de los puestos de trabajo	Se clasifican y posteriormente se colocan todas prendas que se van a trabajar en cada uno de los puestos de trabajo según correspondan	• Tipo de agarre • Posturas del levantamiento
Preparación de la prenda y los materiales	El operario acomoda la prenda en su área de trabajo y coloca los materiales a utilizar	• Movimientos repetitivos • Posturas durante la operación
Confección de la prenda	El operario hace uso de las diferentes máquinas y herramientas para lograr la confección de las prendas	• Movimientos repetitivos y posturas forzadas • Posturas durante la operación • Tiempos en la misma postura

Los criterios a seguir para la selección de la metodología de evaluación del puesto son:

Tabla 14: *Criterio para seleccionar la metodología del puesto de confección*

Criterio	Ponderación	Descripción
Tipo de Actividad y Postura del Trabajador	25%	Capacidad del método para evaluar posturas y movimientos del trabajador durante las tareas específicas del puesto.
Levantamiento de Cargas y Movimientos Repetitivos	20%	Efectividad del método en la evaluación del levantamiento de cargas y movimientos repetitivos asociados al puesto.
Precisión de resultados	20%	Capacidad del método para ofrecer resultados certeros y confiables de la evaluación
Complejidad y Facilidad de Uso	10%	Facilidad de aplicación y comprensión del método por parte del equipo de evaluación.
Adaptabilidad a Diferentes Tareas	15%	Flexibilidad del método para adaptarse a diversas tareas realizadas en el puesto.
Evaluación Integral de la Salud del Trabajador	10%	Capacidad del método para proporcionar una evaluación integral de los riesgos ergonómicos que afectan la salud del trabajador.

Posteriormente, se utilizan los criterios que se definieron previamente para la evaluación de los métodos a aplicar en los puestos. En este caso para el puesto de serigrafía los posibles métodos a utilizar son:

- **Checklist OCRA:** es un método que nos permite valorar el riesgo asociado al trabajo repetitivo de una manera detallada, que es la principal característica que el puesto de confección tiene.

- **JSI:** Es de especial utilidad para evaluar los riesgos de desarrollar desórdenes musculoesqueléticos en tareas en las que se usa el sistema mano – muñeca de manera repetitiva, que es igualmente aplicable al puesto de confección.
- **RULA:** Es capaz de evaluar las posiciones de las extremidades superiores, las cuales son de especial interés para el puesto de confección.

La evaluación de los métodos a utilizar es entonces la siguiente:

Tabla 15: *Evaluación de métodos Checklist OCRA, JSI y RULA*

Criterio	Ponderación	OCRA	Puntos OCRA	JSI	Puntos JSI	RULA	Puntos RULA
Tipo de Actividad y Postura del Trabajador	25%	5	1.25	5	1.25	5	1.25
Levantamiento de Cargas y Movimientos Repetitivos	20%	5	1	5	1	2	0.4
Precisión de resultados	20%	4	0.8	4	0.8	4	0.8
Complejidad y Facilidad de Uso	10%	2	0.2	5	0.5	5	0.5
Adaptabilidad a Diferentes Tareas	15%	4	0.6	4	0.6	3	0.45
Evaluación Integral de la Salud del Trabajador	10%	4	0.2	4	0.2	4	0.2
Total	100%		4.20		4.45		3.65

La evaluación nos revela entonces que el método **JSI** es el adecuado para la evaluación del puesto de confección (con un puntaje de 4.45), basándose en las actividades y los riesgos que se pueden encontrar en el mismo.

8.5 Evaluación del Método para Puesto de Fabricación de Calcetines

Para seleccionar el método que mejor se adapta al puesto de calcetines es importante desglosar las actividades que en este se llevan a cabo, es así que a continuación se presentan las tareas que componen este puesto de trabajo:

Tabla 16: *Tareas del puesto de Fabricación de calcetines*

Tarea	Descripción	Aspectos Ergonómicos
Programación de la Máquina	La operaria programa la máquina para la fabricación de calcetines, ajustando los parámetros necesarios para su funcionamiento.	• Postura estática al estar de pie, necesidad de ajustar la altura de la máquina para evitar inclinaciones forzadas.
Extracción de Calcetines	La operaria extrae cada calcetín de la máquina una vez que ha sido fabricado para proceder al acabado final.	• Movimientos repetitivos de brazos y manos • Postura inclinada al extraer los calcetines.
Acabado Final	La operaria realiza el acabado final de los calcetines, asegurándose de que cumplan con los estándares de calidad.	• Movimientos repetitivos de brazos y manos • Posible fatiga ocular por la inspección constante.
Monitoreo y Supervisión de la Máquina	La operaria monitorea el funcionamiento de la máquina durante la jornada para asegurar su correcto desempeño.	• Postura estática, posibles movimientos de torsión para verificar diferentes partes de la máquina.
Inspección de Calidad	La operaria inspecciona cada calcetín producido para detectar posibles	• Movimientos repetitivos de brazos y manos • Posible fatiga ocular y postura inclinada.

Tarea	Descripción	Aspectos Ergonómicos
	defectos y asegurar la calidad del producto.	
Movimientos Repetitivos de Brazos y Manos	La operaria realiza movimientos repetitivos de brazos y manos durante la extracción y acabado de los calcetines.	Riesgo de lesiones por esfuerzo repetitivo (LER), fatiga muscular en brazos y manos.
Mantenimiento de Postura Sentada	La operaria permanece sentada durante la mayor parte de la jornada laboral, lo que implica estatismo postural.	Posibles problemas musculoesqueléticos por postura prolongada, necesidad de una silla ergonómica.
Ajuste de Materiales y Herramientas	La operaria ajusta y organiza los materiales y herramientas necesarias para la producción de calcetines.	Movimientos de levantamiento y traslado, posible carga física al manejar herramientas y materiales.

Los criterios a seguir para la selección de la metodología de evaluación del puesto son:

Tabla 17: Criterios de evaluación para el puesto de Fabricación de Calcetines

Criterio	Ponderación	Descripción
Tipo de Actividad y Postura del Trabajador	25%	Capacidad del método para evaluar posturas y movimientos del trabajador durante las tareas específicas del puesto.
Levantamiento de Cargas y Movimientos Repetitivos	20%	Efectividad del método en la evaluación del levantamiento de cargas y movimientos repetitivos asociados al puesto.
Estatismo Postural	20%	Capacidad del método para evaluar los efectos del estatismo postural debido a las tareas prolongadas en la misma posición.
Complejidad y Facilidad de Uso	10%	Facilidad de aplicación y comprensión del método por parte del equipo de evaluación.

Criterio	Ponderación	Descripción
Adaptabilidad a Diferentes Tareas	15%	Flexibilidad del método para adaptarse a diversas tareas realizadas en el puesto.
Evaluación Integral de la Salud del Trabajador	10%	Capacidad del método para proporcionar una evaluación integral de los riesgos ergonómicos que afectan la salud del trabajador.

Posteriormente, se utilizan los criterios que se definieron previamente para la evaluación de los métodos a aplicar en los puestos. En este caso para el puesto de calcetines los posibles métodos a utilizar son:

- **REBA:** Analiza cómo las posturas del cuerpo completo durante el manejo de la máquina de calcetines pueden afectar al operario. Incluye la evaluación de posturas prolongadas y movimientos repetitivos asociados con el trabajo de las máquinas, facilitando la identificación de riesgos que podrían provocar trastornos musculoesqueléticos.
- **RULA:** Identifica problemas específicos relacionados con el uso de las manos y los brazos en la operación de la máquina de calcetines. Ayuda a detectar posturas incómodas y movimientos repetitivos que podrían causar tensión y fatiga en las extremidades superiores.
- **OCRA:** Permite evaluar el impacto de las tareas repetitivas en la salud del operario, ayudando a identificar posibles riesgos de trastornos musculoesqueléticos

Tabla 18: *Evaluación de los métodos REBA, RULA y OCRA para el puesto de fabricación de calcetines*

Criterio	Ponderación	REBA	Puntos REBA	RULA	Puntos RULA	OCRA	Puntos OCRA
Tipo de Actividad y Postura del Trabajador	25%	5	1.25	4	1	4	1.00
Levantamiento de Cargas y Movimientos Repetitivos	20%	5	1.00	4	0.8	5	1.00
Estatismo Postural	20%	5	1.00	4	0.8	4	0.80

Criterio	Ponderación	REBA	Puntos REBA	RULA	Puntos RULA	OCRA	Puntos OCRA
Complejidad y Facilidad de Uso	10%	4	0.40	4	0.4	3	0.30
Adaptabilidad a Diferentes Tareas	15%	4	0.60	4	0.6	3	0.45
Evaluación Integral de la Salud del Trabajador	10%	4	0.40	4	0.4	3	0.30
Total	100%	-	4.60	-	4.00	-	4.05

Por lo tanto, **REBA** es el método de evaluación de riesgos ergonómicos más adecuado para el puesto de calcetines teniendo en cuenta la naturaleza de las actividades y tareas que se llevan a cabo en este.

8.6 Evaluación del Método para Puesto de Bando

Las tareas que se llevan a cabo en el puesto de Bando son las que se describen a continuación:

Tabla 19: Descripción de tareas del puesto de Bando

Tarea	Descripción	Aspectos Ergonómicos
Inspección de Prendas de Vestir	La operaria inspecciona las prendas de vestir para asegurar que cumplan con los requerimientos de calidad del cliente.	• Postura estática y de pie durante largos periodos • Inclinaciones frecuentes, esfuerzo visual.
Revisión de Calidad	La operaria revisa las prendas para detectar defectos y asegurarse de que cada pieza cumpla con los estándares de calidad.	• Movimientos repetitivos de brazos y manos, posible fatiga ocular. • Postura forzada al revisar detalles minuciosos.

Tarea	Descripción	Aspectos Ergonómicos
Colocación de Prendas para Siguiete Etapa	La operaria coloca las prendas inspeccionadas en el lugar correspondiente para continuar con el siguiente paso del proceso de fabricación.	• Movimientos repetitivos, levantamiento y transporte de prendas • Necesidad de una altura adecuada de la mesa.
Mantenimiento de Postura de Pie	La operaria permanece de pie durante la mayor parte de la jornada laboral, moviéndose a lo largo de la mesa de trabajo.	• Posibles problemas musculoesqueléticos. • Fatiga en piernas y espalda, necesidad de pausas y calzado ergonómico.
Movimientos Repetitivos de Brazos y Manos	La operaria realiza movimientos repetitivos de brazos y manos al tomar, revisar y colocar las prendas de vestir.	• Riesgo de lesiones por esfuerzo repetitivo (LER), fatiga muscular en brazos y manos.

Los criterios a seguir para la selección de la metodología de evaluación del puesto son:

Tabla 20: Criterios de evaluación para el puesto de Bando

Criterio	Ponderación	Descripción
Tipo de Actividad y Postura del Trabajador	25%	Capacidad del método para evaluar posturas y movimientos del trabajador durante las tareas específicas del puesto.
Levantamiento de Cargas y Movimientos Repetitivos	20%	Efectividad del método en la evaluación del levantamiento de cargas y movimientos repetitivos asociados al puesto.
Estabilidad Postural	20%	Capacidad del método para evaluar la estabilidad postural durante largos periodos de tiempo de pie.
Complejidad y Facilidad de Uso	10%	Facilidad de aplicación y comprensión del método por parte del equipo de evaluación.

Criterio	Ponderación	Descripción
Adaptabilidad a Diferentes Tareas	15%	Flexibilidad del método para adaptarse a diversas tareas realizadas en el puesto.
Evaluación Integral de la Salud del Trabajador	10%	Capacidad del método para proporcionar una evaluación integral de los riesgos ergonómicos que afectan la salud del trabajador.

Posteriormente, se utilizan los criterios que se definieron previamente para la evaluación de los métodos a aplicar en los puestos. En este caso para el puesto de bandeo los posibles métodos a utilizar son:

- **REBA:** Analiza las posturas del cuerpo completo durante la revisión de calidad de las prendas, considerando la exposición a posturas prolongadas y movimientos repetitivos que pueden causar fatiga y trastornos musculoesqueléticos.
- **RULA:** identificar riesgos específicos relacionados con el uso de las manos y brazos durante la inspección de calidad de las prendas
- **OWAS:** Analiza las posturas del torso, brazos y piernas en el trabajo de pie durante la revisión de calidad de las prendas.

Tabla 21: Evaluación de los métodos RULA, REBA y OWAS para el puesto de Bando

Criterio	Ponderación	RULA	Puntos RULA	REBA	Puntos REBA	OWAS	Puntos OWAS
Tipo de Actividad y Postura del Trabajador	25%	4	1.00	5	1.25	4	1.00
Levantamiento de Cargas y Movimientos Repetitivos	20%	4	0.80	5	1.00	5	1.00
Estabilidad Postural	20%	4	0.80	5	1.00	4	0.80

Criterio	Ponderación	RULA	Puntos RULA	REBA	Puntos REBA	OWAS	Puntos OWAS
Complejidad y Facilidad de Uso	10%	4	0.40	4	0.40	3	0.30
Adaptabilidad a Diferentes Tareas	15%	4	0.60	4	0.60	3	0.45
Evaluación Integral de la Salud del Trabajador	10%	4	0.40	4	0.40	3	0.30
Total	100%	-	4.00	-	4.60	-	4.05

La evaluación establece que **REBA** obtiene una puntuación alta en todos los criterios evaluados, destacándose por su capacidad para evaluar posturas, movimientos repetitivos y estabilidad postural.

8.7 Evaluación del Método para el Puesto de Planchado

Es crucial identificar las actividades y los riesgos a los que se enfrentan los operarios en el puesto de planchado para elegir el método de evaluación ergonómica más apropiado. A continuación, se presentan estos aspectos en la siguiente tabla:

Tabla 22: *Tareas del puesto de planchado*

Tarea	Descripción	Aspectos Ergonómicos
Transporte de piezas al área de planchado	El operario traslada las piezas de tela ya cortadas desde el área de corte hacia las mesas de planchado	• Peso de los bultos de piezas de tela • Postura durante la operación
Preparación de las planchas	El operario prepara las planchas según la prenda solicitada	• Temperatura de las planchas

Tarea	Descripción	Aspectos Ergonómicos
		• Postura durante la operación
Preparación de las prendas	El operario coloca la prenda por debajo de la plancha y la presiona durante unos segundos	• Movimientos repetitivos y posturas forzadas • Postura durante la operación
Planchado de la prenda	Con la plancha preparada, el operario realiza el planchado de la prenda	• Movimientos repetitivos y posturas forzadas • Postura durante la operación
Postura del operario	El operario se encuentra de pie, frente a una mesa de trabajo	• Postura de pie prolongada

Los criterios a seguir para la selección de la metodología de evaluación del puesto son:

Tabla 23: *Criterios para evaluar el puesto de planchado*

Criterio	Ponderación	Descripción
Tipo de Actividad y Postura del Trabajador	25%	Capacidad del método para evaluar posturas y movimientos del trabajador durante las tareas específicas del puesto.
Levantamiento de Cargas y Movimientos Repetitivos	20%	Efectividad del método en la evaluación del levantamiento de cargas y movimientos repetitivos asociados al puesto.

Criterio	Ponderación	Descripción
Precisión de resultados	20%	Capacidad del método para ofrecer resultados certeros y confiables de la evaluación
Complejidad y Facilidad de Uso	10%	Facilidad de aplicación y comprensión del método por parte del equipo de evaluación.
Adaptabilidad a Diferentes Tareas	15%	Flexibilidad del método para adaptarse a diversas tareas realizadas en el puesto.
Evaluación Integral de la Salud del Trabajador	10%	Capacidad del método para proporcionar una evaluación integral de los riesgos ergonómicos que afectan la salud del trabajador.

Posteriormente, se utilizan los criterios que se definieron previamente para la evaluación de los métodos a aplicar en los puestos. En este caso para el puesto de planchado los posibles métodos a utilizar son:

- REBA

Movimientos repetitivos de hombro y brazo: El REBA evalúa la exposición a factores de riesgo relacionados con la carga postural dinámica y estática, lo cual es esencial para identificar y mitigar los riesgos asociados con los movimientos repetitivos de hombro y brazo.

Posturas forzadas de muñeca: Este método también permite evaluar las posturas forzadas de la muñeca, que son comunes en el planchado de prendas grandes y pesadas.

- NIOSH

Aplicación de fuerza excesiva: La ecuación de NIOSH es ideal para evaluar tareas que implican levantamiento y manipulación de cargas, como el manejo de planchas y prendas pesadas.

Levantamiento incorrecto de rollos de tela: Este método ayuda a identificar riesgos relacionados con el levantamiento manual de cargas, lo cual es crucial para prevenir lesiones lumbares y en los hombros.

- RULA

Posturas forzadas del cuello y tronco: El RULA se centra en las extremidades superiores del cuerpo y es ideal para evaluar la exposición a riesgos debidos al mantenimiento de posturas inadecuadas, como las posturas forzadas del cuello y tronco al planchar.

Postura de pie prolongada: Este método también permite evaluar la postura de pie prolongada, que puede causar fatiga muscular en las piernas y pies.

La evaluación de los métodos a utilizar es entonces la siguiente:

Tabla 24: Evaluación de los métodos RULA, REBA y NIOSH

Criterio	Ponderación	RULA	Puntos RULA	REBA	Puntos REBA	NIOSH	Puntos NIOSH
Tipo de Actividad y Postura del Trabajador	25%	4	1	5	1.25	3	0.75
Levantamiento de Cargas y Movimientos Repetitivos	20%	4	0.8	5	1	4	0.8
Precisión de resultados	20%	4	0.8	4	0.8	4	0.8
Complejidad y Facilidad de Uso	10%	5	0.5	5	0.5	4	0.4
Adaptabilidad a Diferentes Tareas	15%	4	0.6	4	0.6	3	0.45
Evaluación Integral de la Salud del Trabajador	10%	3	0.3	3	0.3	3	0.3
Total	100%		4		4.45		3.5

Según esta evaluación, el método **REBA** sería el más adecuado para el puesto de trabajo de planchado, con una puntuación final de **4.45**. Este método podría ser especialmente útil para evaluar los movimientos repetitivos y las posturas forzadas que mencionaste en la descripción del puesto.

8.8 Evaluación del Método para el Puesto de Diseñador Gráfico

Es esencial identificar las actividades y los riesgos a los que están expuestos los operarios en el puesto de diseño gráfico para seleccionar el método de evaluación ergonómica más adecuado. A continuación, se detallan estos aspectos en la siguiente tabla:

Tabla 25: *Tareas del puesto de diseño gráfico*

Tarea	Descripción	Aspectos Ergonómicos
Estudio del pedido del cliente	El operario analiza y comprende los requisitos del cliente para los diseños solicitados	• Postura de la operaria al realizar su trabajo • Fatiga visual
Diseño de las prendas	El operario genera desde cero todos los diseños que los clientes solicitan	• Postura de la operaria al realizar su trabajo • Movimientos repetitivos de manos y muñecas • Fatiga visual
Generación de plantilla	El operario crea plantillas para sublimación y serigrafía	• Postura de la operaria al realizar su trabajo • Movimientos repetitivos de manos y muñecas
Uso de la computadora	El operario utiliza la computadora de escritorio para realizar los diseños pertinentes de las prendas	• Estatismo postural • Movimientos repetitivos de manos y muñecas
Condiciones del puesto de trabajo	El operario trabaja en un escritorio con una computadora y una silla de trabajo	• Condiciones del puesto de trabajo • Postura del operario • Tiempo en la misma posición

Los criterios a seguir para la selección de la metodología de evaluación del puesto son:

Tabla 26: *Criterios de evaluación del puesto de diseño gráfico*

Criterio	Ponderación	Descripción
Tipo de actividad y postura del trabajador	25%	Capacidad del método para evaluar posturas y movimientos del trabajador durante las tareas específicas del puesto.
Levantamiento de cargas y movimientos repetitivos	20%	Efectividad del método en la evaluación del levantamiento de cargas y movimientos repetitivos asociados al puesto.
Precisión de resultados	20%	Capacidad del método para ofrecer resultados certeros y confiables de la evaluación
Complejidad y facilidad de uso	10%	Facilidad de aplicación y comprensión del método por parte del equipo de evaluación.
Adaptabilidad a diferentes tareas	15%	Flexibilidad del método para adaptarse a diversas tareas realizadas en el puesto.
Evaluación integral de la salud del trabajador	10%	Capacidad del método para proporcionar una evaluación integral de los riesgos ergonómicos que afectan la salud del trabajador.

Posteriormente, se utilizan los criterios que se definieron previamente para la evaluación de los métodos a aplicar en los puestos. En este caso para el puesto de diseñador gráfico los posibles métodos a utilizar son:

- **RULA:** Es de utilidad para evaluar los riesgos ergonómicos en las extremidades superiores, para prevenir los TME, por lo que puede adaptarse al puesto de diseñador gráfico.
- **ROSA:** Se enfoca principalmente en evaluar los riesgos ergonómicos en puestos de oficina, lo que aplica para el puesto de diseñador gráfico.

- **REBA:** El método se encarga de evaluar tanto los riesgos ergonómicos en extremidades inferiores como en las superiores, se encarga de evaluar posturas incómodas, lo cual puede ser de utilidad para el puesto.

Tabla 27: Evaluación de los métodos RULA, REBA y ROSA

Criterio	Ponderación	RULA	Puntos RULA	REBA	Puntos REBA	ROSA	Puntos ROSA
Tipo de Actividad y Postura del Trabajador	25%	5	1.25	4	1	5	1.25
Levantamiento de Cargas y Movimientos Repetitivos	20%	4	0.8	4	0.8	5	1
Precisión de resultados	20%	4	0.8	4	0.8	5	1
Complejidad y Facilidad de Uso	10%	5	0.5	5	0.5	5	0.5
Adaptabilidad a Diferentes Tareas	15%	4	0.6	4	0.6	5	0.75
Evaluación Integral de la Salud del Trabajador	10%	3	0.3	3	0.3	4	0.4
Total	100%		4.25		4		4.9

Según esta evaluación, el método **ROSA** sería el más adecuado para el puesto de trabajo de diseño gráfico, con una puntuación final de **4.9** Este método podría ser especialmente útil para evaluar los riesgos ergonómicos específicos de un entorno de oficina.

8.9 Evaluación del método para puestos administrativos

Las actividades y los riesgos que se encuentran en los puestos administrativos se definen en la siguiente tabla para la selección del mejor método para la evaluación del puesto:

Tabla 28: *Actividades y aspectos ergonómicos del puesto administrativo*

Tarea	Descripción	Aspectos Ergonómicos
Visualización de datos en computadora	Los empleados pasan ocupando la computadora para trabajar en las diferentes actividades diarias que tengan	• Posturas a lo largo de la actividad • Distancia de la computadora y la cabeza • Tiempo en la misma posición
Uso de mouse y teclado	Constantemente para el manejo de la computadora ocupan tanto teclado como mouse, haciendo movimientos repetitivos con los dedos, mano y muñeca	• Movimientos repetitivos • Posturas a lo largo de la actividad • Posición de la mano, muñeca y antebrazo
Tomas de anotaciones	Utilizan agendas y plumas o lapiceros para anotar y manejar información	• Movimientos repetitivos • Posición de la mano y muñeca
Uso de teléfono	A lo largo de la jornada utilizan teléfonos fijos para comunicarse tanto interna como externamente	• Posturas a lo largo de la actividad

Los criterios a seguir para la selección de la metodología de evaluación del puesto son:

Tabla 29: *Criterio para seleccionar la metodología del puesto administrativo*

Criterio	Ponderación	Descripción
Tipo de Actividad y Postura del Trabajador	25%	Capacidad del método para evaluar posturas y movimientos del trabajador durante las tareas específicas del puesto.
Levantamiento de Cargas y Movimientos Repetitivos	20%	Efectividad del método en la evaluación del levantamiento de cargas y movimientos repetitivos asociados al puesto.
Precisión de resultados	20%	Capacidad del método para ofrecer resultados certeros y confiables de la evaluación
Complejidad y Facilidad de Uso	10%	Facilidad de aplicación y comprensión del método por parte del equipo de evaluación.
Adaptabilidad a Diferentes Tareas	15%	Flexibilidad del método para adaptarse a diversas tareas realizadas en el puesto.
Evaluación Integral de la Salud del Trabajador	10%	Capacidad del método para proporcionar una evaluación integral de los riesgos ergonómicos que afectan la salud del trabajador.

Posteriormente, se utilizan los criterios que se definieron previamente para la evaluación de los métodos a aplicar en los puestos. En este caso para el puesto de serigrafía los posibles métodos a utilizar son:

- **ROSA:** Es un método que se especializa en cuantificar el riesgo ergonómico asociado a los puestos de trabajo en oficinas, que incluyen pantallas de visualización de datos.

- **JSI:** El método se encarga de evaluar los riesgos ergonómicos relacionados con las extremidades superiores y la repetitividad de las tareas que se realizan con estos, por lo que puede ser de interés para los puestos administrativos.
- **RULA:** Este método se enfoca de igual manera en la evaluación de los riesgos ergonómicos en extremidades inferiores, tomando en cuenta las posturas inadecuadas que pueden causar TME, es por esto que para los puestos administrativos se vuelve una opción de metodología a evaluar.

La evaluación de los métodos a utilizar es entonces la siguiente:

Tabla 30: *Evaluación de métodos ROSA, JSI y RULA*

Criterio	Ponderación	ROSA	Puntos ROSA	JSI	Puntos JSI	RULA	Puntos RULA
Tipo de Actividad y Postura del Trabajador	25%	5	1.25	3	0.75	4	1
Levantamiento de Cargas y Movimientos Repetitivos	20%	5	1	5	1	3	0.6
Precisión de resultados	20%	5	1	4	0.8	3	0.6
Complejidad y Facilidad de Uso	10%	5	0.5	4	0.4	5	0.5
Adaptabilidad a Diferentes Tareas	15%	5	0.75	3	0.45	3	0.45
Evaluación Integral de la Salud del Trabajador	10%	4	0.2	4	0.2	4	0.2
Total	100%		4.85		3.75		3.50

La evaluación nos revela entonces que el método ROSA es el adecuado para la evaluación del puesto administrativo (con un puntaje de 4.85), basándose en las actividades y los riesgos que se pueden encontrar en el mismo.

9. Aplicación de los Métodos Seleccionados

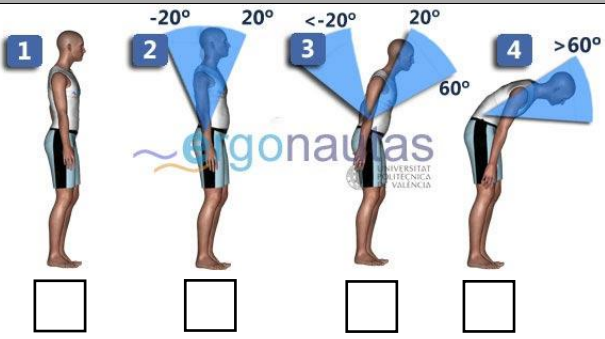
9.1 Aplicación del Método: REBA

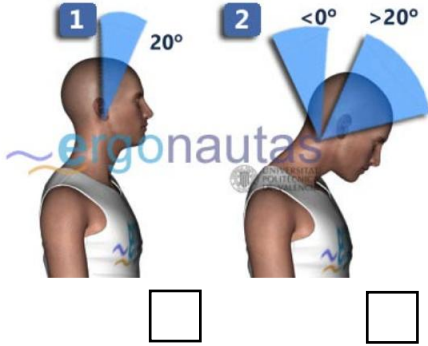
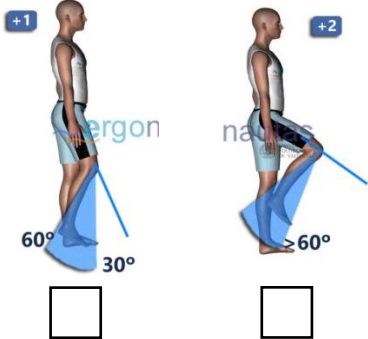
Para la aplicación REBA se siguen los pasos mostrados a continuación:

- Determinar los ciclos del puesto de trabajo, definiendo las actividades de inicio y de finalización del ciclo.
- Seleccionar las posturas a evaluar (aquellas que representen la mayor carga postural)
- Determinar el lado a evaluar (izquierdo, derecho o ambos), dependiendo de en cual de ellos se encuentre la mayor carga postural
- Recolectar datos de la evaluación
- Determinar la puntuación para cada parte del cuerpo, según la carga postural que se encuentre en cada uno de ellos
- Obtener puntuaciones finales del método para determinar la existencia de riesgos

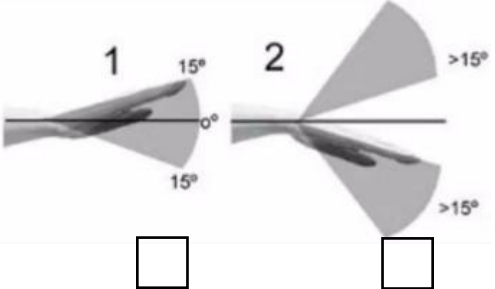
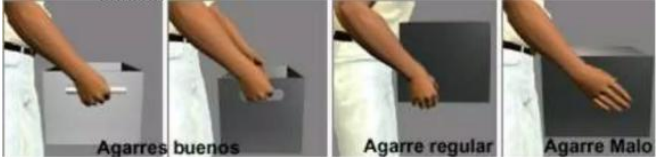
Es por esto que el instrumento seleccionado para el desarrollo de la investigación es una checklist, que se enfoca en una primera instancia en la recolección de información general del trabajo y posteriormente recolecta la información de las posiciones de los miembros del cuerpo en cada postura, para finalmente poder obtener el puntaje que nos indica el riesgo de la misma. La checklist es la que se presenta a continuación:

Tabla 31: Checklist de evaluación de riesgos ergonómicos REBA

CHECKLIST DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONOMICOS - REBA			
Empresa: XYZ		Fecha	
Marque con una 'X' la opción que corresponda según lo observado		Puesto	
		Postura	
Elemento a Inspeccionar	SI	NO	Comentario
Información General			
¿La duración de la tarea a ejecutar es inferior a cinco minutos?			
¿La tarea se repite muchas veces a lo largo de la jornada laboral?			
¿La tarea que realiza el operario requiere de una alta concentración?			
¿La carga postural del operario mayormente se inclina hacia un lado del cuerpo solamente?			
¿Existen posturas del operario que suponen una carga postural considerablemente mayor al resto?			
¿Los operarios pasan en una sola postura durante mucho tiempo?			
Determinación de Ángulos			
Puntuación del tronco			
¿Cuál es el ángulo de flexión del tronco (medido por el ángulo entre el eje del tronco y la vertical)?			
¿Existe inclinación o rotación lateral del tronco?			
Puntuación del cuello			

¿Cuál es la flexión/extensión medida por el ángulo formado por el eje de la cabeza y el eje del tronco?	 ☐ ☐	
¿Existe rotación o inclinación lateral de la cabeza?	 ☐ ☐ ☐ No existe inclinación	
Puntuación de las piernas		
¿Cuál es la posición de las piernas (cuenta con apoyo o sin apoyo)?	 ☐ ☐ ☐	
¿Existe flexión de una o ambas rodillas?	 ☐ ☐ ☐ No existe flexión	

Puntuación del brazo		
¿Cuál es el ángulo de flexión/tensión que se forma entre el eje del brazo y el eje del tronco?	☐ ☐ ☐ ☐	
¿Existe una elevación, separación o rotación de los brazos con respecto al tronco?	☐ ☐ ☐ No existe elevación, separación o ☐	
¿Existen puntos de apoyo o posición a favor de la gravedad?	☐ ☐ No existe apoyo o posición a favor de la gravedad ☐	
Puntuación del antebrazo		
¿Cuál es el ángulo de flexión del antebrazo (formado por el eje del antebrazo y el del brazo)?	☐ ☐	
Puntuación de la muñeca		

¿Cuál es el ángulo de flexión/tensión de la muñeca medido desde la posición neutra?	 ☐ ☐							
¿Existe desviación radial o cubital de la muñeca o presenta torsión?	 ☐ ☐ ☐							
Incrementos de las puntuaciones globales y parciales								
¿Cuál es el tipo de agarre que existe en la tarea?	 +0 ☐ +1 ☐ +2 ☐							
¿Cuál es la fuerza que ejercen durante la tarea?	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>Carga o Fuerza menor a 5 kg</td> <td>Carga o Fuerza entre 5 y 10 kg</td> <td>Carga o Fuerza mayor de 10 kg</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>+1</td> <td>+2</td> </tr> </table> ☐ ☐ ☐	Carga o Fuerza menor a 5 kg	Carga o Fuerza entre 5 y 10 kg	Carga o Fuerza mayor de 10 kg	0	+1	+2	
Carga o Fuerza menor a 5 kg	Carga o Fuerza entre 5 y 10 kg	Carga o Fuerza mayor de 10 kg						
0	+1	+2						
¿Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente?	Si existen fuerzas aplicadas +1 No existen fuerzas aplicadas +0 ☐ ☐							

¿Cuál o cuáles son las actividades musculares que se desarrollan en la tarea?	Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas (por más de un minuto) +1	Se producen movimientos repetitivos (más de 4 veces por minuto) +1	Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables +1	
	☐	☐	☐	

Cada ítem que se evalúa en la checklist tiene un puntaje que se asigna a la parte del cuerpo que se está estudiando. Estos se suman y posteriormente se utilizan las tablas que se muestran a continuación para definir las puntuaciones del grupo A del cuerpo y del grupo B.

Es por esto que con la información obtenida con la checklist se realiza el siguiente paso que es obtener las puntuaciones de cada parte del cuerpo y las puntuaciones finales incluyendo los ajustes.

Para obtener las puntuaciones de las partes del cuerpo del grupo A (cuello, piernas y tronco), se hace uso de la determinación de los ángulos de las posturas y se van sumando los resultados con sus respectivos ajustes (si los hay). Posteriormente se obtiene la puntuación global haciendo uso de la siguiente tabla.

Ilustración 46: *Puntuación global del grupo A*

	Cuello											
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
Tronco	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

Fuente: Ergonautas (2022)

Para obtener la puntuación global de las partes del cuerpo del grupo B (muñeca, brazo y antebrazo) se sigue la tabla que se muestra a continuación.

Ilustración 47: *Puntuación global del grupo B*

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

Fuente: Ergonautas (2022)

Una vez se tienen las puntuaciones globales de ambos grupos se decide si se van a incrementar dichas puntuaciones dependiendo de la fuerza ejercida que realizan (grupo A) y del tipo de agarre de objetos (grupo B). Para esto se utiliza la tercera división de la checklist, que nos indica los diferentes casos en los que se puede dar un incremento tanto en el grupo A como en el grupo B.

Cuando se tienen las puntuaciones ya modificadas, se obtienen la Puntuación A (proveniente del grupo A) y la Puntuación B (proveniente del grupo B) y es a partir de estas que se obtiene la puntuación C. Haciendo uso de la siguiente tabla:

Ilustración 48: *Cálculo de la Puntuación C*

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

Fuente: Ergonautas (2022)

La puntuación C aún se puede incrementar y obtener la Puntuación Final, este incremento depende del tipo de actividad muscular que se desarrolla en la tarea (último ítem de la checklist). Una vez obtenida esta puntuación final, se puede determinar el nivel de actuación sobre el puesto, dependiendo del riesgo que la postura represente para el trabajador.

El nivel de actuación varía entre el valor de 1 (riesgo despreciable) y el valor de 15 (riesgo muy elevado) y se clasifican las puntuaciones entre 5 rangos diferentes que nos da la clasificación del riesgo y la actuación que se recomienda.

Tabla 32: *Tabla de nivel de actuación*

Puntuación	Nivel	Riesgo	Recomendación
1	0	Despreciable	No es necesario actuación
2 a 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación lo más pronto posible
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato

9.2 Aplicación del Método: JSI

El método JSI fue otro de los métodos elegidos para utilizar debido a su capacidad de evaluar puestos que involucran tareas con movimientos repetitivos. La metodología para la evaluación de los puestos utilizando el método JSI es la siguiente:

1. Determinar los ciclos de trabajo y observar al trabajador varios de los ciclos definidos
2. Determinar las tareas a evaluar con su tiempo de observación respectivo
3. Definir el valor de los multiplicadores de la ecuación del método, dependiendo de los resultados obtenidos en la checklist
4. Obtener el valor del JSI y determinar la existencia de riesgos
5. Determinar, según las puntuaciones, donde es necesario implementar correcciones

Para el desarrollo de este método en el lugar de trabajo se hace uso de una checklist, que nos ayuda a encontrar y a registrar al mismo tiempo toda la información necesaria para la aplicación del mismo. Esta checklist es la que se desarrolla posteriormente, sin embargo, previo al llenado de la misma es importante conocer como múltiples parámetros a evaluar se calculan o evalúan de forma adecuada.

La intensidad de el esfuerzo percibida se mide tanto con el esfuerzo máximo en porcentaje como con la escala de Borg CR-10. El esfuerzo máximo hace referencia a la máxima fuerza o torque que puede el operario realizar en una contracción, con las condiciones del puesto y el entorno del mismo, por lo que no es el esfuerzo máximo que un operario puede hacer, sino un valor menor. Por otra parte se puede utilizar como apoyo la escala de Borg CR-10 que relaciona el porcentaje de la contracción con el esfuerzo que hace la persona, para definir el indicador pertinente.

Ilustración 49: *Escala de Borg CR-10*

Nivel indicador	Valor	Denominación	% contracción voluntaria máxima
	0	Nada en absoluto	0%
	0,5	Muy, muy débil (casi ausente)	
	1	Muy débil	10%
	2	Débil	20%
	3	Moderado	30%
	4	Moderado +	40%
	5	Fuerte	50%
	6	Fuerte +	60%
	7	Muy fuerte	70%
	8	Muy, muy fuerte	80%
	9	Extremadamente fuerte	90%
	10	Máximo	100%

Fuente: Julio César Benítez (2022)

El porcentaje de duración del esfuerzo se calcula mediante una fórmula que tiene como variables la duración de todos los esfuerzos realizados por el trabajador durante el periodo de observación, es decir un ciclo de trabajo, y el tiempo total de observación.

$$\%duración\ del\ esfuerzo = \frac{duración\ de\ todos\ los\ esfuerzos}{tiempo\ de\ observación} \cdot 100$$

Los esfuerzos por minuto se calculan de manera similar a la duración del esfuerzo, solo que sus unidades no son en porcentajes. En este caso se cuenta el número de esfuerzos que el trabajador realiza en el tiempo de observación y se divide entre el total en minutos que tomó la observación.

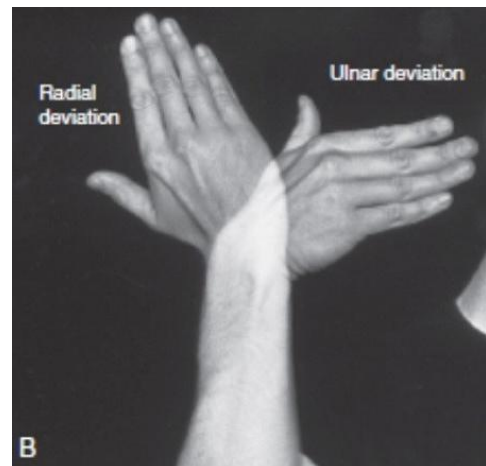
$$\text{Esfuerzo por minuto} = \frac{\text{número de esfuerzos}}{\text{tiempo de observación}(\text{min})}$$

Para la evaluación de la postura de la mano-muñeca se debe tomar como referencia las imágenes que nos señalan la extensión, flexión y desviación de las mismas.

Ilustración 51: *Flexión y extensión*



Ilustración 50: *Desviación lateral*



Fuente: Wrist movement science (2017)

La velocidad del trabajo se calcula comparando el ritmo que el sistema de tiempo predeterminado MTM-1 nos brinda contra el ritmo observado del trabajador. Es decir, se utiliza la siguiente fórmula,

$$\text{Velocidad del trabajo} = \frac{\text{ritmo observado}}{\text{ritmo predicho por MTM} - 1}$$

Tabla 33: *Check list de evaluación de riesgos ergonomicos JSI*

CHECKLIST DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONOMICOS - JSI			
Empresa: XYZ		Fecha	
Marque con una 'X' la opción que corresponda según lo observado		Puesto	
		Postura	
Elemento a Inspeccionar	SI	NO	Comentario
Información General			
¿La duración de la tarea a ejecutar es inferior a cinco minutos?			
¿La tarea se repite muchas veces a lo largo de la jornada laboral?			
¿Se puede definir claramente el inicio y el final de la tarea?			
Determinación de Variables			
Intensidad del esfuerzo			
¿Cuál es la intensidad del esfuerzo percibida en la tarea? (Comparando el porcentaje fuerza máxima que un operario puede realizar en dicha tarea)	Intensidad del esfuerzo	%Esfuerzo Máximo	Escala Borg CR-10 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
	Ligero	<10	<=2
	Un poco duro	10-30	3
	Duro	30-50	4-5
	Muy duro	50-80	6-7
	Cercano al máximo	>=80	>7
Duración del esfuerzo			
¿Cuál es el porcentaje de duración del esfuerzo que se ha calculado?	%Duración del esfuerzo		
	<10	☐	
	10-<30	☐	
	30-<50	☐	
	50-<80	☐	
	80-100	☐	
Esfuerzos por minuto			

¿Cuál es la cantidad de esfuerzos por minuto que se da en la tarea?	Esfuerzos por minuto																										
	<4																										
	4-8																										
	9-14																										
	15-19																										
	>=20																										
Postura mano-muñeca																											
¿Cuál es la desviación de la muñeca con respecto a la posición neutral, tanto en flexión, extensión y desviación lateral?	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Extensión</th> <th>Flexión</th> <th>Desviación</th> <th>Postura percibida</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0º-10º</td> <td>0º-5º</td> <td>0º-10º</td> <td>Perfectamente neutral</td> </tr> <tr> <td>11º-25º</td> <td>6º-15º</td> <td>11º-15º</td> <td>Cercana a la neutral</td> </tr> <tr> <td>26º-40º</td> <td>16º-30º</td> <td>16º-20º</td> <td>No neutral</td> </tr> <tr> <td>41º-55º</td> <td>31º-50º</td> <td>21º-25º</td> <td>Desviación importante</td> </tr> <tr> <td>>55º</td> <td>>50º</td> <td>>25º</td> <td>Desviación extrema</td> </tr> </tbody> </table>	Extensión	Flexión	Desviación	Postura percibida	0º-10º	0º-5º	0º-10º	Perfectamente neutral	11º-25º	6º-15º	11º-15º	Cercana a la neutral	26º-40º	16º-30º	16º-20º	No neutral	41º-55º	31º-50º	21º-25º	Desviación importante	>55º	>50º	>25º	Desviación extrema		
	Extensión	Flexión	Desviación	Postura percibida																							
	0º-10º	0º-5º	0º-10º	Perfectamente neutral																							
	11º-25º	6º-15º	11º-15º	Cercana a la neutral																							
	26º-40º	16º-30º	16º-20º	No neutral																							
	41º-55º	31º-50º	21º-25º	Desviación importante																							
>55º	>50º	>25º	Desviación extrema																								
Velocidad de trabajo																											
¿Cuál es el ritmo del trabajo percibido en el desarrollo de la tarea?	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ritmo de trabajo</th> <th>Comparación con MTM-1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muy lento</td> <td><=80%</td> </tr> <tr> <td>Lento</td> <td>80% - <90%</td> </tr> <tr> <td>Regular</td> <td>90% - <100%</td> </tr> <tr> <td>Rápido</td> <td>100% - <115%</td> </tr> <tr> <td>Muy rápido</td> <td>>=115%</td> </tr> </tbody> </table>	Ritmo de trabajo	Comparación con MTM-1	Muy lento	<=80%	Lento	80% - <90%	Regular	90% - <100%	Rápido	100% - <115%	Muy rápido	>=115%														
	Ritmo de trabajo	Comparación con MTM-1																									
	Muy lento	<=80%																									
	Lento	80% - <90%																									
	Regular	90% - <100%																									
	Rápido	100% - <115%																									
Muy rápido	>=115%																										
Duración de la tarea por día																											
¿Cuál es el tiempo diario en horas que el trabajador dedica a la tarea analizada?	Duración de la tarea (h)																										
	<1																										
	1-2																										
	2-4																										
	4-8																										
	>=8																										

La valoración de cada uno de los ítems oscila entre 1 (la puntuación para la opción de menor valor en el ítem) y 5 (la puntuación para la opción de mayor valor del ítem). Una vez se determinan los valores de las variables se procede a calcular el Strain Index por medio de la asignación de valores a los respectivos multiplicadores.

$$JSI = IE(\text{Índice de esfuerzo}) \cdot DE(\text{Duración del esfuerzo}) \cdot EM(\text{Esfuerzos por minuto}) \\ \cdot HWP(\text{Postura mano – muñeca}) \cdot SW(\text{Velocidad del trabajo}) \\ \cdot DD(\text{Duración por día})$$

El valor a asignar a los multiplicadores son entonces los siguientes:

Ilustración 52: Valoración de los multiplicadores

Intensidad del esfuerzo	
Valoración	IE
1	1
2	3
3	6
4	9
5	13

Esfuerzos por minuto	
Valoración	EM
1	0,5
2	1
3	1,5
4	2
5	3

Velocidad de trabajo	
Valoración	SW
1	1
2	1
3	1
4	1,5
5	2

% de duración del esfuerzo	
Valoración	DE
1	0,5
2	1
3	1,5
4	2
5	3

Postura mano-muñeca	
Valoración	HWP
1	1
2	1
3	1,5
4	2
5	3

Duración por día	
Valoración	DD
1	0,25
2	0,5
3	0,75
4	1
5	1,5

Fuente: Ergonautas (2022)

El resultado JSI es entonces la multiplicación de los valores de todos los factores que se determinaron anteriormente. Los resultados se pueden interpretar de la siguiente manera:

- Valores inferiores o iguales a 3 indican que la tarea es probablemente segura

- Valores superiores a 5 están asociados a desórdenes musculoesqueléticos
- Valores superiores o iguales a 7 indican que la tarea es probablemente peligrosa

9.3 Aplicación del Método: ROSA

El método ROSA (Rapid Office Strain Assessment) consiste en una checklist que nos permite evaluar el riesgo ergonómico al que se ven sometidos los empleados que desempeñan cargos administrativos. La metodología a seguir para el desarrollo del mismo es la siguiente:

- 1) Observar el puesto del trabajador y tomar fotos para su análisis
- 2) Realizar una entrevista al trabajador para conocer más información del puesto
- 3) Puntuar los diferentes elementos del puesto empleando los diagramas de puntuación
- 4) Ajustar las puntuaciones de los elementos dependiendo de las situaciones específicas a señalar, llegando a las puntuaciones parciales y las finales
- 5) Establecer los niveles de actuación

El valor de la puntuación ROSA puede darse entre 1 y 10, aumentando el riesgo a medida que la puntuación lo haga. El valor 1 nos señala que no se aprecia riesgo, los valores entre 2 y 4 indican un riesgo bajo y los valores superiores a 5 indican un nivel de riesgo elevado. Para el desarrollo del método se hace uso de la siguiente checklist que nos ayuda a evaluar el puesto de trabajo.

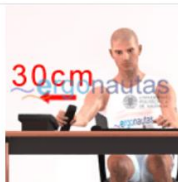
Tabla 34: *Check list de evaluación de riesgos ergonomicos ROSA*

CHECKLIST DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONOMICOS – ROSA		
Empresa: XYZ		Fecha
Marque con una 'X' la opción que corresponda según lo observado		Puesto
Elemento a Observar	Opciones	Comentario
Puntuación de la Silla		
¿Cuál es la altura del asiento?	2 PUNTOS  Asiento muy alto. Ángulo de la rodilla > 90°. ☐ 3 PUNTOS  Sin contacto de los pies con el suelo. ☐ 1 PUNTO  Rodillas flexionadas 90° aproximadamente. ☐ 2 PUNTOS  Asiento muy bajo. Ángulo de la rodilla < 90°. ☐	
¿No existe el espacio suficiente para las piernas debajo de la mesa?	 Si existe el espacio suficiente ☐	

¿La altura del asiento no es regulable?	 La altura del asiento si es regulable ☐ ☐	
¿Cuál es la profundidad del asiento?	1 PUNTO  Aproximadamente 8 cm de espacio entre el asiento y la parte trasera de las rodillas. ☐ 2 PUNTOS  Asiento muy largo. Menos de 8 cm de espacio entre el asiento y la parte trasera de las rodillas. ☐ 2 PUNTOS  Asiento muy corto. Más de 8 cm de espacio entre el asiento y la parte trasera de las rodillas. ☐	
¿La profundidad del asiento no es regulable?	 La profundidad del asiento si es regulable ☐ ☐	
¿Cuál es la posición en la que se encuentran los reposabrazos?	1 PUNTO  Codos bien apoyados en línea con los hombros. Los hombros están relajados. ☐ 2 PUNTOS  Reposabrazos demasiado altos. Los hombros están encogidos. ☐	

	2 PUNTOS  Reposabrazos demasiado bajos. Los codos no apoyan sobre ellos.	
¿Los reposabrazos se encuentran muy separados?	+1 PUNTO  Reposabrazos demasiado separados. La distancia es aceptable	
¿La superficie del reposabrazos está dañada o los mismos no son ajustables?	+1 PUNTO  La superficie del reposabrazos es dura o está dañada. +1 PUNTO  Reposabrazos no ajustables.	
¿Cuál es la condición en la que se encuentra el respaldo del asiento?	1 PUNTO  Respaldo reclinado entre 95 y 110° y apoyo lumbar adecuado. 2 PUNTOS  Sin apoyo lumbar o apoyo lumbar no situado en la parte baja de la espalda. 2 PUNTOS  Respaldo reclinado menos de 95° o más de 110°. 2 PUNTOS  Sin respaldo o respaldo no utilizado para apoyar la espalda.	

¿La superficie de trabajo es demasiado alta o el respaldo del asiento no es ajustable?	+1 PUNTO  Superficie de trabajo demasiado alta. Los hombros están encogidos. ☐ +1 PUNTO  Respaldo no ajustable. ☐													
¿Cuál es el tiempo de uso de la silla en el puesto de trabajo?	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Tiempo de uso diario</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Menos de 1 hora en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos</td> <td>☐</td> <td>-1</td> </tr> <tr> <td>Entre 1 y 4 horas en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida</td> <td>☐</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Más de 4 horas o más de 1 hora ininterrumpida</td> <td>☐</td> <td>+1</td> </tr> </tbody> </table>	Tiempo de uso diario			Menos de 1 hora en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos	☐	-1	Entre 1 y 4 horas en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida	☐	0	Más de 4 horas o más de 1 hora ininterrumpida	☐	+1	
Tiempo de uso diario														
Menos de 1 hora en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos	☐	-1												
Entre 1 y 4 horas en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida	☐	0												
Más de 4 horas o más de 1 hora ininterrumpida	☐	+1												
Puntuación de la Pantalla y los Periféricos														
¿A qué altura se encuentra la pantalla con respecto al operador?	2 PUNTOS  Pantalla muy baja. 30° por debajo del nivel de los ojos. ☐ 3 PUNTOS  Pantalla demasiado alta. Provoca extensión de cuello. ☐ 1 PUNTO  Pantalla a entre 45 y 75 cm. de distancia de los ojos y borde superior a la altura de los ojos. ☐													

¿El puesto presenta alguna de las deficiencias que se mencionan?	+1 PUNTO  Pantalla desviada lateralmente. Es necesario girar el cuello. ☐ +1 PUNTO  Es necesario manejar documentos y no existe un atril o soporte para ellos. ☐ +1 PUNTO  Brillos o reflejos en la pantalla. ☐ +1 PUNTO  Pantalla muy lejos. A más de 75 cm. de distancia o fuera del alcance del brazo. ☐													
¿Cuál es el tiempo de uso de la pantalla en el puesto de trabajo?	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Tiempo de uso diario</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Menos de 1 hora en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos</td> <td>☐</td> <td>-1</td> </tr> <tr> <td>Entre 1 y 4 horas en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida</td> <td>☐</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Más de 4 horas o más de 1 hora ininterrumpida</td> <td>☐</td> <td>+1</td> </tr> </tbody> </table>	Tiempo de uso diario			Menos de 1 hora en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos	☐	-1	Entre 1 y 4 horas en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida	☐	0	Más de 4 horas o más de 1 hora ininterrumpida	☐	+1	
Tiempo de uso diario														
Menos de 1 hora en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos	☐	-1												
Entre 1 y 4 horas en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida	☐	0												
Más de 4 horas o más de 1 hora ininterrumpida	☐	+1												
¿A qué distancia se encuentra el teléfono?	1 PUNTO  Se usan cascos auriculares o se usa el teléfono con una mano y el cuello en posición neutral. El teléfono está cerca (30 cm. o menos). ☐ 2 PUNTOS  El teléfono está lejos. A más de 30 cm. ☐													

¿El teléfono se suele colocar entre el cuello y el hombro o no cuenta con la función de manos libres?	+1 PUNTO  El teléfono no tiene función manos libres. ☐ +2 PUNTOS  El teléfono se sujeta entre el cuello y el hombro. ☐													
¿Cuál es el tiempo de uso del teléfono en el puesto de trabajo?	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Tiempo de uso diario</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Menos de 1 hora en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos</td> <td>☐</td> <td>-1</td> </tr> <tr> <td>Entre 1 y 4 horas en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida</td> <td>☐</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Más de 4 horas o más de 1 hora ininterrumpida</td> <td>☐</td> <td>+1</td> </tr> </tbody> </table>	Tiempo de uso diario			Menos de 1 hora en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos	☐	-1	Entre 1 y 4 horas en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida	☐	0	Más de 4 horas o más de 1 hora ininterrumpida	☐	+1	
Tiempo de uso diario														
Menos de 1 hora en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos	☐	-1												
Entre 1 y 4 horas en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida	☐	0												
Más de 4 horas o más de 1 hora ininterrumpida	☐	+1												
¿Cuál es la posición en la que se encuentra el mouse?	1 PUNTO  El mouse está alineado con el hombro. ☐ 2 PUNTOS  El mouse no está alineado con el hombro o está lejos del cuerpo. ☐													

¿El mouse cumple con una de las condiciones mencionadas?	 +2 PUNTOS Mouse muy pequeño. Requiere agarrarlo con la mano en pinza. ☐  El mouse y teclado están a diferentes alturas. ☐ +1 PUNTO  Reposamanos duro o existen puntos de presión en la mano al usar el mouse. ☐													
¿Cuál es el tiempo de uso del mouse en el puesto de trabajo?	<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Tiempo de uso diario</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Menos de 1 hora en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos</td> <td style="width: 50px; text-align: center;"> </td> <td>-1</td> </tr> <tr> <td>Entre 1 y 4 horas en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida</td> <td style="text-align: center;"> </td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Más de 4 horas o más de 1 hora ininterrumpida</td> <td style="text-align: center;"> </td> <td>+1</td> </tr> </tbody> </table>	Tiempo de uso diario			Menos de 1 hora en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos		-1	Entre 1 y 4 horas en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida		0	Más de 4 horas o más de 1 hora ininterrumpida		+1	
Tiempo de uso diario														
Menos de 1 hora en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos		-1												
Entre 1 y 4 horas en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida		0												
Más de 4 horas o más de 1 hora ininterrumpida		+1												

¿Cuál es la posición de la muñeca del trabajador cuando usa el teclado?	1 PUNTO  Las muñecas están rectas y los hombros relajados. ☐ 2 PUNTOS  Las muñecas están extendidas más de 15°. ☐	

¿El puesto del teclado presenta algunas de las deficiencias que se presentan?	+1 PUNTO  Las muñecas están desviadas lateralmente hacia dentro o hacia afuera. ☐ +1 PUNTO  El teclado está demasiado alto. Los hombros están encogidos. ☐ +1 PUNTO  Se deben alcanzar objetos alejados o por encima del nivel de la cabeza. ☐ +1 PUNTO  El teclado, o la plataforma sobre la que reposa, no son ajustables. ☐	

¿Cuál es el tiempo de uso del teclado en el puesto de trabajo?	Tiempo de uso diario		
	Menos de 1 hora en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos		
	Entre 1 y 4 horas en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida		
	Más de 4 horas o más de 1 hora ininterrumpida		

Una vez se recopilaron todos los datos necesarios en la evaluación de los puestos, utilizando la checklist pertinente, se extraen las puntuaciones correspondientes de cada elemento evaluado.

Para la puntuación de la silla se relaciona la suma las puntuaciones de la altura del asiento y de la profundidad del asiento, con la suma de las puntuaciones de los reposabrazos y el respaldo.

Ilustración 53: *Puntuación de la silla*

TABLA A		Reposabrazos + Respaldo							
		2	3	4	5	6	7	8	9
Asiento + Prof. Asiento	2	2	2	3	4	5	6	7	8
	3	2	2	3	4	5	6	7	8
	4	3	3	3	4	5	6	7	8
	5	4	4	4	4	5	6	7	8
	6	5	5	5	5	6	7	8	9
	7	6	6	6	7	7	8	8	9
	8	7	7	7	8	8	9	9	9

Fuente: Ergonautas (2022)

A este valor se le suma la puntuación del tiempo del uso de la silla que también se observa con la checklist previa.

Tanto a la puntuación de la pantalla como a la puntuación del teléfono se les agrega la puntuación debida al tiempo de uso. Una vez se obtienen estas puntuaciones, se relacionan entre sí para obtener el valor en la tabla B.

Ilustración 54: *Puntuación de la pantalla*

TABLA B		Puntuación de la Pantalla							
		0	1	2	3	4	5	6	7
Puntuación del Teléfono	0	1	1	1	2	3	4	5	6
	1	1	1	2	2	3	4	5	6
	2	1	2	2	3	3	4	6	7
	3	2	2	3	3	4	5	6	8
	4	3	3	4	4	5	6	7	8
	5	4	4	5	5	6	7	8	9
	6	5	5	6	7	8	8	9	9

Fuente: Ergonautas (2022)

El mismo incremento por tiempo de uso se debe agregar tanto a la puntuación del mouse como a la puntuación del teclado, obteniendo el resultado de la tabla C.

Ilustración 55: *Puntuación del teclado y mouse*

TABLA C		Puntuación del Teclado							
		0	1	2	3	4	5	6	7
Puntuación del Mouse	0	1	1	1	2	3	4	5	6
	1	1	1	2	3	4	5	6	7
	2	1	2	2	3	4	5	6	7
	3	2	3	3	3	5	6	7	8
	4	3	4	4	5	5	6	7	8
	5	4	5	5	6	6	7	8	9
	6	5	6	6	7	7	8	8	9
	7	6	7	7	8	8	9	9	9

Fuente: Ergonautas (2022)

Posteriormente, la tabla D nos relaciona las puntuaciones de teclado y mouse (tabla C), con la puntuación de la pantalla (tabla B), para obtener la puntuación de la pantalla y los periféricos.

Ilustración 56: *Puntuación de la pantalla y periféricos*

TABLA D		Puntuación Tabla C								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Puntuación Tabla B	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	2	2	2	3	4	5	6	7	8	9
	3	3	3	3	4	5	6	7	8	9
	4	4	4	4	4	5	6	7	8	9
	5	5	5	5	5	5	6	7	8	9
	6	6	6	6	6	6	6	7	8	9
	7	7	7	7	7	7	7	7	8	9
	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9
	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

Fuente: Ergonautas (2022)

Por último, se relacionan la puntuación de la silla con la puntuación de la pantalla y periféricos, empleando la tabla E, que nos define la puntuación final ROSA.

Ilustración 57: *Puntuación final ROSA*

TABLA E		Puntuación Pantalla y Periféricos									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Puntuación Silla	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	2	2	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	3	3	3	3	4	5	6	7	8	9	10
	4	4	4	4	4	5	6	7	8	9	10
	5	5	5	5	5	5	6	7	8	9	10
	6	6	6	6	6	6	6	7	8	9	10
	7	7	7	7	7	7	7	7	8	9	10
	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	10
	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	10
	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Fuente: Ergonautas (2022)

Una vez se tiene el valor final de ROSA, se puede definir el nivel de actuación, que como se ve previamente, este puede oscilar entre 1 y 10. Este nivel de actuación nos dice si es necesaria una actuación sobre el puesto y la urgencia de la misma.

Tabla 35: *Nivel de actuación ROSA*

Puntuación	Nivel	Riesgo	Recomendación
1	0	Despreciable	No es necesario actuación
2 a 4	1	Mejorable	Pueden mejorarse algunos elementos del puesto
5	2	Alto	Es necesaria la actuación
6 a 8	3	Muy alto	Es necesaria la actuación lo más pronto posible
9 a 10	4	Extremo	Es necesaria la actuación de inmediato

10. Metodología para Evaluar la Gestión de la Prevención de Riesgos

La gestión de la prevención de riesgos esta relacionada principalmente a la salud y la seguridad laboral en las empresas en general. De esta forma lo que se evita es que

sucedan la mayor cantidad de accidentes laborales posibles. El correcto funcionamiento de la seguridad y salud laboral puede traer diferentes beneficios a toda aquella empresa que lo tenga, tales como tener procesos más eficientes, una productividad mayor, un porcentaje de absentismo reducido y en general permite a la empresa ser más competitiva.

Es por esto que es importante primero que nada conocer en qué punto se encuentran las empresas del sector de confección de prendas de vestir en materia de gestión de la prevención de riesgos laborales, en este caso, específicamente prevención de riesgos ergonómicos. Por lo que se vuelve esencial el realizar un diagnóstico inicial del nivel de prevención de riesgos ergonómicos con el que cuenta la empresa para definir este punto. Esto se puede lograr por medio de diferentes herramientas como lo son las listas de chequeo y los cuestionarios.

Para la lista de chequeo se toman en cuenta las diversas normativas tanto nacionales como internacionales que nos van a permitir determinar cómo se encuentra la empresa en términos de seguridad y salud ocupacional y como cumplen con el sistema de gestión de lo mismo, siempre aplicado a los riesgos ergonómicos.

Tabla 36: *Check list verificación del diagnóstico de la gestión de la prevención de riesgos ergonómicos*

ergonomicos

LISTA DE VERIFICACION – DIAGNOSTICO DE LA GESTION DE LA PREVENCION DE RIESGOS ERGONOMICOS							
EMPRESA			ÁREA				
FECHA			AUDITOR				
CRITERIOS			ISO 45001, ISO 11226:2000, ISO 11228				
Cumple - (C): 10 Puntos			Cumple Parcialmente - (P): 5 Puntos				
No Cumple - (NC): 0 Puntos			No Aplica - (NA)				
No	REQUISITOS		EVALUACIÓN				OBSERVACIONES
			C	P	NC	NA	
1	Organización						
	1.1	¿La empresa conoce las necesidades del equipo ergonómico que todos los operarios requieren?					
	1.2	¿El alcance de la gestión de prevención de riesgos llega a todas las áreas de la empresa, tanto operativas como administrativas?					
	1.3	¿Los trabajadores conocen los riesgos ergonómicos a los que					

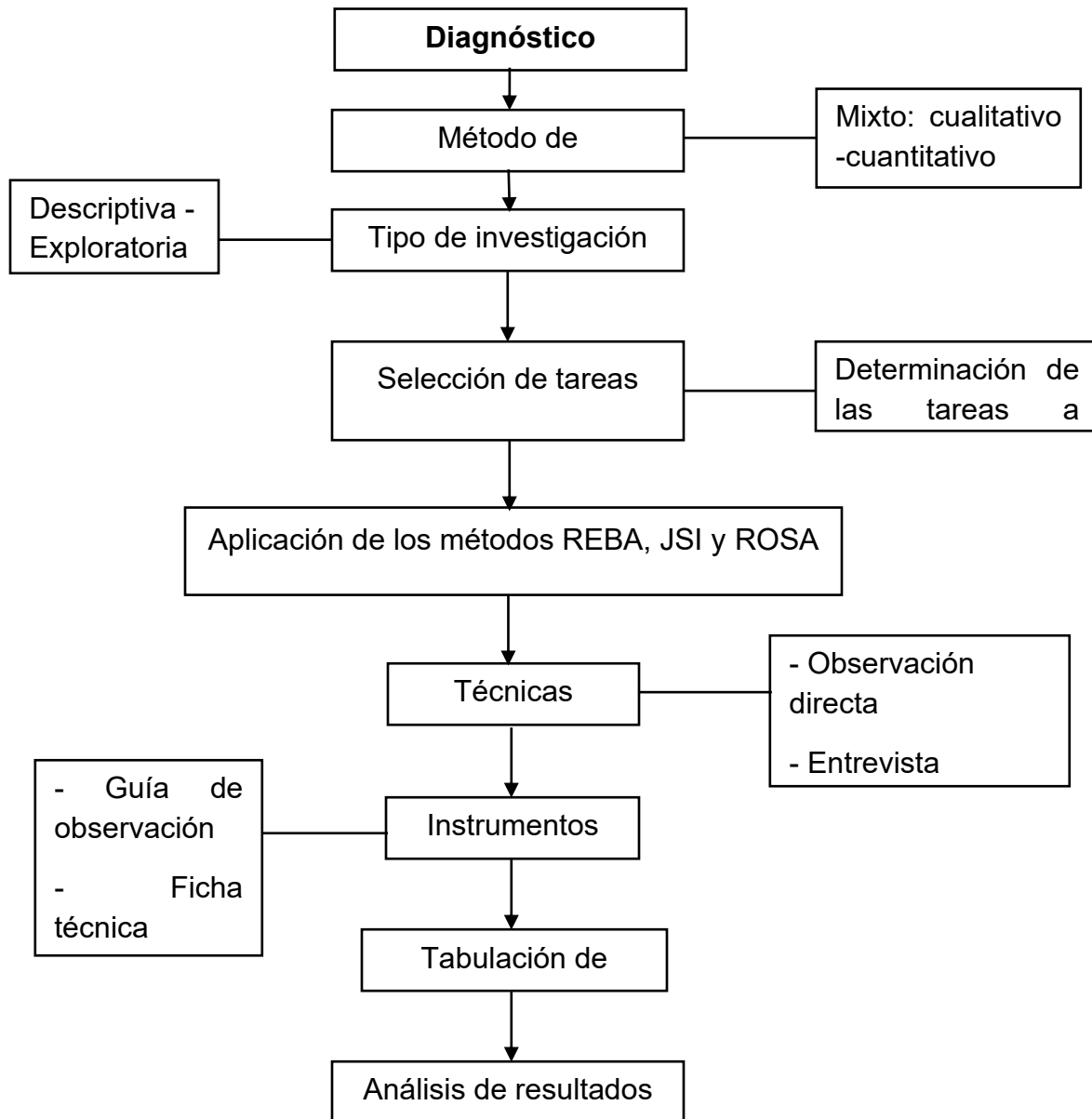
		están expuestos y saben cómo prevenirlos?					
	1.4	¿La empresa promueve una cultura de prevención de los riesgos ergonómicos?					
2	Participación de trabajadores						
	2.1	¿Existe un compromiso de parte de la alta dirección para proveer los recursos y las condiciones necesarias para la gestión de la prevención de riesgos ergonómicos?					
	2.2	¿La alta dirección está comprometida con la capacitación de los empleados para la prevención de riesgos ergonómicos?					
	2.3	¿La empresa cuenta con un espacio para la consulta y la participación de los trabajadores en temas de salud y ergonomía?					
	2.4	¿La empresa está comprometida a salvaguardar la salud de sus empleados ante cualquier accidente o enfermedad?					
3	Políticas						
	3.1	¿La alta dirección tiene implementadas políticas en temas de gestión de prevención de riesgos ergonómicos?					
	3.2	¿Las políticas de la empresa velan por proporcionar condiciones de trabajo seguras y saludables para prevenir lesiones ergonómicas?					
	3.3	¿Las políticas implementadas cumplen con los requisitos legales y normativos?					
	3.4	¿Las políticas de la organización velan por la eliminación de peligros y la reducción de los riesgos ergonómicos?					
	3.5	¿Las políticas de la organización se encuentran documentadas y disponibles para las partes interesadas?					
	3.6	¿Las políticas se han comunicado a todos los empleados de la organización?					
4	Responsabilidades						

	4.1	¿Se tienen definidas las responsabilidades de aquellos procesos que gestionan la prevención de riesgos ergonómicos?					
	4.2	¿La alta dirección se asegura del cumplimiento de la gestión de la prevención?					
5	Planificación						
	5.1	¿Existe una identificación de continua y proactiva de peligros ergonómicos?					
	5.2	¿La organización planifica acciones para gestionar los riesgos ergonómicos encontrados?					
6	Gestión						
	6.1	¿Se prioriza el adaptar el trabajo a los trabajadores y no de forma inversa?					
	6.2	¿La gestión logra la eliminación de los peligros y la reducción de los riesgos ergonómicos?					
7	Seguimiento y control						
	7.1	¿Se evalúa frecuentemente el cumplimiento de la gestión de prevención de riesgos ergonómicos?					
	7.2	¿Se toman las acciones necesarias dependiendo de los resultados que da la evaluación?					
	7.3	¿Existe un espacio para la mejora continua de la gestión?					

CAPITULO II: DIAGNOSTICO

11. Metodología del Diagnóstico

Ilustración 58: Metodología del Diagnostico



Método de la investigación

El enfoque cuantitativo permite medir objetivamente los riesgos y compararlos con estándares ergonómicos por otra parte, el enfoque cualitativo proporciona una comprensión más profunda de cómo los trabajadores perciben esos riesgos y qué cambios podrían ser más efectivos.

Al combinar ambos enfoques, se obtiene una visión completa del problema, considerando tanto las mediciones objetivas como las percepciones y experiencias subjetivas de los trabajadores. Este enfoque permite no solo identificar los riesgos, sino también proponer soluciones adaptadas al contexto específico del sector de fabricación de prendas de vestir.

Tipo de investigación

La investigación descriptiva-exploratoria en el estudio de los riesgos ergonómicos en el sector de fabricación de prendas de vestir permite explorar y descubrir riesgos que podrían ser desconocidos, mientras se describen y cuantifican de manera precisa los riesgos ya identificados. Además, este enfoque proporciona una base sólida para desarrollar intervenciones ergonómicas adecuadas que mejoren la salud y el bienestar de los trabajadores en este sector. La flexibilidad y amplitud que ofrece esta combinación permite que se obtenga una comprensión completa y aplicable a la realidad del entorno laboral del sector.

Selección de tareas

La selección de las tareas a evaluar en los puestos de trabajo es un paso crucial para aplicar los métodos de evaluación ergonómicos de manera efectiva, ya que permite centrarse en las actividades que representan mayores riesgos para la salud de los trabajadores. Este proceso de selección se basa en la combinación de criterios objetivos y subjetivos, considerando la frecuencia, duración, esfuerzo físico y posturas involucradas en cada tarea.

Aplicación de los métodos REBA, JSI y ROSA

- REBA para evaluar posturas globales y riesgos físicos en tareas donde los trabajadores están en posturas incómodas o sostenidas.
- JSI para tareas repetitivas que involucren el uso de manos y muñecas, como cortar y manipular telas o herramientas.

- ROSA se centra en estaciones de trabajo fijas o sedentarias, siendo útil en tareas de puestos administrativos donde los trabajadores están mucho tiempo sentados.

La combinación de estos métodos permite tener una visión integral de los riesgos ergonómicos en el entorno de fabricación de prendas de vestir, abordando tanto el riesgo postural como los derivados de la repetitividad y el esfuerzo físico.

Técnicas: Observación directa y entrevista

La observación directa y la entrevista son técnicas complementarias que resultan útil en la evaluación ergonómica, ya que permite obtener tanto datos objetivos como subjetivos sobre los riesgos ergonómicos en los puestos de trabajo. Al combinar ambas técnicas, se tiene una comprensión más completa de los problemas ergonómicos que afectan a los trabajadores.

Instrumentos

La Guía de Observación permite registrar de manera estructurada los aspectos más importantes de la postura y el entorno del trabajador. La Ficha Técnica documenta con detalle las características específicas del puesto de trabajo o tarea, permitiendo un análisis más profundo y sirviendo como base para sugerir mejoras ergonómicas.

Tabulación de datos

Este proceso es indispensable para organizar la información recolectada de forma clara y comprensible. Mediante tablas estructuradas, se identifican los puntos críticos donde se concentran los riesgos ergonómicos.

Análisis de resultados

Permite interpretar los datos recopilados, identificar patrones, y formular conclusiones sobre los riesgos ergonómicos en el sector de fabricación de prendas de vestir.

12. Selección de Puestos de Trabajo a Evaluar

La fabricación de prendas de vestir es un sector con procesos complejos que involucran tareas manuales repetitivas, posturas prolongadas y manejo de materiales voluminosos. Estas condiciones pueden generar riesgos ergonómicos significativos, aumentando la probabilidad de desarrollar trastornos musculoesqueléticos entre los trabajadores. Ante esta problemática, se ha llevado a cabo un análisis detallado para seleccionar los puestos de trabajo más representativos en cuanto a riesgos ergonómicos y priorizar su evaluación.

El presente estudio adopta el enfoque de Llanea (2009) en ergonomía y psicología aplicada, complementado con referencias de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) de España. La selección de los puestos a evaluar se ha basado en la aplicación de diversas metodologías:

12.1 Metodología de evaluación

1. **Conocimientos adquiridos:** Se aplican conocimientos previos sobre ergonomía y gestión de riesgos en el ámbito laboral, permitiendo identificar los factores clave de carga física y riesgos ergonómicos en cada puesto de trabajo.
2. **Focus Group:** Se realizaron sesiones de discusión entre los investigadores para analizar observaciones preliminares y compartir perspectivas sobre los riesgos potenciales en los distintos puestos de trabajo.
3. **Consulta con expertos:** Se incorporan las recomendaciones de especialistas en ergonomía y salud ocupacional, garantizando un análisis preciso y alineado con las mejores prácticas del sector.

12.2 Identificación de los Riesgos Ergonómicos

Como resultado de este análisis, se desarrolló una tabla que vincula los riesgos ergonómicos con los diferentes puestos de trabajo en la industria de la confección. Algunos de los principales riesgos identificados incluyen:

- **Carga física total**
- **Posturas forzadas** (inclinación hacia arriba o abajo, alcance horizontal y bajo alcance)
- **Movimientos repetitivos** (en toda la jornada, media jornada o periodos cortos)
- **Aplicación de fuerza vertical u horizontal**

- **Posturas prolongadas con vibración o estacionarias**
- **Exposición a temperaturas extremas**
- **Falta de iluminación y ruidos fuertes prolongados**
- **Estrés laboral y fatiga**

A partir de la recopilación de estos datos, se realizó un análisis de frecuencia para determinar qué puestos presentan una mayor incidencia de riesgos ergonómicos.

12.3 Priorización de los Puestos de Trabajo

Para definir los puestos de trabajo más críticos, se utiliza un **Diagrama de Pareto**, el cual permite visualizar la distribución de riesgos ergonómicos en la empresa. Este diagrama sigue el principio del **80-20**, que indica que el 80% de los problemas provienen del 20% de las causas.

El procedimiento para su elaboración incluye los siguientes pasos:

- Contabilización de la frecuencia de riesgos ergonómicos en cada puesto.
- Ordenamiento de los puestos de trabajo de mayor a menor frecuencia de riesgos.
- Cálculo del porcentaje y porcentaje acumulado.
- Representación gráfica de los resultados, con las frecuencias en barras y el porcentaje acumulado en una línea.

Los resultados del Diagrama de Pareto evidencian que los siguientes nueve puestos concentran aproximadamente el **80% de los riesgos ergonómicos** en la industria de la confección:

1. **Corte**
2. **Serigrafía**
3. **Sublimado**
4. **Planchado**
5. **Banda**
6. **Confección**
7. **Fabricación de calcetines**
8. **Diseño Gráfico**
9. **Administrativo**

Estos puestos fueron seleccionados como prioritarios para la intervención ergonómica, ya que representan la mayor carga de riesgos para los trabajadores.

12.4 Inclusión de los puestos de trabajo de Empaque y Botones

Incorporación de Nuevos Puestos: Empaque y Botones Durante la fase de exploración complementaria, se identificaron los puestos de **Empaque y Botones** en otras empresas del rubro. Ambos mostraron una alta carga física debido a:

- Movimientos repetitivos en la manipulación de piezas y accesorios.
- Posiciones prolongadas en tareas de ensamblaje final y clasificación.

Dada su prevalencia en la industria y la evidencia de riesgos ergonómicos, se integraron al grupo de puestos críticos a ser evaluados.

Eliminación del Puesto de Fabricación de Calcetines

El puesto de **Fabricación de Calcetines** fue inicialmente considerado en el diagnóstico preliminar. No obstante, se decidió excluirlo del estudio final por las siguientes razones:

- Su proceso operativo utiliza maquinaria altamente especializada, ajena a los procesos de confección general.
- Las condiciones ergonómicas difieren significativamente respecto a los demás puestos, dificultando su comparación.

Para la evaluación ergonómica de los puestos de **Empaque y Botones**, se empleó la metodología **REBA** (Rapid Entire Body Assessment), la cual es una herramienta ampliamente utilizada para analizar el nivel de riesgo asociado a posturas de trabajo que implican el cuerpo completo.

Esta herramienta fue seleccionada debido a la naturaleza de las tareas observadas en ambos puestos, que incluyen:

- Posturas estáticas prolongadas.
- Flexión y extensión repetitiva del tronco y miembros superiores.

El método REBA permite una valoración objetiva de la carga postural y de la exigencia física, proporcionando una puntuación de riesgo que orienta la necesidad de acción correctiva.

En ambos puestos se realizó la observación directa de las tareas críticas, seguido del análisis de postura, fuerza aplicada y repetitividad. La evaluación fue registrada mediante la hoja de puntuación REBA y sus resultados fueron integrados en el análisis de priorización para determinar el nivel de intervención ergonómica requerida.

12.5 Importancia del Estudio y Próximos Pasos

Este estudio representa un primer acercamiento a la evaluación de riesgos ergonómicos en la industria textil. Los hallazgos obtenidos en esta fase inicial servirán como base para futuras investigaciones, en las que se emplearán metodologías de evaluación ergonómica más detalladas.

La herramienta de selección de riesgos no debe considerarse como una evaluación definitiva, sino como un punto de partida para desarrollar estrategias preventivas que mejoren las condiciones laborales y reduzcan la incidencia de enfermedades profesionales en la fabricación de prendas de vestir.

13. Selección de la Metodología de Evaluación Ergonómica

La ergonomía busca adaptar las condiciones de trabajo a las capacidades y limitaciones humanas, reduciendo riesgos de lesiones musculoesqueléticas y aumentando el bienestar de los trabajadores. Para identificar y evaluar factores de riesgo ergonómico, se han desarrollado diversos métodos que permiten analizar las posturas, movimientos y tareas laborales.

En la selección de los métodos de evaluación ergonómica se utiliza en cada puesto una matriz ponderada, donde se desglosan los aspectos ergonómicos relacionados a los riesgos que se identificaron previamente, para definir qué método es capaz de medir los parámetros que el puesto necesita.

Para el desarrollo de la matriz ponderada se definen los siguientes apartados en cada uno de los puestos:

- **Tareas, descripción y aspectos ergonómicos.** En este apartado se definen cada una de las tareas que se realizan en el puesto, acompañado de la descripción de la misma y de los aspectos ergonómicos que se ven involucrados.
- **Criterios de evaluación.** Son aquellos criterios de vital importancia que determinan lo que el puesto necesita para evaluar de la mejor manera los aspectos ergonómicos del puesto. Estos criterios van de la mano con la ponderación respectiva para definir la importancia de cada uno.
- **Escala de calificaciones.** Es una escala de números del 1 al 5 que se utiliza para definir que tanto es aplicable el método de evaluación ergonómica en el puesto de trabajo. Sus valores son:

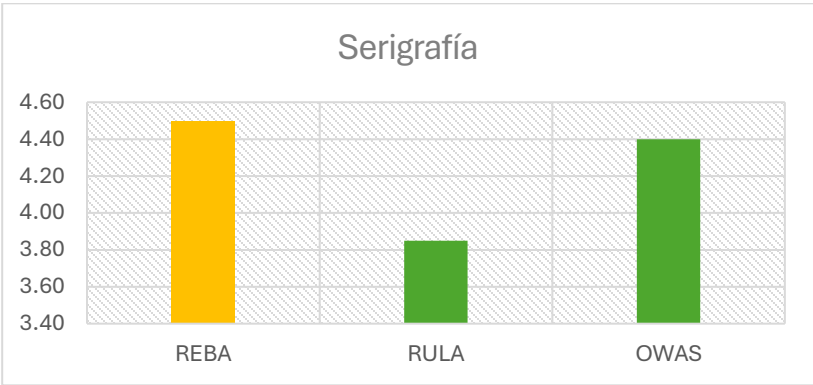
Tabla 37: *Escala de calificaciones*

Calificación	Aplicabilidad	Descripción
1	Muy baja	El método no cubre adecuadamente el criterio
2	Baja	El método cubre el criterio de manera limitada.
3	Moderada	El método cubre el criterio de forma aceptable.
4	Alta	El método cubre el criterio de manera efectiva.
5	Muy alta	El método cubre el criterio de manera muy efectiva y completa

De forma resumida se presentan a continuación las puntuaciones obtenidas y los métodos seleccionados para cada puesto de trabajo:

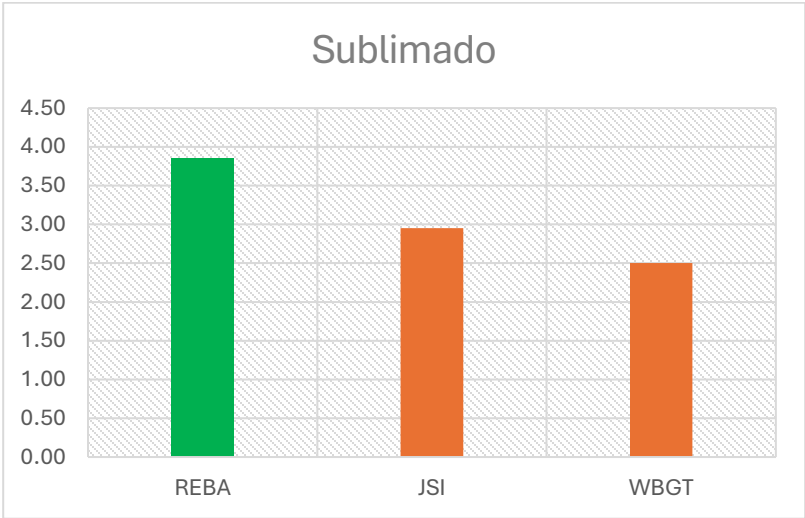
	Puntuación Métodos de Evaluación		
Puesto de trabajo	REBA	RULA	OWAS
Serigrafía	4.50	3.85	4.40

Ilustración 59: Método seleccionado para el puesto de Serigrafía



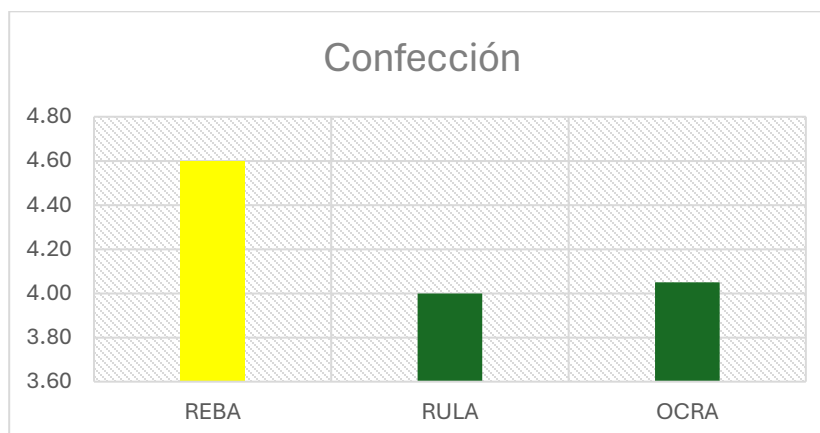
Puesto de trabajo	Puntuación Métodos de Evaluación		
	REBA	JSI	WBGT
Sublimado	3.85	2.95	2.50

Ilustración 60: Método seleccionado para el puesto de Sublimado



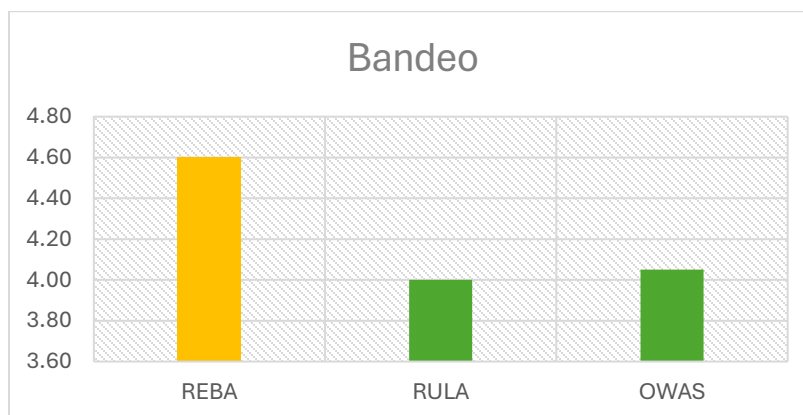
Puesto de trabajo	Puntuación Métodos de Evaluación		
	REBA	RULA	OCRA
Confección	4.60	4.00	4.05

Ilustración 61: Método seleccionado para el puesto de Confección



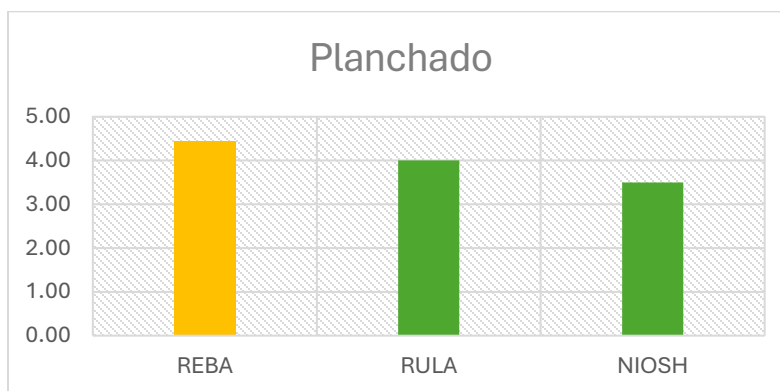
	Puntuación Métodos de Evaluación		
Puesto de trabajo	REBA	RULA	OWAS
Bandeo	4.60	4.00	4.05

Ilustración 62: Método seleccionado para el puesto de Bandeo



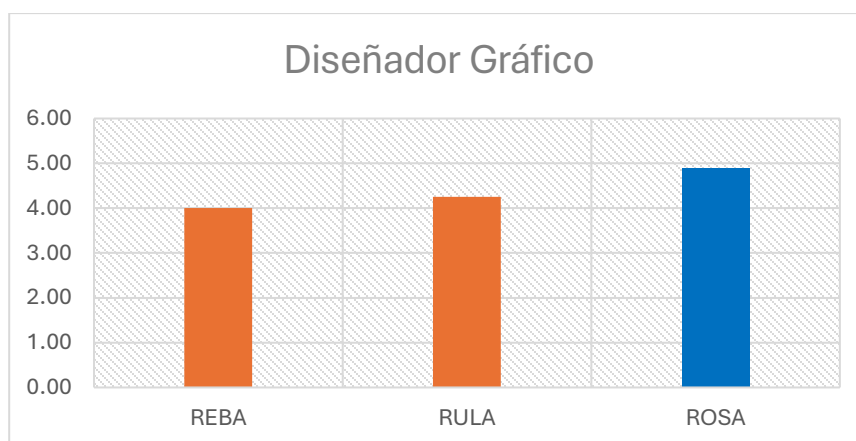
	Puntuación Métodos de Evaluación		
Puesto de trabajo	REBA	RULA	NIOSH
Planchado	4.45	4.00	3.50

Ilustración 63: Método seleccionado para el puesto de Planchado



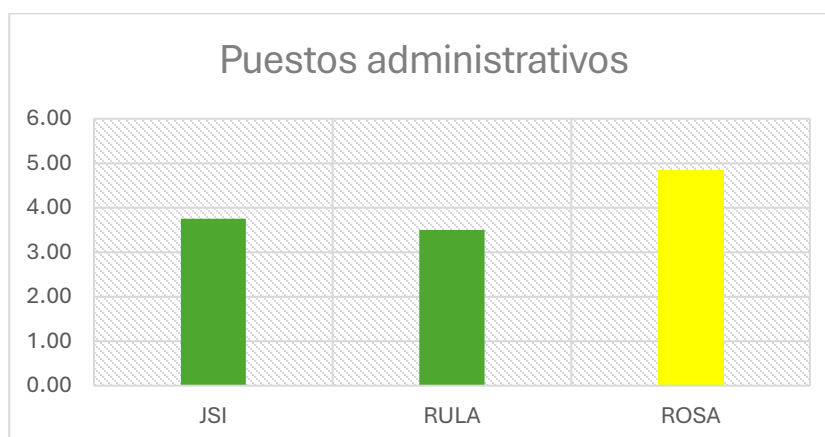
	Puntuación Métodos de Evaluación		
Puesto de trabajo	REBA	RULA	ROSA
Diseñador Gráfico	4.00	4.25	4.90

Ilustración 64: Método seleccionado para el puesto de Diseñador Gráfico



	Puntuación Métodos de Evaluación		
Puesto de trabajo	JSI	RULA	ROSA
Puestos administrativos	3.75	3.50	4.85

Ilustración 65: *Método seleccionado para Puestos administrativos*

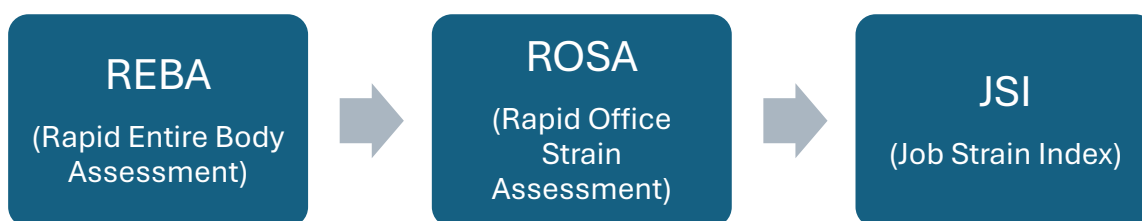


Dados los resultados obtenidos a través de las matrices ponderadas, basados en los criterios y calificaciones previamente establecidos, los métodos con mayores puntuaciones son REBA, JSI Y ROSA.

14. Diagnóstico Ergonómico

Para establecer las bases del diagnóstico, en la etapa anterior se realizó un pre diagnóstico, que nos señalaba distintos puntos importantes a tomar en consideración para aplicarlos en el diagnóstico como tal. Es por esto que se retoma toda la información previa y se utiliza para realizar todas las evaluaciones a los distintos puestos de trabajo que se van a estudiar.

En el prediagnóstico se determinaron aquellas metodologías de evaluación de riesgos ergonómicos que más aplicaban a los puestos de trabajo del sector de fabricación de prendas de vestir, los cuales fueron:



Posteriormente se asignaron a cada uno de los puestos la metodología de evaluación ideal a utilizar, tomando en cuenta distintos aspectos de la naturaleza del puesto como lo son el tipo de actividad, las posturas, el levantamiento de cargas y los movimientos

repetitivos. De acuerdo a la valoración que se hizo en el prediagnóstico y a los nuevos puestos que se consideraron, en esta etapa los puestos se deberán evaluar con la siguiente metodología:

Tabla 38: *Nuevos puestos a evaluar para la realización del diagnóstico y diseño de propuestas de intervención ergonómica*

Puesto	Descripción	Metodología
Administrativo	Realiza tareas administrativas en oficinas, pasa todo el tiempo en el escritorio	ROSA
Bandeo	Inspecciona piezas y prendas sobre una mesa	REBA
Botones	Adiciona botones a las prendas de vestir, lo realiza con una máquina	REBA
Confección	Cose las piezas de tela para armar las prendas de vestir	JSI
Corte	Corta la tela tanto con tijeras como con máquinas industriales	REBA
Diseñador gráfico	Se dedica al bosquejado e impresión de patrones y diseños de prendas de vestir, pasa la mayor parte en oficina	ROSA
Empaque	Dobla, ajusta y empaca las prendas de vestir en bolsas o cajas	REBA
Fusionado	Agrega las etiquetas a las prendas de vestir con una máquina	REBA
Planchado	Plancha tanto la tela como las prendas para evitar arrugas en las mismas	REBA

Puesto	Descripción	Metodología
Serigrafía	Imprime diseños sobre las prendas de vestir utilizando tinta y paletas	REBA
Sublimado	Imprime con calor los diseños sobre las prendas de vestir	REBA

Con estos datos en mente se procede a la evaluación en el campo de cada uno de los puestos de trabajo en las distintas empresas con las que se contactó.

Sin embargo, se vuelve importante primeramente definir en qué estado se encuentra la gestión de los riesgos ergonómicos actualmente en las empresas a investigar, para tener una idea de lo que se puede encontrar en los puestos que posteriormente se van evaluar. Es por esto que la sección comienza con dicha evaluación.

14.1 Gestión Actual de los Riesgos

Para identificar aquellas áreas de mejora es importante primeramente conocer cómo se encuentran las empresas de la fabricación de prendas de vestir en la actualidad con respecto a la gestión de prevención de riesgos. Esto nos puede indicar hacia que parte ciertas medidas administrativas deben ir enfocadas. Es por esto que en la etapa previa de prediagnóstico se diseñó una lista de chequeo que evalúa como se encuentra cada empresa que se está investigando, en materia de gestión de prevención de riesgos.

La lista de chequeo que se diseñó previamente es la que se muestra a continuación,

Tabla 39: *Check list diagnostico actual sobre la gestión de riesgos ergonómicos*

LISTA DE VERIFICACION – DIAGNOSTICO DE LA GESTION DE LA PREVENCION DE RIESGOS ERGONOMICOS							
EMPRESA				ÁREA			
FECHA				AUDITOR			
CRITERIOS		ISO 45001, ISO 11226:2000, ISO 11228					
Cumple - (C): 10 Puntos				Cumple Parcialmente - (P): 5 Puntos			
No Cumple - (NC): 0 Puntos				No Aplica - (NA)			
No	REQUISITOS		EVALUACIÓN				OBSERVACIONES
			C	P	NC	NA	
1	Organización						
	1.1	¿La empresa conoce las necesidades del equipo ergonómico que todos los operarios requieren?					
	1.2	¿El alcance de la gestión de prevención de riesgos llega a todas las áreas de la empresa, tanto operativas como administrativas?					
	1.3	¿Los trabajadores conocen los riesgos ergonómicos a los que están expuestos y saben cómo prevenirlos?					
	1.4	¿La empresa promueve una cultura de prevención de los riesgos ergonómicos?					
2	Participación de trabajadores						
	2.1	¿Existe un compromiso de parte de la alta dirección para proveer los recursos y las condiciones necesarias para la gestión de la prevención de riesgos ergonómicos?					
	2.2	¿La alta dirección está comprometida con la capacitación de los empleados para la prevención de riesgos ergonómicos?					
	2.3	¿La empresa cuenta con un espacio para la consulta y la participación de los trabajadores en temas de salud y ergonomía?					
	2.4	¿La empresa está comprometida a salvaguardar la salud de sus empleados ante cualquier accidente o enfermedad?					
3	Políticas						
	3.1	¿La alta dirección tiene implementadas políticas en temas de					

		gestión de prevención de riesgos ergonómicos?					
	3.2	¿Las políticas de la empresa velan por proporcionar condiciones de trabajo seguras y saludables para prevenir lesiones ergonómicas?					
	3.3	¿Las políticas implementadas cumplen con los requisitos legales y normativos?					
	3.4	¿Las políticas de la organización velan por la eliminación de peligros y la reducción de los riesgos ergonómicos?					
	3.5	¿Las políticas de la organización se encuentran documentadas y disponibles para las partes interesadas?					
	3.6	¿Las políticas se han comunicado a todos los empleados de la organización?					
4	Responsabilidades						
	4.1	¿Se tienen definidas las responsabilidades de aquellos procesos que gestionan la prevención de riesgos ergonómicos?					
	4.2	¿La alta dirección se asegura del cumplimiento de la gestión de la prevención?					
5	Planificación						
	5.1	¿Existe una identificación de continua y proactiva de peligros ergonómicos?					
	5.2	¿La organización planifica acciones para gestionar los riesgos ergonómicos encontrados?					
6	Gestión						
	6.1	¿Se prioriza el adaptar el trabajo a los trabajadores y no de forma inversa?					
	6.2	¿La gestión logra la eliminación de los peligros y la reducción de los riesgos ergonómicos?					
7	Seguimiento y control						
	7.1	¿Se evalúa frecuentemente el cumplimiento de la gestión de prevención de riesgos ergonómicos?					
	7.2	¿Se toman las acciones necesarias dependiendo de los resultados que da la evaluación?					

	7.3	¿Existe un espacio para la mejora continua de la gestión?					

La lista de chequeo nos ayuda a identificar diferentes parámetros que nos permite evaluar la situación actual de la gestión de prevención de riesgos en las empresas del sector. Estos son,

- **Organización:** nos permite conocer como la alta dirección actúa frente a los riesgos y a la gestión de la prevención de los mismos.
- **Participación de los trabajadores:** muestra cual es la situación actual de los trabajadores en cuanto a su protección frente a los riesgos y el rol que ellos juegan en esta prevención.
- **Políticas:** señala cuales son aquellas políticas orientadas a la gestión de la prevención de riesgos que las empresas tienen
- **Responsabilidades:** nos permite identificar si existen responsabilidades bien definidas en cuanto a la gestión de prevención de riesgos.
- **Planificación:** señala posibles acciones de planificación que la empresa tiene para afrontar los riesgos
- **Gestión:** muestra cómo se da y que tan efectiva es la gestión de la prevención de riesgos que tienen actualmente
- **Seguimiento y control:** nos dice si existe un seguimiento a la gestión de la prevención de riesgos y si existe una manera en la que controlen los resultados para mejorar su rendimiento

El propósito de esta lista de chequeo es poder pasarla en cada una de las empresas en las cuales se esté realizando la investigación

14.2 Resultados de la Gestión Actual de los Riesgos

De acuerdo a los resultados de la lista de chequeo, dentro de las empresas existe poco compromiso por parte de la alta dirección en materia de riesgos ergonómicos, lo que igualmente genera que no haya una cultura entre los empleados, de prevención en contra de estos. En las empresas investigadas se puede ver como existe una falta de conocimiento y una falta de interés sobre los riesgos ergonómicos, ya que no existen programas, políticas ni planes que permitan gestionar los mismos, por lo que los mismos afectan de manera permanente a los empleados.

Los resultados de la evaluación de los parámetros entonces es la siguiente, donde la nota 10 es que cumple completamente con los parámetros y 0 es que no cumple en absoluto:

Tabla 40: *Parámetros para evaluar la gestión actual de los riesgos*

Parámetro	Resultado	Promedio
Organización	Las empresas del sector conocen las necesidades de equipo ergonómico que los empleados tienen, sin embargo, la gestión de la prevención se ve aplicada en muy pocas áreas, siendo el área administrativa donde más se puede destacar. Los trabajadores tienen un conocimiento leve de los riesgos ergonómicos a los que están expuestos, sin embargo, no se les capacita en formas de poder combatirlos	3.75
Participación de los trabajadores	Existe muy poca participación por parte de los empleados en la gestión de la prevención de riesgos ergonómicos, son pocas las consideraciones y medidas que se toman para ellos. Además, no existe un canal directo de comunicación que les permita notificar las incomodidades que tienen en su puesto de trabajo.	0.25

Parámetro	Resultado	Promedio
Políticas	Dentro de las políticas de la empresa no existe políticas que hagan referencia propiamente a los riesgos ergonómicos, sin embargo, si cuentan con políticas en seguridad que se han comunicado y que son de conocimiento público dentro de la empresa.	4.20
Responsabilidades	Al no haber planes ni programas enfocados en los riesgos ergonómicos no existen responsabilidades definidas.	0
Planificación	No existe una planificación específica para la gestión de la prevención de riesgos ergonómicos, por lo que se dan las evaluaciones continuas sobre los mismos	0
Gestión	En distintos puestos tanto del área administrativa como del área productiva se busca adaptar el puesto a la persona, sin embargo, aún quedan muchos puestos que no se adaptan al empleado y es él quien debe adaptarse.	2.5
Seguimiento y control	No se toman controles regulares acerca de la situación actual de los	0

Parámetro	Resultado	Promedio
	riesgos ergonómicos, por lo que no se toman decisiones para definir cursos de acción ni existe un espacio para la mejora continua de la gestión.	

Como se puede ver, los riesgos ergonómicos no son un tema muy tratado dentro del sector y en lo poco en donde se puede ver aplicado, es más por ser adoptado en ciertos puestos administrativos que en los puestos operativos. La mayoría de puestos no cuentan con el equipo necesario ergonómico para prevenir este tipo de riesgos y los empleados no tienen el conocimiento suficiente o capacitación para poder prevenir daños a la salud por estos riesgos. Las políticas y planes para dar seguimiento a los riesgos ergonómicos, con el fin de eliminarlos, son mínimos, por lo que la gestión de la prevención de los riesgos ergonómicas es poco aplicada en el sector.

14.3 Resultados de la Evaluación Ergonómica de los Puestos de Trabajo

La investigación para la realización del diagnóstico toma lugar en dos empresas representantes del sector, evaluando hasta 30 personas en sus respectivos puestos de trabajo.

Puesto Administrativo

Los factores de riesgos ergonómicos involucrados en los puestos administrativos son diversos. Se puede ver como el estatismo postural puede llegar a afectar los miembros inferiores del cuerpo, causando dolores en las rodillas derivados de puntos de presión específica por el tipo de silla que utilizan. El pasar también largos periodos con una postura forzada, es decir, una postura del cuerpo que no es la natural, al momento de sentarse y no utilizar el respaldo o utilizarlo de manera muy inclinada se ve afectada la espalda baja, al utilizar una pantalla de visualización de datos en posiciones muy bajas, generan una fatiga muscular en la región lumbar y una tensión en el área del cuello, influyendo entonces en el área del tronco del trabajador y del cuello. Por otra parte, existen movimientos repetitivos en las extremidades superiores, mano y muñeca, que, a largo plazo por las posiciones inadecuadas a la hora de utilizar el mouse, teclado y teléfono llegan a afectar los tendones, aumentando el riesgo de padecer del síndrome del túnel carpiano.

Tabla 41: *Factores de riesgo y partes del cuerpo afectadas en el puesto administrativo*

Puesto	Administrativo
Factor de riesgo	Parte del cuerpo afectada
Estatismo postural	• Piernas • Rodillas
Posturas forzadas	• Tronco • Hombros • Cuello • Manos
Movimientos repetitivos	• Manos • Muñecas

En este punto se vuelve entonces importante continuar con la metodología de estudio y el nivel de actuación que se le otorga al puesto tipo **administrativo**. Este nivel de actuación nos define si es necesaria la intervención urgente sobre el puesto, sus valores pueden oscilar entre el 1 – 10. Por lo tanto, después de recolectar la información de los puestos en diferentes empresas se puede realizar la siguiente evaluación.

Juntando las puntuaciones promedio de cada uno de los ítems de la lista de chequeo se puede obtener la tabla con las calificaciones mostradas a continuación

Tabla 42: *Puntuación de cada elemento*

Grupo	Puntuación
Reposabrazos	3
Respaldo	3
Altura asiento	1
Profundidad asiento	3
Pantalla	4
Teléfono	1
Teclado	3
Mouse	3

Las puntuaciones por lo tanto de cada una de las tablas se pueden clasificar de la siguiente forma:

Ilustración 66: Puntuación de la tabla A

TABLA A		Reposabrazos + Respaldo							
Altura Asiento + Prof. Asiento	2	2	2	3	4	6	7	8	9
	3	2	2	3	4	5	6	7	8
	4	3	3	3	4	5	6	7	8
	5	4	4	4	4	5	6	7	8
	6	5	5	5	5	6	7	8	9
	7	6	6	6	7	7	8	8	9
	8	7	7	7	8	8	9	9	9

Ilustración 67: Puntuación de la tabla B

TABLA B		Puntuación de la Pantalla							
Puntuación del Teléfono	0	1	1	1	2	3	4	5	6
	1	1	1	2	2	3	4	5	6
	2	1	2	2	3	3	4	6	7
	3	2	2	3	3	4	5	6	8
	4	3	3	4	4	5	6	7	8
	5	4	4	5	5	6	7	8	9
	6	5	5	6	7	8	8	9	9

Ilustración 69: Puntuación de la tabla C

TABLA C		Puntuación del Teclado							
		0	1	2	3	4	5	6	7
Puntuación del Mouse	0	1	1	1	2	3	4	5	6
	1	1	1	2	3	4	5	6	7
	2	1	2	2	3	4	5	6	7
	3	2	3	3	3	5	6	7	8
	4	3	4	4	5	5	6	7	8
	5	4	5	5	6	6	7	8	9
	6	5	6	6	7	7	8	8	9
	7	6	7	7	8	8	9	9	9

Ilustración 68: Puntuación de la tabla D

TABLA D		Puntuación Tabla C								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Puntuación Tabla B	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	2	2	2	3	4	5	6	7	8	9
	3	3	3	3	4	5	6	7	8	9
	4	4	4	4	4	5	6	7	8	9
	5	5	5	5	5	5	6	7	8	9
	6	6	6	6	6	6	6	7	8	9
	7	7	7	7	7	7	7	7	8	9
	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9
	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

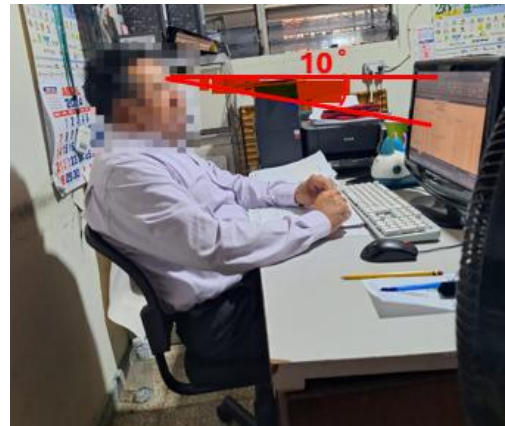
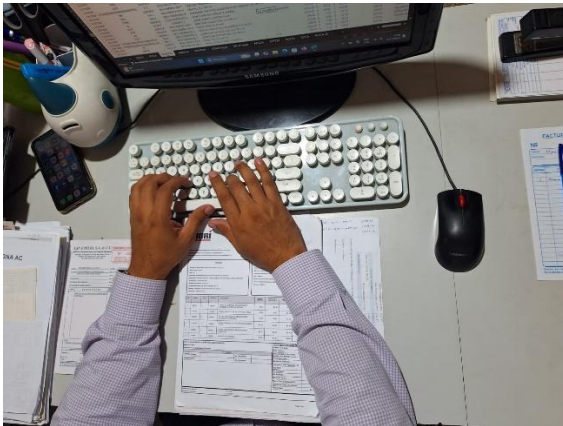
Ilustración 70: Puntuación de la tabla E

TABLA E		Puntuación Pantalla y Periféricos									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Puntuación Silla	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	2	2	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	3	3	3	3	4	5	6	7	8	9	10
	4	4	4	4	4	5	6	7	8	9	10
	5	5	5	5	5	5	6	7	8	9	10
	6	6	6	6	6	6	6	7	8	9	10
	7	7	7	7	7	7	7	7	8	9	10
	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	10
	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	10
	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Tabla 43: Nivel de actuación del puesto administrativo

Tabla	Puntuación
Tabla A (reposabrazos + respaldo y altura de asiento + profundidad de asiento)	6
Tabla B (puntuación de pantalla y puntuación del teléfono)	3
Tabla C (puntuación del teclado y puntuación del mouse)	3
Tabla D (Puntuación tabla B y puntuación tabla C)	3
Tabla E (puntuación pantalla y periféricos y puntuación silla)	6
Nivel de actuación: 3 (puntuación del riesgo de 6, es riesgo muy alto, es necesaria la actuación)	

Ilustración 71: Puesto administrativo



Fuente: Imagen tomada en la empresa XYZ

Puesto de Diseñador Gráfico

Los trabajadores que desempeñan el puesto de diseñador gráfico se encuentran sometidos a diferentes factores de riesgos ergonómicos. El puesto está compuesto por la silla de oficina, el escritorio y otras herramientas de trabajo que puedan utilizar como teléfono, audífonos, computadora y los accesorios que la integran, es por esto que, al estar delimitado a un espacio pequeño, la persona se puede ver forzada a adoptar ciertas posturas por un periodo prolongado de tiempo y esto depende tanto del equipo que se les otorga como del propio conocimiento que ellos tienen sobre las posturas adecuadas que deben adoptar. En este caso, podemos ver como el equipo no es el adecuado para los empleados, por lo que hay diferentes posturas que adoptan que no son las ideales, como tener los pies en el aire al momento de estar sentados, tener los hombros encogidos a la hora de trabajar por la altura del escritorio, tener el cuello girado para usar la pantalla, entre otros. De igual manera, el hecho de permanecer sentado por tantas horas sin ningún tipo de pausa, permaneciendo en la misma posición afecta al trabajador y en este caso son las extremidades inferiores las que se ven más afectadas, ya que son las que permanecen sin realizar ningún movimiento. Por otra parte, por ser un puesto de trabajo donde se utiliza una computadora, la persona también se ve expuesta a movimientos repetitivos en las extremidades superiores como mano y muñeca, por lo que también es importante prestar atención a los movimientos y las posiciones que adoptan. La frecuencia con la que se encuentran estos factores de riesgos y las partes del cuerpo que se ven afectadas se pueden visualizar en la siguiente tabla.

Tabla 44: Factores de riesgo y partes del cuerpo afectadas en el puesto de diseñador gráfico

Puesto	Diseñador gráfico
Factor de riesgo	Parte del cuerpo afectada
Estatismo postural	• Piernas • Rodillas
Posturas forzadas	• Tronco • Hombros • Cuello • Manos
Movimientos repetitivos	• Manos • Muñecas

En este punto se vuelve entonces importante continuar con la metodología de estudio y el nivel de actuación que se le otorga al puesto tipo **diseñador gráfico**. Esto para definir qué tan inmediata debe ser la acción que se debe realizar en el puesto o si no requiere de ninguna acción, por lo tanto, después de recolectar la información de los puestos en diferentes empresas se puede realizar la siguiente evaluación.

Juntando las puntuaciones promedio de cada uno de los ítems de la lista de chequeo se puede obtener la tabla con las calificaciones mostradas a continuación

Juntando las puntuaciones promedio de cada uno de los ítems de la lista de chequeo se puede obtener la tabla con las calificaciones mostradas a continuación

Tabla 45: Puntuación de cada elemento

Grupo	Puntuación
Reposabrazos	4
Respaldo	3
Altura asiento	2
Profundidad asiento	3
Pantalla	3
Teléfono	3
Teclado	3
Mouse	3

Las puntuaciones por lo tanto de cada una de las tablas se pueden clasificar de la siguiente forma:

Ilustración 72: Puntuación de la tabla A

TABLA A		Reposabrazos + Respaldo							
		2	3	4	5	6	7	8	9
Altura Asiento + Prof. Asiento	2	2	2	3	4	5	6	7	8
	3	2	2	3	4	5	6	7	8
	4	3	3	3	4	5	6	7	8
	5	4	4	4	4	5	6	7	8
	6	5	5	5	5	6	7	8	9
	7	6	6	6	7	7	8	8	9
	8	7	7	7	8	8	9	9	9

Ilustración 73: Puntuación de la tabla B

TABLA B		Puntuación de la Pantalla							
		0	1	2	3	4	5	6	7
Puntuación del Teléfono	0	1	1	1	2	3	4	5	6
	1	1	1	2	2	3	4	5	6
	2	1	2	2	3	3	4	6	7
	3	2	2	3	3	4	5	6	8
	4	3	3	4	4	5	6	7	8
	5	4	4	5	5	6	7	8	9
	6	5	5	6	7	8	8	9	9

Ilustración 74: Puntuación de la tabla C

TABLA C		Puntuación del Teclado							
		0	1	2	3	4	5	6	7
Puntuación del Mouse	0	1	1	1	2	3	4	5	6
	1	1	1	2	3	4	5	6	7
	2	1	2	2	3	4	5	6	7
	3	2	3	3	3	5	6	7	8
	4	3	4	4	5	5	6	7	8
	5	4	5	5	6	6	7	8	9
	6	5	6	6	7	7	8	8	9
	7	6	7	7	8	8	9	9	9

Ilustración 75: Puntuación de la tabla D

TABLA D		Puntuación Tabla C								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Puntuación Tabla B	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	2	2	2	3	4	5	6	7	8	9
	3	3	3	3	4	5	6	7	8	9
	4	4	4	4	4	5	6	7	8	9
	5	5	5	5	5	5	6	7	8	9
	6	6	6	6	6	6	6	7	8	9
	7	7	7	7	7	7	7	7	8	9
	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9
	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

Ilustración 76: Puntuación de la tabla E

TABLA E		Puntuación Pantalla y Periféricos									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Puntuación Silla	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	2	2	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	3	3	3	3	4	5	6	7	8	9	10
	4	4	4	4	4	5	6	7	8	9	10
	5	5	5	5	5	5	6	7	8	9	10
	6	6	6	6	6	6	6	7	8	9	10
	7	7	7	7	7	7	7	7	8	9	10
	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	10
	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	10
	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Tabla 46: *Nivel de actuación del puesto de diseñador gráfico*

Tabla	Puntuación
Tabla A (reposabrazos + respaldo y altura de asiento + profundidad de asiento)	6
Tabla B (puntuación de pantalla y puntuación del teléfono)	3
Tabla C (puntuación del teclado y puntuación del mouse)	3
Tabla D (Puntuación tabla B y puntuación tabla C)	3
Tabla E (puntuación pantalla y periféricos y puntuación silla)	6
Nivel de actuación: 3 (puntuación del riesgo de 6, riesgo muy alto, es necesaria la actuación cuanto antes)	

Puesto de Corte

Mediante las listas de chequeo se puede visualizar todos aquellos parámetros importantes del puesto y de las posturas que adoptan los trabajadores, en este caso, para el puesto de corte se pueden observar cada uno de los detalles ergonómicos que es importante tomar en cuenta.

Los factores de riesgo a los que se ven sometidos los empleados que desempeñan la labor de corte son diversos. La mayor parte del tiempo pasan expuestos a vibraciones por el tipo de maquinaria que utilizan, como lo es la cortadora industrial de tela, que la necesitan la mayor parte de su tiempo para realizar el corte de los patrones sobre los paños de tela que se colocan sobre la mesa. El empleado de igual manera se ve sometido a posturas estáticas debido a que la mayor parte del tiempo permanece de pie y los descansos que toma son solamente para comer, por lo que la mayor parte de la jornada laboral permanece en la misma posición. De igual manera los empleados de cortes se ven afectados por las posturas forzadas, ya que, debido a la altura de la mesa, ellos se ven obligados a tener una postura inclinada para poder cortar los paños de tela. Son todos estos factores los que al final afectan la salud de los empleados y que hace que su rendimiento en su jornada laboral baje.

Tabla 47: *Factores de riesgo y partes del cuerpo afectadas en el puesto de cortador*

Puesto	Corte de tela
Factor de riesgo	Parte del cuerpo afectada
Vibraciones	• Brazo • Antebrazo
Posturas forzadas	• Tronco • Cuello • Manos • Brazo
Estatismo postural	• Piernas • Tronco

Para poder definir entonces qué tan urgente es la modificación del puesto para evitar posibles accidentes laborales por los riesgos ergonómicos a los que se ven sometidos los trabajadores de corte, se continua con la metodología para la evaluación ergonómica del puesto de corte.

Haciendo uso de las observaciones que se anotaron en la lista de chequeo y del análisis posterior de la postura que representa la mayor carga postural del puesto de corte, se pueden determinar los siguientes resultados del puesto.

Ilustración 77: *Ángulos de la parte izquierda del cuerpo del operario*



Fuente: Imagen tomada en empresa XYZ

Tabla 48: *Puntuación de los elementos*

Grupo A	Puntuación	Grupo B	Puntuación
Cuello	3	Antebrazo	1
Tronco	4	Muñeca	1
Piernas	2	Brazo	2

Ilustración 78: *Puntuación del grupo A*

	Cuello											
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
Tronco	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

Ilustración 79: *Puntuación del grupo B*

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

Ilustración 80: Puntuación del grupo C

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

Tabla 49: Nivel de actuación en la parte izquierda del operario de corte

Postura de Cortado con Máquina (perfil izquierdo)	
Tabla	Puntuación
Tabla A (extremidades inferiores, puntuación del grupo A)	7
Tabla B (extremidades superiores, grupo B)	1
Aumento del grupo A	+0
Aumento del grupo B	+1
Tabla C (puntuación grupo A y puntuación grupo B)	5
Aumento de tabla C por actividad muscular	+1
Nivel de actuación: 2 (puntuación del riesgo de 6, riesgo medio, es necesaria la actuación)	

Para este puesto, debido a la metodología que se está utilizando, se vuelve necesario evaluar ambos lados de la postura que representa una mayor carga para el operario, ya que nos proporciona una vista más amplia de la postura que adopta el operario y amplía el análisis de la misma. Para el lado derecho del cuerpo entonces se tienen los siguientes resultados de la evaluación.

Ilustración 81: *Ángulo de la parte derecha del cuerpo del operario*



Fuente: Imagen tomada en empresa XYZ

Tabla 50: *Puntuación de los elementos*

Grupo A	Puntuación	Grupo B	Puntuación
Cuello	3	Antebrazo	1
Tronco	4	Muñeca	1
Piernas	1	Brazo	3

Ilustración 82: *Puntuación del grupo A*

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

Ilustración 83: Puntuación del grupo B

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

Ilustración 84: Puntuación del grupo C

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

Tabla 51: *Nivel de actuación en la parte derecha del operario de corte*

Postura de Cortado con Máquina (perfil derecho)	
Tabla	Puntuación
Tabla A (extremidades inferiores, puntuación del grupo A)	6
Tabla B (extremidades superiores, grupo B)	3
Aumento del grupo A	+1
Aumento del grupo B	+0
Tabla C (puntuación grupo A y puntuación grupo B)	6
Aumento de tabla C por actividad muscular	7
Nivel de actuación: 2 (puntuación del riesgo de 6, riesgo medio, es necesaria la actuación)	

Puesto de Bando

Dentro de los factores de riesgos identificados en el puesto de Bando se encuentra la postura de pie por largos períodos, es decir el estatismo postural. Esto debido a que la operaria permanece de pie mientras revisa y manipula las prendas, lo que implica una carga estática sostenida. Esta postura prolongada aumenta la presión en las extremidades inferiores y la espalda baja. Por otra parte, los movimientos repetitivos de brazos y manos también se encuentran presentes dado que las tareas del puesto requieren movimientos continuos y repetidos para tomar, revisar y colocar prendas, utilizando principalmente las manos, muñecas y brazos. Estos movimientos pueden presentar riesgo de lesiones como tendinitis o síndrome del túnel carpiano debido al esfuerzo repetitivo. Los factores de riesgo asociados al puesto de bando afectan principalmente el sistema musculoesquelético (espalda, extremidades superiores e inferiores) y el sistema circulatorio, generando un impacto directo en la salud física de la operaria.

Tabla 52: *Factores de riesgos puesto Bando*

Puesto	Bando
Factor de riesgo	Parte del cuerpo afectada
Estatismo postural	• Piernas • Rodillas • Espalda baja
Movimientos repetitivos	• Manos • Muñecas • Hombros • Codos

Siguiendo con la evaluación del puesto, cada ítem que se evalúa en la checklist tiene un puntaje que se asigna a la parte del cuerpo que se está estudiando. Estos se suman y posteriormente se utilizan las tablas que se muestran a continuación para definir las puntuaciones del grupo A del cuerpo y del grupo B.

Es por esto que con la información obtenida con la checklist se realiza el siguiente paso que es obtener las puntuaciones de cada parte del cuerpo y las puntuaciones finales incluyendo los ajustes.

Para obtener las puntuaciones de las partes del cuerpo del grupo A (cuello, piernas y tronco), se hace uso de la determinación de los ángulos de las posturas y se van sumando los resultados con sus respectivos ajustes (si los hay). Posteriormente se obtiene la puntuación global haciendo uso de la siguiente tabla.

Ilustración 85: Ángulos de posturas puesto de Bando



Fuente: Imagen tomada en empresa XYZ

Tabla de puntuaciones para el puesto de Bando

Tabla 53: Puntuaciones individuales puesto de Bando

Grupo A	Puntuación	Grupo B	Puntuación
Cuello	3	Antebrazo	2
Tronco	2	Muñeca	3
Piernas	1	Brazo	2

Ilustración 86: *Puntuación global del grupo A Puesto de Bando*

	Cuello											
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
Tronco	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

Para obtener la puntuación global de las partes del cuerpo del grupo B (muñeca, brazo y antebrazo) se sigue la tabla que se muestra a continuación.

Ilustración 87: *Puntuación global del grupo B Puesto de Bando*

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

Una vez se tienen las puntuaciones globales de ambos grupos se decide si se van a incrementar dichas puntuaciones dependiendo de la fuerza ejercida que realizan (grupo A) y del tipo de agarre de objetos (grupo B). Para esto se utiliza la tercera división de la checklist, que nos indica los diferentes casos en los que se puede dar un incremento tanto en el grupo A como en el grupo B.

Cuando se tienen las puntuaciones ya modificadas, se obtienen la Puntuación A (proveniente del grupo A) y la Puntuación B (proveniente del grupo B) y es a partir de estas que se obtiene la puntuación C. Haciendo uso de la siguiente tabla:

Ilustración 88: *Cálculo de la Puntuación C puesto de Bando*

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

La puntuación C aún se puede incrementar y obtener la puntuación final, este incremento depende del tipo de actividad muscular que se desarrolla en la tarea (último ítem de la checklist).

Tabla 54: *Puntuación obtenida para el puesto de Bando*

Tabla	Puntuación previa
Tabla A (extremidades inferiores, puntuación del grupo A)	4
Tabla B (extremidades superiores, grupo B)	5
Aumento del grupo A	+1
Aumento del grupo B	+1
Tabla C (puntuación grupo A y puntuación grupo B)	7
Aumento de tabla C por actividad muscular	+1
Nivel de actuación	8 (riesgo Alto, es necesaria la actuación)

Una vez obtenida esta puntuación final, se puede determinar el nivel de actuación sobre el puesto, dependiendo del riesgo que la postura represente para el trabajador.

El nivel de actuación varía entre el valor de 1 (riesgo despreciable) y el valor de 15 (riesgo muy elevado) y se clasifican las puntuaciones entre 5 rangos diferentes que nos da la clasificación del riesgo y la actuación que se recomienda.

Tabla 55: *Tabla de nivel de actuación puesto de Bando*

Puntuación	Nivel	Riesgo	Recomendación
1	0	Despreciable	No es necesario actuación
2 a 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación lo más pronto posible
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato

Fuente: Ergonautas (2022)

Por lo tanto, la puntuación final obtenida es de 8

Puesto de Sublimado

El levantamiento de cargas con posturas forzadas es uno de los factores de riesgos encontrado en el puesto de sublimado. El operario manipula bultos de tela que requieren fuerza física. Al no aplicar técnicas correctas de levantamiento, como usar las piernas en lugar de la espalda, se genera estrés en la columna vertebral y los músculos del tronco. Los riesgos de lesiones como hernias discales y lumbalgia están presentes. Otro factor de riesgo encontrado son las posturas estáticas. El operario trabaja en mesas de altura fija (80 cm), lo que los obliga a inclinarse, doblar el cuello y adoptar posiciones forzadas para realizar sus tareas. Estas posturas mantenidas por periodos prolongados aumentan la tensión en el sistema musculoesquelético. Así también es importante tomar en cuenta que las máquinas de sublimación operan constantemente a altas temperaturas (superiores a 37°C), lo que genera un ambiente térmico adverso en el área de trabajo.

Tabla 56: Factores de riesgos puesto Sublimado

Puesto	Sublimado
Factor de riesgo	Parte del cuerpo afectada
Estatismo postural	• Piernas • Rodillas • Cuello
Posturas forzadas	• Espalda • Hombros • Brazos
Exposición al calor	• Cuerpo completo

Para obtener las puntuaciones de las partes del cuerpo del grupo A (cuello, piernas y tronco), se hace uso de la determinación de los ángulos de las posturas y se van sumando los resultados con sus respectivos ajustes (si los hay). Posteriormente se obtiene la puntuación global haciendo uso de la siguiente tabla.

Ilustración 89: Ángulos de posturas puesto de Sublimado



Fuente: Imagen tomada en empresa XYZ

Tabla de puntuaciones para el puesto de Sublimado

Tabla 57: *Puntuaciones individuales puesto Sublimado.*

Grupo A	Puntuación	Grupo B	Puntuación
Cuello	3	Antebrazo	2
Tronco	2	Muñeca	1
Piernas	1	Brazo	2

Ilustración 90: *Puntuación global del grupo A puesto Sublimado*

	Cuello											
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
Tronco	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

Para obtener la puntuación global de las partes del cuerpo del grupo B (muñeca, brazo y antebrazo) se sigue la tabla que se muestra a continuación.

Ilustración 91: *Puntuación global del grupo B puesto Sublimado*

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

Una vez se tienen las puntuaciones globales de ambos grupos se decide si se van a incrementar dichas puntuaciones dependiendo de la fuerza ejercida que realizan (grupo A) y del tipo de agarre de objetos (grupo B). Para esto se utiliza la tercera división de la checklist, que nos indica los diferentes casos en los que se puede dar un incremento tanto en el grupo A como en el grupo B.

Cuando se tienen las puntuaciones ya modificadas, se obtienen la Puntuación A (proveniente del grupo A) y la Puntuación B (proveniente del grupo B) y es a partir de estas que se obtiene la puntuación C. Haciendo uso de la siguiente tabla:

Ilustración 92: *Cálculo de la Puntuación C puesto Sublimado*

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

La puntuación C aún se puede incrementar y obtener la Puntuación Final, este incremento depende del tipo de actividad muscular que se desarrolla en la tarea (último ítem de la checklist).

Tabla 58: *Puntuación obtenida para el puesto de sublimado*

Tabla	Puntuación previa
Tabla A (extremidades inferiores, puntuación del grupo A)	4
Tabla B (extremidades superiores, grupo B)	2
Aumento del grupo A	+1
Aumento del grupo B	+1
Tabla C (puntuación grupo A y puntuación grupo B)	4
Aumento de tabla C por actividad muscular	+1
Nivel de actuación	5 (riesgo Alto, es necesaria la actuación)

Una vez obtenida esta puntuación final, se puede determinar el nivel de actuación sobre el puesto, dependiendo del riesgo que la postura represente para el trabajador.

El nivel de actuación varía entre el valor de 1 (riesgo despreciable) y el valor de 15 (riesgo muy elevado) y se clasifican las puntuaciones entre 5 rangos diferentes que nos da la clasificación del riesgo y la actuación que se recomienda.

Tabla 59: *Tabla de nivel de actuación puesto Sublimado*

Puntuación	Nivel	Riesgo	Recomendación
1	0	Despreciable	No es necesario actuación
2 a 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación lo más pronto posible
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato

La puntuación final para el puesto de sublimado es 5, con un nivel de riesgo Medio.

Puesto de Serigrafía

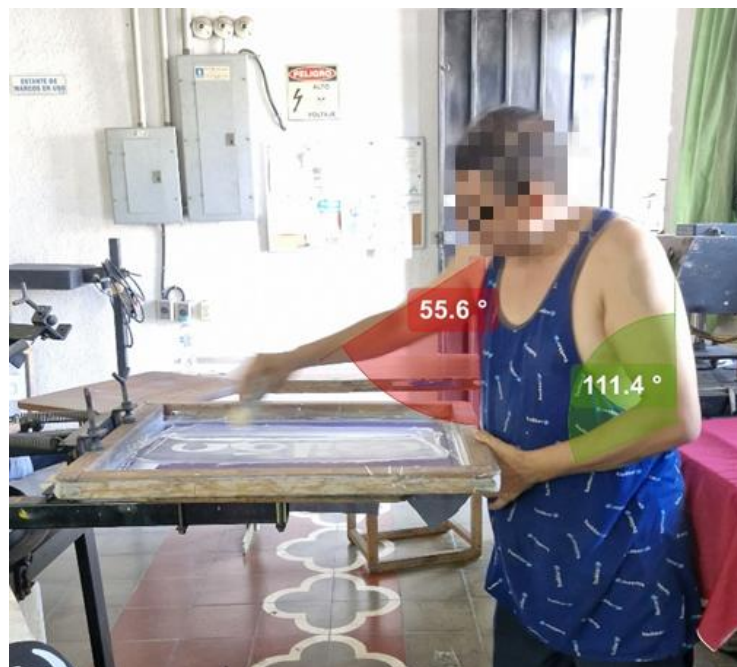
Durante la jornada laboral las condiciones del puesto obligan al operario a adoptar posturas inadecuadas debido al espacio reducido y la falta de equipos ergonómicos. Estas posturas incluyen inclinar el cuello hacia adelante, doblar los brazos, y agacharse frecuentemente para manipular los marcos en el suelo. Por otra parte, la repetición constante de tareas manuales y la permanencia de pie durante toda la jornada generan sobrecarga en los músculos y articulaciones de brazos, manos, piernas y pies. La falta de pausas durante la jornada impide la recuperación fisiológica necesaria para el correcto funcionamiento del cuerpo, lo que lleva a fatiga acumulativa. Esto afecta tanto al sistema musculoesquelético como al sistema circulatorio.

Tabla 60: *Factores de riesgos puesto Serigrafía*

Puesto	Serigrafía
Factor de riesgo	Parte del cuerpo afectada
Estatismo postural	• Pies • Piernas • Manos
Posturas forzadas	• Cuello • Espalda • Brazos
Ausencia de periodos de recuperación	• Pies • Tronco

Para obtener las puntuaciones de las partes del cuerpo del grupo A (cuello, piernas y tronco), se hace uso de la determinación de los ángulos de las posturas y se van sumando los resultados con sus respectivos ajustes (si los hay). Posteriormente se obtiene la puntuación global haciendo uso de la siguiente tabla.

Ilustración 93: *Ángulos de posturas puesto de Serigrafía*



Fuente: Imagen tomada en empresa XYZ

Tabla de puntuaciones para el puesto de Serigrafía

Tabla 61: *Puntuaciones individuales puesto Serigrafía*

Grupo A	Puntuación	Grupo B	Puntuación
Cuello	2	Antebrazo	2
Tronco	2	Muñeca	2
Piernas	1	Brazo	3

Ilustración 94: *Puntuación global del grupo A puesto Serigrafía*

	Cuello											
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
Tronco	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

Para obtener la puntuación global de las partes del cuerpo del grupo B (muñeca, brazo y antebrazo) se sigue la tabla que se muestra a continuación.

Ilustración 95: Puntuación global del grupo B puesto Serigrafía

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

Una vez se tienen las puntuaciones globales de ambos grupos se decide si se van a incrementar dichas puntuaciones dependiendo de la fuerza ejercida que realizan (grupo A) y del tipo de agarre de objetos (grupo B). Para esto se utiliza la tercera división de la checklist, que nos indica los diferentes casos en los que se puede dar un incremento tanto en el grupo A como en el grupo B.

Cuando se tienen las puntuaciones ya modificadas, se obtienen la Puntuación A (proveniente del grupo A) y la Puntuación B (proveniente del grupo B) y es a partir de estas que se obtiene la puntuación C. Haciendo uso de la siguiente tabla:

Ilustración 96: *Cálculo de la Puntuación C puesto serigrafía*

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

La puntuación C aún se puede incrementar y obtener la Puntuación Final, este incremento depende del tipo de actividad muscular que se desarrolla en la tarea (último ítem de la checklist). Una vez obtenida esta puntuación final, se puede determinar el nivel de actuación sobre el puesto, dependiendo del riesgo que la postura represente para el trabajador.

Tabla 62: Puntuación obtenida para el puesto de Serigrafía

Tabla	Puntuación previa
Tabla A (extremidades inferiores, puntuación del grupo A)	3
Tabla B (extremidades superiores, grupo B)	5
Aumento del grupo A	+1
Aumento del grupo B	0
Tabla C (puntuación grupo A y puntuación grupo B)	5
Aumento de tabla C por actividad muscular	+1
Nivel de actuación	6 (riesgo Medio, es necesaria la actuación)

El nivel de actuación varía entre el valor de 1 (riesgo despreciable) y el valor de 15 (riesgo muy elevado) y se clasifican las puntuaciones entre 5 rangos diferentes que nos da la clasificación del riesgo y la actuación que se recomienda.

Tabla 63: Tabla de nivel de actuación puesto Serigrafía

Puntuación	Nivel	Riesgo	Recomendación
1	0	Despreciable	No es necesario actuación
2 a 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación lo más pronto posible
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato

Fuente: Ergonautas (2022)

La puntuación final para el puesto de Serigrafía es 6, con un nivel de riesgo Medio

Puesto de Fusionado

El operario permanece de pie durante la jornada laboral mientras realiza la tarea de fusionado, lo que genera una carga estática prolongada en las extremidades inferiores. Al estar manipulando la plancha de fusionado los brazos se mantienen extendidos repetidamente lo que aumenta la tensión muscular en los hombros y brazos. Otro aspecto importante a tomar en cuenta es la inclinación constante de la espalda y el cuello para realizar las actividades, esto genera una postura forzada que aumenta la presión sobre la columna vertebral.

Tabla 64: Factores de riesgos Puesto de Fusionado

Puesto	Fusionado
Factor de riesgo	Parte del cuerpo afectada
Estatismo postural	• Pies • Hombros
Posturas forzadas	• Cuello • Espalda • Tronco

Para obtener las puntuaciones de las partes del cuerpo del grupo A (cuello, piernas y tronco), se hace uso de la determinación de los ángulos de las posturas y se van sumando los resultados con sus respectivos ajustes (si los hay). Posteriormente se obtiene la puntuación global haciendo uso de la siguiente tabla.

Ilustración 97: Ángulos de posturas puesto de Fusionado



Fuente: Imagen tomada en empresa XYZ

Tabla de puntuaciones para el puesto de Fusionado

Tabla 65: Puntuaciones individuales puesto Fusionado

Grupo A	Puntuación	Grupo B	Puntuación
Cuello	2	Antebrazo	2
Tronco	3	Muñeca	1
Piernas	1	Brazo	2

Ilustración 98: Puntuación global del grupo A Puesto Fusionado

	Cuello											
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
Tronco	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

Para obtener la puntuación global de las partes del cuerpo del grupo B (muñeca, brazo y antebrazo) se sigue la tabla que se muestra a continuación.

Ilustración 99: Puntuación global del grupo B puesto Fusionado

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

Una vez se tienen las puntuaciones globales de ambos grupos se decide si se van a incrementar dichas puntuaciones dependiendo de la fuerza ejercida que realizan (grupo A) y del tipo de agarre de objetos (grupo B). Para esto se utiliza la tercera división de la checklist, que nos indica los diferentes casos en los que se puede dar un incremento tanto en el grupo A como en el grupo B.

Cuando se tienen las puntuaciones ya modificadas, se obtienen la Puntuación A (proveniente del grupo A) y la Puntuación B (proveniente del grupo B) y es a partir de estas que se obtiene la puntuación C. Haciendo uso de la siguiente tabla:

Ilustración 100: *Cálculo de la Puntuación C puesto fusionado*

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

La puntuación C aún se puede incrementar y obtener la Puntuación Final, este incremento depende del tipo de actividad muscular que se desarrolla en la tarea (último ítem de la checklist). Una vez obtenida esta puntuación final, se puede determinar el nivel de actuación sobre el puesto, dependiendo del riesgo que la postura represente para el trabajador.

Tabla 66: *Puntuación obtenida para el puesto de sublimado*

Tabla	Puntuación previa
Tabla A (extremidades inferiores, puntuación del grupo A)	4
Tabla B (extremidades superiores, grupo B)	2
Aumento del grupo A	+1
Aumento del grupo B	0
Tabla C (puntuación grupo A y puntuación grupo B)	4
Aumento de tabla C por actividad muscular	+1
Nivel de actuación	5 (riesgo Medio, es necesaria la actuación)

El nivel de actuación varía entre el valor de 1 (riesgo despreciable) y el valor de 15 (riesgo muy elevado) y se clasifican las puntuaciones entre 5 rangos diferentes que nos da la clasificación del riesgo y la actuación que se recomienda.

Tabla 67: *Tabla de nivel de actuación puesto fusionado*

Puntuación	Nivel	Riesgo	Recomendación
1	0	Despreciable	No es necesario actuación
2 a 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación lo más pronto posible
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato

Fuente: Ergonautas (2022)

La puntuación final para el puesto de Fusionado es 5, con un nivel de riesgo Medio.

Puesto de Confección

Cálculo del porcentaje de duración del esfuerzo:

El porcentaje de duración del esfuerzo se calcula mediante una fórmula que tiene como variables la duración de todos los esfuerzos realizados por el trabajador durante el periodo de observación, es decir un ciclo de trabajo, y el tiempo total de observación.

3.20 minutos, tiempo de observación a operario de Industrias XYZ del puesto de confección

Datos:

Tiempo de observación: 3.20 min

Este es el tiempo que el operario realiza la tarea en cuestión, en todo el ciclo de trabajo el operario realiza esfuerzos constantes, por lo que se asume igual duración de todos los esfuerzos, por tanto:

$$\%duración\ del\ esfuerzo = \frac{duración\ de\ todos\ los\ esfuerzos}{tiempo\ de\ observación} \cdot 100$$

$$\%duración\ del\ esfuerzo = \frac{1.67}{3.20 \times 60} \cdot 100 = 0.8698\%$$

Cálculo del esfuerzo por minuto:

Los esfuerzos por minuto se calculan de manera similar a la duración del esfuerzo, solo que sus unidades no son en porcentajes. En este caso se cuenta el número de esfuerzos que el trabajador realiza en el tiempo de observación y se divide entre el total en minutos que tomó la observación.

Número de esfuerzos: 60

Tiempo de observación: 3.2

$$Esfuerzo\ por\ minuto = \frac{número\ de\ esfuerzos}{tiempo\ de\ observación(min)}$$

$$Esfuerzo\ por\ minuto = \frac{60}{3.2} = 18.75$$

Con el valor de los resultados obtenidos se buscará el multiplicador asociado a cada puntuación obtenida y así poder calcular el Strain Index.

Para la intensidad del esfuerzo:

La valoración fue de 2 puntos, entonces le corresponde un multiplicador de 3.

Ilustración 101: asignación multiplicador de la intensidad del esfuerzo

Intensidad del esfuerzo	
Valoración	IE
1	1
2	3
3	6
4	9
5	13

Para el porcentaje de duración del esfuerzo:

La valoración fue de 1 punto, por lo tanto, le corresponde un multiplicador de 0.5.

Ilustración 102: asignación del multiplicador del porcentaje de duración del esfuerzo

% de duración del esfuerzo	
Valoración	DE
1	0,5
2	1
3	1,5
4	2
5	3

Para los esfuerzos por minuto:

Los esfuerzos por minuto calculados anteriormente fueron de 18.75, entonces se valoró con una puntuación de 4, le corresponde un multiplicador de 2.

Ilustración 103: *asignación de multiplicador del esfuerzo por minuto*

Esfuerzos por minuto	
Valoración	EM
1	0,5
2	1
3	1,5
4	2
5	3

Para la postura mano-muñeca:

Se puntuó con 3, por ende, se le asigna un multiplicador de 1.5.

Ilustración 104: *asignación de multiplicador postura mano-muñeca*

Postura mano-muñeca	
Valoración	HWP
1	1
2	1
3	1,5
4	2
5	3

Para la velocidad de trabajo:

Se consideró que el ritmo empleado por el trabajador es normal por tanto se puntúa con 3, dando un multiplicador de 1.

Ilustración 105: *asignación del multiplicador velocidad de trabajo*

Velocidad de trabajo	
Valoración	SW
1	1
2	1
3	1
4	1,5
5	2

Para la duración de la tarea:

Se sabe que la jornada laboral es de 8 horas, por lo tanto, se dio una puntuación de 4 puntos, el multiplicador entonces es de 1.

Ilustración 106: *asignación multiplicador duración por día*

Duración por día	
Valoración	DD
1	0,25
2	0,5
3	0,75
4	1
5	1,5

Con todos los multiplicadores ya definidos, se calcula el Strain Index y se determinará la existencia de riesgos.

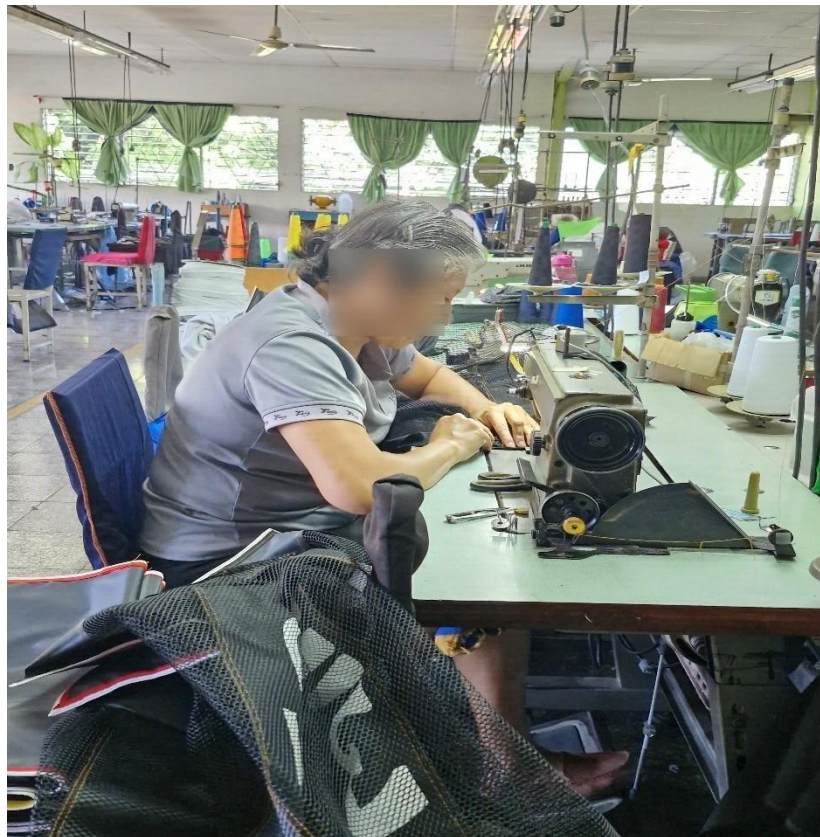
$$JSI = IE(\text{Indice de esfuerzo}) \cdot DE(\text{Duración del esfuerzo}) \cdot EM(\text{Esfuerzos por minuto}) \\ \cdot HWP(\text{Postura mano – muñeca}) \cdot SW(\text{Velocidad del trabajo}) \\ \cdot DD(\text{Duración por día})$$

$$JSI = 3 \cdot 0.5 \cdot 2 \cdot 1.5 \cdot 1 \cdot 1 = 4.5$$

El resultado obtenido de 4.5 implica que la tarea presenta desórdenes musculoesqueléticos.

Durante la jornada laboral, las condiciones del puesto obligan al operario a adoptar posturas inadecuadas debido al espacio reducido y la falta de equipos ergonómicos. Estas posturas incluyen inclinar el cuello hacia adelante, doblar los brazos y mantener una postura encorvada para trabajar en la máquina de coser. Además, la repetición constante de tareas manuales, como manipular telas y operar la máquina, genera sobrecarga en los músculos y articulaciones de brazos, manos, muñecas y dedos. La permanencia en una posición sentada sin soporte adecuado durante toda la jornada también afecta la espalda y los hombros.

Ilustración 107: Postura adoptada por la operaria de confección durante el tiempo observado



La falta de pausas durante la jornada impide la recuperación fisiológica necesaria para el correcto funcionamiento del cuerpo, lo que lleva a fatiga acumulativa. Esto afecta tanto al sistema musculo esquelético como al sistema circulatorio, incrementando el riesgo de desarrollar trastornos musculo esqueléticos y problemas de circulación.

Tabla 68: *Tabla de factores de riesgo y partes afectadas en el puesto de confección*

Puesto	Confección
Factor de riesgo	Parte del cuerpo afectada
Estatismo postural	• Pies • Piernas • Manos
Posturas forzadas	• Cuello • Espalda • Hombros
Repetitividad	• Manos • Muñecas • Dedos
Ausencia de periodos de recuperación	• Pies • Espalda • Ojos

Puesto de Planchado

Durante la jornada laboral, las condiciones del puesto obligan a la operaria de planchado a adoptar posturas inadecuadas debido al espacio reducido y la falta de equipos ergonómicos. La operaria debe inclinar el cuello hacia adelante y mantener los brazos doblados para manipular la plancha y las prendas, lo que genera tensión significativa en el cuello, los hombros y la espalda. La postura encorvada y la falta de soporte lumbar adecuado contribuyen a la incomodidad y el dolor en la región lumbar.

Además, la repetición constante de tareas manuales, como alisar y planchar las prendas, provoca una sobrecarga en los músculos y articulaciones de las manos, muñecas y dedos. La operaria también permanece sentada en un taburete sin respaldo durante largos periodos, lo que afecta negativamente la circulación en las piernas y puede causar fatiga en los pies.

La falta de pausas regulares durante la jornada laboral impide la recuperación fisiológica necesaria para el correcto funcionamiento del cuerpo, lo que lleva a una fatiga acumulativa.

Ilustración 108: *Postura adoptada por la operaria del puesto de planchado durante el tiempo observado*



Fuente: Imagen tomada en empresa XYZ

Tabla 69: *Factores de riesgo asociados a las partes del cuerpo involucradas para el puesto de planchado*

Puesto	Planchado
Factor de riesgo	Parte del cuerpo afectada
Estatismo postural	• Pies • Piernas
Posturas forzadas	• Cuello • Espalda • Brazos
Altura inadecuada del banco de trabajo	• Cuello • Espalda
Movimientos repetitivos	• Manos • Muñecas • Dedos

Para calcular las puntuaciones de las partes del cuerpo del grupo A (cuello, piernas y tronco), se siguen estos pasos:

- **Determinación de ángulos:** Se miden los ángulos de las posturas de cada parte del cuerpo.
- **Suma de resultados:** Se suman las puntuaciones obtenidas para cada parte del cuerpo, aplicando los ajustes necesarios.
- **Puntuación global:** Se utiliza una tabla específica para obtener la puntuación global a partir de las puntuaciones individuales.

Tabla de puntuaciones para el puesto de Planchado:

Tabla 70: *Valoración asignada para cada parte del cuerpo asignado a ambos grupos*

Grupo A	Puntuación	Grupo B	Puntuación
Cuello	1	Antebrazo	1
Tronco	2	Muñeca	2
Piernas	1	Brazo	4

Ilustración 109: Puntuación asignada para el grupo A

	Cuello											
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
Tronco	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

Para obtener la puntuación global de las partes del cuerpo del grupo B (muñeca, brazo y antebrazo) se utiliza la siguiente tabla:

Ilustración 110: Puntuación asignada para el grupo B

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

Una vez se obtienen las puntuaciones globales de ambos grupos, se evalúa si es necesario incrementar dichas puntuaciones en función de dos factores: la fuerza ejercida (para el grupo A) y el tipo de agarre de objetos (para el grupo B).

Para realizar esta evaluación, se utiliza la tercera división de la checklist, que proporciona los diferentes escenarios en los que se puede aplicar un incremento tanto en el grupo A como en el grupo B.

Después de ajustar las puntuaciones según sea necesario, se obtienen las puntuaciones finales modificadas. Estas se denominan Puntuación A (proveniente del grupo A) y Puntuación B (proveniente del grupo B). A partir de estas puntuaciones ajustadas, se calcula la Puntuación C utilizando una tabla específica que integra ambas puntuaciones para proporcionar una evaluación global del riesgo ergonómico.

Ilustración 111: Puntuación final combinada de los grupos A y B

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

La Puntuación C puede ser incrementada para obtener la Puntuación Final. Este incremento depende del tipo de actividad muscular que se realiza durante la tarea, según lo indicado en el último ítem de la checklist. Una vez obtenida esta Puntuación Final, se

puede determinar el nivel de intervención necesario en el puesto de trabajo, dependiendo del riesgo que la postura represente para el trabajador.

Puntuación C = 4 + 1 = 5

Por último, según la tabla que se presenta a continuación se va determinar mediante la puntuación final C obtenida, si es necesaria o no la actuación en ese puesto de trabajo de planchado

Tabla 71: *Tabla de nivel de actuación puesto de planchado*

Puntuación	Nivel	Riesgo	Recomendación
1	0	Despreciable	No es necesario actuación
2 a 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación lo más pronto posible
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato

Fuente: Ergonautas (2022)

La puntuación final para el puesto de Planchado es 5, con un nivel de riesgo Medio.

Puesto de Botones

Durante la jornada laboral en el puesto de operaria de botones, se observan diversas condiciones ergonómicas que pueden afectar la salud de la trabajadora:

La operaria debe mantener una postura sentada prolongada en una silla que carece de un respaldo ergonómico adecuado. Las imágenes muestran diferentes ángulos de flexión del tronco que varían entre 20° y 67°, lo cual indica una postura forzada significativa. El cuello se mantiene flexionado hacia adelante de manera constante para visualizar el área de trabajo, con ángulos que oscilan entre los 298° y 340°, lo que genera una tensión considerable en la zona cervical.

Los brazos y antebrazos realizan movimientos constantes para manipular y posicionar las prendas en la máquina de botones, manteniendo ángulos que pueden provocar fatiga muscular en los hombros y brazos. Las manos y dedos están sometidos a movimientos repetitivos precisos durante la colocación y costura de botones, lo que puede generar sobrecarga en las articulaciones de muñecas y dedos.

La altura del puesto de trabajo no parece estar adaptada a las características antropométricas de la operaria, lo que la obliga a adoptar posturas compensatorias que afectan principalmente a la espalda y el cuello. La falta de un soporte lumbar adecuado en la silla de trabajo contribuye a mantener una postura encorvada que puede causar molestias y dolores en la región lumbar.

Los pies no parecen tener un apoyo adecuado, lo que puede afectar la circulación en las extremidades inferiores durante las largas jornadas de trabajo sentada.

Tabla 72: *Factores de riesgo asociadas a las partes del cuerpo puesto de botones*

Puesto	Botones
Factor de riesgo	Parte del cuerpo afectada
Postura Estática Prolongada	• Piernas • Pies • Cadera • Sistema circulatorio • Musculatura de miembros inferiores
Posturas Forzadas	• Cuello • Espalda alta • Espalda media • Región lumbar • Hombros • Región cervical • Trapecio

Puesto	Botones
Movimientos Repetitivos	• Manos • Dedos • Muñecas • Antebrazos • Tendones flexores y extensores
Diseño Inadecuado del Puesto	• Columna vertebral • Región lumbar • Cuello • Hombros • Espalda completa
Ausencia de Soporte Lumbar	• Zona lumbar • Espalda baja • Músculos paravertebrales
Estatismo Postural	• Sistema músculo-esquelético general • Músculos posturales • Sistema circulatorio

Fuente: Elaboración propia

Esta evaluación sugiere la necesidad de implementar medidas correctivas que incluyan:

- Adaptación ergonómica del puesto de trabajo
- Provisión de silla ergonómica con soporte lumbar adecuado
- Implementación de pausas activas programadas
- Rotación de tareas cuando sea posible
- Capacitación en higiene postural
- Ejercicios de estiramiento y fortalecimiento muscular

Para calcular las puntuaciones de las partes del cuerpo del grupo A (cuello, piernas y tronco), se siguen estos pasos:

- Determinación de ángulos: Se miden los ángulos de las posturas de cada parte del cuerpo.
- Suma de resultados: Se suman las puntuaciones obtenidas para cada parte del cuerpo, aplicando los ajustes necesarios.
- Puntuación global: Se utiliza una tabla específica para obtener la puntuación global a partir de las puntuaciones individuales.

Ilustración 112: Postura adoptada por la operaria del puesto de botones durante el tiempo observado



Fuente: Imagen tomada en empresa XYZ

Ilustración 113: *Angulo del tronco adoptado durante el tiempo observado*



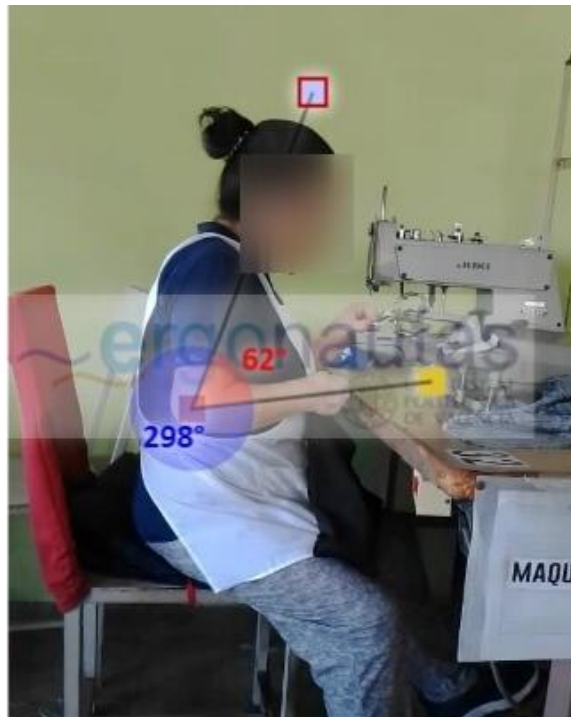
Fuente: Imagen tomada en empresa XYZ

Ilustración 114: *Angulo del cuello adoptado durante el tiempo observado*



Fuente: Imagen tomada en empresa XYZ

Ilustración 115: *Angulo del brazo adoptado durante el tiempo observado*



Fuente: Imagen tomada en empresa XYZ

Ilustración 116: *Angulo del antebrazo adoptado durante el tiempo observado*



Fuente: Elaboración propia

Tabla de puntuaciones para el puesto de Planchado:

Tabla 73:

Valoración asignada para las partes del cuerpo en ambos grupos

Grupo A	Puntuación	Grupo B	Puntuación
Cuello	2	Antebrazo	1
Tronco	2	Muñeca	2
Piernas	1	Brazo	3

Ilustración 117: *Puntuación asignada para el grupo A*

	Cuello											
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
Tronco	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

Para obtener la puntuación global de las partes del cuerpo del grupo B (muñeca, brazo y antebrazo) se utiliza la siguiente tabla:

Ilustración 118: *Puntuación asignada para el grupo B*

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

Una vez que tenemos los valores totales de los grupos A y B, debemos considerar si es necesario ajustar estas puntuaciones. Para el grupo A, analizaremos la intensidad de la fuerza que se aplica durante la tarea, mientras que para el grupo B, evaluaremos cómo se agarran o manipulan los objetos.

Para hacer estos ajustes, nos apoyamos en la tercera sección de la lista de verificación, que nos muestra diferentes situaciones donde podríamos necesitar aumentar las puntuaciones de cualquiera de los dos grupos.

Tras realizar estos ajustes según corresponda, obtendremos dos nuevos valores: la Puntuación A (que viene del grupo A con sus modificaciones) y la Puntuación B (resultante del grupo B modificado). Con estas dos puntuaciones ya ajustadas, consultamos una tabla especial que nos permitirá combinarlas para obtener la Puntuación C, que nos dará una visión completa del nivel de riesgo ergonómico en el puesto de trabajo.

Ilustración 119: *Puntuación final C asignada para el puesto de botones*

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

La Puntuación C puede aumentar para obtener la Puntuación Final, dependiendo del tipo de actividad muscular involucrada en la tarea, según lo indicado en el último ítem de la lista de verificación. Una vez determinada la Puntuación Final, se establece el nivel de intervención requerida en el puesto de trabajo, según el riesgo que la postura representa para el trabajador.

$$\text{Puntuación C} = 3 + 1 = 4$$

Finalmente, con base en la tabla siguiente, se evaluará si es necesario tomar medidas en el puesto de trabajo de botones.

Tabla 74: *Tabla de nivel de actuación puesto de botones*

Puntuación	Nivel	Riesgo	Recomendación
1	0	Despreciable	No es necesario actuación
2 a 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación lo más pronto posible
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato

Fuente: Ergonautas (2022)

La puntuación final para el puesto de botones es 4, con un nivel de riesgo Medio.

Puesto de Empaque

Durante la jornada laboral en el puesto de empaque, se observan las siguientes condiciones ergonómicas:

La operaria realiza sus tareas de pie frente a una mesa de trabajo donde manipula y organiza prendas. En las imágenes se pueden observar diferentes ángulos que indican posturas forzadas:

- Flexión del cuello entre 30.7° y 34.7° hacia adelante para visualizar las prendas y documentos
- Flexión del brazo de aproximadamente 93.9° durante la manipulación de materiales
- Postura prolongada de pie sin apoyo adecuado para alternar el peso entre ambas piernas

La trabajadora debe realizar movimientos constantes de alcance y manipulación de prendas, lo que implica:

- Extensión repetitiva de brazos para alcanzar materiales
- Movimientos frecuentes de muñecas y dedos al manipular prendas y documentos
- Giros de tronco para alcanzar materiales ubicados a los lados

La altura de la superficie de trabajo parece no estar adaptada ergonómicamente, lo que obliga a mantener posturas forzadas de cuello y espalda durante periodos prolongados.

Tabla 75: *Factores de riesgo asociados a las partes del cuerpo afectadas puesto de empaque*

Puesto	Empaque
Factor de riesgo	Parte del cuerpo afectada
Postura prolongada de pie	• Pies • Piernas • Sistema circulatorio • Columna vertebral
Posturas forzadas	• Cuello • Espalda • Hombros • Región cervical • Zona lumbar
Movimientos repetitivos	• Brazos • Manos • Muñecas • Dedos • Antebrazos
Manipulación manual de cargas	• Hombros • Brazos • Región lumbar • Espalda
Altura Inadecuada de superficie	• Cuello • Espalda • Hombros

Para determinar la evaluación de las partes del cuerpo pertenecientes al grupo A (cuello, piernas y tronco), se siguen los siguientes pasos:

- **Medición de ángulos:** Se registran los ángulos de las posturas adoptadas por cada una de estas partes del cuerpo.
- **Suma de evaluación:** Se combinan las evaluaciones obtenidas para cada zona, aplicando los ajustes necesarios según corresponda.
- **Puntuación global:** A partir de los puntajes individuales, se consulta una tabla específica para obtener la puntuación final.

Ilustración 120: *Postura adoptada por la operaria del puesto de empaque durante el tiempo observado*



Fuente: Imagen tomada en empresa XYZ

Ilustración 121: *Angulo del brazo adoptado por la operaria durante el tiempo de observación*



Fuente: Imagen tomada en empresa XYZ

Ilustración 122: *Angulo del antebrazo adoptado por la operaria durante el tiempo observado*



Fuente: Imagen tomada en empresa XYZ

Tabla de puntuaciones para el puesto de Empaque:

Tabla 76: *Valoraciones para las partes del cuerpo en ambos grupos*

Grupo A	Puntuación	Grupo B	Puntuación
Cuello	2	Antebrazo	1
Tronco	1	Muñeca	1
Piernas	1	Brazo	3

Ilustración 123: Puntuación asignada para el grupo A

	Cuello											
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
Tronco	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

Para obtener la puntuación global de las partes del cuerpo del grupo B (muñeca, brazo y antebrazo) se utiliza la siguiente tabla:

Ilustración 124: Puntuación asignada para el grupo B

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

Una vez obtenidos los valores totales de los grupos A y B, es importante evaluar si es necesario realizar ajustes en estas evaluaciones.

- **Para el grupo A:** Se analiza la intensidad de la fuerza aplicada durante la tarea.
- **Para el grupo B:** Se examina la forma en que se sujetan o manipulan los objetos.

Estos ajustes se realizan con base en la tercera sección de la lista de verificación, la cual indica distintas situaciones en las que podría ser necesario incrementar la reducción de alguno de los dos grupos.

Después de aplicar las modificaciones correspondientes, se obtienen dos nuevos valores: la **Puntuación A**, que refleja el grupo A con sus ajustes, y la **Puntuación B**, que representa el grupo B con sus modificaciones. Con estas dos calificaciones ya corregidas, se consulta una tabla específica que permite combinarlas para obtener la **Puntuación C**, la cual ofrece una visión integral del nivel de riesgo ergonómico asociado al puesto de trabajo.

Ilustración 125: *Puntuación final C asignada para el puesto de empaque*

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

La **Puntuación C** puede incrementarse para obtener la **Puntuación Final**, dependiendo del tipo de actividad muscular implicada en la tarea, según lo señalado en el último apartado de la lista de verificación.

Una vez calculada la **Puntuación Final**, se determina el nivel de intervención necesaria en el puesto de trabajo, de acuerdo con el riesgo que la postura representa para el trabajador.

$$\text{Puntuación C} = 1 + 1 = 2$$

Finalmente, con base en la tabla siguiente, se evaluará si es necesario tomar medidas en el puesto de trabajo de empaque.

Tabla 77: Nivel de actuación para el puesto de empaque

Puntuación	Nivel	Riesgo	Recomendación
1	0	Despreciable	No es necesario actuación
2 a 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación lo más pronto posible
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato

La puntuación final para el puesto de empaque es 2, con un nivel de riesgo bajo.

15. Tabulación de Resultados

A continuación, se presentan los resultados obtenidos tras la aplicación de los métodos ergonómicos ROSA (Rapid Office Strain Assessment), REBA (Rapid Entire Body Assessment) y JSI (Job Strain Index). Estos métodos han sido empleados con el propósito de evaluar la presencia y frecuencia de factores de riesgo ergonómicos en los distintos puestos de trabajo analizados.

El objetivo de esta tabulación es sistematizar y analizar los datos recopilados, permitiendo identificar aquellos factores de riesgo que presentan mayor incidencia en los trabajadores.

Tabla 78. Resultados factores de riesgos Método ROSA

MÉTODO ROSA					
Puesto	Grupos	Factor de riesgo	Parte del cuerpo afectada	Nivel de actuación	Nivel de riesgo
Administrativo	Reposabrazos Respaldo Altura asiento Profundidad asiento Pantalla Teléfono Teclado Mouse	Estatismo postural	Piernas	3	Muy Alto
			Rodillas		
		Posturas forzadas	Tronco		
			Hombros		
			Cuello		
			Manos		
		Movimientos repetitivos	Manos		
			Muñecas		
Diseñador Gráfico	Reposabrazos Respaldo Altura asiento Profundidad asiento Pantalla Teléfono Teclado Mouse	Estatismo postural	Piernas	3	Muy Alto
			Rodillas		
		Posturas forzadas	Tronco		
			Hombros		
			Cuello		
			Manos		
		Movimientos repetitivos	Manos		
			Muñecas		

Tabla 79. Resultados factores de riesgos Método REBA

MÉTODO REBA					
Puest o	Grup o	Factor de riesgo	Parte del cuerpo afectada	Nivel de actuación	Nivel de riesgo
Corte	Cuello Tronc o Pierna s Antebr azo Muñe ca Brazo	Vibraciones	Brazo	2	Medio
			Antebrazo		
		Posturas forzadas	Tronco		
			Cuello		
			Manos		
			Brazo		
		Estatismo postural	Piernas		
			Tronco		
Bande o	Cuello Tronc o Pierna s Antebr azo Muñe ca Brazo	Estatismo postural	Piernas	3	Alto
			Rodillas		
			Espalda baja		
		Movimientos repetitivos	Manos		
			Muñecas		
			Hombros		
			Codos		
Sublim ado	Cuello Tronc o Pierna s Antebr azo Muñe ca Brazo	Estatismo postural	Piernas	2	Medio
			Rodillas		
			Cuello		
		Posturas forzadas	Espalda		
			Hombros		
			Brazos		
		Exposición al calor	Cuerpo completo		
Serigr afía	Cuello Tronc o Pierna s Antebr azo Muñe ca Brazo	Estatismo postural	Pies	2	Medio
			Piernas		
			Manos		
		Posturas forzadas	Cuello		
			Espalda		
			Brazos		
			Pies		
		Ausencia de periodos de recuperación	Tronco		
Fusion ado	Cuello Tronc	Estatismo postural	Pies	2	Medio
			Hombros		

MÉTODO REBA					
Puest o	Grup o	Factor de riesgo	Parte del cuerpo afectada	Nivel de actuación	Nivel de riesgo
	o Pierna s Antebr azo Muñe ca Brazo		Cuello		
			Espalda		
		Posturas forzadas	Tronco		
Planch ado	Cuello Tronc o Pierna s Antebr azo Muñe ca Brazo	Estatismo postural	Pies	2	Medio
			Piernas		
		Posturas forzadas	Cuello		
			Espalda		
			Brazos		
		Altura inadecuada del banco de trabajo	Cuello		
			Espalda		
		Movimientos repetitivos	Manos		
			Muñecas		
			Dedos		
Botone s	Cuello Tronc o Pierna s Antebr azo Muñe ca Brazo	Postura Estática Prolongada	Piernas	2	Medio
			Pies		
			Cadera		
			Sistema circulatorio		
			Musculatura de miembros inferiores		
		Posturas Forzadas	Cuello		
			Espalda alta		
			Espalda media		
			Región lumbar		
			Hombros		
			Región cervical		
			Trapezio		
		Movimientos Repetitivos	Manos		
			Dedos		
			Muñecas		
			Antebrazos		
			Tendones flexores y extensores		
		Diseño Inadecuado del Puesto	Columna vertebral		
			Región lumbar		
			Cuello		

MÉTODO REBA									
Puest o	Grup o	Factor de riesgo	Parte del cuerpo afectada	Nivel de actuación	Nivel de riesgo				
		Ausencia de Soporte Lumbar	Hombros						
			Espalda completa						
			Zona lumbar						
			Espalda baja						
			Músculos paravertebrales						
		Estatismo Postural	Sistema músculo- esquelético general						
			Músculos posturales						
			Sistema circulatorio						
		Empaq ue	Cuello Tronc o Pierna s Antebr azo Muñe ca Brazo			Postura prolongada de pie	Pies	1	Bajo
							Piernas		
Sistema circulatorio									
Columna vertebral									
Posturas forzadas	Cuello								
	Espalda								
	Hombros								
	Región cervical								
	Zona lumbar								
	Movimientos repetitivos			Brazos					
				Manos					
				Muñecas					
				Dedos					
Antebrazos									
Manipulación manual de cargas	Hombros								
	Brazos								
	Región lumbar								
	Espalda								
Altura Inadecuada de superficie	Cuello								
	Espalda								
	Hombros								

Tabla 80. Resultados factores de riesgos Método JSI

MÉTODO JSI					
Puest o	Grupo	Factor de riesgo	Parte del cuerpo afectada	Nivel de actuación	Nivel de riesgo
Confec ción	Tronc o Pierna s Brazo s Antebr azo	Estatismo postural	Pies	4.5	Peligrosa
			Piernas		
			Manos		
		Posturas forzadas	Cuello		
			Espalda		
			Hombros		
		Repetitividad	Manos		
			Muñecas		
			Dedos		
		Ausencia de periodos de recuperación	Pies		
			Espalda		
			Ojos		

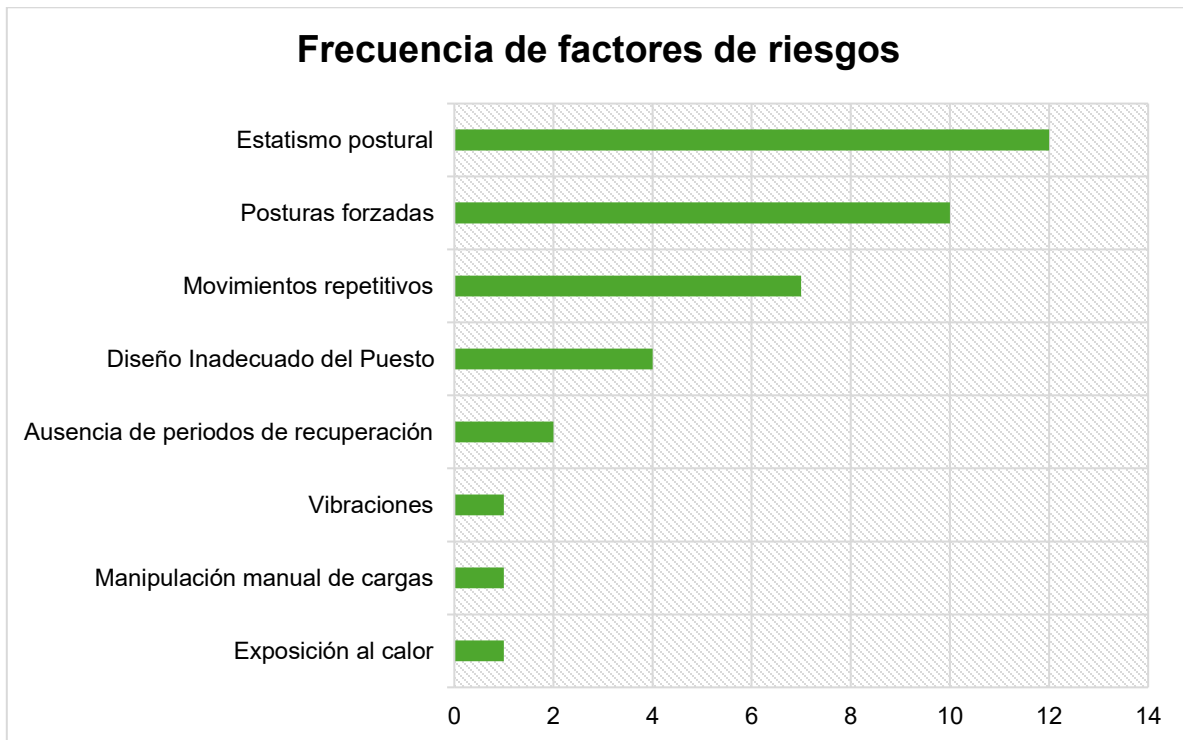
Una vez obtenidos los resultados de la evaluación ergonómica mediante los métodos ROSA, REBA y JSI, es importante analizar la distribución de los factores de riesgo identificados. Para ello, se calcula la frecuencia de cada factor de riesgo detectado.

Este análisis permite visualizar la prevalencia de los factores de riesgo en los puestos de trabajo evaluados, facilitando la identificación de patrones y tendencias que servirán como base para la toma de decisiones en materia de prevención y mejora ergonómica.

Tabla 81. Frecuencia de factores de riesgos identificados

Factor de riesgo	Frecuencia absoluta
Estatismo postural	12
Posturas forzadas	10
Movimientos repetitivos	7
Diseño Inadecuado del Puesto	4
Ausencia de periodos de recuperación	2
Vibraciones	1
Exposición al calor	1
Manipulación manual de cargas	1

Ilustración 126. *Frecuencia de factores de riesgos*



16. Análisis de Resultados

El análisis de los resultados se ha estructurado en tres partes principales, cada uno se centra en un aspecto específico que contribuye a la gestión y prevención de los riesgos ergonómicos en el sector de la fabricación de prendas de vestir en nuestro país, a continuación, se describe cada uno de estos.

16.1 Análisis de Factores de Riesgo

El primero es el análisis de los factores de riesgo ergonómicos, este es importante para comprender la distribución y la magnitud de los problemas que afectan la salud y el bienestar de los trabajadores. Mediante la aplicación de los métodos ROSA, REBA y JSI, se han identificado distintos factores de riesgo y su frecuencia de ocurrencia en los puestos evaluados.

Para organizar y priorizar estos riesgos, se aplica el Análisis de Pareto, una herramienta que permite visualizar cuáles son los factores más relevantes en función de su frecuencia. Basado en el principio 80/20, este análisis permite identificar qué riesgos contribuyen en mayor medida a las condiciones inadecuadas de trabajo, permitiendo establecer estrategias de intervención eficientes.

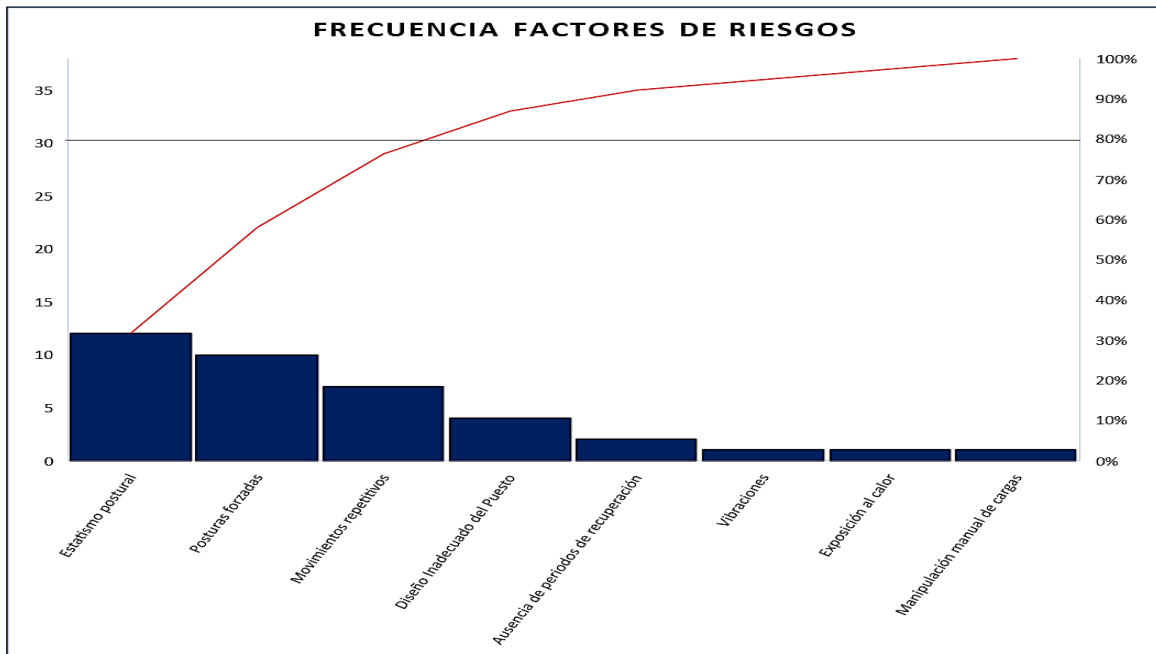
Para ello se presentan las siguientes frecuencias:

- Frecuencia absoluta: Indica el número de veces que un determinado factor de riesgo ha sido identificado en la muestra analizada.
- Frecuencia acumulada: Es el resultado de la suma progresiva de las frecuencias absolutas, permite observar la distribución acumulativa de los riesgos.
- Frecuencia relativa: Representa la proporción de cada factor de riesgo en relación con el total de observaciones, expresada en porcentaje.
- Frecuencia relativa acumulada: Es el resultado de la suma progresiva de las frecuencias relativas permite visualizar cómo se distribuyen los factores de riesgos.

Tabla 82. Determinación de las frecuencias de los factores de riesgos

Factor de riesgo	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Acumulada	Frecuencia Relativa	Frecuencia relativa acumulada
Estatismo postural	12	12	31.58%	31.58%
Posturas forzadas	10	22	26.32%	57.89%
Movimientos repetitivos	7	29	18.42%	76.32%
Diseño Inadecuado del Puesto	4	33	10.53%	86.84%
Ausencia de periodos de recuperación	2	35	5.26%	92.11%
Vibraciones	1	36	2.63%	94.74%
Exposición al calor	1	37	2.63%	97.37%
Manipulación manual de cargas	1	38	2.63%	100.00%

Ilustración 127. *Análisis de Pareto para la frecuencia de factores de riesgos*



Interpretación del análisis de Pareto

1. Factores críticos (80/20)

Estatismo postural (31.58%), Posturas forzadas (26.32%) y Movimientos repetitivos (18.42%) suman un 76.32% de los casos. Estos factores representan la mayoría de los riesgos y deben ser el foco principal de estrategias de intervención ergonómica.

2. Factores secundarios

Diseño inadecuado del puesto (10.53%) y Ausencia de periodos de recuperación (5.26%) elevan la acumulación al 92.11%. Aunque menos frecuentes, siguen siendo relevantes para la prevención.

3. Factores menos frecuentes

Vibraciones (2.63%), Exposición al calor (2.63%) y Manipulación manual de cargas (2.63%) completan el 100%. Su baja incidencia no significa que puedan ser ignorados, ya que pueden generar problemas en casos específicos.

16.2 Análisis del Nivel de Actuación

El nivel de actuación en cada uno de los puestos nos indica a que tanto riesgo el trabajador se ve sometido y que tan pronta debe ser la intervención en el puesto para modificar los aspectos que están afectando a la persona. Es por esto que al analizar el nivel de actuación en cada puesto se puede indagar más sobre las raíces causantes de los problemas que este afronta. El principal fin de esto es poder definir las causas de los problemas de cada puesto para posteriormente diseñar una solución para las mismas. Dicho análisis del nivel de actuación de cada puesto se muestra a continuación.

Sabemos entonces que para la mejora de los puestos de trabajo y de la forma en que se desempeñan las labores es importante identificar la falla, que es lo que se ha planteado anteriormente. Es por esto que se vuelve interesante el uso de métodos de resolución de problemas de ingeniería, concretamente en nuestro caso, puede ser de mucha utilidad hacer uso de los 5 porqués. Esta metodología consiste en la realización de preguntas que exploran la causa-efecto de un problema en específico. Cada respuesta a un 'porqué' genera otro como consecuencia, hasta profundizar lo suficiente en el problema. A continuación, se muestra el análisis del nivel de actuación para cada uno de los puestos de trabajo del sector que se han analizado.

Puesto Administrativo

Como se puede ver en los resultados de la evaluación ergonómica, el puesto administrativo presenta un nivel de actuación 2, que fue resultado de una deficiencia tanto en la forma de permanecer sentado el trabajador, como de organización del puesto y de falta de equipo adecuado. Esto representa, de acuerdo a la metodología de evaluación de riesgos ergonómicos que se usó, que el puesto administrativo tiene un riesgo importante, por el que se debe actuar para modificar el mismo. Por lo tanto, se realiza el análisis de los 5 porqué para encontrar las posibles causas a dicha problemática.

Tabla 83: Metodo de los 5 porqués puesto administrativo

Planteamiento del problema	Por qué 1	Por qué 2	Por qué 3	Por qué 4	Por qué 5
El puesto administrativo posee un riesgo muy alto, y la actuación sobre el mismo es necesaria, de acuerdo a la metodología de evaluación de riesgos ergonómicos ROSA.	La forma en la que se sientan es riesgosa, ya que no es la adecuada	No tienen organizada su área y desconocen la forma correcta de sentarse para evitar riesgos	No se les ha enseñado cuales son las formas de organizar su escritorio para evitar posturas riesgosas	No hay un programa de capacitación en el área ergonómica para el área administrativa	La alta dirección ha dejado en segundo plano el ámbito de los riesgos ergonómicos
	El equipo con el que cuentan actualmente no se adapta al trabajador	Trabajan con un equipo que no está diseñado para el confort ergonómico suficiente	No se ha comprado equipo para suplir con las características que el trabajador requiere	Se desconoce por parte de la alta dirección los requerimientos ergonómicos de los trabajadores administrativos	

Puesto de Bando

El puesto de bando tiene como resultado un nivel de actuación 3, que según la metodología de evaluación de riesgos ergonómicos REBA, este nivel de actuación deriva en un riesgo alto para el trabajador de este puesto. Este riesgo se debe principalmente de acuerdo a los resultados del diagnóstico, a las malas posturas que se adoptan por parte del trabajador, tanto de los miembros inferiores como de los superiores, a esto se le suma que pasan la mayor parte de la jornada adoptándolas. Es por esto que se analiza cual puede ser la raíz principal del problema para poder darle solución.

Tabla 84: *Método de los 5 porqués puesto de bandeo*

Planteamiento del problema	Por qué 1	Por qué 2	Por qué 3	Por qué 4	Por qué 5
El puesto de bandeo posee un riesgo alto y es necesaria la intervención sobre el mismo lo más pronto posible, de acuerdo a la metodología de evaluación REBA.	La posición en la que permanecen los miembros del cuerpo tanto superiores como inferiores es riesgosa para el trabajador	Algunos miembros del cuerpo deben pasar estáticos mucho tiempo y otros realizando movimientos repetitivos constantemente	No realizan ningún tipo de pausa a lo largo de la jornada, permanecen siempre en su puesto	No hay tiempos de descanso o de pausas definidos, ni rotación de puestos a lo largo de la jornada	No se les ha dado una capacitación con respecto a la importancia de los tiempos de descanso y pausas a lo largo de la jornada

Puesto de Botones

En el puesto de botones se empleó la metodología de evaluación ergonómica REBA, que dio como resultado el hecho de que el puesto representa un riesgo medio. El nivel de actuación en el puesto de botones es de 2, de acuerdo a REBA, esto significa que el riesgo del puesto es medio, como se mencionó anteriormente, pero que además la intervención en el mismo para modificarlo es necesaria. Este resultado es la consecuencia de una postura inadecuada principalmente del par mano-muñeca por largos periodos de tiempo, por lo que su análisis más a detalle es el siguiente.

Tabla 85: Metodo de los 5 porqués puesto de botones

Planteamiento del problema	Por qué 1	Por qué 2	Por qué 3	Por qué 4	Por qué 5
El puesto de botones posee un riesgo medio, por lo que la intervención en el puesto se vuelve necesaria, de acuerdo a la metodología de evaluación REBA.	La posición en la que permanecen los miembros del cuerpo tanto superiores como inferiores se encuentra fuera del rango seguro	Los miembros inferiores del cuerpo permanecen estáticos la mayor parte de la jornada laboral	No realizan pausas a lo largo de la jornada laboral ni ningún tipo de estiramiento	No conocen los riesgos que trae a su salud estar todo el tiempo sentado ni cómo prevenirlos	No hay una cultura de prevención en las empresas
	El par mano-muñeca realiza movimientos repetitivos a lo largo de toda la jornada laboral	La naturaleza del trabajo obliga al operario a someterse a movimientos repetitivos que pueden afectar su salud	No tienen equipo que pueda reducir los efectos de los movimientos	No se tiene conocimiento del equipo adecuado que se necesita para las labores	La alta dirección desconoce de los problemas a la salud que generan los movimientos repetitivos

Puesto de Confección

El puesto de confección se evaluó mediante la metodología JSI, que nos indica que el puesto contiene tareas que pueden llegar a ser peligrosas, por lo que se vuelve importante determinar cuáles son las causas raíz de esta problemática para reducir ese riesgo. De acuerdo a la evaluación hay diferentes aspectos que afectan al puesto, como los esfuerzos prolongados, los esfuerzos por minuto, las posiciones de la mano y la muñeca, entre otros. Por lo que se realiza el análisis al puesto para identificar donde se encuentra el problema central.

Tabla 86: Metodo de los 5 porqués puesto de confeccion

Planteamiento del problema	Por qué 1	Por qué 2	Por qué 3	Por qué 4	Por qué 5
El puesto de confección realiza tareas que son probablemente peligrosas para la salud del trabajador, de acuerdo a la metodología de evaluación JSI.	La duración de los esfuerzos y la repetitividad de los mismos afecta al par mano-muñeca y a las partes superiores del cuerpo	Para cada ciclo el trabajador debe acomodar el puesto y los materiales para seguir trabajando, en una posición sentada por un tiempo prolongado	El espacio disponible es reducido y no está bien organizado para tener todo lo necesario a la mano	Solo cuentan con su mesa de trabajo que tiene espacio suficiente para la máquina de coser	No se aprovecha de manera adecuada todo el espacio que se tiene en el área de trabajo asignada a cada persona

Puesto de Corte

El puesto de corte se evaluó mediante la metodología REBA, dando como resultado un nivel de actuación promedio de 2, ya que se evaluaron ambos lados del trabajador. Este nivel de actuación nos dice que el riesgo en el puesto es medio, por lo que es necesario realizar modificaciones para mejorar las condiciones en las que las personas trabajan. En el puesto de corte lo que sube la puntuación son aquellas posturas forzadas que el trabajador adopta al momento de estar trabajando, por lo que se vuelve importante el análisis para poder identificar aquellas causas raíz.

Tabla 87: Metodo de los 5 porqués puesto de corte

Planteamiento del problema	Por qué 1	Por qué 2	Por qué 3	Por qué 4	Por qué 5
El puesto de corte presenta un riesgo medio a la salud del trabajador, por lo que es necesaria la intervención en el mismo, de acuerdo a la metodología REBA	Las extremidades inferiores principalmente (tronco, cuello y piernas), permanecen en posiciones incómodas o forzadas	La forma en la que se cortan los patrones, fuerza a los operarios a adoptar posturas incómodas	Los empleados deben estirarse y agacharse para cortar adecuadamente	La altura de la mesa no es la adecuada para el trabajador	No se puede adaptar la altura de la mesa
	Los operarios se ven expuestos a vibraciones a lo largo de toda la jornada laboral	Las máquinas que utilizan generan vibraciones que afectan al trabajador	La maquinaria no es ergonómica y por el tiempo de uso que han tenido el estado en el que se encuentran no es muy bueno	Las máquinas que tienen no son muy recientes y no se les da el mantenimiento necesario	No se ha comprado nueva maquinaria de corte en varios años

Puesto de Diseñador Gráfico

Este puesto al ser de oficina se evaluó haciendo uso de la metodología ROSA, la cual nos dio como resultado un nivel de actuación de 3, que para esta metodología representa un riesgo muy alto, al que se le deben realizar modificaciones cuanto antes. Este puesto al igual que el administrativo sufre por las posturas y por la organización del puesto, es por esto que se analiza a continuación para determinar la causa raíz de dicha problemática.

Tabla 88: Metodo de los 5 porqués puesto de diseñador grafico

Planteamiento del problema	Por qué 1	Por qué 2	Por qué 3	Por qué 4	Por qué 5
El puesto de diseñador gráfico representa un riesgo muy alto para el trabajador, por lo que es necesaria la actuación en el mismo cuanto antes, de acuerdo a la metodología ROSA.	La forma en la que se sientan es riesgosa, ya que no es la adecuada para mantener en toda jornada, causando posibles trastornos musculoesqueléticos en el largo plazo	No conocen la forma adecuada de sentarse para evitar riesgos y como mantenerlas en el a lo largo de la jornada	No se les ha enseñado cuales son las posturas adecuadas para sentarse que reducen los riesgos ergonómicos	No hay un programa de capacitación o de información en la empresa especializado en temas ergonómicos	La alta dirección desconoce de los riesgos y beneficios de la ergonomía en el puesto de trabajo
	El equipo con el que cuentan actualmente para visualizar datos y para sentarse no se adapta al trabajador ya que se fatigan	Trabajan con un equipo antiguo o equipo que no está diseñado para sus labores	No se ha comprado equipo nuevo, específicamente para las labores del puesto	No se tiene un presupuesto asignado para la compra de equipo ergonómico	

Puesto de Empaque

Para el puesto de empaque se hizo uso de la metodología REBA, la cual dio como resultado un nivel de actuación de 2, lo cual significa que el puesto tiene un riesgo bajo, que se traduce en una posibilidad de la necesidad de intervención en el puesto, sin embargo, no es prioritaria. De igual manera, para poder ofrecer mejoras a la salud en el largo plazo de los trabajadores, se analiza para determinar aspectos que se pueden mejorar.

Tabla 89: Metodo de los 5 porqués puesto de empaque

Planteamiento del problema	Por qué 1	Por qué 2	Por qué 3	Por qué 4	Por qué 5
El puesto de empaque presenta un riesgo bajo, por lo que la actuación podría llegar a ser necesaria, de acuerdo a la metodología REBA.	El brazo y el cuello de los trabajadores presentan posturas posiblemente peligrosas en el largo plazo	La forma en la que realizan el empaque y la concentración que necesitan los lleva a adoptar estas posturas	Los trabajadores deben inclinar el cuello constantemente para realizar el empaque correctamente	La altura de la mesa no es la adecuada para el trabajador y deben estirarse de más	No se puede adaptar la altura de la mesa y el trabajo no se tiene bien organizado
	El operario pasa la mayor parte del tiempo en una postura de pie de manera incómoda	La naturaleza del trabajo lo obliga a estar de pie todo el tiempo y el puesto además no cuenta con el equipo necesario	No se ha comprado equipo que pueda reducir la fatiga ni se ha capacitado en técnicas para reducir la fatiga por pasar de pie	No hay un programa de capacitaciones ni señalizaciones que instruyan a los trabajadores acerca de las posturas adecuadas	La alta dirección no tiene un presupuesto dedicado al aspecto ergonómico

Puesto de Fusionado

En el puesto de fusionado la metodología de evaluación de riesgos ergonómicos utilizada fue la de REBA. Esta nos dio como resultado que el puesto tiene un nivel de actuación de 2, lo que representa un riesgo medio, el cual nos indica que la actuación es necesaria en el mismo. De acuerdo al diagnóstico esto puede deberse a las posturas forzadas mayormente del cuello y tronco, sin embargo, el hecho de que el trabajador pase estático la mayor parte del tiempo también juega un papel importante. A continuación, se presenta el análisis para dicho puesto.

Tabla 90: *Metodo de los 5 porqués puesto de fusionado*

Planteamiento del problema	Por qué 1	Por qué 2	Por qué 3	Por qué 4	Por qué 5
El puesto de fusionado presenta un riesgo medio, de acuerdo a la metodología REBA, por lo que es importante la actuación sobre el mismo	La inclinación tanto del tronco como del cuello representan un riesgo importante para el trabajador	Realiza esta inclinación para cada prenda, por lo que pasa en esta posición incómoda mucho tiempo durante la jornada laboral	Con el equipo que tiene no hay forma de regular la altura y evitar la inclinación de los miembros del cuerpo afectados	Usan mesas normales para colocar sobre ellas la maquinaria que hace el fusionado	No hay equipo especialmente diseñado para esta tarea

Puesto de Planchado

En el puesto de planchado la metodología de evaluación fue REBA. Esta nos indica que el puesto tiene un nivel de actuación de 2, con una puntuación del riesgo que nos señala que este es medio, por lo tanto, se requiere de una modificación de las condiciones del puesto. Las principales partes del cuerpo afectadas son el conjunto mano-muñeca, por lo que estas posturas son de especial interés para el análisis del puesto.

Tabla 91: *Metodo de los 5 porqués puesto de planchado*

Planteamiento del problema	Por qué 1	Por qué 2	Por qué 3	Por qué 4	Por qué 5
El puesto de planchado presenta un riesgo medio, de acuerdo a la metodología de evaluación REBA, por lo que la actuación sobre el mismo es necesaria	Las oscilaciones repetitivas y los movimientos del brazo y del conjunto mano-muñeca se encuentran dentro de los rangos peligrosos	La organización del puesto obliga al trabajador a realizar alcances largos y repetitivos	Las áreas de trabajo no se encuentran ordenadas ni organizadas de manera que reduzcan los esfuerzos	Los trabajadores no tienen una cultura de orden u organización en sus puestos de trabajo	No se ha capacitado ni se ha concientizado sobre este tema a los empleados
	Los operarios se ven sometidos a posturas forzadas de los miembros inferiores a lo largo de la jornada	Los operarios por la naturaleza del trabajo se ven obligados a inclinarse el cuello y la espalda constantemente	La altura de la mesa de trabajo es baja	La altura de la mesa de trabajo no puede adaptarse a una que sea ideal para el operario	No se tiene el equipo necesario para regular la altura de la mesa o del operario

Puesto de Serigrafía

Para el puesto de serigrafía, la metodología de evaluación de riesgos ergonómicos utilizada fue REBA, la cual nos revela que dicho puesto resultó con un nivel de actuación de 2, con una puntuación de riesgo que nos señala que la modificación de las condiciones de trabajo es necesaria. La principal dificultad del mismo son las posturas adoptadas por el las partes del cuerpo del grupo B (antebrazo, mano y muñeca), por lo que se debe prestar especial énfasis por ellos en el análisis.

Tabla 92: Metodo de los 5 porqués puesto de serigrafia

Planteamiento del problema	Por qué 1	Por qué 2	Por qué 3	Por qué 4	Por qué 5
El puesto de serigrafía presenta un riesgo medio, de acuerdo a la metodología REBA, por lo que la actuación sobre el mismo es necesaria	Las oscilaciones y los movimientos del brazo y del conjunto mano-muñeca y las posturas incómodas representan un peligro para el trabajador	El trabajador realiza este tipo de movimientos de manera repetitiva a lo largo de la jornada	No realizan ningún tipo de pausa a lo largo de la jornada, permanece siempre en su puesto	El trabajador no tiene tiempos de pausa o de descanso definidos, para cambiar de posturas	No conocen los riesgos que trae a su salud estar todo el tiempo realizando estos movimientos, ni cómo prevenirlos

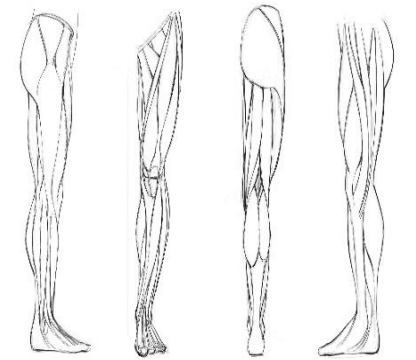
Puesto de Sublimado

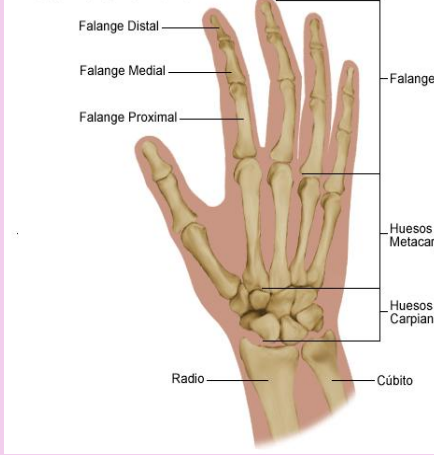
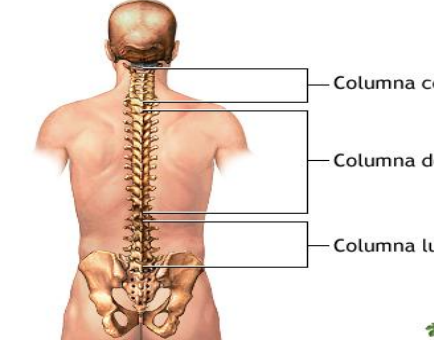
El puesto de sublimado fue evaluado utilizando la metodología REBA, que da como resultado un nivel de actuación de 3, el cual es un puntaje de riesgo alto, que se traduce en una necesidad de intervención en el puesto lo más pronto posible. Los miembros del cuerpo más afectados son el cuello, el tronco y los brazos, debido a las oscilaciones tan amplias que realizan a lo largo de las actividades laborales. El análisis a detalle para determinar las causas se presenta a continuación

Tabla 93: Metodo de los 5 porqués puesto de sublimado

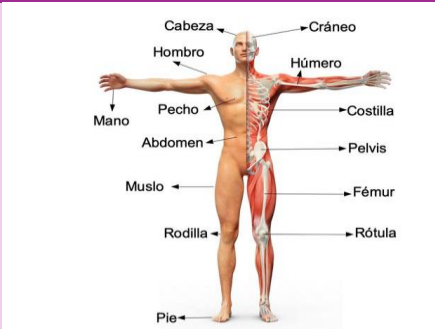
Planteamiento del problema	Por qué 1	Por qué 2	Por qué 3	Por qué 4	Por qué 5
El puesto de sublimado presenta un riesgo medio, de acuerdo a la metodología REBA, por lo que la intervención en el mismo es necesaria	En la preparación de la sublimación de las prendas los operarios mantienen posturas estáticas e incómodas	Se inclinan en ángulos muy amplios, doblan la espalda en lugar de las rodillas y giran el cuerpo cuando levantan peso	No han tenido la inducción correcta para realizar estos movimientos de una manera segura, además los bultos se deben cargar por una distancia considerable	No se tiene una capacitación para que los operarios sepan que posturas tomar, ni señalizaciones en el puesto que les haga el recordatorio	La alta dirección desconoce de los riesgos ergonómicos que se presentan en el puesto
	Los operarios se encuentran expuestos a temperaturas altas a lo largo de la jornada	La máquina sublimadora genera calor en el área de trabajo	El puesto donde se trabaja tiene un espacio reducido y con poca ventilación	La distribución que tienen en la planta no es la ideal para las máquinas y equipo	No se ha hecho una distribución acorde a las nuevas necesidades que tienen los puestos

Tabla 94: Análisis de los factores de riesgo asociados con la parte del cuerpo involucrada y sus principales enfermedades

Factor de riesgo	Descripción	Parte del cuerpo expuesta		Enfermedades ocasionadas
Estatismo postural	Mantenimiento prolongado de una misma posición sin cambios durante períodos extensos, provocando fatiga muscular por falta de movimiento.	Piernas Rodillas		• Varices • Edema en miembros inferiores • Trombosis venosa profunda • Bursitis de rodilla • Síndrome del dolor patelofemoral • Artritis
Posturas forzadas	Posiciones de trabajo que provocan que una o varias regiones anatómicas dejen de estar en posición natural para pasar a posiciones forzadas con sobrecargas.	Tronco Hombros Cuello Manos		• Cervicalgia • Dorsalgia • Lumbalgia • Síndrome del manguito rotador • Tendinitis del hombro • Síndrome de tensión cervical • Tenosinovitis en manos • Síndrome del túnel carpiano

Factor de riesgo	Descripción	Parte del cuerpo expuesta	Parte del cuerpo expuesta	Enfermedades ocasionadas
Movimientos repetitivos	Secuencia de movimientos que se realizan más de cuatro veces por minuto y emplean los mismos grupos musculares y articulaciones.	Manos Muñecas		• Síndrome del túnel carpiano • Tendinitis • Tenosinovitis de Quervain • Dedo en gatillo • Síndrome del canal de Guyon • Epicondilitis
Diseño inadecuado del puesto	Incompatibilidad entre las dimensiones corporales del trabajador y las dimensiones del puesto de trabajo, generando posturas incorrectas.	Columna Región lumbar Cuello Hombros Espalda completa		• Escoliosis • Hernia discal • Lumbalgia crónica • Cervicalgia • Discopatías • Dorsalgia • Contracturas musculares crónicas

Factor de riesgo	Descripción	Parte del cuerpo expuesta	Enfermedades ocasionadas
Ausencia de periodos de recuperación	Falta de pausas o descansos que permitan la recuperación física y mental durante la jornada laboral.	Pies Espalda Ojos	 • Fascitis plantar • Fatiga visual • Síndrome de ojo seco • Fatiga muscular crónica • Estrés laboral • Agotamiento profesional (burnout) • Trastornos del sueño
Vibraciones	Exposición a movimientos oscilatorios transmitidos al cuerpo por herramientas o superficies vibrantes.	Brazo Antebrazo	 • Síndrome de vibración mano-brazo • Fenómeno de Raynaud (dedo blanco) • Neuropatías periféricas • Daño vascular periférico • Artrosis prematura

Factor de riesgo	Descripción	Parte del cuerpo expuesta		Enfermedades ocasionadas
Exposición al calor	Trabajo en ambientes con temperaturas elevadas que afectan al organismo.	Cuerpo completo		• Agotamiento por calor • Golpe de calor • Deshidratación • Calambres por calor • Dermatitis • Alteraciones en la sudoración
Manipulación manual de cargas	Levantamiento, transporte, empuje o arrastre de objetos pesados que requieren esfuerzo físico.	Hombros Brazos Región lumbar Espalda		• Lumbago • Hernias discales • Espondilolistesis • Lesión del manguito rotador • Tendinitis del bíceps • Osteoartritis de columna

16.4 Conceptualización del Diseño

Con el diagnóstico realizado a las empresas del sector se tiene una mejor visión acerca de todos aquellos riesgos ergonómicos a los que los empleados de las empresas dedicadas a la fabricación de prendas de vestir se ven expuestos en el día a día. Es por esto que se vuelve importante definir el diseño de la solución que se va implementar para dar respuesta a la problemática que se ha planteado.

En la conceptualización del diseño, sin embargo, se realizan propuestas de soluciones que pueden ser adoptadas para dar respuesta a los problemas encontrados. Primeramente, se deben presentar todas las opciones y posteriormente evaluarlas para definir cual cumple con los requerimientos necesarios para plantearse como una solución definitiva. Finalmente, se debe conceptualizar y profundizar en la opción escogida, para comenzar a darle forma al diseño de solución que se va a presentar para el sector.

16.4.1 Programa de Gestión de Prevención de Riesgos

Los programas de gestión de prevención de riesgos en El Salvador son herramientas fundamentales para proteger la salud y seguridad de los trabajadores en diversos sectores productivos. Estos programas tienen como objetivo identificar, evaluar y mitigar los riesgos laborales que puedan afectar a los empleados, promoviendo un ambiente laboral seguro y saludable. La implementación de estas iniciativas no solo cumple con las regulaciones locales e internacionales, sino que también contribuye a la sostenibilidad y productividad de las organizaciones.

En primer lugar, estos programas permiten la identificación de los peligros inherentes a cada actividad laboral. A través de procesos como la evaluación de riesgos, se analizan los factores que podrían causar accidentes o enfermedades ocupacionales. Este enfoque proactivo ayuda a las empresas a implementar medidas correctivas y preventivas antes de que ocurran incidentes, reduciendo significativamente los costos asociados a la atención de emergencias y las indemnizaciones.

Además, los programas de gestión de prevención de riesgos fomentan una cultura de seguridad dentro de las organizaciones. Mediante capacitaciones, simulacros y la participación activa de los empleados, se logra sensibilizar a los equipos sobre la importancia de seguir protocolos y utilizar equipos de protección personal. Esta cultura preventiva no solo reduce los índices de accidentes, sino que también incrementa la confianza y el compromiso de los trabajadores con sus empleadores.

Legalmente no existe un programa enfocado directamente a tratar la gestión de la prevención de los riesgos ergonómicos como tal, por lo que dicha solución tendría como principal objetivo focalizarse en estos. Dichos programas de gestión de prevención de riesgos ocupacionales, de acuerdo al artículo 8 de la Ley General de Prevención de Riesgos en los Lugares de Trabajo, están compuestos por diez elementos básicos los cuales son:

- Mecanismos de evaluación periódica del Programa de Gestión de Prevención de Riesgos Ocupacionales;
- Identificación, evaluación, control y seguimiento permanente de los riesgos ocupacionales, determinando los puestos de trabajo que representan riesgos para la salud de los trabajadores y trabajadoras, actuando en su eliminación y adaptación de las condiciones de trabajo.
- Registro actualizado de accidentes, enfermedades profesionales y sucesos peligrosos
- Diseño e implementación de su propio plan de emergencia y evacuación;
- Entrenamiento de manera teórica y práctica, en forma inductora y permanente a los trabajadores y trabajadoras sobre sus competencias,
- Establecimiento del programa de exámenes médicos y atención de primeros auxilios en el lugar de trabajo;
- Establecimiento de programas complementarios sobre consumo de alcohol y drogas, prevención de infecciones de transmisión sexual, VIH/SIDA, salud mental y salud reproductiva;
- Planificación de las actividades y reuniones del Comité de Seguridad y Salud Ocupacional. En dicha planificación deberá tomarse en cuenta las condiciones, roles tradicionales de hombres y mujeres y responsabilidades familiares
- Formulación de un programa de difusión y promoción de las actividades preventivas en los lugares de trabajo. Los instructivos o señales de prevención que se adopten en la empresa se colocarán en lugares visibles para los trabajadores y trabajadoras,
- Formulación de programas preventivos, y de sensibilización sobre violencia hacia las mujeres, acoso sexual y demás riesgos psicosociales.

No obstante, no todos los puntos pueden ser aplicables en caso de querer hacer énfasis en los riesgos ergonómicos, por lo que el programa de gestión de la prevención de riesgos ergonómicos se reduce y conforma con los siguientes elementos:

- Mecanismos de evaluación periódica del Programa de Gestión de Prevención de Riesgos Ergonómicos;
- Identificación, evaluación, control y seguimiento permanente de los riesgos ergonómicos, determinando los puestos de trabajo que representan riesgos para la salud de los trabajadores y trabajadoras, actuando en su eliminación y adaptación de las condiciones de trabajo
- Registro actualizado de enfermedades profesionales y lesiones a lo largo del tiempo
- Diseño e implementación de su propio plan de emergencia por lesiones musculoesqueléticas.
- Entrenamiento de manera teórica y práctica, en forma inductora y permanente a los trabajadores y trabajadoras sobre sus hábitos posturales y uso de equipo ergonómico
- Establecimiento del programa de exámenes médicos y atención de primeros auxilios en el lugar de trabajo;
- Planificación de las actividades y reuniones del Comité de Seguridad y Salud Ocupacional que incentiven la cultura de prevención de riesgos ergonómicos en los lugares de trabajo
- Formulación de un programa de difusión y promoción de las actividades preventivas en los lugares de trabajo. Los instructivos o señales de prevención que se adopten en la empresa se colocarán en lugares visibles para los trabajadores y trabajadoras

Para la implementación de este programa de igual manera se requiere de una serie de pasos que cada empresa debe poner en marcha para adaptarlo a sus procesos, los cuales son:

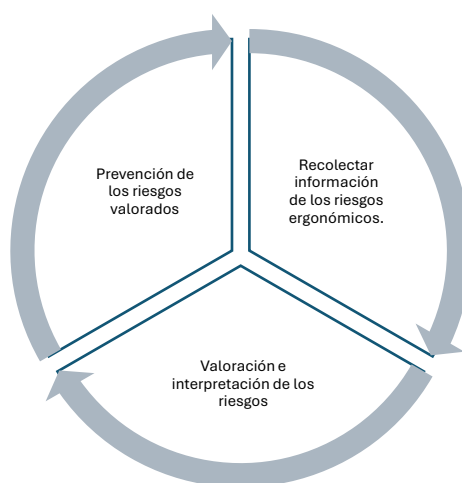
1. Lograr un compromiso con la dirección para proporcionar los recursos necesarios
2. Realizar un diagnóstico inicial de la empresa en materia de riesgos ergonómicos
3. Diseño del programa
4. Implementación de controles e indicadores
5. Monitoreo y evaluación de los resultados del programa

16.4.2 Manual para la Corrección de Riesgos Laborales

El propósito de dicha solución es lograr elaborar una herramienta que permita identificar, evaluar riesgos ergonómicos en los puestos de trabajo y que nos permita proponer medidas preventivas para los mismos. En este caso, este manual tiene como objetivo mejorar la salud de los empleados que se encuentran expuestos a peligros a lo largo de su jornada laboral, que de manera independiente o combinada pueden llegar a alcanzar un nivel de intensidad, duración o frecuencia suficiente como para causar daño a las mismas personas expuestas.

La estructura de esta herramienta se divide en tres fases las cuales son:

Ilustración 128: *Estructura de la solución*



Recolectar información de los riesgos ergonómicos. Primeramente, es importante identificar en qué áreas de trabajo se están dando las incidencias relacionadas con los riesgos ergonómicos e investigar las posibles causas. Se debe recolectar información con todos los trabajadores sobre incomodidades o problemas que tengan que sean causados por cualquiera de los ocho riesgos ergonómicos biomecánicos y uno de esfuerzo general. Estos son: desplazamiento vertical manual de materiales, transporte manual de cargas, empujar cargas o tirar de ellas manualmente, posturas forzadas, movimientos repetitivos, esfuerzo muscular localizado mantenido, esfuerzo físico general y finalmente exposición a vibraciones de cuerpo entero y de conjunto mano-brazo. Esto para posteriormente encontrarle una solución inmediata.

Valoración e interpretación de los riesgos detectados. Posteriormente, se evalúan las tareas de cada puesto de trabajo y se valoran los riesgos presentes en cada

una de ellas, por lo que la evaluación no es exhaustiva y no se utilizan metodologías de evaluación de riesgos ergonómicos que son complejas, sino tablas con valores predefinidos que posteriormente se registran en una ficha de evaluación de riesgos ergonómicos físicos. Esta ficha se llena por cada puesto a evaluar

Ilustración 129: *Ficha de evaluación de riesgos ergonómicos físicos*

EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS ERGONÓMICOS FÍSICOS						
NOMBRE DE LA EMPRESA		CCC	NIF/CIF		CCAE	
PUESTO DE TRABAJO/TAREA		CÓDIGO PUESTO		NÚMERO DE TRABAJADORES		
CÓDIGO RIESGO	FACTORES DE RIESGO IDENTIFICADOS PARA CADA TIPO DE RIESGO	IMAGEN	SE	TIEMPO EXP.	INTENSIDAD	VALORACIÓN DEL RIESGO
CÓDIGO RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS					

A pesar de que cada puesto se puede evaluar de una manera distinta en esta fase se busca valorar de manera homogénea los puestos de trabajo, por lo que esta valoración de gravedad puede llegar a ser: muy leve, leve, moderado, grave y ergonómicamente no tolerable.

Prevención de los riesgos valorados. Finalmente, una vez se tiene cada riesgo identificado en cada puesto y se tiene su valoración, es momento de hacer uso de las filas de medidas correctoras o preventivas de la ficha presentada anteriormente. La finalidad de estas acciones es que eviten, prevengan, reduzcan o controlen cada factor de riesgo ergonómico que se ha encontrado.

Estas medidas se pueden dividir en distintos ámbitos los cuales son:

- Medidas de ámbito técnico
- Medidas de ámbito organizativo
- Medidas de formación e información

- La vigilancia específica de la salud que debe aplicarse en cada caso, en función del tipo de riesgo detectado

16.4.3 Guía para la Gestión Activa de Riesgos

De acuerdo a Manuel Bestratén (2015), en materia de gestión de la prevención de riesgos existen dos modelos, el modelo de prevención reactiva y el modelo de prevención activa. Este primer modelo a pesar del fracaso que ha demostrado ser, debido a los resultados pobres que ha tenido a lo largo de los años en las empresas, sigue siendo ampliamente implementado.

La prevención de manera reactiva propicia una limitada gestión de los riesgos, ya que solamente se enfoca en resolver conflictos que han surgido y no en eliminar las raíces que lo causaron. Las medidas preventivas en estos casos se quedan pronto obsoletas, insuficientes o ineficientes. Esto ya que mientras el modelo productivo y la organización del trabajo siguen evolucionando, la forma en la que se gestionan los riesgos ergonómicos no lo hace, lo que causa que la integración de esta gestión en el trabajo no se logre.

Las razones principales por las que las empresas se suelen fijar primero en las soluciones del tipo reactiva son:

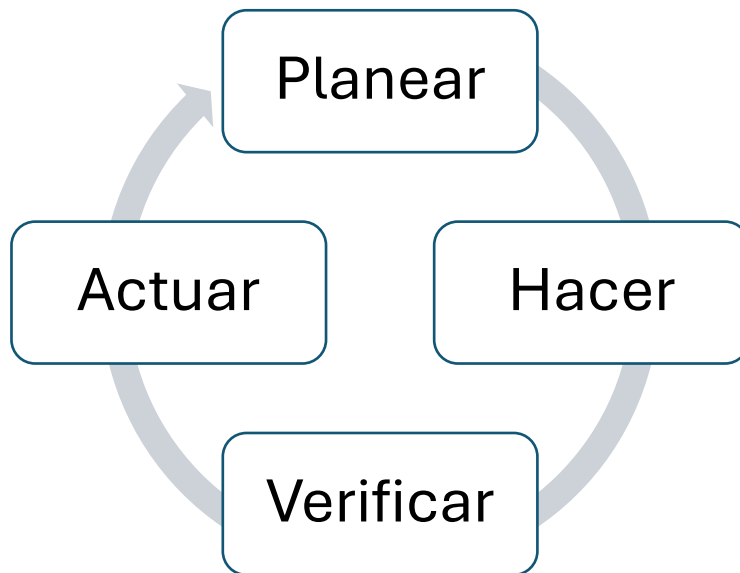
- Son más fáciles de llevar a cabo
- Se basan en un modelo de análisis causal de accidentes caracterizado por la inmediatez
- Carencia de cultura preventiva en los lugares de trabajo

El sistema de gestión de la prevención de riesgos a plantear debe contar dentro de sus componentes con controles de las condiciones de trabajo, tanto **controles activos** (inspección sistemática de las condiciones de trabajo, instalaciones, equipos, maquinaria, elementos ambientales, posturas) como **controles reactivos** (investigación de incidentes, enfermedades laborales, entre otras recomendaciones que puedan surgir).

A priori, lo que se busca es evitar el tipo de prevención reactiva y pasar a un sistema activo de gestión de la prevención. Esto ya que lo que se busca es intervenir en aquella parte del proceso y por ende del puesto de trabajo, que es el causal de los daños en los operarios, con el fin de romper la cadena de lo que los está generando, es decir, se busca detectar y eliminar los fallos latentes que están en su origen. Por lo tanto, se vuelve importante plantear un proceso continuo que nos ayude con esta tarea, el cual se puede definir haciendo uso del ciclo de Deming, que es el siguiente:

- **Planificar:** Identificar los riesgos ergonómicos en los puestos de trabajo, evaluar el nivel de actuación de cada puesto en los mismos por medio de metodologías de evaluación de riesgos ergonómicos como REBA, RULA, OCRA, JSI, ROSA, entre otras y definir la forma en la que se va intervenir en los puestos de trabajo.
- **Hacer:** Aplicar las acciones planificadas, formar al personal para llevar a cabo las partes necesarias y registrar lo que se desarrolla. Estas acciones se pueden dividir en cuatro clasificaciones las cuales son:
 - Medidas de ámbito técnico
 - Medidas de ámbito organizativo
 - Medidas de formación e información
 - Controles de salud adaptándose al riesgo presente
- **Verificar:** Se realiza el control respectivo de los riesgos y se verifican de forma periódica los resultados de la solución implementada, estos indicadores conforman un sistema que permite el monitoreo en lapsos de tiempos corto.
- **Actuar:** Se ajustan posibles etapas del plan de mejora, si todo funciona correctamente, se deja implantado tal como está.

Ilustración 130: *Ciclo de Deming*



16.4.4 Selección de la Solución

Una vez se han considerado las diferentes opciones de soluciones es entonces importante definir cuál de todas ellas es la que mejor se acopla a las necesidades del sector de fabricación de prendas de vestir, por lo que, para su evaluación se hace uso de matrices ponderadas y de ciertos parámetros que son de principal interés para definir la opción más adecuada.

Los parámetros que se han escogido en este caso para poder evaluar cual de las soluciones es una mejor opción para implementar en el sector de fabricación de prendas de vestir son los siguientes:

- Complejidad de implementación
- Capacidad de control
- Impacto en las áreas de las empresas
- Tiempo de implantación
- Adaptabilidad a las diferentes tareas

Ya con los factores definidos se puede entonces determinar los criterios en los que se van a basar las calificaciones dadas en cada uno de los parámetros. Aquella opción con un valor mayor es la que se selecciona para realizar el diseño de la solución de la investigación. Los criterios de cada uno de los parámetros se presentan en las siguientes tablas.

Para evaluar que tan compleja o que tan sencilla puede ser la implementación de la solución, tomando como algo positivo aquella solución que no es muy difícil de adoptar se utilizan los criterios:

Tabla 95: *Criterio para la calificación de la complejidad de la implementación*

Complejidad de implementación	
Calificación	Criterio
1	Requiere de un equipo de profesionales especializados en el campo para la implementación
2	Requiere de un equipo de profesionales con mucha experiencia en el campo para la implementación
3	Requiere de un equipo de profesionales, puede ser con poca experiencia en el campo, para la implementación
4	Requiere de un equipo de profesionales, puede ser sin experiencia en el campo, para la implementación
5	Requiere de un equipo de personas cualquiera sea su cargo en la empresa, puede ser sin experiencia en el campo, para la implementación

Para evaluar que tanta es la capacidad de control que la solución ofrece a la empresa que la adopte se utilizan los siguientes criterios:

Tabla 96: *Criterios para la calificación de capacidad de control*

Capacidad de control	
Calificación	Criterio
1	No cuenta con la implementación de indicadores o controles y no tiene un sistema que permita verificar los resultados de forma periódica
2	Cuenta con la implementación de indicadores y controles, pero ofrecen resultados para verificarse en un lapso de tiempo mayor a un año
3	Cuenta con la implementación de indicadores y controles, pero ofrecen resultados para verificarse en un lapso de tiempo igual a un año
4	Cuenta con la implementación de indicadores y controles, además ofrecen un sistema que permite verificar los resultados de forma periódica entre cada seis y once meses
5	Cuenta con la implementación de indicadores y controles, además ofrecen un sistema que permite verificar los resultados de forma periódica en rangos inferiores a seis meses

Es importante también evaluar los costos en los que se puede incurrir al implementar una solución u otra, por lo que se vuelve necesario delimitar cuál de las propuestas requiere de la inversión de una mayor cantidad de recursos.

Tabla 97: *Criterios para la calificación de impacto en las áreas de la empresa*

Costos	
Calificación	Criterio
1	Requiere de una inversión alta: mobiliario y equipo, maquinaria, herramientas especializadas.
3	Requiere de una inversión moderada: capacitaciones, rediseños en áreas de trabajo, medidas de información.
5	Requiere de una inversión baja: charlas de concientización, medidas organizativas.

El tiempo de implantación de la solución es otro parámetro importante que se debe tomar en cuenta, ya que es necesario saber en cuanto tiempo la empresa puede llegar a adoptar las medidas, este se puede cuantificar de la siguiente manera.

Tabla 98: *Criterios para la calificación de tiempo de implantación*

Tiempo de implantación	
Calificación	Criterio
1	Tiempo de implantación superior a un año
2	Tiempo de implantación igual a un año
3	Tiempo de implantación entre 8 a 11 meses
4	Tiempo de implantación entre 4 y 7 meses
5	Tiempo de implantación inferior a 4 meses

Para determinar que tanto se pueden adaptar los métodos de evaluación de riesgos ergonómicos que cada una de las soluciones ofrece es importante definir la calificación de este parámetro, la cual se determina de la siguiente forma.

Tabla 99: *Criterios para la calificación de la adaptabilidad a las diferentes tareas*

Adaptabilidad a las diferentes tareas	
Calificación	Criterio
1	Ofrece pocas metodologías de evaluación generales que permiten un análisis superficial de ciertas tareas que se realizan
3	Ofrece múltiples metodologías de evaluación generales que permiten un análisis superficial de cada una de las tareas que se realizan
5	Ofrece múltiples metodologías de evaluación robustas que permiten un análisis exhaustivo de cada una de las tareas que se realizan

Una vez se tienen entonces cada uno de los criterios que definen la calificación de cada uno de los parámetros a evaluar en cada una de las soluciones, se define cual es la ponderación o importancia para cada parámetro, la cual se resume en la siguiente tabla.

Tabla 100: *Ponderación de los parámetros de evaluación*

Parámetros	Ponderación
Complejidad de implementación	15%
Capacidad de control	25%
Costos	20%
Tiempo de implantación	15%
Adaptabilidad a las diferentes tareas	25%

Con la ponderación y la definición de los criterios de evaluación se puede proceder entonces a la determinación de la opción más viable para el diseño de la solución de la investigación, la cual se puede encontrar en la siguiente tabla.

Tabla 101: Elección de la solución a implementar “Guía de gestión activa de riesgos”

Parámetros	Peso (%)	Programa de gestión de prevención		Manual para la identificación y evaluación		Guía para la Gestión Activa de riesgos	
		Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación
Complejidad de implementación	0.15	3	0.45	2	0.3	2	0.3
Capacidad de control	0.25	4	1	4	1	5	1.25
Costos	0.20	5	1	1	0.2	1	0.2
Tiempo de implantación	0.15	3	0.45	3	0.45	3	0.45
Adaptabilidad a las diferentes tareas	0.25	1	0.25	4	1	5	1.25
Total			3.15		2.95		3.45

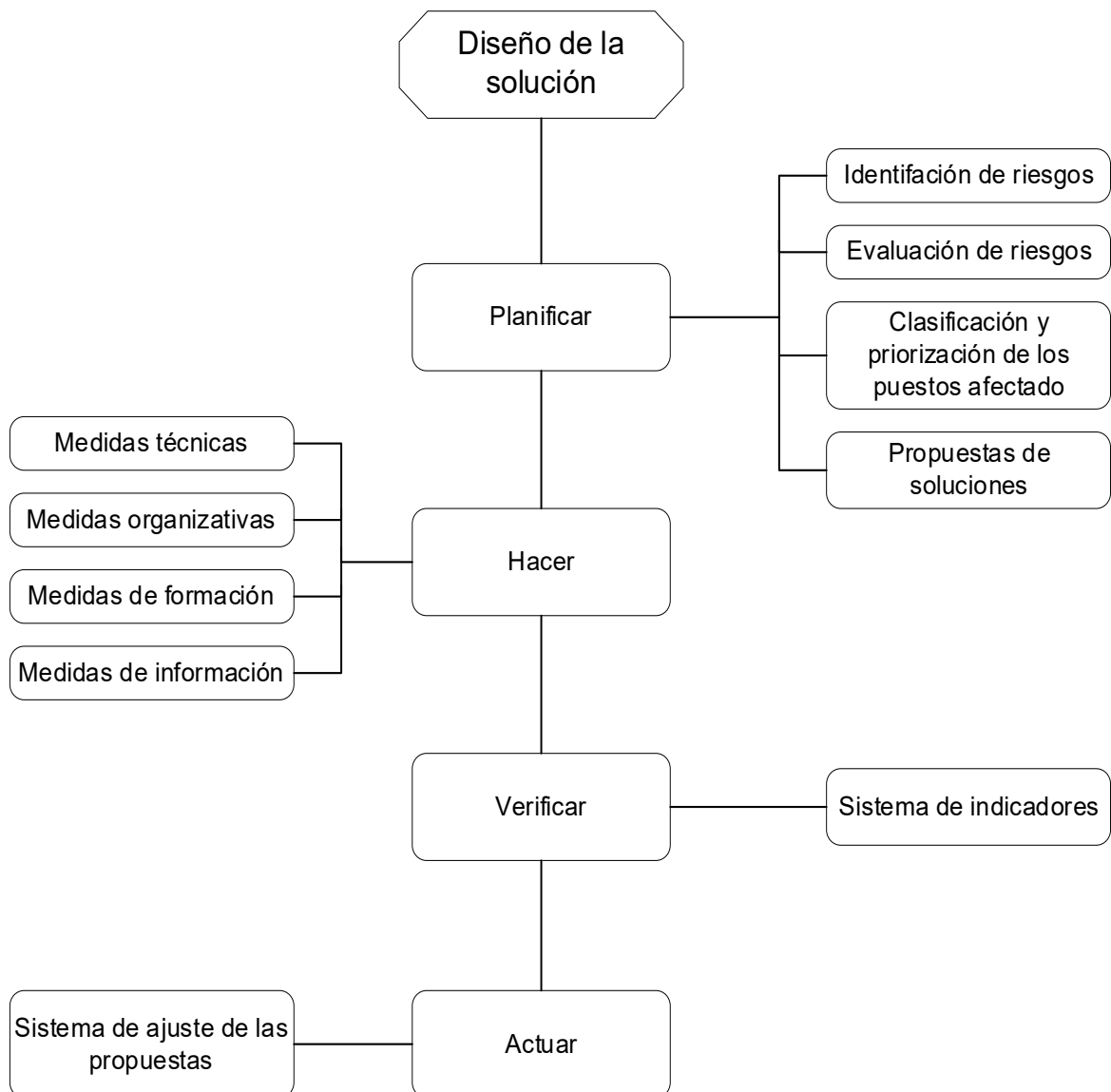
De acuerdo a los resultados obtenidos entonces, se llega a la conclusión que aquella solución del ‘Guía para la Gestión Activa de riesgos’ es la que mejor se adapta a las necesidades del sector de fabricación de prendas de vestir, por lo que es a esta solución la cual se va a diseñar para resolver la problemática de los trabajadores expuestos a los riesgos ergonómicos en el sector anteriormente mencionad

CAPITULO III: DISEÑO

17. Metodología del diseño de la solución

El diseño parte de la aplicación de los métodos de evaluación ergonómicos donde se identifican los factores de riesgos a los cuales están expuestos los trabajadores. Para ello se utiliza el ciclo de Deming con el cual se buscan reducir/eliminar estos factores identificados. A continuación, se describe la metodología a seguir para el desarrollo de la solución:

Ilustración 131. Metodología del diseño



17.1 Desarrollo de la metodología

El 'Guía para la Gestión Activa de riesgos' (basado en el ciclo PHVA) aplicado a la prevención de riesgos ergonómicos en el sector de fabricación de prendas de vestir facilita la identificación y evaluación de riesgos posturales y repetitivos, la implementación de medidas técnicas, de organización saludable del trabajo y formativas, el seguimiento de resultados mediante indicadores, y la mejora constante de las condiciones ergonómicas en los trabajadores. Su enfoque sistemático contribuye a reducir lesiones musculoesqueléticas, ausentismo y fomentar una cultura preventiva.

Planificar

Esta etapa consiste en analizar la situación actual de los puestos de trabajo y establecer un plan de acción que permita identificar, evaluar y priorizar los riesgos ergonómicos. Se definen los objetivos de prevención y se proponen soluciones viables.

1. Identificación de los riesgos

A través de la observación directa, entrevistas y análisis documental se permite detectar los factores de riesgo a los cuales están expuestos los trabajadores.

2. Evaluación de los riesgos

Se utilizan las metodologías (RULA, REBA, JSI) para valorar el nivel de riesgo. Esta evaluación cuantifica la severidad del problema.

3. Clasificación y priorización de los puestos de trabajo afectados

Se determina cuáles son los puestos más expuestos y con mayor urgencia de intervención, organizando los datos en un diagrama de Pareto.

4. Propuestas de solución

Se diseñan medidas de prevención tanto en el ámbito técnico como organizativo, así mismo medidas de formación e información.

Hacer

En esta etapa se establecen las medidas planificadas. El objetivo es intervenir directamente sobre las condiciones laborales mediante acciones técnicas, de organización saludable del trabajo, formativas e informativas para reducir los riesgos ergonómicos.

1. Medidas técnicas

Incorporación de equipos o herramientas ergonómicas, rediseño de estaciones de trabajo, mejora de iluminación o ventilación.

2. Prácticas de organización saludable del trabajo

Adaptación de tareas, pausas activas y distribución equitativa de la carga física.

3. Medidas de formación:

Capacitación continua a los trabajadores sobre ergonomía, posturas correctas, uso de equipos, y prevención de trastornos musculoesqueléticos.

4. Medidas de información:

Difusión de mensajes preventivos, señalética ergonómica, campañas internas, y boletines informativos.

Verificar

Esta fase busca evaluar la eficacia de las acciones implementadas mediante indicadores de seguimiento. Se comparan los resultados con los objetivos planteados inicialmente para saber si hubo mejora. Estos datos permiten medir el impacto real de las acciones implementadas y detectar brechas.

Actuar

Finalmente, en esta etapa se ajustan, corrigen y mejoran las acciones aplicadas. Si alguna medida no fue efectiva, se reevalúa y se corrige. Una vez determinado que la mejora es eficaz se documenta y se incorpora a los procesos de la organización.

18. Definición de los elementos que rigen la solución

La presente propuesta metodológica tiene como objetivo estructurar de forma clara y coherente el abordaje de la prevención de riesgos ergonómicos en empresas del sector de fabricación de prendas de vestir, aplicando como base el ciclo PHVA desarrollado por Deming. Esta adaptación parte del diagnóstico previamente realizado, en el cual se identificaron los principales puestos de trabajo con exposición a factores de riesgo ergonómico, luego con la aplicación de los métodos de evaluación ergonómica para conocer actualmente los niveles de actuación que requiere cada puesto, posteriormente

con la identificación de los principales factores de riesgo presentes en los puestos de trabajo, así como las causas raíz correspondiente a cada uno de ellos.

18.1 FASE PLANEAR: Diagnóstico, análisis y delimitación del problema

1. Aceptar que existe un problema:

A partir de la identificación de los factores de riesgo ergonómico utilizando las fichas técnicas en campo, se concluyó que existe una alta exposición a riesgos ergonómicos en diferentes puestos del proceso de fabricación de prendas de vestir. Esto se refleja en síntomas musculo esqueléticos frecuentes, estatismo postural, posturas forzadas y movimientos repetitivos, lo cual afecta tanto la salud de los trabajadores como el rendimiento de la producción.

2. Formar el equipo de mejora:

Esta función fue asumida por el equipo de investigación, el cual contó con la colaboración de trabajadores, jefaturas de área y asesores técnicos. Se desarrollaron entrevistas semiestructuradas y sesiones de grupo focal que permitieron conocer la percepción del riesgo y validar los hallazgos preliminares.

3. Definir claramente el problema:

Luego de aplicar el análisis de frecuencia y severidad de los factores de riesgo, se definieron los puestos más críticos en función de su nivel de exposición. Los once puestos priorizados fueron: **Administrativo, Diseño gráfico, Corte, Bando, Sublimado, Serigrafía, Fusionado, Planchado, Botones, Empaque y Confección**. Cada uno de ellos fue evaluado individualmente según las exigencias físicas, tiempos de ciclo y condiciones del entorno.

Nota: Aquí a diferencia de la etapa de Diagnóstico se excluyó del análisis el puesto de “Fabricación de Calcetines”.

Se agregaron al análisis dos nuevos puestos de trabajo que son: **“Botones” y “Empaque”**, se visitó nuevas empresas con el propósito de identificar otros puestos de trabajo clave en el proceso de fabricación de prendas de vestir y así contar con la mayor cantidad de puestos de trabajo que sean representativos en el sector.

4. Desarrollar mediciones del desempeño:

Se aplicaron métodos de evaluación ergonómica como REBA, ROSA y JSI, los cuales permitieron identificar los niveles de riesgo y asignar un nivel de actuación correspondiente. Estos datos fueron registrados en fichas técnicas por puesto.

5. Analizar el proceso/problema:

Se estudiaron las tareas específicas de cada puesto, utilizando diagramas de flujo y observación directa para detectar los momentos críticos en los que se concentra la carga física o se adoptan posturas inadecuadas. Este análisis fue clave para entender cómo se genera el riesgo dentro de la jornada laboral.

6. Determinar causas principales:

Mediante el uso de la herramienta de los 5 porqués, se identificaron las causas raíz más relevantes. Estas causas fueron agrupadas en tres tipos: técnicas (equipamiento inadecuado), organización saludable del trabajo (jornadas prolongadas sin pausas, ritmos acelerados) y humanas (falta de capacitación sobre higiene postural).

18.2 FASE HACER: Diseño de la solución ergonómica práctica

Seleccionar e implementar soluciones:

1. Soluciones Técnicas

Las medidas técnicas se centran en mejorar el entorno físico de los trabajadores, optimizando el mobiliario y las herramientas utilizadas en los puestos de trabajo para reducir la carga física y mejorar la comodidad.

- **Mesas Ajustables:** Se recomienda la instalación de mesas de trabajo ajustables en altura para permitir que los operarios adapten su estación de trabajo a sus necesidades y evitar posturas forzadas. Esto es particularmente relevante en los puestos de confección, planchado y corte.
- **Sillas Ergonómicas:** Las sillas deben ser ajustables en altura y tener soporte lumbar para garantizar que los operarios mantengan una postura adecuada durante

su jornada laboral, reduciendo el riesgo de dolor lumbar y otros trastornos musculoesqueléticos.

- **Reposapiés:** El uso de reposapiés ajustables es clave para los operarios que pasan largos períodos de pie, aliviando la presión sobre las piernas y mejorando la circulación.
- **Bandejas y Herramientas Móviles:** Implementar estaciones de trabajo con bandejas móviles o organizadores ajustables que permitan a los operarios acceder fácilmente a las herramientas sin necesidad de realizar movimientos innecesarios o incómodos.
- **Iluminación Adecuada:** En tareas que requieren gran detalle visual, como el diseño gráfico y serigrafía, la instalación de iluminación focalizada y anti reflejante ayudará a reducir la fatiga visual y las posturas incómodas causadas por la falta de luz adecuada.
- **Equipos de Protección Individual (EPIs):** El uso de guantes que absorban vibraciones en áreas como el corte, así como equipos que protejan contra la exposición al calor, como guantes y ropa adecuada en sublimado y planchado, es esencial para prevenir lesiones.

2. Prácticas de organización saludable del trabajo

Las soluciones de organización saludable del trabajo buscan optimizar la manera en que los operarios distribuyen su tiempo y tareas, lo que ayuda a minimizar la fatiga y mejorar la eficiencia.

- **Pausas activas programadas:** Establecer pausas de 5 a 10 minutos cada 90 minutos de trabajo continuo, lo que permitirá a los operarios realizar estiramientos y cambiar de postura, reduciendo la fatiga muscular y mejorando la circulación.
- **Rotación de tareas:** Implementar un sistema de rotación de tareas para evitar la exposición prolongada a movimientos repetitivos y posturas estáticas. Esto también ayudará a reducir el riesgo de lesiones musculoesqueléticas al variar las demandas físicas de cada puesto.
- **Planificación de cargas de trabajo:** Asegurar que la carga de trabajo esté distribuida de manera que los operarios no se vean sobrecargados físicamente, evitando la fatiga acumulada. Esto incluye la adaptación de los horarios de trabajo y la organización de los flujos de producción.

- **Formación y concientización:** Desarrollar programas de capacitación sobre higiene postural, técnicas de levantamiento adecuado, uso correcto del mobiliario y la importancia de las pausas activas. Esto promoverá un entorno de trabajo más saludable y eficiente.

3. Soluciones de Información

Las soluciones de información consisten en proporcionar a los operarios y supervisores las herramientas necesarias para gestionar y evaluar su entorno ergonómico.

- **Capacitación:** es ideal para optar de las herramientas necesarias para combatir los riesgos ergonómicos en el área de trabajo, prepara a los trabajadores para implementar buenas prácticas en el trabajo.
- **Señalización:** informa a los trabajadores acerca de las prácticas que se deben seguir en el entorno laboral para lograr que sea seguro. Su principal objetivo es ser un recordatorio constante para los operarios de las reglas que deben seguir para reducir los riesgos en el área de trabajo.
- **Sistema de Retroalimentación:** Crear un canal de comunicación entre los operarios y los responsables de salud ocupacional para que los trabajadores puedan reportar sus inquietudes sobre la ergonomía de sus puestos de trabajo. Esto permitirá ajustes rápidos y eficaces según las necesidades individuales.

La propuesta de solución ergonómica se basa en un enfoque integral que abarca medidas técnicas, de organización saludable del trabajo y de información, proporcionando un entorno de trabajo más seguro, cómodo y eficiente para los operarios del sector confección. La implementación de estas soluciones permitirá reducir los riesgos de lesiones y aumentar la productividad y el bienestar general de los trabajadores.

18.3 FASE VERIFICAR: Evaluación de resultados e impacto

Evaluar la solución y seguimiento:

Para evaluar el impacto de las medidas implementadas en el entorno de trabajo, se propone llevar a cabo una evaluación comparativa entre los datos previos y posteriores a la intervención ergonómica. Esta evaluación utilizará tanto métodos ergonómicos como indicadores operativos, permitiendo validar si las soluciones aplicadas han logrado generar

mejoras sostenibles en la salud de los trabajadores, en la productividad y en la reducción de los riesgos asociados a las actividades laborales.

Indicadores de Evaluación:

Para evaluar el impacto de las intervenciones ergonómicas, se utilizarán los siguientes indicadores clave. Estos indicadores serán medidos antes y después de la intervención para obtener una comparación que permita evaluar los efectos de las medidas:

Puntajes de riesgo obtenidos por los métodos ergonómicos (REBA, JSI y ROSA):

Se reevaluarán los puestos de trabajo utilizando las metodologías REBA, JSI y ROSA, según corresponda a cada puesto. Los puntajes obtenidos serán comparados con los valores previos a la intervención para determinar si los riesgos han disminuido y si la intervención ha reducido los riesgos ergonómicos. Este análisis permitirá ver si las soluciones aplicadas han tenido un efecto positivo en la mejora de las condiciones laborales.

Frecuencia de pausas no planificadas o interrupciones:

Se medirá la frecuencia de pausas no planificadas, tales como descansos informales o interrupciones no programadas durante la jornada laboral. Un aumento en la frecuencia de pausas no planificadas puede indicar que los operarios siguen experimentando fatiga o molestias a pesar de las soluciones aplicadas, mientras que una disminución en estas pausas sugeriría que las mejoras implementadas han reducido la necesidad de descanso espontáneo debido a una mejor ergonomía del puesto.

Reportes de molestias musculares por zona corporal (mediante encuestas breves):

Se aplicarán encuestas breves a los operarios para registrar las molestias musculares en distintas zonas del cuerpo. Las encuestas se enfocarán en identificar las áreas más afectadas antes y después de la intervención, proporcionando datos sobre la eficacia de las soluciones ergonómicas implementadas. Este indicador es crucial para detectar áreas donde aún pueden existir problemas o para confirmar que las medidas han sido efectivas en la prevención de lesiones musculoesqueléticas.

Niveles de productividad antes y después de la intervención:

Se evaluará la productividad de los operarios comparando los niveles de producción antes y después de la implementación de las mejoras ergonómicas. Se analizarán métricas como la cantidad de piezas producidas por jornada laboral y el tiempo necesario para

realizar las tareas. Un aumento en la productividad será un indicador directo de la efectividad de las intervenciones, ya que la mejora en el bienestar físico de los trabajadores debe traducirse en un desempeño más eficiente.

Porcentaje de ausentismo atribuible a fatiga o molestias físicas:

Se medirá el porcentaje de ausentismo laboral relacionado con fatiga o molestias físicas derivadas de trastornos musculo esqueléticos. La reducción en este porcentaje indicará que las intervenciones han sido efectivas para disminuir las dolencias y mejorar la salud de los trabajadores, lo que también puede reflejarse en una reducción de los costos asociados con las ausencias por razones de salud.

Métodos de Análisis:

Para analizar los datos obtenidos, se utilizarán diversas herramientas estadísticas y visuales que permitan obtener conclusiones claras y comprensibles sobre el impacto de las intervenciones:

Histogramas:

Para visualizar la distribución de los puntajes de riesgo obtenidos en las evaluaciones de los puestos de trabajo, antes y después de la intervención.

Diagramas de dispersión:

Para analizar la relación entre la reducción de molestias musculares y la mejora en los niveles de productividad. Esto permitirá observar si las mejoras en la ergonomía se correlacionan con un aumento en la eficiencia laboral.

Cartas de control:

Estas cartas se utilizarán para realizar un seguimiento de los indicadores clave a lo largo del tiempo, permitiendo identificar tendencias estables o fluctuaciones en los resultados. Las cartas de control ayudarán a evaluar la sostenibilidad de las mejoras implementadas.

Resultados Esperados:

La comparación de los datos antes y después de la intervención permitirá determinar si las soluciones ergonómicas aplicadas han tenido un impacto positivo en los siguientes aspectos:

Reducción de riesgos ergonómicos:

Los puntajes obtenidos por los métodos REBA, JSI y ROSA deben reflejar una disminución en los riesgos relacionados con posturas forzadas, movimientos repetitivos y otros factores ergonómicos.

Mejora en el bienestar físico de los trabajadores:

Las encuestas de molestias musculares deben mostrar una reducción significativa en los reportes de dolor en las zonas más afectadas, como espalda, cuello y muñecas.

Aumento en la productividad:

Se espera que los operarios puedan trabajar de manera más eficiente gracias a la reducción de fatiga, lo que debería reflejarse en un incremento en la cantidad de piezas producidas por jornada.

Disminución del ausentismo:

Una baja en el porcentaje de ausentismo atribuible a fatiga o molestias físicas indicará que las mejoras en las condiciones de trabajo han tenido un impacto positivo en la salud y el bienestar de los operarios.

18.4 FASE ACTUAR: Consolidación y sostenibilidad de las mejoras**Asegurar la permanencia:**

Si las soluciones propuestas demuestran ser efectivas en la mejora de las condiciones ergonómicas de los puestos de trabajo, se documentarán como parte de las buenas prácticas de la empresa. Este proceso de integración tiene como objetivo asegurar que las mejoras no sean solo recomendaciones, sino que se conviertan en una práctica estándar dentro de la operación diaria.

Las soluciones implementadas serán formalizadas mediante la creación de **manuales visuales por puesto de trabajo**, los cuales ofrecerán instrucciones claras y accesibles sobre cómo aplicar las soluciones ergonómicas propuestas. Estos manuales serán acompañados de **instructivos de aplicación rápida**, que facilitarán a los operarios la implementación eficiente de las mejoras.

Además, se organizarán **sesiones de actualización periódicas** para los operarios, con el fin de repasar las medidas ergonómicas adoptadas y asegurar que se sigan aplicando correctamente. Estas sesiones también servirán para reforzar la importancia de las soluciones ergonómicas y fomentar el compromiso de los trabajadores con su bienestar físico, asegurando que las prácticas correctas se mantengan a largo plazo.

Mantener la mejora continua:

Para garantizar que las soluciones sigan siendo efectivas y pertinentes a lo largo del tiempo, se sugiere que el ciclo **PHVA** se repita periódicamente. Este ciclo no solo debe aplicar para la implementación inicial de mejoras, sino también para evaluar nuevos riesgos que puedan surgir debido a cambios en los procesos o condiciones laborales.

Auditorías ergonómicas internas o encuestas de seguimiento deben llevarse a cabo cada seis meses, con el objetivo de monitorear la evolución del estado físico de los trabajadores y obtener su retroalimentación sobre las condiciones de trabajo. Los resultados de estas auditorías permitirán identificar posibles áreas de mejora y adaptar las soluciones a las necesidades cambiantes de los operarios.

Este enfoque de **mejora continua** fomenta una cultura organizacional orientada a la ergonomía, donde los trabajadores se benefician de un entorno de trabajo cada vez más saludable y eficiente. Además, refuerza el compromiso de la empresa con el bienestar de su fuerza laboral, asegurando que las mejoras no solo se implementen una vez, sino que se mantengan actualizadas y efectivas con el paso del tiempo.

19. Diseño de la Propuesta de Gestión de Prevención

El ciclo de Deming como se ha mencionado anteriormente, es útil para abordar y solucionar problemas relacionados con la gestión en una empresa; proyectos, procesos, sistemas, son algunas de las cosas que este ciclo tiene la intención de mejorar. La finalidad es formar equipos y organizaciones que sean capaces de adoptar eficazmente la mejora continua en todos sus procesos y proyectos.

Aplicado en la mejora de la ergonomía en el sector de fabricación de prendas de vestir, el ciclo de Deming tiene la tarea de diagnosticar riesgos y proponer soluciones que se adapten a ellos, de implementar las mejoras propuestas, de monitorear los resultados

mediante indicadores y de actuar, mejorando continuamente las soluciones implementadas, dependiendo del desempeño que están teniendo.

En esta sección se detalla la solución propuesta, utilizando el ciclo de Deming para ofrecer una propuesta de gestión de los riesgos ergonómicos en el sector de la fabricación de prendas de vestir. Por lo tanto, se muestra cada una de las etapas a continuación.

Implementando la Etapa 1: Planificación

La planificación es la primera etapa para la mejora de cualquier proceso, ya que es en esta etapa donde se determina qué se va a hacer. En el caso de la propuesta de gestión de prevención de riesgos ergonómicos, en la planificación se identifican y evalúan los riesgos a los que se ven expuestos los trabajadores en los distintos puestos de trabajo. Además, se proponen soluciones para combatir a los riesgos específicos en cada puesto, con el fin de poder prevenir cualquier tipo de lesiones y enfermedades a largo plazo.

Es por esto que se hace uso de diversas técnicas de ingeniería, para poder hacer un diagnóstico integral y para lograr proponer un plan de acción que permita reducir o eliminar la problemática que afrontan los trabajadores del sector de la fabricación de prendas de vestir en cuanto a riesgos ergonómicos.

Para que todas las empresas del sector puedan iniciar la planificación para la erradicación de los riesgos ergonómicos se presentan los siguientes pasos que deben seguir. Retomando cada uno de ellos pueden lograr un plan de acción sólido y eficiente, por lo que a continuación se detalla cada uno de ellos.

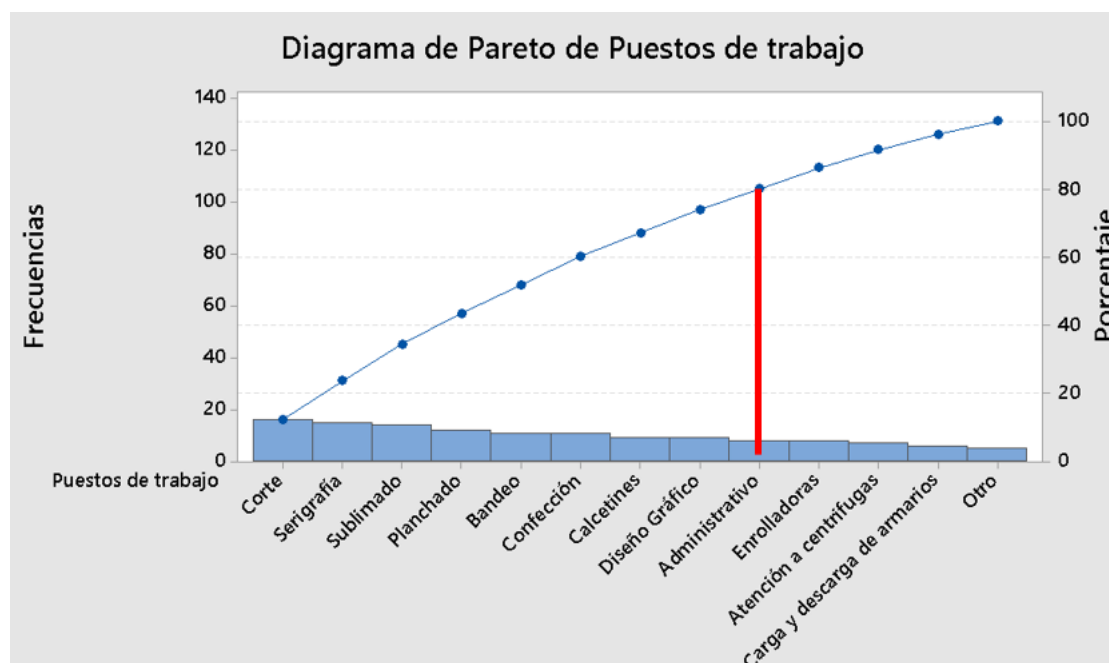
Identificación de los riesgos en los puestos de trabajo

El primer paso para poder gestionar los riesgos ergonómicos que se tienen en la empresa, es poder identificar cual es la situación actual de los trabajadores en sus puestos de trabajo. Es importante organizar los tipos de puestos para poder clasificarlos y posteriormente identificar los riesgos que se dan en cada clasificación. Como se ha visto anteriormente, existe una tipología de puestos que se adapta a la mayoría de empresas en el sector, sin embargo, se espera que, si en dado caso una empresa cuenta con puestos distintos que no se encuentra dentro de la tipología ofrecida, se pueda agregar siguiendo las mismas especificaciones.

Para identificar los riesgos de cada puesto es importante analizar cada una de las actividades que se realizan en el mismo. Es por esto que se vuelve necesario delimitar

cuales son las actividades que se realizan en cada uno de los puestos para poder definir a qué riesgos los trabajadores están expuestos. Después de esto, se puede calcular por medio de la técnica de Pareto cuales son aquellos puestos que representan el 80% de los riesgos.

Ilustración 132: diagrama de Pareto puestos de trabajo



Evaluación de los riesgos en los puestos de trabajo

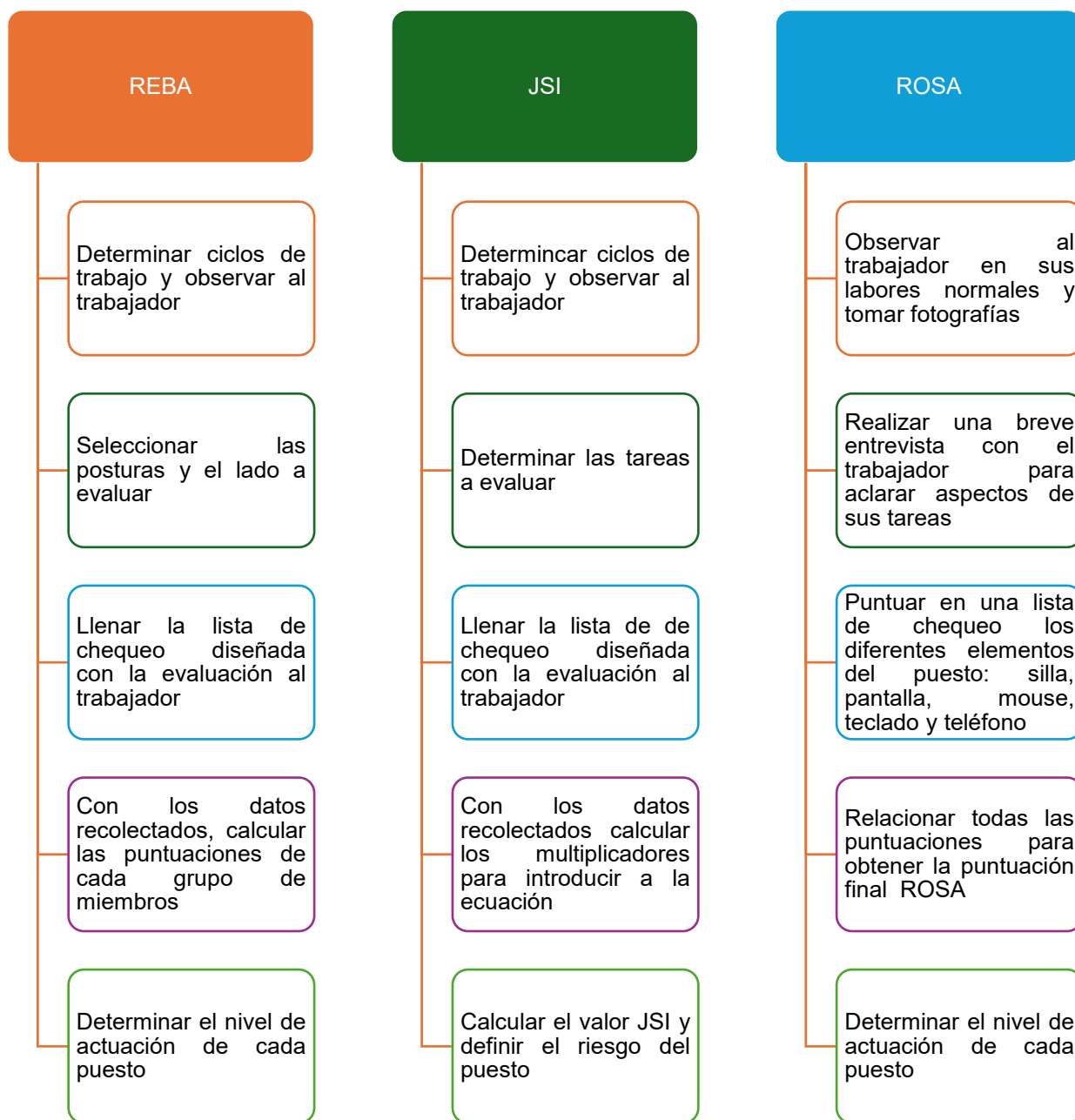
Una vez se han identificado los riesgos en los puestos de trabajo es necesario definir cuáles de ellos se van a evaluar. Si la empresa es muy grande y se tiene una amplia gama de puestos, se recomienda seleccionar aquellos que tengan una mayor exposición a riesgos, tal como se vio anteriormente, si la cantidad de puestos es poca es posible y recomendable abarcar todos los puestos para su evaluación.

La evaluación que se realiza en cada uno de los puestos se realiza por medio de una metodología ergonómica. Por lo tanto, se debe determinar cuál es la que mejor se adapta a cada uno de los puestos, esto se puede realizar por medio de una tabla ponderada con ciertos criterios que sean de interés. Sin embargo, en esta investigación ya se presenta una distribución de que metodología utilizar para cada puesto.

Se deben realizar observaciones en el sitio para delimitar los ciclos de trabajo, de esta forma se conoce el inicio y el fin de la actividad que se desarrolla en el puesto. Con

esto ya definido, se pueden tomar múltiples observaciones que ayuden a cada metodología a encontrar los posibles riesgos a los que los trabajadores están sometidos.

Ilustración 133: Resumen de metodologías de evaluación de riesgos ergonómicos



Con el nivel de actuación de cada uno de los puestos, se puede entonces determinar cuáles puestos requieren una intervención más urgente y cuales puestos pueden esperar a ser modificados para tener una mejor ergonomía. Para cada empresa estas puntuaciones

pueden cambiar ligeramente, sin embargo, en promedio para las que se investigaron, que pueden ser aplicables igualmente para el sector, las puntuaciones son las que se han mostrado en la investigación.

Con estas puntuaciones se comienza a trazar el camino para gestionar de manera eficiente los riesgos ergonómicos en cada uno de los puestos.

Clasificación y priorización de los puestos de trabajo afectados

Una vez se ha obtenido el nivel de actuación de cada uno de los puestos, se dividen en cuales son los más urgentes por intervenir, cuales necesitan una modificación y cuales solamente es probable que necesiten una modificación, pero que, no es necesaria. Por lo tanto, se prioriza de esta manera cuales son los puestos a diseñarles una solución.

Tabla 102: Priorización de los puestos de trabajo

Puesto	Nivel de riesgo
Diseñador gráfico	Muy alto
Bandeo	Alto
Sublimado	Alto
Administrativo	Muy Alto
Botones	Medio
Corte	Medio
Empaque	Medio
Fusionado	Medio
Planchado	Medio
Serigrafía	Medio
Confección	Medio

Propuestas de soluciones específicas para los puestos de trabajo más afectados

Con todos los puestos de trabajo ya clasificados y priorizados, se pasa a analizar cuáles son las raíces de la problemática de cada uno de los puestos de trabajo, de esta forma se facilita el diseñar una solución específica para cada uno de ellos. En esta etapa es donde se deben proponer ideas para resolver los conflictos ergonómicos que se dan en los puestos de los trabajadores, para en la etapa posterior ponerlos en práctica. Es por esto que en la siguiente etapa del diseño de la solución (del ciclo de Deming), se presenta una

guía detallada de soluciones específicas a poner en práctica para la mejora de la ergonomía en los puestos de trabajo.

Implementando la Etapa 2: Hacer

Para poder llevar a cabo la solución de la problemática de cada uno de los puestos se ha diseñado una guía donde se incluye cada puesto, la descripción del mismo y de los riesgos que este incluye, las propuestas de solución para el puesto, tanto técnicas como de buenas prácticas de organización del trabajo, y otras recomendaciones para el puesto. Esta guía se presenta a continuación con el fin de facilitar el trabajo para las empresas del sector.

Cada puesto de trabajo tiene sus propias medidas técnicas y prácticas de organización saludable del trabajo que se recomiendan implementar. Las medidas técnicas que se muestran en las tablas hacen referencia a lo que se había mencionado previamente, a la incorporación de equipos o herramientas ergonómicas, rediseño de estaciones de trabajo, mejora de iluminación o ventilación. Por otra parte, en las prácticas de organización saludable del trabajo se consideran la adaptación de tareas, pausas activas y distribución equitativa de la carga física, entre otros (Ver anexo 15)¹.

¹ Según el estudio titulado *“The Effect of Physiotherapy Interventions in the Workplace through Active Micro-Break Activities for Employees with Standing and Sedentary Work”*, recomienda hacer pausas activas estructuradas cada 30 minutos de 3 a 5 minutos, ya que han demostrado ser significativamente más efectivas que descansos pasivos para reducir la fatiga, el dolor corporal y mejorar el estado de ánimo.

•Se reportaron beneficios directos en reducción de la intensidad del dolor en el 78 % de los trabajadores intervenidos.

Tabla 103: Medidas técnicas para el puesto administrativo

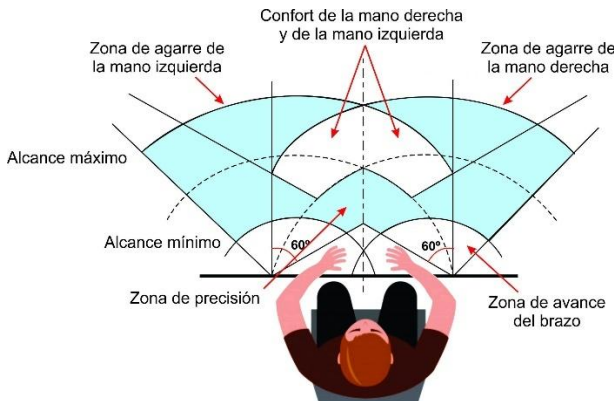
ADMINISTRATIVO	
Medida técnica	
Descripción de la tarea	El personal administrativo se encarga de diferentes funciones en general dentro del proceso, por lo que se puede decir que forma parte de todos los macro procesos de la fabricación. Como puestos administrativos podemos considerar todos aquellos que pasan en una oficina con su propio escritorio y equipo de trabajo y que no tienen una conexión directa con el proceso de fabricación de las prendas de vestir. Las tareas que se desarrollan en el puesto tienen un amplio alcance. Algunas de las tareas que se realizan en los puestos son: • Gerencia general: Toma llamadas, utiliza pantallas como computadoras y celular para sus actividades diarias, toma llamadas, firma contratos, utiliza auriculares para reuniones, además que la mayor parte de su tiempo permanece sentado. • Finanzas: Revisa facturas, genera informes, firma de permisos, genera proyecciones, haciendo uso la mayor parte de computadores y pasando la mayor parte del tiempo en la oficina. • Compras: Genera requisiciones, genera informes, toma llamadas, asiste a reuniones, haciendo uso de computadores, pasando todo el tiempo en oficina. • Ventas: Toma y realiza llamadas constantemente, genera proyecciones, supervisa los pedidos, pasando la mayor parte de su tiempo sentado en una oficina. • Planificación: Delimita los recursos a utilizar y las órdenes a procesar, se encarga de estar pendiente de los inventarios y realiza proyecciones. Pasa la mayor parte del tiempo sentado en oficina realizando sus actividades

	Recursos humanos: Realiza llamadas, busca talento por internet, vela por el bienestar de la fuerza laboral, maneja contratos, realiza informes, la mayor parte de sus actividades la realiza en computadores, estando sentado en su oficina.		
Descripción de los riesgos	Los diferentes riesgos que derivan de la carga física son: - Estatismo postural. - Riesgo de fatiga visual. - Movimientos repetitivos de hombro y brazo.		
Factor de riesgo	Medidas de prevención	Equipo/Herramienta	Descripción de la medida
Estatismo postural	Obtener nuevas sillas ergonómicas, capaces de regular altura y profundidad de la misma.		El obtener este tipo de equipo le va a permitir al trabajador mantener una postura adecuada sin ninguna incomodidad a lo largo del día, que pasa mayormente sentado. <i>(Ver Tabla 160 de anexos sobre las especificaciones técnicas)</i>

	Colocar reposapiés en el puesto.		Los reposapiés son una buena alternativa para poder mantener una posición cómoda en los pies, para mejorar la postura de los mismos. <i>(Ver Tabla 161 de anexos sobre las especificaciones técnicas)</i>
Fatiga visual	Implementar de pantallas antirreflejantes.		El uso de pantallas antirreflejantes ayuda a relajar la vista, evita la incomodidad de reflejar la luz de lámparas y la luz solar. <i>(Ver Tabla 162 de anexos sobre las especificaciones técnicas)</i>
	Colocar en los escritorios marcadores que indiquen la distancia correcta del monitor.		Utilizar la pantalla a una distancia adecuada de entre 50 a 70 cm de los ojos ayuda de igual manera a reducir la fatiga visual.
Movimientos repetitivos	Colocar teclados y mouse ergonómicos.		El uso de equipo ergonómico como teclado y mouse, que son los que más se utilizan durante toda la jornada laboral, ayudan a reducir la tensión en manos y muñecas, además de permitir una postura más natural de los mismos. <i>(Ver Tabla 163 de anexos sobre las especificaciones técnicas)</i>

Tabla 104: Medidas de organización saludable del trabajo para el puesto administrativo

PRÁCTICAS DE ORGANIZACION SALUDABLE DEL TRABAJO	
Puesto	Administrativo
Medida	Descripción
Mantener una organización adecuada en el puesto	Como se puede ver en el análisis del puesto de trabajo, en los administrativos muchas veces las herramientas que utilizan para trabajar se encuentran desordenadas y fuera del alcance del trabajador, esto hace que las personas se esfuercen de más con posturas forzadas que a la larga no son buenas para la salud de ellas. Es por esto que se vuelve importante conocer cuáles son las zonas de alcance ideal de los brazos. Manteniendo todos los elementos necesarios para desempeñar el trabajo, dentro del alcance máximo le permite al empleado evitar estiramientos innecesarios y mejorar su comodidad en el puesto. Por lo tanto, para mantener un orden entre las diferentes zonas de alcances para mejorar el desempeño del trabajador y la ergonomía en el puesto de trabajo, nos podemos regir por lo siguiente: • Zona de precisión: en esta área deben estar los objetos que se usan con una mayor frecuencia como teclado, mouse, lapiceros, ya que es el área que donde se pueden alcanzar los elementos sin mover los hombros ni inclinarse • Zona de alcance mínimo: en esta área se pueden colocar aquellos elementos que se utilizan ocasionalmente como el teléfono, agenda, organizadores, entre otros, ya que para estos se requiere un estiramiento mínimo de los brazos.

	• Zona de alcance máximo: debido a que en esta zona de alcance el trabajador se necesita levantar o inclinar y estirarse más de lo normal, lo ideal sería colocar elementos que se utilicen muy poco 
Realizar pausas a lo largo de la jornada para cambiar posturas	Mantener una misma postura a lo largo de la jornada laboral puede ser perjudicial para la salud del trabajador. Problemas de circulación, dolor lumbar, fatiga, entre otras, son unas de las consecuencias más comunes en esta situación. Es por esto que es recomendable a lo largo de la jornada tomar descansos breves para cambiar de posición y en su lugar realizar una serie de estiramientos que beneficien al trabajador, relajando los músculos y descansando la mente. • Realizar pausas cada 30 minutos para levantarse, estirarse o dar una pequeña caminata puede mejorar en gran manera la circulación y reducir la fatiga del trabajador

	• Dedicar unos minutos al día a realizar ejercicios de estiramiento para estirar el cuello, espalda, muñecas y piernas puede ayudar a relajar los músculos de las extremidades • Descansar la vista cada cierto tiempo y desconectarse de las labores que se están realizando para relajar la vista y la mente. Este último punto es importante, pues, no solo se trata de relajarse físicamente, sino también mentalmente. Poner en práctica en los descansos breves, técnicas de relajación, puede traer un beneficio más a la comodidad y a la productividad del empleado.
Implementar buenas prácticas de trabajo	Muchas veces el tener el mejor equipo ergonómico no es suficiente para garantizar al empleado una buena salud, por lo que es importante que el trabajador de igual manera conozca cuales son las mejores prácticas en su puesto de trabajo. • Tener todo el tiempo buenas posturas y no realizar estiramientos indebidos, acompañado con cambios de posturas cada cierto tiempo (cada 40 a 50 minutos) • Tener el equipo como pantalla a la distancia correcta y contar con la iluminación adecuada, evitando reflejos en la misma. Para evitarlo se puede colocar la pantalla de manera perpendicular a las ventanas. • Colocar el teclado de manera centrada para evitar girar el cuerpo para escribir, el mouse al lado del teclado a la misma altura y utilizar un apoya muñecas si es posible para evitar la tensión.

Tabla 105: Medidas técnicas para el puesto de diseñador gráfico

DISEÑADOR GRÁFICO	
Medida técnica	
Descripción de la tarea	En el área de diseño gráfico se realizan desde cero todos los diseños de las prendas que los clientes solicitan, de igual manera se generan todas aquellas plantillas que se utilizan a la hora de sublimar y serigrafiar prendas. El operario se encuentra en una oficina apartado del proceso de fabricación de prendas de vestir, donde cuenta con aire acondicionado, un escritorio, sillas de oficina, una computadora con todos sus accesorios, teléfono e impresoras de diferentes tipos. Las actividades que realiza para crear los diseños las desarrolla desde la computadora, utilizando programas como Adobe Photoshop. Él toma el diseño sugerido del cliente y lo introduce en el programa para posteriormente imprimir las plantillas a utilizar tanto en el sublimado, como en el corte y la serigrafía.
Descripción de los riesgos	Es por las condiciones de la carga física que se observaron, que se pueden identificar diferentes riesgos a los que se ven expuestos los operarios, los cuales son: • Riesgo de fatiga visual. • Estatismo postural. • Movimientos repetitivos. • Riesgo psicosocial.

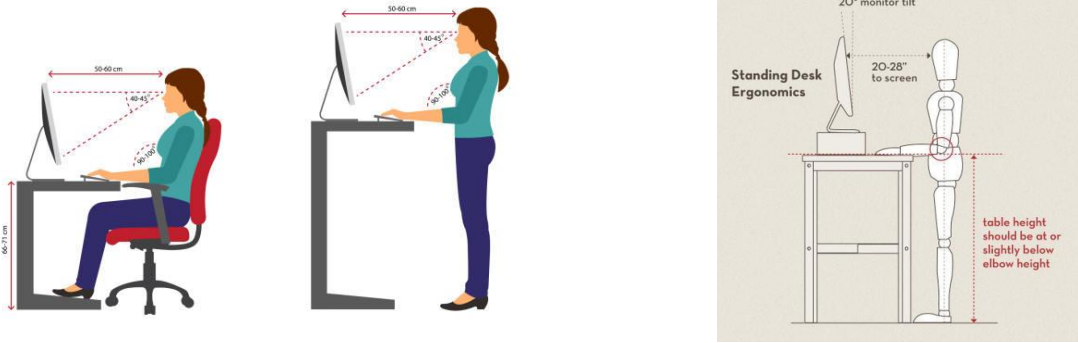
Factor de riesgo	Medidas de prevención	Equipo/Herramienta	Descripción de la medida
Fatiga visual	Implementar de pantallas antirreflejantes.		El uso de pantallas antirreflejantes ayuda a relajar la vista, evita la incomodidad de reflejar la luz de lámparas y la luz solar. (Ver Tabla 162 de anexos sobre las especificaciones técnicas)
	Colocar en los escritorios marcadores que indiquen la distancia correcta del monitor.		Utilizar la pantalla a una distancia adecuada de entre 50 a 70 cm de los ojos ayuda de igual manera a reducir la fatiga visual.
	Hacer uso de soportes para monitor para regular la altura de la pantalla.		Este tipo de soporte permite al trabajador elevar la pantalla a la altura de sus ojos y reducir el movimiento de los mismos. (Ver Tabla 165 de anexos sobre las especificaciones técnicas)

Posturas inadecuadas	Implementar escritorios con altura ajustable en los puestos de trabajo.		Permite al trabajador cambiar posturas a lo largo de la jornada para evitar la rigidez muscular, además que reduce la tensión en cuello y hombros por la postura de pie. (Ver <i>Tabla 166 de anexos sobre las especificaciones técnicas</i>)
	Obtener nuevas sillas ergonómicas, capaces de regular altura y profundidad de la persona.		El obtener este tipo de equipo le va a permitir al trabajador mantener una postura adecuada sin ninguna incomodidad a lo largo del día, que pasa mayormente sentado. (Ver <i>Tabla 160 de anexos sobre las especificaciones técnicas</i>)
	Colocar reposapiés en el puesto.		Los reposapiés son una buena alternativa para poder mantener una posición cómoda en los pies, para mejorar la postura de los mismos. (Ver <i>Tabla 161 de anexos sobre las especificaciones técnicas</i>)

Movimientos repetitivos	Colocar teclados y mouse ergonómicos.		El uso de equipo ergonómico como teclado y mouse, que son los que más se utilizan durante toda la jornada laboral, ayudan a reducir la tensión en manos y muñecas, además de permitir una postura más natural de los mismos. <i>(Ver Tablas 163 y 164 de anexos sobre las especificaciones técnicas)</i>

Tabla 106: Medidas de organización saludable del trabajo para el puesto de diseñador gráfico

PRÁCTICAS DE ORGANIZACION SALUDABLE DEL TRABAJO	
Puesto	Diseñador gráfico
Medida	Descripción
Implementar buenas prácticas en el trabajo	Debido a la naturaleza del puesto, que las personas deben pasar la mayor parte del tiempo sentadas, concentradas en el trabajo que están haciendo por el nivel de detalle que se necesita, muchas veces los trabajadores adoptan posturas y pasan sentados de maneras incorrectas. De acuerdo a las observaciones que se hicieron en diferentes empresas, se pudo determinar que este puesto es donde los trabajadores tienen una peor forma de gestionar sus posturas a lo largo de la jornada.

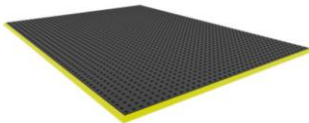
	 Es por esto que se vuelve necesario concientizar a los trabajadores acerca de las posturas adecuadas y como poder mantenerlas toda la jornada sin fatigarse y sin verse afectados en su salud o incomodados. Alternar posturas entre estando de pie y estando sentado a lo largo de la jornada ayuda al relajamiento muscular y a la mejora de la circulación del trabajador.
Realizar descansos programados a lo largo de la jornada	A lo largo de la jornada el empleado se mantiene con posturas estáticas la mayor parte del tiempo, es por esto que es necesario tomar descansos breves en medio de la misma para reducir la fatiga tanto física como mental. Tomar estos tiempos para realizar estiramientos, ejercicios mentales o físicos, ejercicios de relajamiento, puede ser beneficioso para la persona, en términos de reducción de estrés, mejora de la circulación, mejora del enfoque y de la concentración. Estos descansos pueden ser programados, con una cantidad adecuada de tiempo para que cada trabajador sea capaz de tomarlo a lo largo de su jornada en el momento que ellos lo prefieran. Es decir, estos descansos suelen ser de máximo 10-15 minutos, que pueden realizarse en distintos momentos para aliviar la fatiga física y mental del trabajador.

Evitar condiciones que generen posturas incómodas	Algunas de las condiciones que generan las posturas incómodas para los trabajadores pueden ser completamente eliminadas, ya que estas pueden ser generadas por la disposición del puesto de trabajo, es decir, mediante una redistribución del puesto de trabajo se pueden lograr reducir los esfuerzos del trabajador. Tener solamente los elementos necesarios a la mano permite que el trabajador tenga un mejor orden y evite realizar alcances largos. De igual manera tener una buena distribución del equipo como la computadora, mouse, teclado, impresora y otros equipos, puede darle al trabajador la comodidad adecuada. Se debe evitar de igual manera tener los equipos rotados para que no haya un giro constante del cuello del empleado, de esta forma se evita generar posturas incómodas que afecten al trabajador. Es recomendable igualmente para evitar el desorden y las posturas forzadas por la desorganización de los elementos de trabajo lo siguiente: • Utilizar organizadores o bandejas para documentos para tener todos los necesarios en un solo punto al alcance del brazo • Eliminar objetos innecesarios que ocupan espacio sin ninguna utilidad • Ordenar el escritorio a diario para organizar lo que se va a usar a lo largo de la jornada la laboral



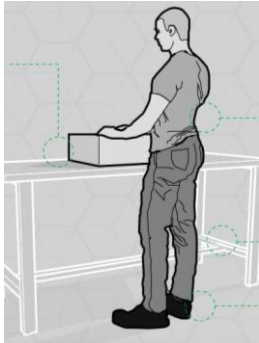
Tabla 107: Medidas técnicas para el puesto de corte

CORTE			
Medida técnica			
Descripción de la tarea	El proceso de la fabricación de prendas de vestir inicia con la etapa de corte, donde el operario coloca manualmente múltiples piezas de tela, que se encuentran en fardos, sobre el largo de la mesa. Muchas veces la tela a colocar se encuentra arrugada, por lo que el operario de corte debe movilizarse hasta el área de planchado, donde plancha la tela para regresar a colocarla en la mesa. Posteriormente, con una cortadora de tela industrial, que se encuentra en el centro de la misma, realiza los cortes respectivos siguiendo los patrones establecidos según la prenda que se está produciendo.		
Descripción de los riesgos	Las observaciones nos ayudan a determinar los riesgos en los que derivan cada una de las características de la carga física que se encuentra en el puesto de trabajo, los cuales son: • Movimientos repetitivos de muñeca y antebrazo. • Posturas forzadas. • Exposición prolongada a vibraciones. • Estatismo postural.		
Factor de riesgo	Medidas de prevención	Equipo/Herramienta	Descripción de la medida
Posturas forzadas	Implementar una mesa con altura ajustable.		El uso de una mesa con altura ajustable permite al operador adoptar posturas más cómodas del cuello, brazos y hombros. (Ver Tabla 166 de anexos sobre las especificaciones técnicas)

Estatismo postural	Uso de alfombras ergonómicas.		Ayuda a la reducción de la fatiga muscular por permanecer largos periodos de tiempo de pie, en una misma posición, ya que permiten distribuir el peso de la persona de manera uniforme. <i>(Ver Tabla 167 de anexos sobre las especificaciones técnicas)</i>
	Colocar en el puesto de trabajo un asiento para cambiar de posición.		El tener un asiento en el puesto de trabajo puede permitir al operario descansar los músculos cambiando de posturas a lo largo de la jornada. <i>(Ver Tabla 168 de anexos sobre las especificaciones técnicas)</i>
Exposición a vibraciones	Implementar guantes de reducción de vibraciones.		El uso de este tipo de guantes permite a los operarios ser menos propensos a los daños a mediano y largo plazo que las vibraciones de la cortadora le puedan causar. <i>(Ver Tabla 169 de anexos sobre las especificaciones técnicas)</i>

	Utilizar modelos de cortadoras industriales ergonómicas.		Este tipo de modelos de cortadoras industriales reducen la vibración significativamente, por lo que el uso de las mismas reduce de igual manera los riesgos por esta misma en los trabajadores. (Ver <i>Tabla 170 de anexos sobre las especificaciones técnicas</i>)

Tabla 108: Medidas organización saludable del trabajo para el puesto de corte

PRÁCTICAS DE ORGANIZACION SALUDABLE DEL TRABAJO	
Puesto	Corte
Medida	Descripción
Implementar buenas prácticas en el trabajo	- Debido a que la mayor parte del tiempo el operario permanece de pie, a estese le debe enseñar la manera correcta de permanecer de pie. Manteniendo la cabeza alineada con los hombros y la columna, evitando inclinarse hacia adelante o arqueando la espalda. Es recomendable de igual manera mantener las piernas flexionadas a lo largo de la jornada para reducir la tensión en las piernas y distribuir el peso del cuerpo de una mejor manera   - Es de vital importancia contar con calzado que tenga un buen soporte, que sean antideslizantes y que tengan la amortiguación necesaria para poder estar de pie la mayor parte de la jornada sin molestias - Al momento de levantar cargas pesadas, como lo son los rollos de tela, adoptar las posturas correctas. Los pies deben estar al ancho de los hombros, generando una buena base de apoyo. Mirando al frente, manteniendo una postura recta, el pecho

	hacia adelante y los hombros hacia atrás, lo que permite mantener la espalda recta mientras la zona lumbar se va arqueando levemente. Hacer este procedimiento de manera lenta. Nunca se debe hacer el trabajo entre una sola persona. 
Realizar estiramientos frecuentes	• A lo largo de la jornada es bueno realizar cambios de posición, dar pasos en diferentes direcciones puede ayudar con la circulación, igualmente tomar pausas para realizar estiramientos de las extremidades. • Es recomendable de igual manera colocar un pie en un escalón o plataforma para reducir la tensión de la espalda baja y alternarlos cada cierto tiempo.

	
Alternar de puestos	Para poder descansar de una manera más profunda los músculos del cuerpo, es importante contar con entrenamientos cruzados, es decir, que cada operario este capacitado para realizar labores de diferentes puestos, de esta forma se pueden alternar de puestos a lo largo de la jornada para reducir la fatiga que pueda llegar a tener la persona tanto del puesto de corte como el puesto con el que se haya hecho el cambio. Sin embargo, para esto siempre se vuelve importante contar con la iniciativa del trabajador, siendo el mismo quien se ofrezca a cambiar de puesto según sus propias consideraciones y habilidades.

Tabla 109. Medidas técnicas de prevención ergonómica para el puesto de bandeo

BANDEO			
Medida técnica			
Descripción de la tarea	Una vez confeccionadas las prendas, se reciben en el área de bandeo, donde la supervisora se encarga de inspeccionar cada una de las prendas para asegurar la calidad de la misma. En esta área se encuentran tanto las piezas que vienen del área de confección y de calcetines como aquellas que tienen alguna observación que vienen tanto de serigrafía como de sublimado. En el bandeo se realizan las revisiones de calidad tomando en cuenta diferentes parámetros, como lo son el tipo de costura, el color de la prenda, el registro de la impresión, el tipo de tela, entre otros. La supervisora se encarga de revisar las prendas al revés y al derecho para posteriormente dar el visto bueno para la siguiente etapa del proceso, que es el empaclado que ella misma realiza.		
Descripción de los riesgos	En este puesto se identifican diversos riesgos a los cuales se encuentra expuesta la operaria que desempeña las actividades, los cuales son: • Tiempo que permanecen en la misma posición. • Movimientos repetitivos.		
Factor de riesgo	Medidas de prevención	Equipo/Herramienta	Descripción de la medida
Estatismo postural	Uso de alfombrillas antifatiga		Colocar tapetes ergonómicos para reducir la presión en las piernas y mejorar la circulación. (Ver Tabla 167 de anexos sobre las especificaciones técnicas)

Movimientos repetitivos	Uso de sillas o taburetes de apoyo		Permitir que la operaria alterne su postura entre estar de pie y sentada, disminuyendo así el tiempo que permanece en una posición estática prolongada. Este tipo de mobiliario permite una postura semi-sentada o de descanso parcial, sin interferir con la movilidad o productividad del proceso de bandeo. <i>(Ver Tabla 171 de anexos sobre las especificaciones técnicas)</i>
	Ajuste de la altura de la superficie de trabajo		Permitir que el trabajador mantenga una postura más natural. Inclinar las superficies de trabajo ligeramente hacia el operario para reducir la elevación constante de los brazos. <i>(Ver Tabla 166 de anexos sobre las especificaciones técnicas)</i>
	Incorporar plantillas o tableros de doblado		Implementar el uso de plantillas o tableros rígidos de doblado hechos de materiales livianos. Estas plantillas pueden funcionar como guías físicas que permiten a la operaria realizar movimientos uniformes y controlados, reduciendo significativamente la cantidad de gestos manuales requeridos.

			Esto permite minimizar el esfuerzo muscular repetitivo en muñecas, manos y brazos. (Ver <i>Tabla 172 de anexos sobre las especificaciones técnicas</i>)

Ilustración 134. Medidas organización saludable del trabajo para el puesto de bandedo

PRÁCTICAS DE ORGANIZACION SALUDABLE DEL TRABAJO		
Puesto	Bandedo	
Factor de riesgo	Medida	Descripción
Estatismo postural	Pausas activas programadas	Establecer un horario fijo que permita a los operarios realizar pausas activas de 5 a 10 minutos cada 90 minutos de trabajo continuo. Durante estas pausas, se deben realizar ejercicios guiados de estiramiento enfocados en piernas, espalda baja, cuello y hombros para mejorar la circulación y aliviar tensiones musculares. La empresa puede designar a un encargado o implementar señalización para recordar y coordinar estas pausas.
Movimientos repetitivos	Planificación del ritmo de trabajo	Distribuir equitativamente las tareas entre los operarios para evitar que una sola persona se exponga a un volumen alto de movimientos repetitivos. Además, integrar momentos de baja intensidad o tareas menos repetitivas dentro de la jornada, para interrumpir la exposición constante a los mismos movimientos.

	Monitoreo de señales tempranas de fatiga o lesión	Establecer canales de reporte temprano en el que los operarios puedan notificar, de forma verbal o escrita, síntomas como dolor, hormigueo, inflamación o rigidez en muñecas, codos, hombros o cuello. Además, programar revisiones periódicas preventivas para detectar posibles trastornos musculoesqueléticos antes de que se agraven. El seguimiento debe incluir un registro de casos, posibles adaptaciones del puesto y reubicaciones temporales si es necesario.

Tabla 110. Medidas técnicas de prevención ergonómica para el puesto de sublimado

SUBLIMADO	
Medida técnica	
Descripción de la tarea	El puesto de sublimado se encarga de realizar una impresión sobre la pieza de tela, sin embargo, utiliza otro tipo de equipo para lograrla. Es por esto que cuando se tienen las piezas de tela en las bolsas que vienen del túnel, se transportan hacia el área de sublimado, donde con máquinas sublimadoras que generan calor, se imprimen los diseños sobre las mismas. Dicho puesto de trabajo se encuentra más alejado del puesto de serigrafía, por lo que la distancia a recorrer con la carga de la tela cortada es más grande. Los diseños a sublimar se encuentran en papel, que se recogen del área de diseño gráfico, este diseño se corta manualmente utilizando una cuchilla, para posteriormente colocarlo sobre la pieza de tela e introducirlo en la máquina sublimadora, que toma 35 segundos en realizar la impresión. Una vez está terminada se guardan las piezas nuevamente en bolsas para transportarlas al siguiente proceso, que suele ser la confección de las prendas.

Descripción de los riesgos	Son estas condiciones las que nos conducen a definir los riesgos que resultan en el puesto de sublimado, los cuales son: • <i>Exposición al calor generado por la máquina de sublimación.</i> • <i>Posturas inadecuadas al levantar cargas.</i> • <i>Mantener posturas estáticas o incómodas durante la preparación y sublimación de las prendas.</i>		
Factor de riesgo	Medidas de prevención	Equipo/Herramienta	Descripción de la medida
Estatismo postural	Tapetes antifatiga.		Colocar tapes ergonómicos donde el trabajador permanece de pie, para mejorar la circulación y reducir la fatiga de piernas y pies. (Ver Tabla 167 de anexos sobre las especificaciones técnicas)
	Superficies de trabajo inclinadas levemente.		Facilitar la manipulación de papeles y prendas sin inclinar el tronco constantemente. Incorporar mesas de corte ajustables en altura para evitar inclinaciones del tronco. Organizar los materiales a una altura entre cadera y hombros para evitar agacharse o estirarse. (Ver Tabla 166 de anexos sobre las especificaciones técnicas)
Posturas forzadas			

	Uso de bandejas móviles.		Implementar medios auxiliares de transporte que permitan mover los bultos con piezas de tela sin necesidad de levantarlos directamente desde el piso. <i>(Ver Tabla 173 de anexos sobre las especificaciones técnicas)</i>
Exposición al calor	Implementar ventilación forzada.		Colocar ventiladores de techo ubicados estratégicamente para aumentar el flujo de aire en la zona del operario sin interferir con el proceso. <i>(Ver Tabla 174 de anexos sobre las especificaciones técnicas)</i>

Tabla 111. Medidas de organización saludable del trabajo para el puesto de sublimado

PRÁCTICAS DE ORGANIZACION SALUDABLE DEL TRABAJO		
Puesto	Sublimado	
Factor de riesgo	Medida	Descripción
Estatismo postural	Pausas activas estructuradas	Establecer pausas activas de 5 a 10 minutos cada 2 horas, con ejercicios que fomenten la circulación y relajación muscular, especialmente para piernas, espalda y cuello. Incluir micro pausas de 1-2 minutos cada 30-45 minutos, según carga laboral.
Posturas forzadas	Organización del área de trabajo	Reorganizar los elementos de trabajo (papel, telas, herramientas, equipos) para que estén al alcance sin necesidad de inclinaciones constantes o estiramientos innecesarios. Esto con el fin de minimizar las torsiones del tronco o cuello.
Exposición al calor	Control térmico del ambiente	Permitir pausas en espacios frescos y bien ventilados o con acceso a agua potable. Garantizar que los trabajadores no estén expuestos por largos periodos sin descanso.

Tabla 112. Medidas técnicas de prevención ergonómica para el puesto de serigrafía

SERIGRAFIA			
Medida técnica			
Descripción de la tarea	Cuando se tienen las piezas de tela ya cortadas para las prendas a fabricar, se colocan en una sola bolsa y se dejan caer por el túnel que se tiene en el área de confección. En la primera planta, las recibe el operario de serigrafía y las prepara para colocar el diseño de la prenda de vestir. Dependiendo del diseño que exige la orden de fabricación se utiliza una plantilla y colores diferentes. El operario de serigrafía se encarga de escoger y transportar las plantillas (marcos de madera con mallas) y además de escoger los colores que se van a utilizar (vienen en botes de tinta), estos pueden ser colores primarios o combinaciones de colores. Una vez tiene los insumos listos, ajusta el marco sobre la mesa de serigrafía, coloca la prenda en la mesa y con la tinta genera la impresión de la plantilla sobre la pieza de tela. Para finalizar, se realiza el secado de la pieza colocándolas en las planchas.		
Descripción de los riesgos	Los riesgos que se pueden derivar de las mismas condiciones de trabajo de este puesto son: • Ausencia de periodos de recuperación. • Posturas incómodas.		
Factor de riesgo	Medidas de prevención	Equipo/Herramienta	Descripción de la medida
Ausencia de periodos de recuperación	Uso de sillas o taburetes de apoyo.		Incorporar taburetes altos para que los operarios puedan descansar durante tiempos muertos o pausas sin alejarse de su estación. (Ver Tabla 171 de anexos sobre las especificaciones técnicas)

Estatismo postural			Permite variar la postura sin interrumpir la tarea, ofreciendo descanso parcial para las piernas
	Uso de tapetes antifatiga.		Colocar alfombras ergonómicas de goma o material acolchado en el área donde el operario se mantiene de pie. Estos tapetes estimulan la micro actividad muscular en pies y piernas, mejorando la circulación y reduciendo el cansancio. <i>(Ver Tabla 167 de anexos sobre las especificaciones técnicas)</i>
Posturas forzadas	Uso de mesas auxiliares.		Incorporar mesas auxiliares que permitan al operario tener cerca las herramientas y materiales sin necesidad de agacharse o estirarse. <i>(Ver Tabla 175 de anexos sobre las especificaciones técnicas)</i>

Tabla 113. Medidas de organización saludable del trabajo para el puesto de serigrafía

PRÁCTICAS DE ORGANIZACION SALUDABLE DEL TRABAJO		
Puesto	Serigrafía	
Factor de riesgo	Medida	Descripción
Ausencia de periodos de recuperación	Diseño de jornada con bloques de descanso	Reestructurar la jornada laboral con el objetivo de incluir al menos 2 descansos formales (uno en la mañana y otro en la tarde), además del almuerzo, para facilitar la recuperación fisiológica del cuerpo.
Estatismo postural	Rotación de tareas	Alternar el puesto de serigrafía con tareas que permitan cambios de postura (por ejemplo, tareas de preparación de insumos, revisión o limpieza de materiales), para reducir el tiempo continuo de pie.
	Pausas activas específicas	Instruir a los operarios sobre la importancia de cambiar de postura frecuentemente, realizar estiramientos básicos y flexiones para aliviar la presión en las piernas y espalda.
Posturas forzadas	Organización y adecuación del espacio de trabajo	Reorganizar el área para que haya espacio suficiente que permita libertad de movimiento, evitando inclinaciones innecesarias o torsiones corporales. Reubicar herramientas y tintas en niveles accesibles sin necesidad de agacharse o estirarse forzadamente.

Tabla 114. Medidas técnicas de prevención ergonómica para el puesto de fusionado

PRÁCTICAS DE ORGANIZACION SALUDABLE DEL TRABAJO		
Puesto	Fusionado	
Factor de riesgo	Medida	Descripción
Estatismo postural	Pausas activas programadas	Establecer pausas breves (5 a 10 minutos) cada 90 a 120 minutos de trabajo continuo. Durante estas pausas, los trabajadores deben realizar estiramientos enfocados en piernas, espalda y cuello para estimular la circulación y reducir la fatiga muscular.
	Rotación de tareas	Alternar el trabajo de fusión con tareas que permitan mayor movilidad o cambios posturales (como clasificación de piezas o verificación de calidad), evitando la permanencia prolongada de pie sin movimiento.
Posturas forzadas	Organización del espacio de trabajo	Asegurar que las mesas, planchas y demás herramientas estén ubicadas a una altura adecuada (idealmente entre 90-100 cm) y al alcance del trabajador, para evitar inclinaciones excesivas o estiramientos repetidos.

Tabla 115. Medidas de organización saludable del trabajo para el puesto de fusionado

FUSIONADO			
Medida técnica			
Descripción de la tarea	El operario permanece de pie durante la jornada laboral mientras realiza la tarea de fusionado, esto consiste en colocar la pieza de tela en la plancha para posteriormente colocar la etiqueta en la posición correcta, cerrar la plancha para luego abrirla la de nuevo y retirar la pieza de tela fusionada. Este proceso genera una carga estática prolongada en las extremidades inferiores. Al estar manipulando la plancha de fusionado los brazos se mantienen extendidos repetidamente lo que aumenta la tensión muscular en los hombros y brazos. Otro aspecto importante a tomar en cuenta es la inclinación constante de la espalda y el cuello para realizar las actividades, esto genera una postura forzada que aumenta la presión sobre la columna vertebral.		
Descripción de los riesgos	Los riesgos que se pueden derivar de las mismas condiciones de trabajo de este puesto son: • Estatismo postural. • Posturas forzadas.		
Factor de riesgo	Medidas de prevención	Equipo/Herramienta	Descripción de la medida
Estatismo postural	Uso de tapetes antifatiga.		Colocar alfombras ergonómicas de goma o material acolchado en el área donde el operario se mantiene de pie. Estos tapetes estimulan la micro actividad muscular en pies y piernas, mejorando la circulación y reduciendo el cansancio. (Ver Tabla 167 de anexos sobre las especificaciones técnicas)

	Uso de sillas o taburetes de apoyo.		Incorporar taburetes ergonómicos que permitan a los operarios alternar entre estar de pie y sentados durante descansos o tiempos muertos sin interrumpir la tarea. <i>(Ver Tabla 171 de anexos sobre las especificaciones técnicas)</i>
Posturas forzadas	Superficies de trabajo ajustables de altura.		Ajustar la altura de la mesa de trabajo para que esté a nivel de los codos del operario, de modo que no sea necesario inclinarse hacia adelante o mantener el cuello en una posición incómoda. <i>(Ver Tabla 166 de anexos sobre las especificaciones técnicas)</i>
	Uso de luces focalizadas.		Colocar luces focalizadas que iluminen específicamente la zona de trabajo, reduciendo de esta forma la necesidad de inclinar el cuello para ver los detalles de las prendas. <i>(Ver Tabla 176 de anexos sobre las especificaciones técnicas)</i>

Tabla 116: Medidas técnicas de prevención ergonómica para el puesto de confección

CONFECCIÓN			
Medida técnica			
Descripción de la tarea	El operario del puesto de confección se encarga de ensamblar las piezas de tela para crear prendas de vestir. Utiliza una máquina de coser para unir las piezas de tela de acuerdo a las órdenes de fabricación. Este trabajo requiere una destreza manual constante y puede implicar movimientos repetitivos a lo largo del día. Los operarios pasan largos períodos sentados mientras realizan estas tareas.		
Descripción de los riesgos	Los diferentes riesgos derivados de la carga física son: • Estatismo postural • Posturas forzadas • Repetitividad • Ausencia de periodos de recuperación		
Factor de riesgo	Medidas de prevención	Equipo/Herramienta	Descripción de la medida
Estatismo postural	Incorporar pausas activas o rotación de tareas		Las sillas ergonómicas ajustables permiten al operario modificar su postura. Asegura una mejor postura de espalda y tronco. (Ver Tabla 171 de anexos sobre las especificaciones técnicas)

Posturas forzadas	Ajustar la altura del puesto de trabajo y fomentar cambios de postura		Asegurar que la mesa de trabajo y la máquina de coser se ajusten a la altura adecuada para evitar posturas forzadas en cuello, muñecas y espalda. <i>(Ver Tabla 166 de anexos sobre las especificaciones técnicas)</i>
Repetitividad	Optimización del área de trabajo para reducir movimientos innecesarios		Una bandeja portaherramientas ajustable permite al operario tener a mano todos los implementos necesarios (tijeras, reglas, hilos, repuestos, etc.) sin necesidad de estirarse o realizar movimientos repetitivos innecesarios. <i>(Ver Tabla 177 de anexos sobre las especificaciones técnicas)</i>
Ausencia de periodos de recuperación	Estimulación activa del descanso mediante mobiliario dinámico		El reposapiés dinámico ergonómico permite al operario mantener el movimiento de las piernas mientras está sentado. Esto estimula la circulación sanguínea y evita la rigidez muscular provocada por la inactividad

			prolongada. (Ver Tabla 161 de anexos sobre las especificaciones técnicas)

Tabla 117: Medidas de organización saludable del trabajo para el puesto de confección

PRÁCTICAS DE ORGANIZACION SALUDABLE DEL TRABAJO	
Puesto	Confección
Medida	Descripción
Mantener limpio y ordenado el puesto de trabajo	Un puesto de trabajo organizado y limpio facilita un entorno de trabajo eficiente y seguro. Los operarios deben tener acceso fácil y rápido a las herramientas y materiales sin necesidad de realizar movimientos innecesarios o poner en riesgo su seguridad al trabajar en un entorno desordenado. Implementación: • Designar áreas específicas para cada herramienta y material. • Usar contenedores para organizar pequeños materiales, como agujas, hilos y botones. • Realizar una limpieza diaria y una inspección semanal para garantizar que el espacio se mantenga ordenado. Beneficios ergonómicos: • Reduce el esfuerzo físico y el tiempo perdido buscando materiales. • Mejora la postura general al reducir la necesidad de moverse en exceso y de forma ineficiente.

Realizar pausas a lo largo de la jornada para cambiar posturas	Los operarios deben tener tiempo para descansar y estirarse regularmente, alternando entre estar sentados y de pie. Las pausas activas son esenciales para prevenir la fatiga muscular y la rigidez. Implementación: • Establecer un horario de pausas activas cada 30-45 minutos. • Los operarios deben realizar estiramientos que incluyan ejercicios para las muñecas, cuello y espalda. • Alternar entre trabajar sentado y de pie, utilizando mesas ajustables en altura. Beneficios ergonómicos: • Reduce la fatiga muscular. • Mejora la circulación sanguínea. • Prevé trastornos musculo esqueléticos derivados del estatismo postural.
Implementar un sistema de rotación de tareas	La rotación de tareas es fundamental para evitar la repetitividad y la fatiga en los músculos. Esto permite que los operarios trabajen en diferentes tareas a lo largo del día, lo que reduce el impacto de las posturas forzadas y los movimientos repetitivos. Implementación: • Establecer diferentes estaciones de trabajo dentro del área de confección, como corte, costura y ensamblaje, para que los operarios roten cada cierto tiempo. • Introducir tareas que no impliquen movimientos repetitivos, como el etiquetado o el embalaje. Beneficios ergonómicos: • Reduce la fatiga muscular derivada de la repetitividad de tareas.

	• Mejora la eficiencia y evita lesiones musculares y de los tendones.

Tabla 118: Medidas técnicas de prevención ergonómica para el puesto de Planchado

PLANCHADO			
Medida técnica			
Descripción de la tarea	El operario del puesto de planchado se encarga de eliminar arrugas de las prendas, los fardos de tela y las etiquetas de las prendas. Para ello, utiliza diferentes tipos de planchas, que requieren tiempo de calentamiento, dependiendo del tipo de tela a planchar. El proceso implica colocar la prenda debajo de la plancha y presionarla durante unos segundos hasta que quede planchada. Este proceso se realiza en un ambiente térmico elevado, ya que las planchas operan a altas temperaturas.		
Descripción de los riesgos	Los diferentes riesgos que derivan de la carga física son: • Estatismo postural • Posturas forzadas • Altura inadecuada del banco de trabajo • Movimientos repetitivos		
Factor de riesgo	Medidas de prevención	Equipo/Herramienta	Descripción de la medida

Estatismo postural	Incorporar pausas activas o rotación de tareas.		El uso de reposapiés permitirá aliviar la presión en las piernas y mejorar la postura general. También se recomienda incorporar pausas activas cada 30 minutos para evitar la fatiga muscular. <i>(Ver Tabla 161 de anexos sobre las especificaciones técnicas)</i>
Posturas Forzadas	Ajustar la altura de las planchas.		Los soportes ajustables son perfectos para adecuar la altura de las planchas según la altura de cada trabajador, asegurando que no se vean forzados a inclinarse o estirarse durante el proceso de planchado. <i>(Ver Tabla 178 de anexos sobre las especificaciones técnicas)</i>
Altura inadecuada del banco de trabajo	Ajustar la altura de la mesa de trabajo.		Asegurar que la mesa de trabajo esté a la altura correcta para que el operario no tenga que inclinarse ni realizar movimientos forzados para manipular las prendas. <i>(Ver Tabla 166 de anexos sobre las especificaciones técnicas)</i>

Movimientos repetitivos	Utilizar planchas automáticas o con funciones de rotación.		Las planchas automáticas reducen la necesidad de movimiento manual repetitivo, ya que la plancha puede mover la prenda y permitir al operario descansar la mano y el brazo. Además, algunas planchas automáticas tienen la opción de ajustar la temperatura según el tipo de tela. (Ver Tabla 179 de anexos sobre las especificaciones técnicas)

Tabla 119: Medidas de organización ergonómica para el puesto de planchado

PRÁCTICAS DE ORGANIZACION SALUDABLE DEL TRABAJO	
Puesto	Planchado
Medida	Descripción
Implementar un sistema de control de tiempo de planchado para evitar la fatiga	En el puesto de planchado, la fatiga puede acumularse debido a las largas horas de estar de pie y trabajando con la plancha. Un sistema de control de tiempo, donde se dividan los períodos de trabajo en bloques, ayudará a reducir la carga física. Implementación: Establecer ciclos de trabajo de 30 minutos de planchado seguidos de 5-10 minutos de descanso. Durante los descansos, el operario puede realizar estiramientos o caminar un poco.

	• Utilizar temporizadores o alarmas de recordatorio para garantizar que los operarios tomen descansos regulares y no permanezcan de pie por períodos demasiado largos. Beneficios ergonómicos: • Mejora la circulación sanguínea y reduce la fatiga muscular, especialmente en las piernas, espalda y cuello. • Prevé problemas de circulación y otras condiciones relacionadas con el estatismo postural.
Optimización del flujo de trabajo con herramientas de fácil acceso	El flujo de trabajo en un puesto de planchado debe ser eficiente, evitando que el operario realice movimientos innecesarios para alcanzar materiales o herramientas. Mejorar el acceso a las herramientas y materiales reducirá el esfuerzo físico y mejorará la productividad. Implementación: • Reorganizar el área de trabajo para que todos los materiales, como las prendas, las planchas y las almohadillas de planchado, estén al alcance de la mano. • Utilizar carritos o estanterías ajustables que permitan un fácil acceso a las herramientas y materiales sin necesidad de estirarse o moverse en exceso.

	Beneficios ergonómicos: • Reduce el esfuerzo físico necesario para acceder a los materiales, lo que disminuye la fatiga y la tensión en el cuello y los hombros. • Mejora la eficiencia del operario, permitiéndole trabajar de manera más rápida y cómoda.
Ajuste de la altura de las mesas de planchado y el uso de soportes ajustables para las planchas	El ajuste de la altura de las mesas y planchas permite a los operarios mantener una postura cómoda durante el trabajo, evitando forzar el cuello, la espalda y los brazos. El uso de soportes ajustables para las planchas es clave para mejorar la ergonomía en el trabajo de planchado. Implementación: • Colocar mesas de planchado ajustables en altura para que los operarios puedan adaptarlas a su altura y evitar inclinaciones o movimientos incómodos. • Utilizar soportes ajustables para las planchas, permitiendo a los operarios ajustar la altura de las planchas de acuerdo con su postura. Beneficios ergonómicos: • Mantiene a los operarios en una postura neutral, reduciendo la presión sobre la espalda y el cuello.

	Minimiza el riesgo de lesiones por movimientos forzados o posturas incómodas.

Tabla 120: Medidas de técnicas para el puesto de Botones

BOTONES			
Medida técnica			
Descripción de la tarea	El operario en el puesto de botones se encarga de coser botones en las prendas, utilizando una máquina de coser especializada. Este trabajo requiere movimientos repetitivos con las manos y muñecas y mantiene posturas estáticas durante largos períodos. Además, se pueden producir posturas forzadas si la altura del puesto no es la adecuada, lo que puede generar incomodidad y fatiga muscular.		
Descripción de los riesgos	- Posturas Forzadas. - Movimientos Repetitivos. - Estatismo Postural.		
Factor de riesgo	Medidas de prevención	Equipo/Herramienta	Descripción de la medida

Posturas estáticas prolongadas	Implementar turnos para alternar entre trabajo sentado y de pie.		Permitir que el operario pueda alternar entre estar sentado y de pie para reducir la fatiga de las piernas y mejorar la circulación. <i>(Ver Tabla 171 de anexos sobre las especificaciones técnicas)</i>
Posturas Forzadas	Ajustar la altura del puesto de trabajo y usar herramientas ergonómicas.		Asegurar que la mesa de trabajo y las herramientas estén a una altura adecuada para evitar posturas forzadas que afecten el cuello y la espalda. <i>(Ver Tabla 166 de anexos sobre las especificaciones técnicas)</i>

Movimientos repetitivos	Reducción de la repetitividad mediante el uso de guantes ergonómicos.		Los guantes ergonómicos con soporte para muñeca están diseñados para estabilizar la articulación y absorber parte del esfuerzo que normalmente recae sobre los tendones y músculos del operario. (Ver Tabla 180 de anexos sobre las especificaciones técnicas)
Diseño inadecuado del puesto	Optimizar la disposición de materiales mediante panel organizador vertical.		El panel organizador vertical es una herramienta que permite ubicar herramientas, materiales e insumos (como tijeras, hilos, repuestos de botones, destornilladores, etc.) en una superficie elevada y accesible visualmente. (Ver Tabla 181 de anexos sobre las especificaciones técnicas)

Estatismo postural	Alternar entre tareas y permitir movimientos activos.		Un reposapiés ajustable permite que el operario varíe su posición mientras trabaja de pie, aliviando la presión en las piernas y promoviendo la circulación sanguínea. (Ver Tabla 161 de anexos sobre las especificaciones técnicas)

Tabla 121: Medidas de organización saludable del trabajo para el puesto de botones

PRÁCTICAS DE ORGANIZACION SALUDABLE DEL TRABAJO	
Puesto	Botones
Medida	Descripción
Reorganización del puesto de trabajo para mejorar la accesibilidad	El puesto de botones puede implicar movimientos repetitivos y posturas incómodas. Reorganizar el espacio de trabajo para mejorar la accesibilidad a las herramientas y materiales puede reducir el esfuerzo físico y mejorar la eficiencia del operario. Implementación:

	• Asegurar que las herramientas necesarias (máquina de coser, agujas, hilos, botones) estén organizadas de manera que no requieran que el operario se estire o realice movimientos innecesarios. • Colocar los materiales más utilizados a nivel de la cadera para evitar que el operario se incline o se agache. Beneficios ergonómicos: • Reduce el esfuerzo físico al minimizar los movimientos innecesarios. • Mejora la postura, evitando las lesiones de cuello y espalda.
Implementación de descansos regulares y cambios de tarea	Establecer descansos regulares y cambios de tarea para evitar la fatiga muscular derivada de la repetitividad y el estatismo postural. Alternar entre tareas manuales y de descanso ayudará a mejorar el bienestar general del operario. Implementación: • Introducir pausas activas de 5-10 minutos cada hora. • Cambiar de tareas, por ejemplo, alternar entre coser botones, organizar materiales y realizar tareas de embalaje. Beneficios ergonómicos: • Ayuda a reducir la fatiga y la tensión muscular.

	• Promueve la circulación sanguínea y mejora el bienestar general.
Uso de estaciones de trabajo ajustables para diferentes alturas	Las estaciones de trabajo ajustables permiten que los operarios ajusten la altura de su puesto de trabajo según su necesidad, lo que mejora la postura y evita las posturas forzadas que pueden causar fatiga. Implementación: • Colocar mesas ajustables en altura para que los operarios puedan adaptar su estación de trabajo a su altura, de forma que no necesiten inclinarse ni encorvarse al trabajar. • Asegurar que las máquinas de coser también sean ajustables en altura. Beneficios ergonómicos: • Mejora la postura, evitando la tensión en la espalda y los hombros. • Permite una mayor comodidad al trabajar, reduciendo la fatiga durante largas jornadas laborales.

Tabla 122: Medidas técnicas para el puesto de empaque

EMPAQUE			
Medida técnica			
Descripción de la tarea	El operario del puesto de empaque se encarga de colocar las prendas terminadas en cajas, realizar el sellado y etiquetado, y organizar los productos para su envío. Este puesto implica manipulación de objetos, movimientos repetitivos y postura prolongada de pie durante largos períodos.		
Descripción de los riesgos	• Postura Prolongada de Pie. • Posturas Forzadas • Movimientos Repetitivos • Manipulación Manual de Cargas		
Factor de riesgo	Medidas de prevención	Equipo/Herramienta	Descripción de la medida
Postura prolongada de pie	Implementar pausas activas y alternancia entre estar de pie y sentado.		Este reposapiés permite al operario descansar las piernas mientras está de pie, mejorando la circulación y reduciendo la fatiga muscular. (Ver <i>Tabla 161 de anexos sobre las especificaciones técnicas</i>)

Posturas forzadas	Reorganizar el puesto de trabajo y ajustar la altura.		Permite ajustar la altura de la mesa para adaptarse a la altura del operario y evitar posturas forzadas que puedan generar dolor muscular. (Ver Tabla 166 de anexos sobre las especificaciones técnicas)
Movimientos repetitivos	Disminuir movimientos repetitivos mediante organización accesible de materiales.		La bandeja organizadora inclinada permite al operario tener todos los materiales de empaque —como etiquetas, cinta, bolsas o stickers— a una altura y ángulo óptimos, sin necesidad de extender el brazo repetidamente o girar el cuerpo. (Ver Tabla 177 de anexos sobre las especificaciones técnicas)

Manipulación manual de cargas	Capacitar en técnicas de levantamiento y uso de herramientas mecánicas.		Permite el transporte de materiales sin tener que levantar objetos pesados, reduciendo el riesgo de lesiones en la espalda y hombros.
Altura inadecuada del puesto	Ajustar la altura de la mesa de trabajo.		Las mesas ajustables en altura e inclinación permiten que el operario trabaje en una postura cómoda sin necesidad de estirarse o encorvarse. <i>(Ver Tabla 166 de anexos sobre las especificaciones técnicas)</i>

Tabla 123: Medidas organizativas de prevención ergonómica para el puesto de empaque

PRÁCTICAS DE ORGANIZACION SALUDABLE DEL TRABAJO	
Puesto	Empaque
Medida	Descripción
Implementación de pausas activas y descanso para los operarios	El trabajo en el puesto de empaque a menudo implica estar de pie durante largos períodos de tiempo, lo que puede causar fatiga en las piernas y problemas circulatorios. Es esencial incorporar pausas activas y descansos regulares para mejorar la circulación y reducir la fatiga. Implementación: • Establecer descansos regulares de 5-10 minutos cada hora. • Los operarios deben aprovechar estos descansos para realizar estiramientos o caminar un poco. • Alternar entre estar de pie y sentado usando mesas ajustables para evitar la fatiga en las piernas. Beneficios ergonómicos: • Mejorará la circulación sanguínea y reducirá la fatiga muscular en las piernas y la espalda baja. • Ayuda a prevenir trastornos musculoesqueléticos derivados del estatismo postural.
Optimización del flujo de trabajo con estaciones de empaque móviles	Optimizar el flujo de trabajo es crucial para mejorar la eficiencia y reducir el esfuerzo físico. Utilizando estaciones de empaque móviles, los operarios pueden acceder fácilmente a los materiales sin necesidad de moverse constantemente.

	Implementación: • Introducir carros de carga o estaciones móviles de empaque para transportar cajas y productos pesados sin tener que levantarlos. • Organizar las estaciones para que los materiales de empaque, como cajas y bolsas, estén fácilmente accesibles sin tener que realizar movimientos innecesarios. Beneficios ergonómicos: • Reducirá el esfuerzo físico en los hombros, brazos y espalda. • Mejorará la eficiencia al reducir los movimientos innecesarios, lo que facilita un ambiente de trabajo más ergonómico.
Ajuste de la altura de las mesas de trabajo para facilitar la postura	La altura de la mesa de empaque es un factor clave para evitar que los operarios se inclinen o realicen movimientos forzados al empaquetar productos. Ajustar las mesas de trabajo garantizará que los operarios puedan trabajar en una postura cómoda, manteniendo la espalda recta. Implementación: • Proveer mesas ajustables en altura para que los operarios puedan adaptar el espacio de trabajo a su altura, reduciendo la tensión en la espalda y los hombros. • Asegurarse de que las superficies de trabajo estén a una altura cómoda para manipular las cajas sin necesidad de agacharse o estirarse. Beneficios ergonómicos: • Promueve una postura saludable y reduce la tensión en la espalda y los hombros.

	• Evita que los operarios adopten posturas forzadas que podrían generar fatiga y lesiones.

Medidas de formación e información

En el sector de la confección de prendas de vestir, donde predominan tareas repetitivas, posturas prolongadas y uso constante de maquinaria, los riesgos ergonómicos son una amenaza silenciosa pero constante para la salud del trabajador. Implementar medidas de formación e información es clave para prevenir lesiones musculoesqueléticas, mejorar el bienestar del personal y aumentar la productividad.

Las capacitaciones regulares permiten que los trabajadores reconozcan las posturas correctas, hagan uso adecuado del mobiliario y adopten prácticas saludables. Además, contar con material visual e informativo accesible refuerza el aprendizaje y promueve una cultura de prevención en el lugar de trabajo.

La implementación de medidas efectivas de formación e información es clave para reducir estos riesgos. No se trata únicamente de cumplir con la normativa en salud ocupacional, sino de generar una cultura preventiva, donde cada persona sea consciente de su postura, su entorno y sus hábitos laborales. A través de capacitaciones claras, materiales visuales, actividades prácticas y el acompañamiento, es posible generar un cambio positivo en el día a día del personal, mejorando la ergonomía de forma sostenible.

Por tanto, en este apartado se presentan una serie de medidas concretas y aplicables que permiten sensibilizar, capacitar y guiar a los trabajadores del sector de fabricación de prendas de vestir en la prevención de riesgos ergonómicos.

Medidas de formación

1. Capacitaciones sobre cómo sentarse correctamente frente a la máquina de coser

Esta medida trata de realizar capacitaciones prácticas y teóricas dirigidas a los trabajadores que operan máquinas de coser, con el fin de enseñar la postura correcta que deben adoptar durante su jornada laboral. Esto incluye cómo deben posicionar su espalda, brazos, piernas, pies y cuello para reducir el riesgo de fatiga o lesiones musculoesqueléticas.

Para ello se crea la siguiente guía para el sentado correcto en este puesto de trabajo:

Tabla 124. Guía de sentado correcto en el puesto de trabajo

GUÍA DE SENTADO CORRECTO EN EL PUESTO DE TRABAJO	
Objetivo	Prevenir lesiones musculoesqueléticas y mejorar la comodidad durante las horas de trabajo.
Introducción	Sentarse correctamente es fundamental para evitar lesiones de espalda, cuello, hombros y piernas. Esta capacitación tiene como propósito enseñar las mejores posturas para mantener una ergonomía adecuada durante la jornada laboral, asegurando que el trabajador se sienta cómodo y protegido de riesgos musculoesqueléticos.
<u>Posición correcta al sentarse</u>	
a. Altura de la silla:	• Ajustar la altura de la silla para que los pies toquen completamente el suelo. Si no se llega al suelo, utilizar un reposapiés. • Las rodillas deben quedar alineadas con las caderas, formando un ángulo de aproximadamente 90 grados. • Evitar encorvarse hacia adelante al estar sentado.
b. Respaldo y apoyo lumbar:	• Asegurarse de que el respaldo de la silla proporcione soporte adecuado en la zona lumbar. • Si la silla no tiene soporte lumbar, utilizar un cojín o almohadilla para mantener la curvatura natural de la columna vertebral.

- **Mantener la espalda recta** y evitar apoyarse demasiado hacia atrás.

c. Posición de los pies:

- Los **pies deben estar completamente apoyados en el suelo** (o en el reposapiés).
- **Evitar cruzar las piernas** para mantener la circulación fluida.

d. Posición de los Brazos:

- Los **brazos deben estar relajados** a la altura de la mesa (ángulo de 90 grados), sin elevar los codos ni estirarlos excesivamente.
- **Ajustar la altura de la mesa** para que los codos no estén ni muy arriba ni demasiado abajo.

e. Posición de la cabeza y cuello:

- **Mantener el cuello en una posición neutral:** ni doblado hacia adelante ni inclinado hacia los lados.
- **El quipo/maquina debe estar al nivel de los ojos**, para evitar que el cuello se esfuerce mirando hacia arriba o abajo.

2. Instrucción sobre cómo realizar pausas activas para prevenir dolores y fatiga

Las pausas activas son ejercicios breves que se realizan para evitar dolores y fatiga derivados de la postura estática prolongada, especialmente en trabajos de oficina o tareas que requieren estar mucho tiempo sentados.

La siguiente guía, presenta una serie de pasos para llevar a cabo estas pausas activas:

Tabla 125. Instrucción de pausas activas para prevención de dolores y fatiga

INSTRUCCIÓN DE PAUSAS ACTIVAS PARA PREVENCIÓN DE DOLORES Y FATIGA

Objetivo:

Prevenir dolores musculares, fatiga ocular y tensión corporal derivados de una postura

estática prolongada, mejorando la circulación y promoviendo el bienestar físico durante la jornada laboral.

Ejercicios de pausas activas

1. Ejercicio de estiramiento de cuello:

Girar lentamente la cabeza hacia la derecha, mantener 5 segundos, luego hacia la izquierda. Repetir 3 veces.

Inclinar la cabeza hacia adelante y hacia atrás (como si se intentará tocar el pecho con el mentón y luego mirar hacia el techo). Mantener 5 segundos en cada posición.

2. Ejercicio de estiramiento de hombros:

Elevar los hombros hacia las orejas, mantener por 5 segundos y luego bajarlos con fuerza. Repetir 5 veces.

3. Ejercicio de estiramiento de espalda:

Colocar las manos sobre la cabeza, elevar los brazos y alargar la columna hacia arriba durante 10 segundos.

Inclinar hacia los lados, alternando el estiramiento en cada dirección (derecha e izquierda). Mantener la posición por 5 segundos.

4. Ejercicio de estiramiento de piernas:

Levantar una pierna hacia el pecho y mantener durante 10 segundos, luego cambiar de pierna. Repetir 2 veces por pierna.

Realizar flexiones de piernas (sentadillas suaves), bajando lentamente y subiendo sin sobrepasar la altura de las rodillas.

5. Ejercicio de marcha o caminata:

Camine por el espacio disponible o realice una marcha sobre el lugar, elevando las rodillas alternadamente durante 2 minutos.

Medidas de información

1. Colocar carteles visibles en el área de trabajo con mensajes sobre posturas correctas

Esta medida tiene como objetivo promover hábitos saludables y prevenir lesiones musculoesqueléticas entre los colaboradores. Al colocar carteles visibles con mensajes claros y concisos, se refuerzan buenas prácticas de ergonomía y se recuerda de forma constante la importancia de mantener una postura adecuada durante la jornada laboral.

Algunos ejemplos de este tipo de carteles son los siguientes:

Ilustración 135. Carteles de información sobre medidas ergonómicas

Consejos para una postura correcta y prevenir riesgos ergonómicos al coser.

Postura correcta al coser

Mantén la espalda recta, los brazos relajados formando un ángulo de 90° con los codos, los pies apoyados y el cuello alineado. Evita encorvar la espalda, trabajar con el cuello torcido y tener los hombros tensos.

Importancia de las pausas activas

Realiza pausas de 3 a 5 minutos cada hora para mejorar la circulación, reducir la fatiga y prevenir dolores musculares. Se sugieren ejercicios como girar el cuello, estirar los brazos, rotar muñecas y tobillos, y caminar.

Uso adecuado de la máquina de coser

Ajusta la altura de la silla y mesa, coloca el pedal alineado con tu pierna dominante, mantén el área de trabajo limpia y reporta cualquier falla mecánica de inmediato.

Recordatorios importantes sobre la prevención

La prevención de riesgos comienza contigo. Reporta cualquier molestia a tu supervisor y comparte estos consejos con tus compañeros, promoviendo un ambiente de trabajo seguro y saludable.

Posturas correctas para optimizar tu trabajo y bienestar

**Mantén una postura
adecuada al sentarte**

Siéntate con la espalda apoyada en el respaldo de la silla, los pies planos en el suelo y ajusta la altura de la silla para que las rodillas queden a la altura de las caderas.

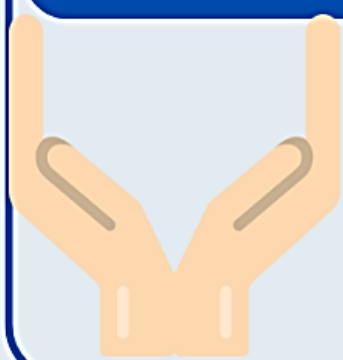
Posición correcta de la pantalla y extremidades superiores

Asegúrate de que la pantalla esté a la altura de tus ojos, los codos formen un ángulo de 90 grados y mantén las muñecas rectas mientras usas el teclado y el ratón.

Evita malas posturas y promueve la movilidad

Evita encorvarte hacia adelante, realiza pausas activas cada 30 minutos y, durante el día, realiza estiramientos para cuello, hombros y piernas.

Consejos para una postura saludable y ergonómica



Mantener los hombros relajados y no encogidos es crucial para reducir la tensión en el cuerpo.

Organización del espacio de trabajo

Evita torcerte para alcanzar herramientas y organiza tu espacio de trabajo para tener todo al alcance, previniendo movimientos innecesarios.



Altura adecuada de la mesa



Asegúrate de que la altura de tu mesa te permita trabajar sin encorvarte o subir los hombros.

Apoyo de los pies y estabilidad

Asegúrate de apoyar completamente ambos pies en el suelo para mejorar la estabilidad y reducir la fatiga durante el trabajo.



Uso de cojín lumbar



Utiliza un cojín lumbar si lo necesitas para proporcionar un buen apoyo a la espalda y promover una postura saludable.

2. Distribución de carteles con ejercicios de estiramientos

Esta medida consiste en la distribución de material gráfico (carteles o fichas) que ilustren ejercicios de estiramiento diseñados en el área de trabajo. Su objetivo principal es prevenir lesiones musculoesqueléticas asociadas a movimientos repetitivos, posturas estáticas prolongadas y esfuerzos físicos característicos de este rubro.

Algunos ejemplos de estos carteles son los siguientes:

Ilustración 136. Estiramientos en la oficina



Imagen tomada de e-coordina: e-coordina.com

Ilustración 137. Ejercicios para columna cervical y dorsal



Imagen tomada de Fisioterapia.com

Ilustración 138. Postura del sentado correcto frente a un monitor



Imagen tomada de Fisioterapia.com

Ilustración 139. Ejercicios en el trabajo



Imagen toma de SIBILA

3. Recordatorios en reuniones

Se trata de dedicar unos minutos en cada reunión de equipo o al comienzo de un turno de trabajo para compartir un recordatorio breve relacionado con la ergonomía. Esto puede ser un consejo práctico, una recomendación sobre la postura correcta, cómo organizar el espacio de trabajo, o la importancia de hacer pausas activas.

Implementando la Etapa 3: Verificar

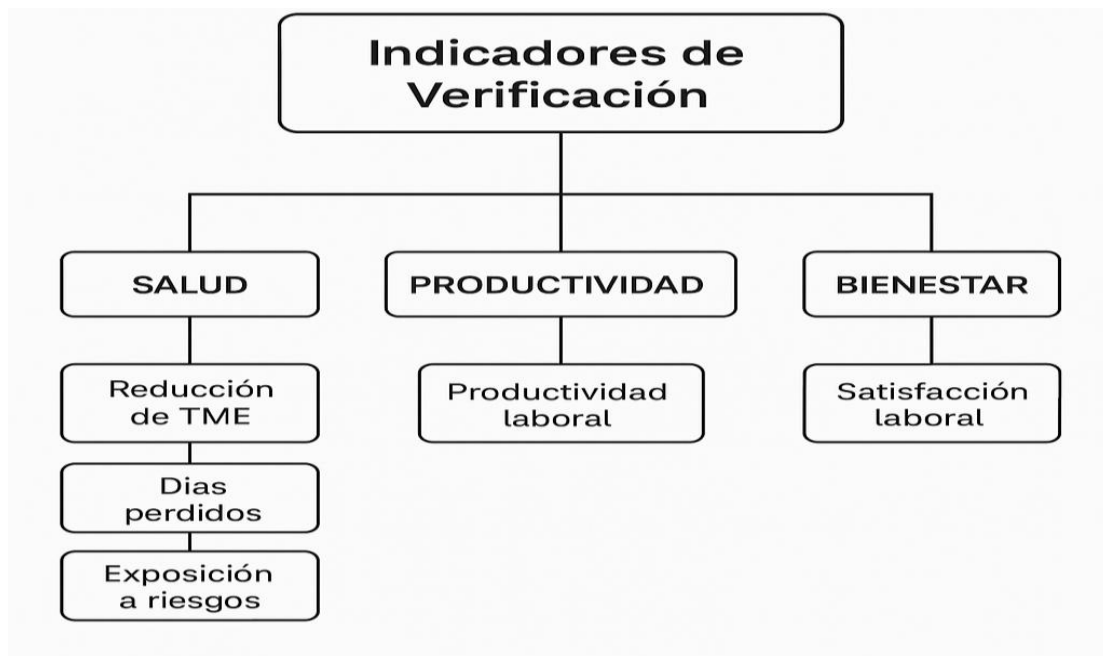
La fase "Verificar" del ciclo PHVA tiene como propósito validar, mediante métodos objetivos y medibles, si las mejoras ergonómicas implementadas en la fase "Hacer" han generado los resultados deseados en términos de salud, productividad y bienestar de los trabajadores del sector confección. Esta etapa no solo sirve para determinar la efectividad de las intervenciones, sino también para generar una base técnica que retroalimente el proceso continuo de mejora (fase "Actuar").

Para ello, se han definido una serie de indicadores divididos en cuatro categorías clave, cada uno con su respectiva fórmula de cálculo, justificación técnica y estadística, método de verificación, y origen de la línea base.

Representación gráfica del sistema de indicadores

A continuación, se presenta un esquema visual que agrupa los indicadores definidos en la fase de verificación, mostrando su relación con los objetivos de la ergonomía: preservar la salud, mejorar la eficiencia productiva y elevar la calidad de vida en el trabajo.

Ilustración 140: Indicadores de verificación de las propuestas ergonómicas



Indicadores propuestos

Tabla 126: Indicadores por categorías de la rama de ergonomía y su línea base

Categoría	Indicador	Línea Base Referencial
Salud Ocupacional	Reducción de lesiones musculo esqueléticas	Según la EHPM 2015, el 7.9% de trabajadoras reportan dolor musculo esquelético y 3.8% de hombres en el sector confección reportan dolores musculo esqueléticos vinculados al trabajo.
Salud Ocupacional	Reducción de días perdidos por trastornos musculo esqueléticos	875,165 días subsidiados por ISSS para el sector de confección (2010-2019)
Salud Ocupacional	Frecuencia de exposición a riesgos ergonómicos	El 72.8% de personas que trabajan en confección están expuestas a riesgos laborales, siendo los ergonómicos los más frecuentes (posturas forzadas, manipulación repetitiva, cargas).
Productividad	Incremento de productividad	Cantidad estándar de piezas producidas por jornada laboral antes de la intervención, establecida por el área de producción o planificación como meta diaria.
Bienestar Laboral	Satisfacción con el entorno ergonómico	Se medirá mediante encuestas estructuradas aplicadas después de un tiempo prudencial de la implementación de las mejoras técnicas, organizativas e informativas, con el fin de evaluar la percepción y grado de satisfacción de los trabajadores respecto a las condiciones ergonómicas de su puesto de trabajo.

Categoría	Indicador	Línea Base Referencial
Económico	Reducción de subsidios por trastornos musculoesqueléticos	La línea base para este indicador será determinada mediante una estimación del monto total en subsidios económicos asociados a Trastornos Musculo esqueléticos (TME), con base en los días subsidiados registrados en el periodo previo a la implementación de las mejoras.

1. Reducción de lesiones músculo esqueléticas

$$\text{Reducción de LM} = \frac{L_{\text{ANTES}} - L_{\text{DESPUÉS}}}{L_{\text{ANTES}}} \times 100$$

L_{ANTES} = Número de lesiones reportadas antes de la intervención

L_{DESPUES} = Número de lesiones reportadas después de la intervención

2. Reducción de días perdidos por trastornos músculo esqueléticos

$$\text{Reducción de días perdidos por TM} = \frac{D_{\text{ANTES}} - D_{\text{DESPUÉS}}}{D_{\text{ANTES}}} \times 100$$

D_{ANTES} = Total de días perdidos antes de la intervención

D_{DESPUES} = Total de días perdidos después de la intervención

3. Frecuencias de exposición a riesgos ergonómicos

$$\text{Frecuencia de exposición a RE} = \frac{E}{T} \times 100$$

E = Número de trabajadores identificados como expuestos a riesgos ergonómicos

T = Total de trabajadores evaluados

4. Incremento en la productividad

$$\text{Incremento en la productividad} = \frac{P_{\text{DESPUÉS}} - P_{\text{ANTES}}}{P_{\text{ANTES}}} \times 100$$

P_{ANTES} = Producción diaria promedio antes de la intervención

P_{DESPUES} = Producción diaria promedio después de la intervención

5. Satisfacción con el entorno ergonómico

$$\text{Satisfacción con el entorno ergonómico} = \frac{S}{N} \times 100$$

S = Número de trabajadores satisfechos con las medidas adoptadas

N = Total de trabajadores encuestados

6. Reducción de subsidios por TME

$$\text{Reducción de subsidios por TME} = \frac{M_{\text{ANTES}} - M_{\text{DESPUÉS}}}{M_{\text{ANTES}}} \times 100$$

M_{ANTES} = Monto en subsidios antes de la intervención

M_{DESPUES} = Monto en subsidios después de la intervención

Justificación metodológica del enfoque

Cada uno de estos indicadores ha sido seleccionado en función de criterios metodológicos:

1. **Relevancia sectorial:** Todos los indicadores responden a riesgos o condiciones presentes en la industria de confección de El Salvador, con base en los datos de la EHPM y ECCTS.
2. **Verificabilidad:** Su medición es posible mediante registros reales de la empresa (producción, ausentismo, salud ocupacional) o encuestas estructuradas.

Herramientas para su medición y comparación

Para evaluar cada indicador, se utilizarán:

- **Instrumentos de recolección:** Encuestas de satisfacción, check list de evaluación ergonómica, registros de producción, y reportes de lesiones laborales referentes a trastornos musculo esqueléticos o reportes de ausentismo.
- **Establecimiento de línea base:** Se tomará a partir del diagnóstico inicial (previo a las intervenciones).
- **Análisis comparativo:** Consistirá en aplicar los mismos instrumentos después de la intervención, para comparar los valores alcanzados.

Interpretación y valor estratégico

Estos indicadores no son aislados: funcionan como un sistema de alerta y control de la gestión ergonómica. Si alguno muestra desviaciones respecto a la línea base, se activará la fase "Actuar" para implementar correcciones. Si los indicadores muestran mejoras sostenidas, se consolidarán como buenas prácticas institucionales.

El sistema de indicadores aquí planteado constituye una herramienta clave para validar los efectos de las mejoras ergonómicas en el entorno laboral del sector de fabricación de prendas de vestir. Su claridad, respaldo técnico y aplicabilidad garantizan una evaluación efectiva y orientada al perfeccionamiento continuo de las propuestas de gestión de prevención de riesgos ergonómicos.

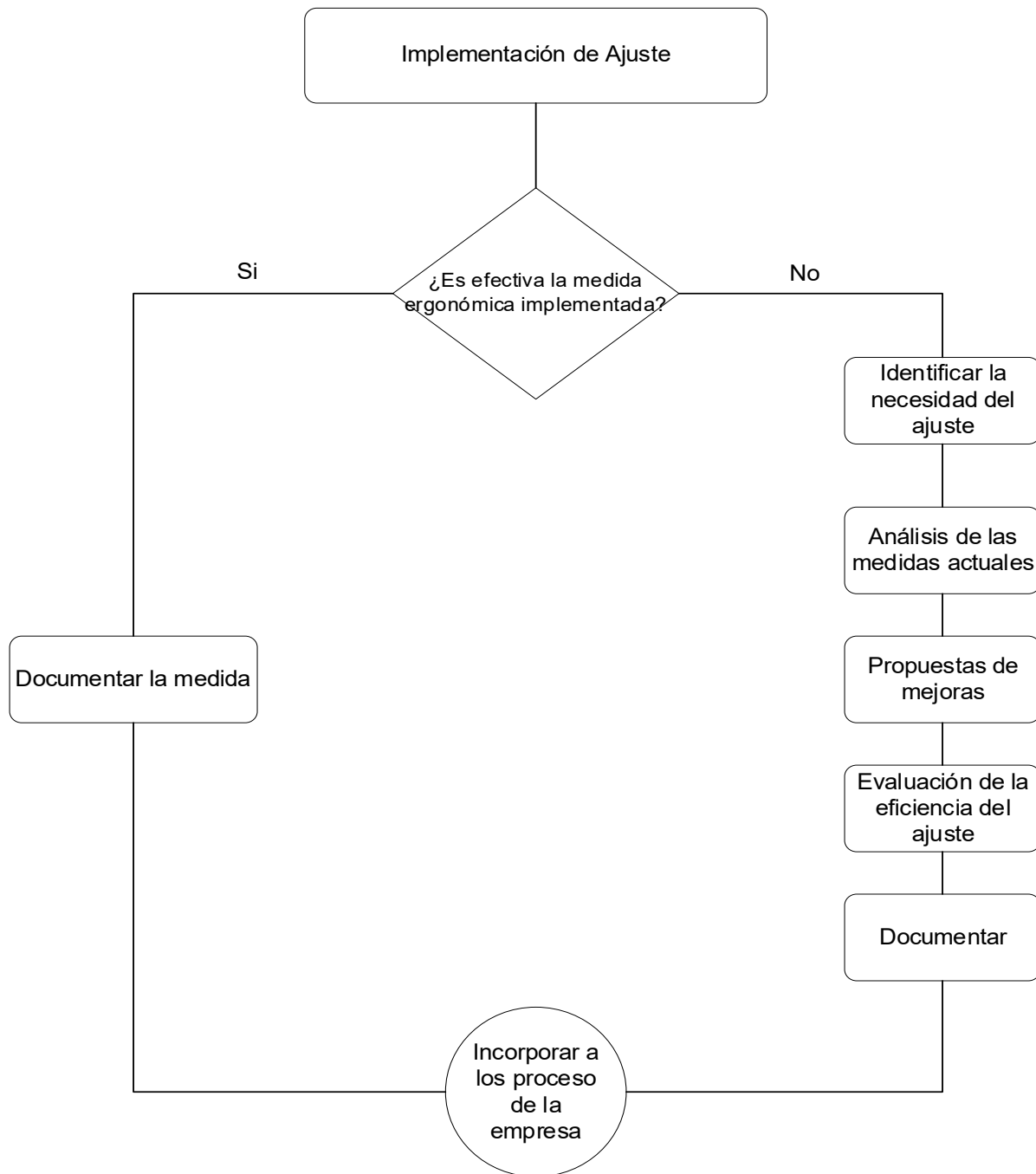
Como parte del enfoque metodológico de esta investigación, resulta pertinente establecer la diferencia entre los conceptos de monitoreo y seguimiento, los cuales, aunque estrechamente relacionados, cumplen funciones distintas dentro del ciclo PHVA. En esta fase de "Verificar", el énfasis ha estado puesto en el monitoreo, entendido como el proceso mediante el cual se recolecta, analiza y compara información objetiva a través de indicadores técnicos previamente definidos. Estos indicadores permiten evaluar si las medidas ergonómicas implementadas han producido efectos positivos en términos de salud ocupacional, productividad, bienestar y desempeño económico.

Sin embargo, el monitoreo por sí solo no garantiza la mejora continua. Es en la siguiente fase del ciclo, denominada "Actuar", donde la información obtenida cobra un valor estratégico. A través del seguimiento, se analizan los resultados obtenidos y se decide si es necesario ajustar, reforzar o rediseñar las acciones ejecutadas. De esta forma, los indicadores no se utilizan únicamente como elementos de validación, sino como herramientas dinámicas de gestión que permiten cerrar el ciclo de mejora y retroalimentar el sistema.

Implementando la Etapa 4: Actuar

Para garantizar la mejora continua de las estrategias ergonómicas implementadas en la fabricación de prendas de vestir, se diseña un método sistemático para su revisión y ajuste. Se establece la siguiente metodología:

Ilustración 141. Metodología de los ajustes a la medidas ergonomicas



1. Identificación de la necesidad de ajuste

Se determina el por qué es necesario modificar la estrategia ergonómica diseñada. Para ello se hace uso del siguiente reporte sobre inconformidad o dificultades en la implementación:

Ilustración 142. Reporte de inconformidad en la implementación de medidas ergonómicas

REPORTE DE INCONFORMIDAD EN LA IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS ERGONÓMICAS
Fecha del reporte: _____
Nombre del trabajador: _____
Puesto de trabajo: _____
Departamento/Área: _____
Supervisor o encargado: _____
1. Descripción de la incomodidad o dificultad (Explique de manera clara y detallada la situación) _____ _____ _____ _____
2. Tipo de medida ergonómica implementada (Marque con una "X" la opción correspondiente) ☐ Ajuste de mobiliario (sillas, mesas, etc.) ☐ Equipos ergonómicos (teclados, soportes, reposapiés, etc.) ☐ Posturas de trabajo ☐ Organización del puesto de trabajo ☐ Pausas activas ☐ Otras: _____
3. Impacto en el desempeño o bienestar (Marque las que apliquen y explique brevemente)

☐ Dolor o molestia física (Ej.: espalda, muñecas, cuello) Descripción: _____
☐ Disminución del rendimiento o concentración Descripción: _____
☐ Dificultad para adaptarse a la medida Descripción: _____
Otras: _____
4. Propuesta o sugerencia de mejora (Indique posibles soluciones o mejoras a la situación) _____ _____ _____ _____
Firma del encargado: _____

2. Análisis y diagnóstico de las estrategias actuales

El análisis y diagnóstico de las estrategias ergonómicas es un paso clave para determinar si las acciones ergonómicas implementadas en la fabricación de prendas de vestir han sido efectivas o si requieren ajustes. Este proceso permite identificar barreras, dificultades y medir su impacto en los trabajadores.

➤ Revisión de los procedimientos existentes y comparación con los problemas detectados
 Se analizan las estrategias ergonómicas implementadas y se comparan con los problemas detectados en la operación diaria.

➤ Identificación de barreras o dificultades en la aplicación de las estrategias
 Se detectan los factores que impiden una correcta aplicación de las medidas ergonómicas. Estas barreras pueden ser:

1. Barreras físicas: espacios reducidos, mobiliario inadecuado, herramientas mal diseñadas.
2. Barreras operativas: ritmo de producción elevado, falta de pausas activas, resistencia a cambios.

3. Barreras de conocimiento: Falta de capacitación en ergonomía, uso incorrecto del equipamiento.

➤ Evaluación del impacto de las estrategias implementadas

Se miden los efectos de las estrategias ergonómicas actuales sobre los trabajadores

Para ello se diseña la siguiente herramienta de análisis, esto con el objetivo de consolidar, ordenar y presentar cada uno de los puntos antes mencionados:

Ilustración 143. Diseño del análisis y diagnóstico de estrategias actuales

ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DE ESTRATEGIAS ACTUALES
Fecha de análisis: _____
Departamento/Área: _____
Responsable del análisis: _____
1. Revisión de los procedimientos existentes
(Describa brevemente los procedimientos actuales y su relación con los problemas detectados)
Procedimientos actuales:

Problemas detectados:

Comparación y brechas identificadas:

2. Identificación de barreras o dificultades

(Señale los principales obstáculos en la aplicación de las estrategias actuales)

- ☐ Herramientas mal diseñadas
- ☐ Falta de capacitación del personal
- ☐ Resistencia al cambio por parte de los trabajadores
- ☐ Recursos insuficientes (materiales, financieros, tecnológicos)
- ☐ Problemas en la comunicación y difusión de estrategias
- ☐ Falta de seguimiento o evaluación periódica

Otras: _____

Descripción detallada de las barreras identificadas:

3. Evaluación del impacto de las estrategias actuales

(Marque si las estrategias han generado mejoras o si han sido ineficaces)

Criterio	Impacto positivo	Impacto negativo	Sin impacto	Comentarios
Reducción de riesgos ergonómicos	☐	☐	☐	_____
Satisfacción de los trabajadores	☐	☐	☐	_____
Reducción de ausentismo	☐	☐	☐	_____
Eficiencia operativa	☐	☐	☐	_____
Cumplimiento de normativas	☐	☐	☐	_____

Firma del responsable: _____

3. Propuesta de modificación o mejora

En este paso se establecen las modificaciones necesarias para mejorar las condiciones ergonómicas en el área de trabajo, basándose en el diagnóstico previo. El objetivo es corregir las deficiencias detectadas para reducir la exposición a los factores de riesgos ergonómicos por parte de los trabajadores. Es así que se diseña el siguiente formato para el establecimiento de estas mejoras:

Ilustración 144 . Diseño de las propuesta de mejora

PROPUESTA DE MEJORA		
Fecha: _____		
Responsable: _____		
Área o puesto afectado: _____		
Diagnóstico previo		
Problema identificado: _____ _____		
Causa del problema: _____ _____		
Ajustes propuestos		
Área de mejora	Descripción de la modificación	Beneficio esperado
Evaluación de viabilidad		
Criterio	Descripción	Viabilidad (Alta/Media/Baja)
Costo		
Tiempo de implementación		
Impacto en la operatividad		

Firma del responsable _____

4. Evaluación de la eficiencia del ajuste

Una vez implementados los cambios ergonómicos, es fundamental medir su impacto para determinar si han cumplido con los objetivos esperados. Esta evaluación permite verificar si los ajustes han mejorado las condiciones ergonómicas en los trabajadores. Para ello se estable una serie de indicadores claves para el monitoreo de las medidas.

Tabla 127. Indicadores claves en el monitoreo del ajuste de las mejoras

Indicador	Descripción	Unidad de medida	Antes del ajuste	Después del ajuste	Variación
Índice de fatiga laboral	Nivel de fatiga reportado por los trabajadores	% de trabajadores fatigados			
Número de quejas por molestias musculoesqueléticas	Cantidad de reportes de dolor en espalda, cuello, muñecas, etc.	Número de quejas por mes			
Tasa de ausentismo por problemas ergonómicos	Días de ausencia por lesiones o molestias ergonómicas	% de ausencias			
Frecuencia de pausas laborales	Número de pausas por molestias físicas durante el trabajo	Pausas por jornada			
Índice de lesiones ergonómicas	Cantidad de lesiones relacionadas con malas posturas o	Casos por año			

	movimientos repetitivos				
Eficiencia en el desempeño	Productividad de los trabajadores tras la implementación de mejoras ergonómicas	% de aumento en la productividad			

Si los indicadores muestran mejoras significativas (reducción de molestias, aumento de productividad, menor ausentismo), el ajuste se considera exitoso.

Aspectos organizativos para la implementación

Es importante previo a la implementación de la solución definir la organización con la que se va a llegar a cabo todos los planes de la solución. Se vuelve imprescindible contar con la distribución adecuada de responsabilidades y de otros aspectos organizativos para que la implementación pueda ser exitosa. Para esto es importante contar con un comité de salud y seguridad ocupacional en la empresa, si este no se tiene se debe elaborar. La cantidad de personas que debe tener el comité depende del tamaño de la empresa, para formarlo nos podemos regir con la siguiente tabla:

Tabla 128: Miembros requeridos en el CSSO

Número de trabajadores	Tamaño del Comité SSO
15–49	4 miembros
50–99	6 miembros
100–499	8 miembros
500–999	10 miembros
1 000–2 000	12 miembros
2 000–3 000	14 miembros
Más de 3 000	16 miembros

Fuente: Art. 13, Ley General de Prevención de Riesgos en los Lugares de Trabajo, Decreto N.º 254, El Salvador.

Los cargos dentro de este comité de SSO se pueden dividir en cuatro distintos, los cuales son:

- Presidente
- Secretario
- Vocal
- Coordinador técnico

Es entonces en este comité de SSO que se comienzan a definir las responsabilidades que cada uno de los miembros debe tener para llevar a cabo la solución. Dentro de las cuales se pueden dividir de la siguiente manera,

Tabla 129. Responsabilidades del comité de SSO

Tarea	Descripción	Responsable
Evaluación de los puestos de trabajo	Realizar las evaluaciones de los puestos mediante las metodologías predefinidas (REBA, ROSA, JSI) y definir los riesgos presentes en cada uno de ellos.	Encargado técnico
Compras	Realizar la compra de la maquinaria y equipo de las soluciones técnicas propuestas en los puestos de trabajo.	Secretario
Capacitación al personal que implementa	Buscar y contratar la capacitación adecuada para el personal que va implementar las prácticas de organización saludable del trabajo.	Presidente
Capacitación a los trabajadores	Capacitar a los trabajadores para que puedan implementar de una manera sostenible las prácticas de organización saludable del trabajo.	Encargado técnico
Velar por el cumplimiento de las BP	Revisar cada cierto tiempo mediante mecanismos establecidos que se cumplan las buenas prácticas que se han implementado en el trabajo	Encargado técnico
Guiar las pausas activas	Guiar de manera correcta a los trabajadores que realizan las pausas activas a lo largo de	Vocal

Tarea	Descripción	Responsable
	la jornada, con los ejercicios y estiramientos establecidos.	
Implementar las medidas de información	Realizar el diseño e implementarlas en el área de trabajo que haya designado previamente.	Encargado técnico
Evaluar el desempeño de las soluciones	Llevar el control de los indicadores propuestos para conocer el desempeño que están teniendo las soluciones implementadas	Vocal
Establecer las mejoras continuas	Analizar de qué manera, de acuerdo a las fallas registradas, se pueden mejorar las medidas ya implementadas para aumentar el buen desempeño.	Presidente

Fuente: Art. 14, Ley General de Prevención de Riesgos en los Lugares de Trabajo, Decreto N.º 254, El Salvador.

20. Resultados Esperados

Previo a implementar las soluciones se vuelve importante determinar las mejoras que se esperan tener una vez se pongan en práctica en las empresas del sector. Es por esto que se valida en que aspectos se espera que se mejore la ergonomía del puesto y en que partes se espera que encontrar una mejora para el empleado tanto en su salud como en su motivación en el largo plazo.

Para poder realizar esta validación se toman en cuenta tanto las evaluaciones ergonómicas como los indicadores que se plantearon para que las empresas puedan realizar la verificación de los resultados que están dando las soluciones implementadas. En los puestos seleccionados se hace la validación de tal forma que se pueda visualizar cuales son las mejoras que se van a dar al implementar las soluciones planteadas.

Puesto Administrativo

En este puesto se implementan diferentes medidas tanto técnicas como de organización saludable del trabajo y cada una de ellas ayuda a reducir la puntuación de una tabla en la metodología de evaluación de riesgos ROSA. De acuerdo al artículo publicado por P. Vink y M.A.J. Kompier en el Diario Taylor & Francis (2010), en el Reino Unido se realizó un estudio del

ambiente en una oficina con puestos que involucraban mayormente tareas VDU (con una pantalla de visualización), donde se dividieron en dos grupos, uno que iba a experimentar con nuevo equipo ergonómico como sillas, mouse, teclados y organizadores y otro grupo que solamente iba a recibir una inducción de ergonomía, cabe mencionar que esta inducción igual se dio al primer grupo. Después de cinco meses la nueva evaluación que se realizó de la ergonomía había dado resultados positivos, incluyendo un aumento drástico en el conocimiento de la ergonomía entre los trabajadores y en la consciencia de los beneficios que trae un puesto con una buena ergonomía. Sin embargo, las personas del primer grupo lograron tener un puesto con una mejor ergonomía, llevando a una mayor satisfacción, generada por un cambio importante en el ambiente y puesto de trabajo, mejorando las posturas, la eficiencia de movimientos, la fatiga visual y mental, entre otros. Por lo tanto, tomando en cuenta dicho estudio podemos esperar los resultados siguientes de las medidas implementadas.

- **Silla ergonómica:** Con las medidas de la implementación de una silla ergonómica se logra mejorar la ajustabilidad de la silla anterior que ahora le permite dar un soporte lumbar, permite dar un soporte más cómodo de los brazos, haciendo uso de los reposabrazos y también implementa el ajuste de la profundidad del asiento, lo que le permite un mayor espacio para sus piernas. De esta manera se ve reducida la puntuación de la tabla A (la puntuación de la silla)
- **Equipo ergonómico:** La implementación de equipo ergonómico especializado como mouse y teclado le permite al trabajador mejorar las posiciones que tiene durante toda la jornada, mejora los agarres y elimina aquellas posiciones incómodas que adoptan el conjunto mano-muñeca. Al reducir los ángulos de inclinación, y de rotación de las manos y brazos, las puntuaciones de la tabla C se ven reducidas, lo que se ve traducido en una mejora de la comodidad del trabajador en el uso diario del equipo de trabajo.
- **Organización del puesto:** Al implementar una mejor organización del puesto de trabajo se evitan movimientos innecesarios e inclinaciones del tronco que tampoco son necesarias, además se reduce la fatiga visual por la posición adecuada de las pantallas, lo que lleva a una mejora de la tabla B y C. Todo esto, sumado al conocimiento adquirido que ya tienen los trabajadores sobre ergonomía por las inducciones, permite que estas mejoras se mantengan en el tiempo y que continuamente se vayan renovando.

Tabla 130. Mejora esperada para el puesto administrativo

Tabla	Puntuación previa	Puntuación con las medidas
Tabla A (reposabrazos + respaldo y altura de asiento + profundidad de asiento)	6	4
Tabla B (puntuación de pantalla y puntuación del teléfono)	3	1
Tabla C (puntuación del teclado y puntuación del mouse)	3	2
Tabla D (Puntuación tabla B y puntuación tabla C)	3	2
Tabla E (puntuación pantalla y periféricos y puntuación silla)	6	4
Nivel de actuación	3 (riesgo muy alto, es necesaria la actuación cuanto antes)	2 (riesgo mejorable, no es necesaria la actuación)

Puesto de Diseñador Gráfico

En el puesto de diseñador gráfico se implementan medidas técnicas y de organización del trabajo que ayudan a mejorar la ergonomía y por lo tanto, mejora también la evaluación ergonómica que se realizó con la metodología ROSA. Tomando como referencia el estudio de P. Vink y M.A.J. Kompier, que tiene múltiples similitudes con el puesto de diseñador gráfico, podemos permitirnos esperar que la influencia de las medidas implementadas en el puesto de trabajo sea:

- **Silla ergonómica y mesa con altura ajustable:** Ofrece una mayor amplitud de las posturas que se pueden adoptar, permite alternar posiciones a lo largo de la jornada que permiten una mayor comodidad del trabajador. Con las medidas de implementación de la silla ergonómica se reducen los valores de la tabla A, ya que

se agregan diferentes beneficios al puesto, como el ajuste de soporte lumbar, del reposabrazos, de la profundidad del asiento y del soporte para la cabeza. De igual manera el tener una mesa con altura ajustable reduce la dependencia de estar todo el tiempo sentado y alternar de posición cuando el trabajador se sienta agotado.

- **Mejoras de la pantalla:** el tener una pantalla antirreflejante y con altura ajustable mejora la puntuación de la tabla B, ya que reduce las incomodidades por reflejos. Por otra parte, se ven reducidas también las inclinaciones del cuello y la fatiga visual por la ajustabilidad de la pantalla.
- **Equipo ergonómico:** agregando al puesto equipo ergonómico como mouse y teclado se reducen los valores de la tabla C, ya que se mejora el agarre y el alcance de los elementos de trabajo se reduce, por lo que se hace más cómodo el desempeño de las labores
- **Buenas prácticas en el puesto:** la implementación de las buenas prácticas de trabajo como las pausas a lo largo de la jornada, alternar posturas, tener una mejor organización del puesto, mejoran las puntuaciones de todas las tablas (A, B y C), ya que reducen la exposición a los distintos riesgos que se están evaluando, de esta forma se obtiene un ambiente laboral más cómodo y enriquecedor.

Tabla 131. Mejorada esperada para el puesto de diseño grafico

Tabla	Puntuación previa	Puntuación con las medidas
Tabla A (reposabrazos + respaldo y altura de asiento + profundidad de asiento)	6	4
Tabla B (puntuación de pantalla y puntuación del teléfono)	3	1
Tabla C (puntuación del teclado y puntuación del mouse)	3	2
Tabla D (Puntuación tabla B y puntuación tabla C)	3	2
Tabla E (puntuación pantalla y periféricos y puntuación silla)	6	4
Nivel de actuación	3 (riesgo muy alto, es necesaria la actuación cuanto antes)	2 (riesgo mejorable, no es necesaria la actuación)

Puesto de Corte

Las medidas que se emplean para el puesto de corte son técnicas y de organización del trabajo que ayudan a mejorar la ergonomía del puesto. Estas medidas que incluyen la compra de nuevo equipo como la mesa con altura ajustable, la alfombra ergonómica y la silla para descansar tienen la finalidad de adaptar el puesto al trabajador y no viceversa. Las medidas de organización del trabajo igualmente tienen la finalidad de mejorar la cultura de trabajo para estar en un entorno más seguro. De acuerdo al Ergonomic Handbook for the Clothing Industry, para el puesto de corte de tela existen múltiples soluciones para cada una de las problemáticas, que se alinean con las seleccionadas en este documento. Por lo tanto, todos los beneficios que se plantean a continuación son los que se esperan ver reflejados en el puesto, que mejoren además el resultado de la puntuación de la metodología REBA,

- **Mejora de la mesa ajustable:** La implementación de la mesa con altura ajustable le permite al operario reducir la inclinación del cuello y del tronco, para mantener una postura adecuada. Esta capacidad de ajuste de la mesa de trabajo le permite al operario mantener una altura adecuada de la superficie, que idealmente debería estar un par de pulgadas debajo de la altura de los codos. Lo que al mismo tiempo reduce la puntuación de la tabla A.
- **Cortadora ergonómica:** Mejora la postura de los hombros y del tronco, el agarre mejora la posición del par mano-muñeca, que además le permite mover libremente la maquinaria de cualquier extremo de la mesa sin complicaciones de posturas incómodas. Además, la vibración se ve reducida drásticamente, incluyendo la medida de los guantes para la vibración.
- **Uso de equipo para descanso:** El incorporar tanto un asiento para hacer pausas como una alfombra ergonómica tiene el fin de reducir la carga postural del operario que pasa todo el tiempo de pie. De esta manera se reduce el esfuerzo tanto de las piernas como del tronco.
- **Buenas prácticas en el trabajo:** El realizar pausas para sentarse, utilizar un apoyo para el pie, mantener las piernas flexionadas a lo largo de la jornada, reducen la tensión del tronco, de las piernas y del cuello, mejorando las puntuaciones de la tabla A.

Grupo A	Nueva puntuación	Grupo B	Nueva puntuación
Cuello	1	Antebrazo	1
Tronco	2	Muñeca	1
Piernas	2	Brazo	2

Tabla 132. Mejora esperada puesto de Corte

Tabla	Puntuación previa	Puntuación con las medidas
Tabla A (extremidades inferiores, puntuación del grupo A)	7	3
Tabla B (extremidades superiores, grupo B)	1	1
Aumento del grupo A	+0	+0
Aumento del grupo B	+1	+0
Tabla C (puntuación grupo A y puntuación grupo B)	5	2
Aumento de tabla C por actividad muscular	+1	+1
Nivel de actuación	2 (riesgo medio, es necesaria la actuación)	1 (el riesgo es bajo y puede ser necesaria o no la actuación)

Puesto de bandeo

En el puesto de bandeo, se establecen medidas técnicas como de organización del trabajo para mejorar la ergonomía del entorno de trabajo. Estas incluyen la adquisición de alfombrillas antifatiga, taburetes de apoyo y mesas ajustables. Según el libro publicado por Cham, R., Redfern, M. Effect of flooring on standing comfort and fatigue, el uso de alfombrillas antifatiga reduce significativamente la fatiga y el malestar general al estar de pie en comparación con pisos duros. Por otra parte, el libro *Work Design: Occupational Ergonomics* (7th ed.) de los autores autor Konz, S., & Johnson, S menciona que alternar entre estar de pie y sentado con apoyo adecuado disminuye la carga en la espalda baja y previene lesiones. Las acciones organizativas también buscan fomentar una cultura de trabajo más segura. Los beneficios de estas medidas se pueden observar en la reducción de las puntuaciones de los grupos A y B.

- **El uso de alfombrillas y taburetes ergonómicos** en el puesto de bandeo ayuda a reducir la carga postural en piernas y tronco. Las alfombrillas disminuyen la presión sobre

los pies y favorecen la circulación, reduciendo la fatiga muscular. Los taburetes permiten alternar entre estar de pie y semisentado, aliviando la tensión lumbar. Ambos elementos mejoran la postura y previenen lesiones músculo-esqueléticas.

- **La mesa de altura ajustable** permite adaptar el plano de trabajo a la estatura del operario, mejorando la postura de cuello y tronco. Al mantener la cabeza y espalda en posición neutral, se reduce la tensión cervical y lumbar. Esto previene encorvamientos, inclinaciones forzadas y fatiga muscular. Una correcta altura facilita una visión cómoda de las prendas sin sobreesfuerzo.
- **Las pausas activas y la planificación** reducen la tensión en cuello y brazos al evitar posturas fijas y movimientos repetitivos. Mejoran la circulación en piernas, disminuyendo la fatiga y el riesgo de hinchazón. En el tronco, previenen dolores lumbares al promover posturas más saludables, esto permitir reducir las puntuaciones en los grupos A y B.

Puntuación previa sin las medidas implementadas:

Grupo A	Puntuación	Grupo B	Puntuación
Cuello	3	Antebrazo	2
Tronco	2	Muñeca	3
Piernas	1	Brazo	2

Puntuación esperada con las medidas implementadas:

Grupo A	Puntuación	Grupo B	Puntuación
Cuello	2	Antebrazo	2
Tronco	1	Muñeca	3
Piernas	1	Brazo	2

Tabla 133. Puntuación final puesto de Bando

Tabla	Puntuación previa	Puntuación con las medidas
Tabla A (extremidades inferiores, puntuación del grupo A)	4	2
Tabla B (extremidades superiores, grupo B)	5	4
Aumento del grupo A	+1	+0
Aumento del grupo B	+1	+1
Tabla C (puntuación grupo A y puntuación grupo B)	7	4
Aumento de tabla C por actividad muscular	+1	+1
Nivel de actuación	8 (riesgo Alto, es necesaria la actuación)	5 (riesgo Medio-Bajo)

Puesto de Sublimado

En el puesto de sublimado, se aplican tanto soluciones técnicas como de organización del trabajo para optimizar la ergonomía del espacio laboral. Estas incluyen la compra de tapetes antifatiga, mesas de altura ajustable, bandejas móviles y la instalación de ventilación forzada. En el libro *Introduction to Ergonomics* (4th ed.) del autor Bridger, R. S. (2018) se establece que adaptar la altura de la superficie de trabajo a las características antropométricas previene inclinaciones forzadas y sobrecarga lumbar y cervical. De igual forma el libro antes mencionado de los autores Konz, S., & Johnson, S. (2008) *Work Design: Occupational Ergonomics* (7th ed.) muestra que el acceso ergonómico a herramientas (bandejas móviles, estanterías ajustables) minimiza movimientos forzados de brazos y muñecas, reduciendo riesgos de Trastornos musculo esqueléticos. Además, las medidas de organización del trabajo están orientadas a promover una cultura laboral más segura y confortable.

Estas medidas benefician al operario de las siguientes maneras:

- **Cuello y tronco:** Las mesas ajustables permiten una mejor alineación del cuerpo, evitando inclinaciones forzadas y reduciendo la tensión en la zona cervical y lumbar.
- **Pies:** Los tapetes antifatiga reducen la presión sobre los pies, mejorando la circulación y evitando el cansancio muscular.
- **Brazos, antebrazos y muñecas:** Las bandejas móviles permiten ajustar la altura de los objetos, favoreciendo una postura más natural y reduciendo la tensión en los brazos y muñecas.
- **Ventilación forzada:** Mejora el ambiente laboral, evitando el sobrecalentamiento y la fatiga que puede generar una mala calidad del aire, contribuyendo al bienestar general del operario.
- **Las pausas activas estructuradas** ayudan a reducir la fatiga en piernas, espalda, cuello y tronco, mejorando la circulación y relajación muscular. La organización del área de trabajo minimiza las inclinaciones y estiramientos innecesarios, reduciendo la carga en cuello, tronco y brazos. El control térmico del ambiente, con pausas en espacios frescos, previene la fatiga por calor y reduce el cansancio en todo el cuerpo. Estas medidas mejoran la postura y previenen lesiones a largo plazo.

Puntuación previa sin las medidas implementadas:

Grupo A	Puntuación	Grupo B	Puntuación
Cuello	3	Antebrazo	2
Tronco	2	Muñeca	1
Piernas	1	Brazo	2

Puntuación esperada con las medidas implementadas:

Grupo A	Puntuación	Grupo B	Puntuación
Cuello	2	Antebrazo	1
Tronco	2	Muñeca	1
Piernas	1	Brazo	2

Tabla 134. Puntuación final puesto de Sublimado

Tabla	Puntuación previa	Puntuación con las medidas
Tabla A (extremidades inferiores, puntuación del grupo A)	4	3
Tabla B (extremidades superiores, grupo B)	2	1
Aumento del grupo A	+1	+0
Aumento del grupo B	+1	+1
Tabla C (puntuación grupo A y puntuación grupo B)	4	2
Aumento de tabla C por actividad muscular	+1	+1
Nivel de actuación	5 (riesgo Alto, es necesaria la actuación)	3 (riesgo Bajo)

Puesto de Serigrafía

En el puesto de serigrafía se emplean medidas técnicas y de organización del trabajo para optimizar la ergonomía del puesto. Entre las soluciones técnicas figuran la incorporación de taburetes de apoyo, tapetes antifatiga y mesas auxiliares. El estudio Ergonomics for Beginners: A Quick Reference Guide (3rd ed.) de los autores Dul, J., & Weerdmeester, B detalla que permitir cambios posturales, como apoyarse parcialmente, ayuda a prevenir trastornos músculo-esqueléticos. A su vez, las iniciativas organizativas están diseñadas para impulsar una cultura de trabajo agradable.

- **Cuello y tronco:** Los taburetes de apoyo permiten que el operario alterne entre estar de pie y sentado, reduciendo la tensión en el cuello y la zona lumbar, y favoreciendo una postura más natural.
- **Pies:** Los tapetes antifatiga disminuyen la presión sobre los pies, mejorando la circulación y reduciendo el cansancio por estar de pie durante largos períodos.
- **Brazos, antebrazos y muñecas:** Las mesas auxiliares permiten ajustar la altura de los objetos de trabajo, reduciendo la necesidad de estiramientos o movimientos forzados que puedan generar tensión en los brazos, antebrazos y muñecas.

- **Las medidas de organización del trabajo**, como los bloques de descanso, permiten que el operario se recupere físicamente, reduciendo la fatiga en piernas, espalda y cuello. Las pausas activas específicas ayudan a aliviar la tensión en piernas, espalda y cuello mediante estiramientos y movimientos frecuentes. De igual forma la organización adecuada del espacio de trabajo reduce inclinaciones y torsiones, mejorando la postura.

Puntuación previa sin las medidas implementadas:

Grupo A	Puntuación	Grupo B	Puntuación
Cuello	2	Antebrazo	2
Tronco	2	Muñeca	2
Piernas	1	Brazo	3

Puntuación esperada con las medidas implementadas:

Grupo A	Puntuación	Grupo B	Puntuación
Cuello	2	Antebrazo	2
Tronco	1	Muñeca	2
Piernas	1	Brazo	2

Tabla 135. Puntuación final puesto de serigrafía

Tabla	Puntuación previa	Puntuación con las medidas
Tabla A (extremidades inferiores, puntuación del grupo A)	3	1
Tabla B (extremidades superiores, grupo B)	5	3
Aumento del grupo A	+1	+1
Aumento del grupo B	0	+0
Tabla C (puntuación grupo A y puntuación grupo B)	5	2
Aumento de tabla C por actividad muscular	+1	+1
Nivel de actuación	6 (riesgo Medio, es necesaria la actuación)	3 (riesgo Bajo)

Puesto de Fusionado

En el puesto de fusionado se aplican tanto estrategias técnicas como de organización saludable para mejorar la ergonomía del área de trabajo. Las soluciones técnicas incluyen la instalación de tapetes antifatiga, taburetes de apoyo, mesas ajustables y luces focalizadas. Human Thermal Environments: The Effects of Hot, Moderate, and Cold Environments on Human Health, Comfort, and Performance (3rd ed.) del autor Parsons, K. C. (2014) menciona el efecto de la iluminación en el confort visual y postural, mostrando que una iluminación adecuada reduce inclinaciones y tensiones oculares. Además, las medidas de organización del trabajo están orientadas a promover una cultura laboral más segura.

- **Cuello y tronco:** Las mesas ajustables permiten adaptar la altura del área de trabajo, favoreciendo una postura ergonómica que reduce la tensión en el cuello y la zona lumbar.
- **Pies:** Los tapetes antifatiga disminuyen la presión sobre los pies, mejorando la circulación y reduciendo la fatiga causada por estar de pie durante períodos prolongados.

- **Brazos, antebrazos y muñecas:** Los taburetes de apoyo permiten alternar entre estar de pie y sentado, reduciendo la carga sobre los brazos, antebrazos y muñecas, previniendo movimientos forzados y posturas incorrectas.
- **Iluminación:** Las luces focalizadas proporcionan una iluminación adecuada, lo que reduce la necesidad de forzar la vista o adoptar posturas incómodas para ver mejor, previniendo tensión ocular y en el cuello.
- **Las pausas activas programadas** reducen la fatiga en piernas, espalda y cuello, aliviando la tensión muscular y mejorando la circulación. Por otra parte, la organización del espacio de trabajo, con mesas y herramientas a la altura adecuada, previene inclinaciones y estiramientos forzados, reduciendo la carga en cuello, tronco y brazos.

Puntuación previa sin las medidas implementadas:

Grupo A	Puntuación	Grupo B	Puntuación
Cuello	2	Antebrazo	2
Tronco	3	Muñeca	1
Piernas	1	Brazo	2

Puntuación esperada con las medidas implementadas:

Grupo A	Puntuación	Grupo B	Puntuación
Cuello	1	Antebrazo	2
Tronco	2	Muñeca	1
Piernas	1	Brazo	1

Tabla 136. Puntuación final puesto de fusionado

Tabla	Puntuación previa	Puntuación con las medidas
Tabla A (extremidades inferiores, puntuación del grupo A)	4	2
Tabla B (extremidades superiores, grupo B)	2	1
Aumento del grupo A	+1	+1
Aumento del grupo B	0	+0
Tabla C (puntuación grupo A y puntuación grupo B)	4	2
Aumento de tabla C por actividad muscular	+1	+1
Nivel de actuación	5 (riesgo Medio, es necesaria la actuación)	3 (riesgo Bajo)

Puesto de Planchado

En el puesto de planchado se implementan medidas técnicas, de organización del trabajo y de información que buscan optimizar la postura del trabajador, disminuir el esfuerzo físico y mejorar la circulación, según lo indicado en el análisis ergonómico inicial mediante la metodología REBA.

Mejoras esperadas:

- Plataforma antifatiga y reposapiés: Permiten reducir la presión ejercida sobre las piernas durante la jornada, promoviendo una postura más cómoda de pie y mejorando la circulación sanguínea. Impactan favorablemente las puntuaciones del grupo A (piernas, tronco y cuello).
- Soporte ajustable para planchas y mesas ergonómicas: Mejoran la posición de trabajo evitando inclinaciones forzadas de cuello y tronco. Al ajustar la altura de los equipos de trabajo, se reducen las posturas forzadas, impactando positivamente el grupo A y grupo B.

- Planchas ergonómicas o automáticas: Reducen la necesidad de movimientos repetitivos con manos y brazos, disminuyendo la tensión sobre muñecas y hombros, mejorando las puntuaciones del grupo B.
- Organización del flujo de trabajo y pausas activas: La optimización del espacio de trabajo evita movimientos innecesarios y la implementación de pausas activas reduce la fatiga general, contribuyendo a mantener una postura saludable durante toda la jornada.

Tabla 137: Puntuación mejorada aplicando las medidas de prevención en el puesto de planchado

Tabla	Puntuación previa	Puntuación con las medidas
Tabla A (extremidades inferiores, tronco, cuello)	7	4
Tabla B (extremidades superiores, muñeca, brazo)	3	2
Aumento del grupo A	+1	+0
Aumento del grupo B	+1	+0
Tabla C (grupo A + grupo B)	5	2
Aumento de tabla C por actividad muscular	+1	+1
Nivel de actuación	2 (riesgo medio, necesaria actuación)	1 (riesgo bajo, puede ser necesaria o no actuación)

De esta manera, se espera que las condiciones ergonómicas en el puesto de planchado mejoren considerablemente, reduciendo el nivel de riesgo y aumentando el bienestar y la productividad del operario a largo plazo.

Puesto de Botones

En el puesto de botones se implementan medidas técnicas, de organización del trabajo y de información que buscan corregir las posturas inadecuadas, reducir la repetitividad y mejorar la comodidad del trabajador. Basándose en el análisis ergonómico mediante la metodología REBA, se espera que la implementación de las soluciones propuestas produzca una disminución significativa del riesgo musculoesquelético.

Mejoras esperadas:

- Silla ergonómica ajustable y reposapiés: Permiten al operario alternar entre trabajar sentado y de pie, promoviendo una mejor postura lumbar, reduciendo la tensión en las piernas y mejorando la circulación sanguínea. Impactan positivamente el grupo A.
- Panel organizador y herramientas ergonómicas: La reorganización del puesto y el uso de guantes ergonómicos disminuyen los movimientos repetitivos y posturas forzadas de muñeca, brazos y hombros, mejorando así las puntuaciones del grupo B.
- Mesas ajustables en altura: Adaptan el puesto de trabajo a las características antropométricas del operario, reduciendo la flexión de cuello y tronco de manera significativa.
- Pausas activas y rotación de tareas: Ayudan a romper el estatismo postural y disminuyen la sobrecarga muscular, favoreciendo un ambiente de trabajo más saludable y dinámico.

Tabla 138: Puntuación mejorada aplicando las medidas de prevención en el puesto de botones

Tabla	Puntuación previa	Puntuación con las medidas
Tabla A (extremidades inferiores, tronco, cuello)	7	4
Tabla B (extremidades superiores, muñeca, brazo)	3	2
Aumento del grupo A	+1	+0
Aumento del grupo B	+1	+0
Tabla C (grupo A + grupo B)	4	2
Aumento de tabla C por actividad muscular	+1	+1
Nivel de actuación	2 (riesgo medio, necesaria actuación)	1 (riesgo bajo, puede ser necesaria o no actuación)

De esta manera, se espera que el puesto de botones experimente una disminución considerable en los factores de riesgo ergonómico, favoreciendo la salud y el rendimiento de los trabajadores.

Puesto de Empaque

En el puesto de empaque se han planteado medidas técnicas, de organización del trabajo y de concienciación ergonómica orientadas a reducir la carga física, evitar posturas forzadas y disminuir la fatiga muscular. Con base en la evaluación ergonómica inicial mediante REBA, se espera que la implementación de estas mejoras impacte positivamente en la salud y productividad de los trabajadores.

Mejoras esperadas:

- Reposapiés ergonómico ajustable y pausas activas: Mejoran la circulación sanguínea y reducen la fatiga en las piernas provocada por la postura prolongada de pie.
- Mesas de trabajo ajustables y bandejas organizadoras: Adaptan el puesto a la altura del operario y mejoran el acceso a materiales, evitando flexiones de tronco y reduciendo movimientos repetitivos.
- Carros de carga ergonómicos: Disminuyen la manipulación manual de cargas pesadas, reduciendo el riesgo de lesiones lumbares y en extremidades superiores.
- Estaciones móviles de empaque: Permiten organizar eficientemente los materiales de trabajo, reduciendo desplazamientos innecesarios y mejorando la comodidad general del operario.

Tabla 139: Puntuación mejorada aplicando las medidas de prevención en el puesto de empaque

Tabla	Puntuación previa	Puntuación con las medidas
Tabla A (extremidades inferiores, tronco, cuello)	5	3
Tabla B (extremidades superiores, muñeca, brazo)	3	2
Aumento del grupo A	+1	+0
Aumento del grupo B	+1	+0
Tabla C (grupo A + grupo B)	2	1
Aumento de tabla C por actividad muscular	+1	+1
Nivel de actuación	1 (riesgo bajo, puede ser necesaria actuación)	0 (despreciable, no es necesaria actuación)

De esta forma, se espera que la ergonomía del puesto de empaque mejore significativamente, disminuyendo los riesgos laborales y aumentando la satisfacción de los trabajadores.

Puesto de Confección

En el puesto de confección se implementan medidas técnicas y de organización del trabajo para mejorar las condiciones ergonómicas, reducir la exposición a posturas forzadas, minimizar la repetitividad y fomentar una mayor recuperación fisiológica. Según la evaluación inicial mediante la metodología Strain Index, las mejoras planteadas buscan optimizar la salud y el desempeño laboral.

Mejoras esperadas:

- Silla ergonómica ajustable y reposapiés dinámico: Mejoran la postura de espalda y piernas, promoviendo el movimiento activo incluso al estar sentado, lo que favorece la circulación y reduce la rigidez muscular.
- Mesa de trabajo ergonómica y bandeja portaherramientas: Facilitan el ajuste de la altura de trabajo y reducen los movimientos repetitivos innecesarios, mejorando la posición del cuello, muñecas y espalda.
- Organización del puesto y pausas activas: Permiten una distribución eficiente del espacio de trabajo y fomentan cambios de postura durante la jornada, reduciendo el estatismo y la fatiga acumulada.
- Sistema de rotación de tareas: Disminuye el riesgo de lesiones por movimientos repetitivos y ofrece variedad en las exigencias físicas del trabajo.

Tabla 140: Puntuación mejorada aplicando las medidas de prevención en el puesto de confección

Tabla	Puntuación previa	Puntuación con las medidas
Tabla A (extremidades inferiores, tronco, cuello)	6	4
Tabla B (extremidades superiores, muñeca, brazo)	3	2
Aumento del grupo A	+1	+0
Aumento del grupo B	+1	+0
Tabla C (grupo A + grupo B)	4.5 (Strain Index)	2
Aumento de tabla C por actividad muscular	+1	+1
Nivel de actuación	2 (riesgo medio, necesaria actuación)	1 (riesgo bajo, puede ser necesaria o no actuación)

Con estas intervenciones, se espera que el puesto de confección se convierta en un entorno más ergonómico y saludable, mejorando no sólo la postura y el confort físico, sino también la motivación y productividad de los trabajadores.

A continuación, se presentan los porcentajes de mejora proyectados para cada puesto, una vez aplicadas las medidas ergonómicas:

Tabla 141. Porcentaje de mejora en nivel de actuación

Puesto	Método ergonómico	Nivel de actuación		
		Antes	Después	% Mejora
Administrativo	ROSA	3	2	33%
Diseñador Gráfico	ROSA	3	2	33%
Corte	REBA	2	1	50%
Bandeo	REBA	8	5	38%
Sublimado	REBA	5	3	40%
Serigrafía	REBA	6	3	50%
Fusionado	REBA	5	3	40%
Planchado	REBA	2	1	50%
Botones	REBA	2	1	50%
Empaque	REBA	1	0	100%
Confección	JSI	2	1	50%
Promedio mejora				49%

Las medidas diseñadas para la gestión de riesgos ergonómicos en la presente investigación permiten en promedio una mejora estimada del 49% en los factores de riesgo identificados. Este porcentaje está limitado por la naturaleza intrínseca y repetitiva de las actividades propias del sector confección (corte, costura, planchado, bandeado), donde la presencia continua de tareas de alta repetitividad, posturas estáticas prolongadas y ritmos de producción condicionados por la demanda impide eliminar completamente las exposiciones. Adicionalmente, restricciones estructurales como la configuración de líneas de producción, maquinaria fija, y la necesidad de mantener cadencias productivas reducen la aplicabilidad de intervenciones totales. Por tanto, las intervenciones propuestas (optimización de puestos, ajuste de alturas, pausas activas programadas, formación y cambios organizacionales) son realistas y viables, y se espera que produzcan una reducción sustancial pero parcial de la exposición estimada en torno al 49% lo que representa una mejora relevante en salud ocupacional y productividad, sin comprometer la operatividad de la organización.

21. Recomendaciones para los Puestos

La ergonomía en los puestos de trabajo de una empresa muchas veces es completamente ignorada, siendo estas una de las principales claves de un buen ambiente laboral, de la satisfacción de los empleados y de una buena productividad. La ergonomía no se limita solamente a ciertos puestos de trabajo, no es solo para puestos de oficina o solo para puestos en el campo, sino que para cada uno de ellos se aplica, pero ofreciendo soluciones distintas. Uno de los aspectos más importantes de la ergonomía es que está centrada en las personas, por lo que estudia las reacciones, capacidades y habilidades de los trabajadores, todo esto para poder diseñar el entorno, los elementos y las herramientas de trabajo ideales para adaptarse al puesto de trabajo, con el fin de conseguir unas condiciones óptimas de confort y seguridad.

De acuerdo al Hospital del Trabajador, la importancia de la ergonomía radica en promover la salud y el bienestar, en reducir los accidentes y mejorar la productividad. Esta disciplina tiene mucho que aportar ya que mejora la calidad de vida de las personas en el trabajo y reduce los riesgos de problemas musculo-esqueléticos en el largo plazo, además de reducir la fatiga tanto física como mental. Los problemas que la ergonomía resuelve se pueden resumir en los siguientes:

- Las condiciones ambientales del puesto
- El diseño del puesto de trabajo
- La carga física realizada
- Los aspectos mentales o psicosociales

Ilustración 145: Diferentes puestos del sector de fabricación de prendas de vestir



Es por esto que para el sector de fabricación de prendas de vestir es importante retomar la ergonomía como un aspecto importante en el desarrollo de sus tareas. En este sector existe una amplia variedad de puestos y condiciones tales como, puestos de oficina, puestos donde el operario pasa sentado toda la jornada, puestos donde el operario solo pasa parado, puestos

donde se ven expuestos a temperaturas altas, a vibraciones, a ruido, puestos donde se requiere una mayor concentración por el detalle que se necesita, entre otros, por lo que puede parecer retador la implementación de la misma, sin embargo, hay ciertas recomendaciones para que esto pueda ser más sencillo y se pueda aprovechar de una mejor manera. Muchas veces para mejorar la ergonomía no hace falta más que cambios mínimos en la organización del puesto, o en la cultura de la empresa; muchas veces realizar pausas a lo largo de la jornada ya puede traer un beneficio importante para la salud de los empleados.

Por lo tanto, a continuación, podemos ver algunas recomendaciones que pueden ser de vital importancia en la implementación del cuidado de la ergonomía en los puestos de trabajo.

21.1 Organización en el Trabajo

Como se vio en el diagnóstico, uno de los puntos negativos que se tenían en los puestos es la falta de orden y organización en los puestos de trabajo, ya que no tener las herramientas dentro del alcance normal del operario, genera muchas veces posturas forzadas o incómodas que afectan a la persona. Es por esto que implementar las **5 s** en la empresa puede suponer una ventaja en el aspecto del orden y la organización de los elementos y los puestos de trabajo.

Las 5 s son las iniciales de cinco palabras japonesas que nombran cada una de las cinco etapas que se llevan a cabo en el método, estas son,

- Seiri (clasificación): en esta etapa se identifican todos aquellos materiales y equipo que son necesarios para la tarea, el resto se desechan
- Seiton (orden): en esta se establece el modo o disposición en la que deben ubicarse los materiales y equipos necesarios para el desarrollo de la tarea. De esta forma se evitan esfuerzos innecesarios.
- Seiso (limpieza): se debe encargarse de tanto identificar como eliminar aquellas fuentes de suciedad, que generan el desorden en el puesto de trabajo, para poder mantenerlo en un perfecto estado.
- Seiketsu (estandarización): el objetivo es poder identificar fácilmente un puesto que se encuentra en una situación normal o en una anormal, esto mediante normas visibles que permiten tener un control visual.
- Shitsuke (disciplina): la última etapa consiste en trabajar consistentemente de acuerdo con las normas establecidas

Ilustración 146: Etapas de las 5s



Este método es una forma de integrar la mejora continua en cada uno de los puestos, por lo que es una tarea de todos implementarlo todos los días. Es por esto que se vuelve una tarea de equipo, que involucra a todas las personas en la mejora tanto de los puestos como de los procesos.

Debido a la complejidad y a la cantidad de puestos que se deben abarcar en toda empresa para poder implementar las 5s, es necesario contar con el apoyo de la alta dirección en todo momento, ya que son ellos quienes proporcionan los recursos y dan el seguimiento necesario. Igualmente, es importante comenzar a implementarla poco a poco, departamento por departamento, por lo que no es recomendable incorporarla de una sola vez en todos los puestos de la empresa, sino introducirlo con moderación.

21.2 Tiempos de Recuperación

En las empresas del sector es bastante común que los trabajadores no tomen tiempos de descanso a lo largo de la jornada laboral, por lo que la fatiga tanto física como mental se vuelve un factor importante en el desgaste de las personas, desgaste que se traduce en una reducción en la eficiencia y la productividad de las mismas.

Es por esto que es recomendable poder ofrecer un tiempo a lo largo de la jornada laboral para poder tomar descansos. Estos descansos se pueden emplear para distintos fines, tales como pausas activas, ejercicios de relajación o ejercicios para reducir la fatiga visual. Todos estos ejercicios tienen la misma finalidad, ayudar a los trabajadores a manejar el cansancio físico y el estrés.

De acuerdo al Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, las pausas activas consisten en la utilización variada de técnicas de movimiento en periodos cortos de tiempo, máximo diez

minutos, a lo largo de la jornada laboral, tanto en la mañana como en la tarde, que ayudan a recuperar energía, mejorando el desempeño y eficiencia en el trabajo, reduciendo de igual manera las enfermedades causadas por factores de riesgo ergonómicos como lo son las posturas forzadas, el estatismo postural y los movimientos repetitivos. Es posible realizarlas al menos dos veces por jornada, sin embargo, lo recomendable es realizarlas, tanto al inicio como al final de la jornada laboral y cada dos o tres horas de trabajo.

Ilustración 147: Pausas activas



Fuente: Imagen tomada de unab.edu.co

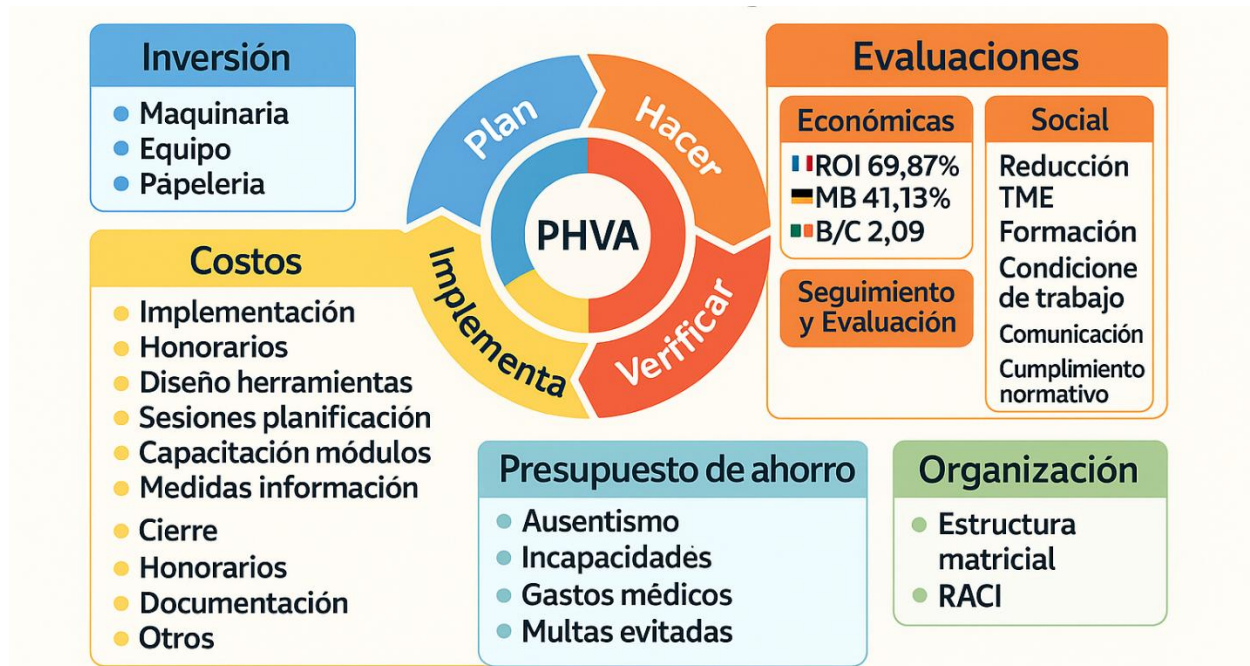
Las pausas activas ayudan a romper con la rutina del trabajo, además que mejoran la condición del estado de salud porque aumentan la circulación, la movilidad articular, la flexibilidad muscular, mejoran la postura y ayudan a oxigenar los músculos y tendones.

Por otra parte, según Mayo Clinic, las técnicas de relajación pueden aliviar los síntomas del estrés tanto en la mente como en el cuerpo. Estas técnicas traen diversos beneficios a la salud de las personas, tales como alivio de tensión muscular y dolor, mayor concentración en las labores, reducción de la fatiga, aumento de confianza para resolver problemas, disminución de la presión arterial y de la frecuencia cardíaca, entre otras. Es por esto que los profesionales de la salud mental recomiendan implementar estas técnicas de relajación en el trabajo. Algunas de estas técnicas de relajación son:

CAPITULO IV: EVALUACIONES FINANCIERAS

22. Metodología

Ilustración 148. Metodología de evaluaciones financieras y social del proyecto



23. Inversión del Proyecto

A la hora de querer poner en marcha un proyecto en cualquier empresa es importante tomar las decisiones adecuadas en cuanto a alternativas para garantizar que se pueda obtener el mejor resultado posible. La mejor forma de poder presentar a las empresas los beneficios que se pueden obtener de cada propuesta de proyecto es mediante las evaluaciones en distintos ámbitos, siendo las más importantes las evaluaciones económicas, las financieras y las sociales. Es por esto que se vuelve imprescindible poder desglosar los diversos costos con los que cuenta la propuesta, que es lo que se va a desarrollar en la presente sección.

Dentro de la inversión se incluyen todos aquellos equipos, herramientas, maquinaria, etc. que se necesitan para poner en marcha la propuesta de solución, por lo que se compran solo una vez, que suele ser al inicio del proyecto. En estos costos de inversión se encuentran todos aquellos relacionados con las medidas técnicas y las medidas de información. Para la propuesta de gestión de prevención de riesgos ergonómicos que se planea implementar en el sector de fabricación de prendas de vestir los costos de inversión se van a dividir en los siguientes:

- **Inversión de maquinaria:** incluye el costo de la diferente maquinaria nueva que se va implementar, como en el puesto de corte.

- **Inversión en equipo:** incluye todo aquel conjunto de herramientas, aparatos o implementos que le ayudan al trabajador a realizar su tarea de una manera más cómoda, como en los puestos de oficina.
- **Inversión en señalización:** incluye todos los costos relacionados a las medidas de información, que son mayormente de señalización.
- **Inversión en formación:** incluye todos aquellos costes asociados a las capacitaciones a impartir tanto al personal operativo como al administrativo.

Inversión de maquinaria

Dentro de las medidas de solución técnicas se requiere de cierta maquinaria para poder llevarlas a cabo. Para el puesto de corte principalmente se necesita de una cortadora de tela industrial ergonómica, que ayude a reducir los riesgos ergonómicos a los que se puede ver sometido el trabajador. Es por esto que se toman en consideración las especificaciones técnicas que nos ayudan a definir cuál es la maquinaria que mejor se acopla a las necesidades del puesto. Estas especificaciones se pueden encontrar en los anexos del documento. La cotización de la misma es entonces la siguiente.

Tabla 142: Costos de maquinaria

Puesto	Maquinaria	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Corte	Cortadora industrial ergonómica	2	\$75.00	\$150.00

Inversión en equipo

En las medidas técnicas, la mayor parte de la inversión va hacia el equipo que se necesita para llevar a cabo las soluciones propuestas. Cada uno de los puestos tiene su propio equipo necesario para mejorar la ergonomía de los trabajadores respectivamente. Sin embargo, hay equipo que puede aplicar para diversos puestos, por lo que es necesario considerar en los costos cada uno los mismos.

Los costos del equipo son entonces los siguientes:

Tabla 143: Costos de equipo

Puesto	Equipo	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Administrativo	Silla ergonómica	5	\$180.00	\$900.00
Diseñador gráfico		3	\$180.00	\$540.00
Administrativo	Reposapiés	5	\$35.50	\$177.50
Diseñador gráfico		3	\$35.50	\$106.50
Confección		15	\$35.50	\$710.00
Planchado		3	\$35.50	\$106.50
Empaque		3	\$35.50	\$106.50
Administrativo	Pantalla antirreflejante	5	\$75.00	\$375.00
Diseñador gráfico		3	\$75.00	\$225.00
Administrativo	Teclado ergonómico	5	\$38.95	\$194.75
Diseñador gráfico		3	\$38.95	\$116.85
Administrativo	Mouse ergonómico	5	\$25.25	\$126.25
Diseñador gráfico		3	\$25.25	\$75.75
Diseñador gráfico	Escritorio con altura regulable	3	\$370	\$1,110.00
Diseñador gráfico	Organizador	3	\$15.00	\$45.00
Empaque		3	\$15.00	\$45.00
Corte	Mesa de corte ajustable	2	\$275	\$550.00
Bandeo	Mesa de altura ajustable manual	2	\$205	\$410.00
Sublimado		3	\$205	\$615.00
Fusionado		3	\$205	\$615.00
Confección		15	\$205	\$3,075.00
Planchado		3	\$205	\$615.00

Puesto	Equipo	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Botones		3	\$205	\$615.00
Empaque		3	\$205	\$615.00
Corte	Alfombra ergonómica	2	\$32	\$63.60
Bandeo		2	\$32	\$63.60
Sublimado		3	\$32	\$95.40
Serigrafía		3	\$32	\$95.40
Fusionado		3	\$32	\$95.40
Corte		2	\$36.40	\$72.80
Bandeo	Asiento	2	\$36.40	\$72.80
Serigrafía		3	\$36.40	\$109.20
Confección		15	\$36.40	\$546.00
Botones		3	\$36.40	\$109.20
Corte	Guantes de reducción de vibraciones	2	\$29.60	\$59.20
Bandeo	Plantillas de doblado	2	\$20.00	\$40.00
Sublimado	Bandejas móviles	3	\$110.65	\$331.95
Sublimado	Ventiladores	3	\$50.00	\$150.00
Serigrafía	Mesa auxiliar	3	\$45.90	\$137.70
Fusionado	Luces focalizadas	3	\$35.70	\$107.10
Confección	Bandeja porta herramienta	15	\$15.00	\$300.00
Planchado	Soporte para plancha	3	\$19.00	\$57.00
Planchado	Plancha regulable	3	\$37.80	\$113.40
Botones	Guantes ergonómicos	3	\$25.20	\$75.60
Botones	Panel organizador	3	\$24.00	\$72.00
Empaque	Carro de carga ergonómico	3	\$80.30	\$240.90
TOTAL			\$3,760.05	\$14,826.35

Inversión en señalización

Dentro de los costos de señalización se encuentran todos aquellos que están relacionados con las soluciones de información. Dentro de estas se encuentran las

señalizaciones que es de vital importancia colocar a lo largo de las instalaciones de la empresa para que se pueda generar conciencia de las formas correctas de realizar las actividades laborales.

Los costos entonces en los que se incurren para este tipo de soluciones son los siguientes:

Tabla 144: Costos de señalización

Descripción	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Señalización impresa en vinilo blanco (área operativa)	20	\$9.50	\$190
Señalización impresa en vinilo blanco (área administrativa)	15	\$8.70	\$131
Adhesivo	2	\$8.50	\$17
TOTAL			\$337.50

Igualmente, dentro de los costos de las soluciones de información se pueden incluir los costos de diseño y de mantenimiento, los cuales serían.

Tabla 145: Costos de instalación de la señalización

Descripción	Salario/hora	Horas	Total
Diseño de señalizaciones	\$20	8	\$160.00
Mantenimiento de las señalizaciones	\$13	3	\$39.00
TOTAL			\$199.00

Inversión en formación

Estos costos corresponden a la fase de formación del programa de gestión de riesgos ergonómicos. Se incluyen talleres dirigidos a trabajadores en los temas de posturas adecuadas, pausas activas y adopción de buenas prácticas. También se consideran las medidas de información, como afiches impresos y laminados, para reforzar el contenido aprendido.

Se estiman dos jornadas de capacitación para 20 trabajadores cada una, más la producción de 10 afiches informativos para divulgación interna.

Capacitación: Guía de sentado correcto en el puesto de trabajo

Tabla 146. Costos de Capacitación Guía de sentado correcto en el puesto de trabajo

Concepto	Descripción	Cantidad	Costo unitario (\$)	Total (\$)	Observaciones
Honorarios de facilitador	Especialista en ergonomía laboral. Dos sesiones de 3 horas cada una	2 sesiones	120	240	Incluye preparación y entrega de material digital
Materiales impresos	Manual “Guía de sentado correcto” (20 copias por sesión)	40 unidades	2	80	Contiene ilustraciones y recomendaciones prácticas
Alquiler de local	Salón de capacitación (3 horas por sesión)	2 sesiones	60	120	Incluye mobiliario y proyector
Refrigerios	Café, pan y agua para 20 personas por sesión	40 porciones	2	80	Promueve participación activa
Papelería y útiles	Hojas, lapiceros, marcadores	2 sesiones	10	20	Material de apoyo para dinámicas
Total estimado				540	

La capacitación “Guía de sentado correcto en el puesto de trabajo” tiene una duración total de **6 horas distribuidas en dos sesiones presenciales de 3 horas cada una**. Está orientada a fortalecer las buenas prácticas posturales del personal administrativo y operativo, reduciendo molestias musculoesqueléticas y fomentando hábitos saludables.

El monto asignado se basa en precios promedio de mercado para formaciones ergonómicas en empresas del sector textil-confección, considerando honorarios profesionales, materiales impresos, alquiler de espacio y refrigerios.

Capacitación: Pausas activas para prevención de fatiga

Subcostos incluidos:

- **Honorarios de facilitadores:** 2 sesiones × \$100 por sesión = \$200
- **Materiales (manual impreso):** 2 sesiones × 20 personas × \$1 = \$40
- **Alquiler de local:** 2 sesiones × \$20 = \$40
- **Refrigerios:** 2 sesiones × 20 personas × \$2 = \$80
- **Papelería y útiles:** 2 sesiones × \$5 = \$10

Total estimado: \$370.00

Tabla 147. Costos de Capacitación Pausas activas para prevención de fatiga

Concepto	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Honorarios de facilitadores	sesión	2	\$ 100.00	\$ 200.00
Materiales (manual impreso por persona)	sesión	2	\$ 1.00	\$ 40.00
Alquiler de local	sesión	2	\$ 20.00	\$ 40.00
Refrigerios	sesión	2	\$ 2.00	\$ 80.00
Papelería y útiles	sesión	2	\$ 5.00	\$ 10.00
Total Costos de Capacitación				\$ 370.00

En total los costos de inversión que se dividen entre costos de maquinaria, de equipo, de señalización y de capacitación se pueden resumir en la tabla de abajo.

Tabla 148: Resumen de costos de inversión

Descripción	Costo total
Maquinaria	\$150.00
Equipo	\$14,826.35
Señalización	\$536.50
Capacitación	\$910.00
Total	\$16,422.85

24. Costos de Implementación de la Solución

Los costos del proyecto se pueden clasificar de distintas formas, dependiendo de la naturaleza de los mismos. En este caso, los costos de implementación son aquellos costos necesarios para poder sostener la implementación del proyecto, es decir, aquellos costos que se generan durante la ejecución del proyecto, mientras se están implementando las soluciones.

Costos Operativos

1. Honorarios de especialistas en ergonomía

Descripción:

Se requiere contratar personal externo especializado para realizar el diagnóstico, observación directa de puestos de trabajo y elaboración del plan de acción.

Cálculo:

Se estiman 5 jornadas técnicas a un valor de \$150 por jornada.

Fórmula: $5 \text{ jornadas} \times \$150 = \$750$

2. Costo de diseño de herramientas de diagnóstico

Descripción:

Se necesita de ciertas herramientas para el diagnóstico, como lo son las listas de chequeo, que se diseñan una por cada puesto evaluado, utilizando los métodos REBA, ROSA o JSI. Estas listas deben ser adaptadas a las características del proceso productivo de cada puesto. En promedio se han tomado 11 distintos puestos que se pueden investigar.

Cálculo:

Cada lista toma 1 hora técnica a un valor de \$25 por hora.

Fórmula: $11 \text{ listas} \times 1 \text{ hora} \times \$25 = \$275$

3. Sesiones de planificación con equipo de trabajo

Descripción:

Reuniones internas con jefaturas, personal técnico y responsables de seguridad y salud para validar diagnóstico y estructurar el plan de acción.

Cálculo:

Se prevén 2 sesiones, con un costo logístico de \$40 por sesión (materiales, refrigerios, papelería).

Fórmula: $2 \text{ sesiones} \times \$40 = \$80$

Tabla 149. Costo de sesiones de planificación con equipo de trabajo

Concepto	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Honorarios de especialistas en ergonomía	Jornada técnica	5	\$ 150.00	\$ 750.00
Costo de diseño de herramientas de diagnóstico	Hora técnica	11	\$ 25.00	\$ 275.00
Sesiones de planificación con equipo	Sesión	2	\$ 40.00	\$ 80.00

4. Costos de Información

Medidas de Información (Afiches)

Subcostos incluidos:

- **Diseño gráfico de afiches:** 2 diseños (postura correcta y pausas activas) $\times \$20 = \$40$
- **Impresión de afiches tamaño 12×18":**
 - ✓ 5 unidades de cada diseño $\times \$0.35 = \$1.75 \times 2 = \$3.50$
- **Laminado de afiches:** 10 unidades $\times \$0.50 = \$5.00$

Total estimado: \$48.50

Tabla 150. Costos de medidas de Información

Concepto	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Diseño gráfico postura correcta	1	\$ 20.00	\$ 20.00
Diseño gráfico pausas activas	1	\$ 20.00	\$ 20.00
Impresión de Afiche 12 x 18" (postura correcta)	5	\$ 0.35	\$ 1.75
Impresión de Afiche 12 x 18" (pausas activas)	5	\$ 0.35	\$ 1.75
Laminado de Afiches	10	\$ 0.50	\$ 5.00
Total Costos de Información			\$ 48.50

5. Costos de Mantenimiento

Periodicidad del mantenimiento:

Se asume que el mantenimiento se realiza **una vez al año** o **cada 6 meses** para algunos equipos (sillas, mesas hidráulicas y planchas), dependiendo de su uso intensivo.

- **Costos estimados de mantenimiento por tipo de equipo:**

Tabla 151. Costos de mantenimiento de equipo

Tipo de equipo	Frecuencia	Costo estimado por unidad (\$)	Consideraciones
Silla ergonómica	Cada 6 meses	\$12.00	Lubricación, revisión de ruedas, respaldo, ajuste de tornillos.
Reposapiés, bandejas, organizadores	Anual	\$4.00	Limpieza, ajuste básico o reposición parcial.
Escritorio regulable / mesas ajustables	Anual	\$18.00	Revisión de sistema hidráulico o de ajuste.
Pantalla antirreflejante, mouse, teclado	No aplica	\$0.00	No requiere mantenimiento, se considera reposición según desgaste.
Asiento ergonómico (tipo taburete)	Anual	\$10.00	Ajuste de base y superficie antideslizante.
Ventiladores, luces, planchas	Anual	\$10.00	Revisión eléctrica básica.
Guantes, alfombras, bandejas móviles	No aplica	\$0.00	Reposición por desgaste, no mantenimiento.
Carro de carga ergonómico	Anual	\$12.00	Revisión de ruedas y ejes.

Equipo	Cantidad	Costo unitario mantenimiento (\$)	Costo total anual (\$)
Sillas ergonómicas	2	\$12.00	\$24.00
Reposapiés	5	\$4.00	\$20.00
Escritorio con altura regulable	1	\$18.00	\$18.00
Organizador	2	\$4.00	\$8.00
Mesa de corte ajustable	1	\$18.00	\$18.00
Mesas de altura ajustable manual	7	\$18.00	\$126.00
Alfombras ergonómicas	5	\$0.00	\$0.00
Asientos ergonómicos	5	\$10.00	\$50.00
Ventiladores	2	\$10.00	\$20.00
Mesa auxiliar	1	\$10.00	\$10.00
Luces focalizadas	1	\$10.00	\$10.00
Bandeja porta herramienta	1	\$4.00	\$4.00
Soporte para plancha	1	\$4.00	\$4.00
Plancha regulable	1	\$10.00	\$10.00
Carro de carga ergonómico	1	\$12.00	\$12.00

6. Costos de Seguimiento y Evaluación

Descripción:

Incluyen las acciones necesarias para verificar la correcta implementación y eficacia de las medidas ergonómicas. Estas acciones pertenecen a la etapa “Verificar” del ciclo PHVA. Estos costos corresponden al control y evaluación del cumplimiento de las medidas ergonómicas implementadas, incluyendo auditorías, monitoreos periódicos, seguimientos a los ajustes de la propuesta y evaluación de percepción por parte de los trabajadores mediante encuestas.

Tabla 152. Costos de Seguimiento y Evaluación

Concepto	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Auditorías internas ergonómicas semestrales	Auditoria	2	\$200.00	\$400.00
Honorarios por monitoreo	Hora técnica	32	\$2.50	\$80.00
Honorarios por seguimiento a la propuesta de mejora	Mes	2	\$80.00	\$160.00
Encuestas de percepción y satisfacción ergonómica	Encuesta	11	\$2.00	\$22.00
Total Costos de Seguimiento y Evaluación				\$662.00

7. Auditorías internas ergonómicas (semestrales)

Descripción:

Verificación del cumplimiento de la guía de gestión activa de riesgos por parte del personal interno encargado.

Las auditorias son semestrales (2 al año) con un personal especialista en la materia.

Cálculo:

2 auditorías al año × \$200 cada una.

Fórmula: $2 \times \$200 = \$400$

- **Monitoreo a los indicadores de verificación**

Descripción:

Un trabajador actual (por ejemplo, supervisor) dedica 1 jornada cada 3 meses al monitoreo.

El monitoreo mensual se estima por honorarios de supervisión interna de bajo costo

Cálculo:

4 jornadas al año × 8 horas cada una = 32 horas

Salario equivalente por hora = \$2.50

$32 \times \$2.50 = \$80.00$

- **Honorarios por seguimiento a la propuesta de mejora**

Descripción y alcance:

La asistencia técnica bianual constituye una actividad clave dentro del plan de sostenibilidad del proyecto ergonómico, destinada a garantizar la continuidad y eficacia de las mejoras

implementadas. Este seguimiento es realizado por un consultor independiente especializado en Seguridad y Salud Ocupacional (SSO), quien revisa los avances en los ajustes técnicos, verifica la aplicación de las medidas ergonómicas y emite observaciones y recomendaciones técnicas.

Cada sesión de seguimiento tiene una duración aproximada de 2 a 3 horas, e incluye la revisión de documentación, observación directa de los puestos de trabajo y la entrega de un informe técnico de retroalimentación.

Estructura de costos estimados:

Tabla 153: Costos de Honorarios de seguimiento a la propuesta de mejora

Concepto	Descripción	Frecuencia	Costo unitario (\$)	Total (\$)	Fuente referencial
Honorarios por seguimiento a la propuesta de mejora	Asistencia técnica bianual realizada por un consultor independiente en Seguridad y Salud Ocupacional (SSO), orientada a revisar los avances en la implementación de medidas ergonómicas y brindar retroalimentación técnica.	2 veces al año	80	160	Estimación basada en la Guía de tarifas referenciales de servicios técnicos en seguridad y salud ocupacional publicada por el Ministerio de Trabajo y Previsión Social (MTPS, 2023).

El costo estimado de \$80 por sesión responde a los valores promedio de mercado establecidos en la Guía de tarifas referenciales de servicios técnicos en seguridad y salud ocupacional elaborada por el Ministerio de Trabajo y Previsión Social (MTPS, 2023), en la cual se presentan rangos de honorarios para consultores independientes especializados en SSO que brindan servicios de asesoría técnica, capacitaciones y auditorías ergonómicas.

De acuerdo con dicha guía, los honorarios por servicios de asesoría técnica especializada pueden oscilar entre \$70 y \$100 por sesión o visita técnica de corta duración (2–3 horas), dependiendo del nivel de especialización y el tipo de empresa beneficiaria.

Por tanto, el costo total asignado al componente de seguimiento técnico asciende a \$160, correspondiente a dos asistencias anuales (una por semestre). Este componente es fundamental para asegurar el acompañamiento profesional necesario en la fase de implementación y ajuste de las medidas ergonómicas propuestas.

- **Encuestas de percepción y satisfacción**

Descripción:

Aplicadas a 11 trabajadores (todos los que ocupan los 11 puestos intervenidos).

Las encuestas consideran su diseño, aplicación y tabulación.

Cálculo:

11 encuestas × \$2.00 = \$22.00

Tabla 154. Inversión y costos totales

INVERSIÓN INICIAL Y COSTOS TOTALES	
Inversión inicial	\$ 16,422.85
Costos operativos	\$ 2,877.50
TOTAL	\$19,300.35

25. Beneficios económicos y productivos de la guía para la gestión activa de riesgos ergonómicos

La implementación de la Guía representa una estrategia preventiva orientada a mejorar las condiciones de trabajo y reducir los riesgos asociados a las tareas repetitivas, posturas inadecuadas y esfuerzos físicos. Al aplicar esta guía, las organizaciones no solo promueven el bienestar y la salud del personal, sino que también obtienen beneficios económicos tangibles. Estos ahorros se reflejan en la disminución del ausentismo, la reducción de incapacidades laborales, menores gastos médicos y la prevención de sanciones por incumplimiento normativo.

De acuerdo a estudios similares, Jorge Ortiz (2022), donde se implementan soluciones equivalentes a las propuestas en esta guía a trabajadores del sector textil y se evalúa con diferentes herramientas de software especializado, la reducción de los riesgos ergonómicos en operarios del sector textil se estima en un 44.9%. Por lo tanto, se puede tomar este valor como un parámetro que se espera alcanzar con la propuesta de solución.

Con esta información es posible estimar algunos de los ahorros en el que se pueden incurrir al momento de implementar esta solución, por lo tanto, los ahorros se desglosan de la siguiente forma:

Datos de la empresa modelo YXZ:

Item	Descripción
Sector:	Fabricación de prendas de vestir
Tamaño de la empresa:	100 trabajadores
Periodo de evaluación:	1 año
Mejora esperada con la implementación de la propuesta:	45% (según datos de estudios, Jorge Ortiz, 2022 & Weiner Santos, 2025)
Salario promedio diario:	\$16.00
Incapacidades anuales relacionadas a TME	15

- **Ahorro en ausentismo laboral e incapacidades por TME**

Tabla 155. Presupuesto de ahorros

Tipo de ahorro	Descripción	Fórmula / Base de cálculo	Ahorro anual
Reducción de ausentismo laboral por trastornos musculoesquelético	Disminución de días perdidos por enfermedades músculo-esqueléticas (trastornos lumbares, túnel carpiano, tendinitis, etc.).	-Promedio días perdidos por TME: 5 días/trabajador/año <i>(fuente ISSS)</i> . -Reducción estimada: 45%. Fórmula: 15 incapacidades × 5 días × 45% × \$16	\$540.00
Disminución en incapacidades laborales pagadas por la empresa	Primeros 3 días de incapacidad cubiertos por el empleador (Ley del ISSS y Código de Trabajo).	15 incapacidades promedio/año por TME × 3 días × \$16 × 45% reducción	\$324.00

Tipo de ahorro	Descripción	Fórmula / Base de cálculo	Ahorro anual
Reducción en gastos médicos complementarios	Gastos por consultas médicas y tratamientos no cubiertos por ISSS (masajes, analgésicos, etc.).	Estimación: \$100 gastos médicos complementarios × 15 incapacidades × 59% reducción	\$885.00

- **Ahorro en pago de multas**

En El Salvador, las multas por lesiones relacionadas con riesgos ergonómicos en el lugar de trabajo no se categorizan específicamente como "multas por lesiones ergonómicas", pero sí están contempladas dentro de las sanciones generales por incumplimiento de la Ley General de Prevención de Riesgos en los Lugares de Trabajo (Decreto No. 254).

A continuación, se describe cómo se aplica y cuáles son las multas relacionadas:

Base legal:

Art. 81.- Las infracciones a las disposiciones de esta Ley que establecen obligaciones que no tengan sanción específica señalada serán sancionadas como infracción leve.

Art. 82.- Las infracciones leves se sancionarán con una multa que oscilará de entre cuatro a diez salarios mínimos mensuales; las graves con una multa de entre catorce a dieciocho salarios mínimos mensuales; y las muy graves con una Multa de veintidós a veintiocho salarios mínimos mensuales. Para todas las sanciones se tomará en cuenta el salario mínimo del sector al que pertenezca el empleador; el pago de la multa no eximirá de la responsabilidad de corregir la causa de la infracción.

En caso de reincidencia se impondrá el máximo de la sanción prevista para cada infracción.

Art. 83.- La Dirección de Inspección de Trabajo a través de su departamento respectivo determinará la cuantía de la multa que se imponga, tomando en cuenta los siguientes aspectos:

- 1) El número de trabajadores afectados.
- 2) La capacidad económica del infractor.

- 3) El carácter transitorio o permanente de los riesgos existentes.
- 4) Las medidas de protección individual y colectiva adoptadas por el empleador.
- 5) El cumplimiento o no de advertencias y requerimientos hechos en la inspección.

Con esta información se procede con el cálculo del monto de la multa para cada uno de los puestos afectados. Para ello se utiliza la siguiente formula como lo describe la ley:

$$\text{Multa} = \text{Número de persona afectadas} * \text{Salario mínimo del sector} \\ * \text{Rango mínimo del tipo de multa leve}$$

Tabla 156. Monto total de multa

Puesto	Persona afectados	Salario mínimo del sector	Cantidad salarios mínimos	Monto total
Administrativo	5	\$ 408.80	4	\$ 8,176.00
Diseñador gráfico	3	\$ 408.80	4	\$ 4,905.60
Confección	15	\$ 408.80	4	\$ 24,528.00
Planchado	3	\$ 408.80	4	\$ 4,905.60
Empaque	3	\$ 408.80	4	\$ 4,905.60
Corte	2	\$ 408.80	4	\$ 3,270.40
Bandeo	2	\$ 408.80	4	\$ 3,270.40
Sublimado	3	\$ 408.80	4	\$ 4,905.60
Fusionado	3	\$ 408.80	4	\$ 4,905.60
Botones	3	\$ 408.80	4	\$ 4,905.60
Serigrafía	3	\$ 408.80	4	\$ 4,905.60
Total	50			\$ 73,584.00

El monto total en ahorro por multas, equivalente a **\$73,584.00**, evidencia el impacto económico significativo que puede enfrentar la empresa por incumplimientos relacionados con riesgos ergonómicos según lo establecido en el Decreto 254 de la Ley General de Prevención de Riesgos en los Lugares de Trabajo.

Tabla 157. Resumen de ahorros

Tipo de ahorro	Monto ahorro anual
Reducción de ausentismo laboral	\$540.00
Disminución en incapacidades laborales pagadas por la empresa	\$324.00
Reducción en gastos médicos complementarios	\$675.00
Multas	\$ 73,584.00
Total	\$75,123.00

- **Mejora en la productividad**

La implementación de las medidas ergonómicas activas en el sector genera mejoras significativas en la productividad de los empleados. Estudios empíricos y revisiones sistemáticas evidencian que la optimización de estaciones de trabajo, la reorganización de tareas y la implementación de pausas activas pueden incrementar la eficiencia operativa entre un 3% y un 10% (Malla et al., 2022; Marchisio et al., 2023; Lee et al., 2020). Estos incrementos se deben principalmente a la reducción de fatiga, la disminución de molestias musculoesqueléticas y la mejora en la precisión de las tareas repetitivas. La aplicación de principios ergonómicos, como la correcta altura de mesas y herramientas, así como la incorporación de ejercicios o descansos cortos durante la jornada, contribuye a optimizar el rendimiento y a disminuir errores y retrabajos (Susihono et al., 2021; Taylor, 2008; Resnick, 1997).

En la práctica, se estima un rango de mejora en la productividad entre un 5% y 7%, representando un aumento tangible en la eficiencia de los procesos y una reducción de costos asociados al ausentismo y a la disminución de errores. Este incremento se traduce en beneficios directos para las organizaciones, como mayor capacidad de producción con los mismos recursos y mejoras en la satisfacción y motivación del personal. Por lo tanto, la adopción de la Guía activa de gestión de riesgos ergonómicos constituye una estrategia efectiva para optimizar la productividad en empresas del sector de fabricación de prendas de vestir en El Salvador.

26. Proyecciones de Beneficios Económicos y Productivos Derivados de la Implementación de la Guía

La evaluación financiera del proyecto no se limita al análisis anual de los beneficios obtenidos. Dado que la propuesta de gestión ergonómica posee un carácter preventivo y sostenido en el tiempo, resulta pertinente proyectar sus efectos hacía varios años. A continuación, se describe el comportamiento esperado de cada tipo de ahorro y la fundamentación técnica que explica su evolución temporal, tomando como referencia los indicadores definidos en la Etapa Verificar del Ciclo PHVA (Ilustraciones 130 y 135 del documento integrado *Etapa Integrada – TBI*).

26.1 Proyecciones por ahorro en multas

Las multas establecidas por el Ministerio de Trabajo representan un gasto potencial recurrente mientras persistan las condiciones de riesgo ergonómico. Cuando las inspecciones se realizan de manera anual y se aplica un esquema sancionatorio creciente por reincidencia (cuatro salarios mínimos el primer año, cinco salarios mínimos el segundo, y así sucesivamente), el costo evitado tiende a incrementarse con el paso del tiempo.

El ahorro derivado del cumplimiento ergonómico, por tanto, presenta un comportamiento particular:

- El riesgo de sanción está presente cada año mientras se mantengan condiciones subestándares.
- La empresa evita anualmente el pago de la multa correspondiente al periodo.
- La ausencia de reincidencia evita que el monto sancionatorio escale hacia los tramos superiores establecidos en la normativa.

De esta manera, el ahorro anual puede considerarse **constante en su naturaleza**, ya que cada año se evita la sanción. Sin embargo, el **monto teórico evitado** aumenta con el tiempo debido al incremento del número de salarios mínimos aplicables por reincidencia. Este comportamiento lineal facilita su proyección plurianual, expresada mediante:

$$Ahorro_{multas}(t) = SM_t \times N_{afectados} \times K_t$$

Donde $Ahorro_{multas}(t)$ representa el ahorro económico anual por concepto de multas evitadas; SM_t corresponde al salario mínimo mensual vigente del sector confección en el año t ; $N_{afectados}$ es el número de trabajadores expuestos a riesgos ergonómicos en los puestos

evaluados; y K_t es el factor de sanción expresado en número de salarios mínimos aplicables según la reincidencia o clasificación de la infracción conforme al Decreto 254. Esta formulación permite estimar el costo evitado por incumplimientos normativos en materia de ergonomía para cada periodo de análisis.

26.2 Proyecciones por ahorro en ausentismo e incapacidades por TME

Para estimar los beneficios económicos asociados a la reducción de trastornos musculoesqueléticos (TME) en el horizonte 2026–2030, se proyecta el ahorro anual a partir de los mismos componentes definidos en el Año 1 (Tabla 150):

- Reducción de días perdidos por ausentismo
- Disminución de incapacidades pagadas por la empresa durante los primeros tres días
- Reducción de gastos médicos complementarios.

La proyección se modela mediante el factor R_t , definido como el porcentaje anual de reducción de TME atribuible a la intervención, el cual aumenta gradualmente conforme se consolida la implementación y el control ergonómico del proceso.

El comportamiento creciente se justifica porque la intervención ergonómica no genera un efecto inmediato completo, sino que presenta una curva de adopción: en el primer año se logra el impacto inicial asociado a la implementación de medidas, mientras que en los años siguientes la efectividad tiende a incrementarse por (a) mayor adherencia a las prácticas preventivas, (b) estandarización operativa, (c) aprendizaje organizacional, y (d) continuidad de la verificación y ajuste de mejoras (PHVA). Por ello, el porcentaje de reducción se proyecta de forma gradual, manteniendo parámetros base constantes para evitar sobreestimaciones.

Se mantienen los parámetros del diagnóstico utilizados en el Año 1:

- Incapacidades anuales relacionadas con TME: $N = 15$
- Días perdidos promedio por incapacidad: $d = 15$ días
- Días cubiertos por empleador: $e = 3$ días
- Salario promedio diario: $W_d = \$16$
- Gasto médico complementario por incapacidad: $G = \$16$

Se define el factor de reducción anual creciente:

$$R_{2026} = 30\%, R_{2027} = 35\%, R_{2028} = 40\%, R_{2029} = 45\%, R_{2030} = 50\%$$

- Ahorro por ausentismo (días perdidos):

$$A_t^{aus} = N \times d \times W_d \times R_t$$

$$A_t^{aus} = 1200 \times R_t$$

- Ahorro por incapacidad pagada por la empresa (primeros 3 días):

$$A_t^{emp} = N \times e \times W_d \times R_t$$

$$A_t^{emp} = 720 \times R_t$$

- Ahorro en gastos médicos complementarios:

$$A_t^{med} = N \times G \times R_t$$

$$A_t^{med} = 1500 \times R_t$$

El ahorro total por TME se expresa como:

$$A_t^{TME} = A_t^{aus} + A_t^{emp} + A_t^{med}$$

Tabla 158: Proyecciones estimadas en ahorros por reducción de TME

Año	(R_t)	Ahorro por ausentismo (A_t^{aus})	Ahorro por 3 días empresa (A_t^{emp})	Ahorro gastos médicos (A_t^{med})	Ahorro total TME (A_t^{TME})
2026	30%	\$360.00	\$216.00	\$450.00	\$1,026.00
2027	35%	\$420.00	\$252.00	\$525.00	\$1,197.00
2028	40%	\$480.00	\$288.00	\$600.00	\$1,368.00
2029	45%	\$540.00	\$324.00	\$675.00	\$1,539.00
2030	50%	\$600.00	\$360.00	\$750.00	\$1,710.00

La proyección muestra una evolución creciente del ahorro por TME a medida que el porcentaje de reducción anual (R_t) aumenta gradualmente (30%→50%). Esto representa un comportamiento esperado cuando las medidas ergonómicas no solo se implementan, sino que se consolidan mediante seguimiento, estandarización y mejora continua.

26.3 Proyecciones por mejora en la productividad

Las mejoras en productividad asociadas a la implementación de medidas ergonómicas tienden a manifestarse de manera gradual, debido a que dependen de la adopción progresiva de nuevas prácticas de trabajo, la estandarización de los métodos operativos y la consolidación del control ergonómico en los puestos de trabajo. En el presente estudio, dicha evolución se fundamenta en el indicador de productividad definido en la Etapa Verificar, el cual permite cuantificar el cambio en el desempeño productivo respecto a la línea base y, adicionalmente, proyectar sus efectos como beneficios económicos.

Indicador de productividad (Etapa Verificar)

El incremento porcentual de productividad se mide mediante la siguiente expresión:

$$IP_t = \frac{Q_{despues,t} - Q_{antes}}{Q_{antes}}$$

Donde Q_{antes} representa la producción promedio en la línea base (antes de la intervención) y $Q_{despues,t}$ corresponde a la producción promedio alcanzada posterior a la intervención en el año t . Este indicador permite evaluar el desempeño de las medidas ergonómicas implementadas y establecer el comportamiento anual de la productividad.

Enfoque económico: productividad como eficiencia operativa (costo evitado)

Para efectos de la evaluación económica, el incremento de productividad se interpreta como una mejora en la eficiencia operativa, expresada en la reducción del esfuerzo laboral requerido para sostener el mismo nivel de producción. Esto se traduce en menor consumo de horas-hombre, disminución de tiempos improductivos, reducción de retrabajos y menor necesidad de horas extra, generando ahorros económicos para la organización.

Bajo este criterio, el beneficio anual por productividad se expresa como:

$$A_t^{prod} = CL \times IP_t$$

Donde CL representa el costo laboral anual base del proceso o área intervenida (salarios directos del personal involucrado en las actividades donde se aplican las medidas ergonómicas). De esta forma, el indicador IP_t se convierte en un factor de ahorro anual atribuible a la intervención.

En términos operativos, si la productividad aumenta en IP_t , la organización puede mantener el mismo nivel de producción con un consumo proporcionalmente menor de horas-hombre, generando un beneficio económico anual equivalente a $CL \times IP_t$.

Comportamiento esperado del indicador y su proyección (2026–2030)

El indicador IP_t se proyecta conforme a la lógica de adopción, estabilización y consolidación del sistema ergonómico, considerando los principios de ergonomía participativa, mejora continua y el comportamiento esperado de los indicadores definidos en la Etapa Verificar.

Año 1 – Periodo de adopción

Durante el primer año de implementación se presenta un efecto parcial debido al proceso de adaptación del personal a las nuevas condiciones ergonómicas, que incluyen ajustes de estaciones de trabajo, corrección postural, incorporación de pausas activas y rotación de tareas. En esta fase, el incremento corresponde aproximadamente al 60 % del potencial total esperado, lo que se traduce en un rango estimado de 3 % a 4 %. En términos económicos, el beneficio se cuantifica como:

$$A_{2026}^{prod} = CL \times IP_{2026}$$

Este comportamiento es consistente con el proceso de ajuste biomecánico y de aprendizaje asociado a la introducción de nuevas condiciones de trabajo.

Año 2 y siguientes – Estabilización del rendimiento

Una vez estabilizadas las prácticas ergonómicas y manteniéndose favorables los indicadores de cumplimiento (disminución de tiempos improductivos, reducción de errores y retrabajos, mejora en la organización del trabajo), el incremento de productividad tiende a ubicarse en el rango completo reportado por la evidencia, entre 5 % y 7 %. En esta fase, los métodos de trabajo han sido interiorizados por el personal y se consolida un impacto sostenido en la eficiencia operativa, produciendo beneficios anuales consistentes:

$$A_t^{prod} = CL \times IP_t ; t \geq 2027$$

Los valores porcentuales utilizados en la proyección del indicador de productividad IP_t se fundamentan en dos criterios principales: la evidencia empírica documentada en la literatura especializada y el comportamiento esperado del sistema durante las fases de adopción y estabilización de las medidas ergonómicas.

Diversos estudios reportan que la implementación de intervenciones ergonómicas en entornos productivos genera incrementos en la productividad que oscilan entre el 3 % y el 10 %, siendo el rango de 5 % a 7 % el más consistente cuando las medidas se encuentran plenamente implementadas y estandarizadas (Malla et al., 2022; Marchisio et al., 2023; Lee et al., 2020; Susihono et al., 2021; Taylor, 2008; Resnick, 1997).

No obstante, durante el primer año de implementación no se alcanza la totalidad del potencial de mejora, debido al proceso de adaptación del personal, el ajuste biomecánico, la capacitación y la corrección inicial de desviaciones operativas. Este comportamiento es consistente con la curva de aprendizaje y con los modelos de adopción de mejoras en sistemas productivos, donde el impacto inicial suele ubicarse entre el 50 % y el 70 % del potencial esperado. En este estudio se adopta un valor intermedio del 60 %, lo que se traduce en un incremento aproximado del 3 % al 4 % durante el Año 1.

A partir del segundo año, una vez estabilizadas las prácticas ergonómicas y consolidados los métodos de trabajo, el indicador IP_t se proyecta dentro del rango completo reportado por la literatura (5 % a 7 %), reflejando un impacto sostenido en la eficiencia operativa.

26.4 Conclusión general sobre las proyecciones

El análisis de las proyecciones económicas y productivas derivadas de la implementación de la Guía de gestión activa de riesgos ergonómicos permite concluir que los beneficios generados por la intervención presentan un comportamiento progresivo, sostenido y coherente con la naturaleza preventiva de la propuesta. Los tres componentes evaluados ahorro en multas, reducción de ausentismo e incapacidades por TME y mejora en la productividad muestran una evolución favorable en el horizonte 2026–2030, sustentada en la consolidación del control ergonómico y en la aplicación continua del ciclo PHVA.

En relación con las proyecciones por ahorro en multas, se concluye que el cumplimiento de las disposiciones establecidas en el Decreto 254 de la Ley General de Prevención de Riesgos en los Lugares de Trabajo permite evitar un gasto recurrente asociado a sanciones por incumplimiento normativo. Aunque la naturaleza del ahorro puede considerarse constante, debido a que cada año se evita la aplicación de la multa, el monto teórico evitado tiende a incrementarse conforme aumenta el factor de reincidencia aplicable. Este comportamiento lineal evidencia que la implementación sostenida de medidas ergonómicas no solo previene sanciones, sino que protege a la organización frente a un impacto económico creciente en el tiempo.

Respecto a las proyecciones por ahorro en ausentismo e incapacidades por TME, los resultados muestran una evolución creciente del ahorro anual a medida que se incrementa el porcentaje de reducción de TME (R_t) de 30 % a 50 %. Este comportamiento es consistente con la lógica de adopción, estandarización y consolidación de las medidas ergonómicas, donde el impacto inicial se ve fortalecido por la continuidad de la verificación, el aprendizaje organizacional y la mejora continua. La reducción progresiva de días perdidos, incapacidades pagadas por la empresa y gastos médicos complementarios refleja el efecto acumulativo de la intervención y confirma que los beneficios no se limitan al corto plazo, sino que se amplifican conforme madura el sistema de gestión.

En cuanto a las proyecciones por mejora en la productividad, se concluye que la intervención ergonómica genera un impacto gradual sobre la eficiencia operativa, coherente con el comportamiento esperado de los sistemas productivos sometidos a procesos de cambio. El indicador de productividad definido en la Etapa Verificar (IP_t) permite cuantificar esta evolución y proyectar sus efectos económicos como eficiencia operativa equivalente a costo evitado. La adopción inicial de las medidas se traduce en un incremento parcial durante el primer año, seguido de una estabilización en el rango reportado por la literatura (5 %–7 %) a partir del segundo año, lo cual evidencia la interiorización de los métodos de trabajo, la reducción de tiempos improductivos y la optimización del flujo operativo.

Asimismo, el enfoque adoptado para monetizar la productividad como eficiencia interna y no como incremento de ventas contribuye a mantener un análisis conservador, evitando sobreestimaciones y garantizando coherencia con la metodología utilizada para la estimación de beneficios por TME. De esta forma, la productividad se integra al análisis económico como un componente cuantificable y verificable, alineado con los principios de mejora continua y ergonomía participativa.

De manera integral, se concluye que la implementación de la Guía de gestión activa de riesgos ergonómicos genera beneficios económicos y productivos sostenidos en el tiempo, derivados tanto de la reducción de costos evitables (multas, ausentismo, incapacidades y gastos médicos) como de la mejora progresiva en la eficiencia operativa. La proyección de estos beneficios confirma que la propuesta no solo es viable desde el punto de vista técnico, sino que constituye una estrategia económicamente favorable y sostenible para las empresas del sector de fabricación de prendas de vestir.

Finalmente, la coherencia entre los indicadores definidos en la Etapa Verificar, las proyecciones económicas y el enfoque del ciclo PHVA garantiza que los beneficios estimados no responden a supuestos aislados, sino a un modelo de gestión estructurado, medible y orientado a la mejora continua, lo cual fortalece la validez y aplicabilidad de la propuesta desarrollada.

27. Evaluaciones Económicas

1. Retorno sobre la Inversión (ROI)

El Retorno sobre la Inversión (ROI) es un indicador clave que permite evaluar la eficiencia y rentabilidad de un proyecto, ya que mide la relación entre los beneficios obtenidos y la inversión realizada. En el contexto de esta propuesta ergonómica, el ROI no se calcula sobre ventas, sino sobre los ahorros económicos generados por la implementación de mejoras que reducen riesgos y costos asociados a la salud ocupacional y productividad.

ROI > 0 → La inversión generó beneficios

ROI < 0 → La inversión generó pérdidas

ROI = 0 → No hubo ganancia ni pérdida

$$ROI = \frac{GANANCIA - INVERSIÓN}{INVERSIÓN} \times 100$$

- **Proyección de ahorros para un periodo de 5 años**

Los ahorros evidencian que el mayor impacto económico del proyecto proviene de la reducción del riesgo de multas, las cuales se mantienen constantes durante el periodo de evaluación al depender del cumplimiento normativo. Los ahorros asociados a ausentismo, incapacidades y gastos médicos presentan variaciones moderadas y representan un beneficio complementario.

Tabla 159. Ahorros para un periodo de 5 años

Tipo de ahorro	Monto de ahorro anual				
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Reducción de ausentismo laboral	\$540.00	\$360.00	\$420.00	\$480.00	\$540.00
Disminución en incapacidades laborales pagadas por la empresa	\$324.00	\$216.00	\$252.00	\$288.00	\$324.00
Reducción en gastos médicos complementarios	\$675.00	\$450.00	\$525.00	\$600.00	\$675.00
Multas	\$73,584.00	\$73,584.00	\$73,584.00	\$73,584.00	\$73,584.00
Total	\$75,123.00	\$74,610.00	\$74,781.00	\$74,952.00	\$75,123.00

- **Proyección de costos para un periodo de 5 años**

El análisis de proyección de costos muestra que el proyecto concentra la mayor parte de la inversión durante el primer año, debido a la inversión inicial y a los costos de cierre de la implementación. Por otra parte, los costos operativos presentan un incremento moderado del 2 % anual, el cual se atribuye al efecto de la inflación del país.

Tabla 160. Costos del proyecto para un periodo de 5 años

Inversión y costos del proyecto	Monto de ahorro anual				
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inversión inicial	\$16,422.85	-	-	-	-
Costos operativos	\$2,877.50	2,935.05	2,993.75	3,053.63	3,114.70
Total	\$19,300.35	\$2,935.05	\$2,993.75	\$3,053.63	\$3,114.70

Cálculo del ROI para cada año

Tabla 161. Análisis del ROI del proyecto

Año	Ahorro	Costo	ROI
1	\$75,123.00	\$19,300.35	2.89
2	\$74,610.00	\$ 2,935.05	24.4
3	\$74,781.00	\$ 2,993.75	24.0
4	\$74,952.00	\$ 3,053.63	23.5
5	\$75,123.00	\$ 3,114.70	23.1

El cálculo del ROI anual evidencia que el proyecto recupera la inversión desde el primer año, obteniendo un retorno del 2.89. En los años siguientes, el ROI se incrementa considerablemente debido a la reducción de los costos, manteniéndose por encima del 23.1. Esto demuestra que el proyecto es rentable y sostenible durante el periodo de cinco años.

2. Beneficio Costo

El análisis costo beneficio constituye una herramienta clave para evaluar la viabilidad económica de un proyecto, ya que permite relacionar los beneficios esperados con los costos de inversión y operación que este conlleva. Su cálculo se realiza mediante la siguiente expresión:

$B/C > 1 \rightarrow$ proyecto rentable

$B/C = 1 \rightarrow$ punto de equilibrio

$B/C < 1 \rightarrow$ proyecto no rentable

$$\text{Relación Costo Beneficio} = \frac{\text{Beneficios Totales}}{\text{Costos Totales}}$$

Donde:

- Beneficios Totales corresponden a los ahorros económicos obtenidos por la reducción de ausentismo laboral, disminución de incapacidades, reducción en gastos médicos y la evitación de sanciones legales asociadas a incumplimientos normativos en materia de ergonomía.
- Costos Totales incluyen los costos de inversión inicial, implementación, capacitación, mantenimiento, seguimiento y cierre del proyecto.

Tabla 162. Análisis de Beneficio-Costo del proyecto

Año	Beneficio / Ahorro	Costo	B/C
1	\$75,123.00	\$19,300.35	3.89
2	\$74,610.00	\$ 2,935.05	25.4
3	\$74,781.00	\$ 2,993.75	25.0
4	\$74,952.00	\$ 3,053.63	24.5
5	\$75,123.00	\$ 3,114.70	24.1

El análisis de la relación Beneficio–Costo demuestra que el proyecto es económicamente viable, ya que desde el primer año se obtiene un valor mayor a uno. En el periodo de cinco años, la relación B/C alcanza un valor de 25.4, lo que indica que por cada dólar invertido se generan más de veinticuatro dólares en beneficios, reafirmando la rentabilidad del proyecto.

28. Evaluación Social

De acuerdo al Dr. Galvarino Yáñez (2021) la evaluación social es de vital importancia en todo proyecto que involucre de alguna manera a la sociedad. Esta evaluación es el proceso de identificar, medir y valorar los beneficios y los costos de un proyecto desde el punto de vista del bienestar social. Esta evaluación nos puede servir de guía para lograr maximizar el bienestar colectivo y mejorar las condiciones de vida de las personas que se pueden ver involucradas en el proyecto.

El sector de estudio para la propuesta que se está realizando es el de la confección, este sector junto al textil representa hasta el 40% de las exportaciones de El Salvador. El sector textil produce fibras, hilado, tela y accesorios de material textil, que posteriormente el sector de confección utiliza. El sector de la confección entonces se dedica a la propia fabricación de prendas de vestir y además produce otros artículos elaborados con base a insumos textiles. Este sector se divide entonces de la siguiente forma,

Ilustración 149: División del sector de la confección

Código	Descripción
61	Prendas y complementos (accesorios); de vestir; de punto.
62	Prendas y complementos (accesorios); de vestir; excepto los de punto.
62	Los demás artículos textiles confeccionados; juegos; prendería y trapos.

El área de influencia del proyecto en este caso, para la propuesta de gestión de riesgos ergonómicos en el sector de fabricación de prendas de vestir, engloba a toda la fuerza laboral que se puede encontrar en este sector.

En el país, de acuerdo a los indicadores demográficos del Gobierno de El Salvador, en la actualidad hasta un 61.7% de la población vive en el área urbana, por lo que la fuerza laboral o el número de personas económicamente activas asciende a 1,936,128. Estas son las personas que pueden participar de las actividades del sector económico de la manufactura de prendas de vestir.

Ilustración 150: Indicadores demográficos de El Salvador

	Total	Área Urbana
Población (habitantes y % de población total)	6,330,947	3,906,194 (61.7%)
Fuerza laboral (Población económicamente activa)	2,997,102	1,936,128
Tasa de desempleo	5%	4.8%

Fuente: Gobierno de El Salvador

Este sector además ha demostrado ser de los más importantes para el país, representando la mayor parte de las exportaciones, siendo el que mayor producto exporta, por lo que su fuerza laboral igualmente es de las más grandes en el país.

Ilustración 151: Exportaciones salvadoreñas en 2022



Fuente: Gobierno de El Salvador

Tal como se puede ver en la gráfica anterior y en los datos de la ilustración de abajo, es el sector de la confección el que genera un mayor aporte económico al país, generando además una gran cantidad de empleos. Generando solamente en el año 2022 más de 83,000 empleos.

Ilustración 152: Empleos generados por el sector textil y el de confección en El Salvador en 2022

Evolución del empleo generado por el sector (2018 - 2022)

Año	N° de empleados subsector textil	N° de empleados subsector confección	Total sector	Total cotizantes al ISSS	Participación %
2018	10,410	74,235	84,646	836,145	10.1%
2019	10,658	72,178	82,836	856,014	9.7%
2020	10,281	64,329	74,610	830,047	9.0%
2021	10,418	68,684	79,102	877,202	9.0%
2022	11,189	72,158	83,346	928,738	9.0%

Fuente: Gobierno de El Salvador

Es por esto que la población involucrada es el total de empleados del subsector de la confección. Los cuales se pueden ver beneficiados en diferentes aspectos como los que se muestran a continuación.

- **Reducción de los trastornos musculoesqueléticos (TME).**

El principal objetivo de la propuesta de gestión de riesgos ergonómicos es el reducir la cantidad de trastornos musculoesqueléticos que se dan entre los trabajadores, ya que estos llegan a afectar la productividad y la salud de la persona. Esto se puede ver traducido en ausentismo laboral, personal desmotivado, rotación de personal, pérdida de talento, entre otras cosas, que al final terminan afectando económicamente a la empresa. Por lo tanto, la reducción de los TME representa un ahorro para la empresa y además representa una mejora en la salud del empleado y de su motivación.

- **Formación de los trabajadores en el área de ergonomía**

Para la sostenibilidad de las mejoras que se proponen es importante que los trabajadores sean formados por medio de las capacitaciones, lo que además genera una cultura y concientización en los mismos. Esto hace que los trabajadores en todo momento y en cualquier lugar donde se encuentren laborando, tomen a bien siempre seguir las buenas prácticas relacionadas con la ergonomía para mejorar su salud y mantenerse productivos, además de difundirlas a sus compañeros. Crear este entorno genera una cultura de prevención importante en las áreas de trabajo.

- **Mejora en las condiciones de trabajo**

La guía de soluciones a implementar incluye un amplio abanico de sugerencias relacionadas con la mejora y renovación del equipo de trabajo que los operarios utilizan, de esta manera los mismos pueden ver notables mejorías en las condiciones de trabajo. Proveer el equipo ergonómico necesario como reposapiés, asientos, alfombras y sillas ergonómicas, entre otros, puede generar mejoras que se ven reflejadas en la comodidad, satisfacción y productividad del trabajador, ya que se encuentra motivado para poder realizar sus actividades laborales de la manera más cómoda posible.

- **Mejora en la comunicación y relaciones laborales**

Al formar un comité de seguridad y salud ocupacional y al designar responsabilidades que cada uno de los integrantes debe tener, se crea una entidad que tiene la responsabilidad de llevar a cabo cada una de las mejoras relacionadas con la ergonomía. Este organismo proporciona entonces una forma de comunicar todos aquellos problemas e inconformidades que puedan existir entre los trabajadores, para lograr una mejora continua.

- **Cumplimiento de normativas laborales y de seguridad**

El cumplimiento del marco legal de la seguridad y salud ocupacional le permite a la empresa protegerse ante cualquier posible sanción o multa que pueda llegar a tener, lo que implica ahorros económicos para la empresa y una reputación limpia tanto para las autoridades como para la sociedad.

El implementar entonces la propuesta de gestión de prevención de riesgos ergonómicos no solamente ayuda a reducir las lesiones de los empleados en el largo plazo, sino que fortalece la calidad de vida laboral, crea una cultura de prevención, mantiene una buena reputación de la empresa y desarrolla el talento humano para mantenerlo en la empresa.

29. Implementación de la Solución

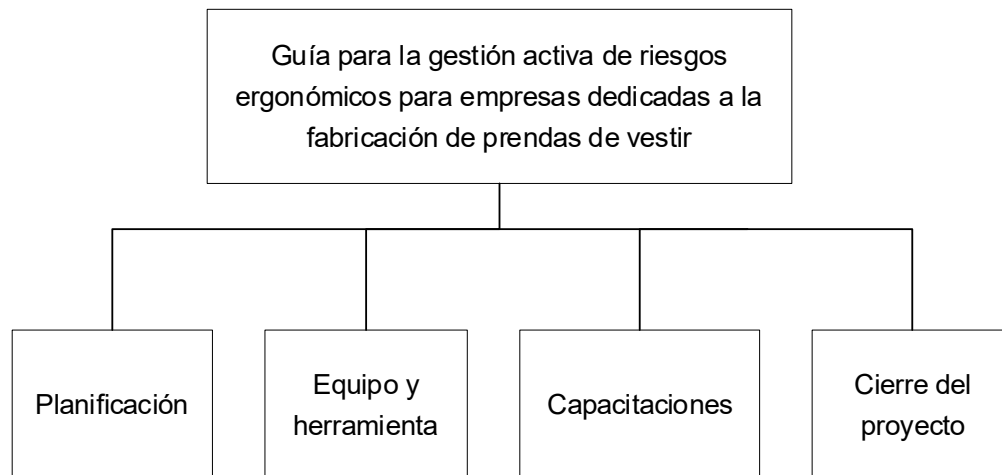
Al momento de tener un proyecto que se quiere desarrollar en una empresa se vuelve importante tomar en cuenta las distintas etapas para poder llevarlo a cabo, como la formulación, la planeación, la programación, el control y la implementación del mismo. Es por esto que en esta última etapa nos centramos en la implementación del mismo, ya que las etapas previas han sido concluidas.

En la implementación de la solución se busca tener como resultado final la entrega del proyecto a las partes interesadas, enfocándose en cumplir con los requisitos, el alcance y las expectativas de calidad que van a impulsar los resultados previstos. Para esto se utilizan diversas herramientas y metodologías que van a ayudar a que la implementación se pueda realizar de la mejor manera, alcanzando las metas que se tienen trazada. Estas se ven en los apartados siguientes del documento.

29.1 EDT

La Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) es una herramienta fundamental en la planificación del proyecto, permite organizar y descomponer de manera jerárquica todas las actividades necesarias para la implementación de la Guía para la gestión activa de riesgos ergonómicos. Su objetivo es dividir el proyecto en componentes manejables, facilitando la asignación de responsabilidades, recursos y tiempos.

Ilustración 153. Estructura de Desglose del Trabajo del Proyecto



29.2 Diccionario EDT

Paquete de Trabajo: Planificación

Definición

La Planificación es el entregable inicial que establece la hoja de ruta del proyecto. Consiste en documentar y organizar de forma estructurada cómo se desarrollará la implementación de la guía, asegurando que todas las fases posteriores se ejecuten de manera ordenada, eficiente y medible.

Objetivos

Elaborar la planificación del proyecto para establecer el alcance, los recursos, el cronograma y los mecanismos de seguimiento que garanticen una implementación organizada y eficaz de la guía de gestión activa de riesgos ergonómicos en empresas de fabricación de prendas de vestir.

Políticas de ejecución

1. Todas las actividades del proyecto deberán ejecutarse de acuerdo con el alcance previamente definido. Cualquier modificación requerirá autorización formal de la dirección del proyecto.
2. Las actividades deberán desarrollarse siguiendo los plazos establecidos en el cronograma.

Todo retraso significativo deberá reportarse de inmediato para definir medidas correctivas.

3. Cada entregable será revisado y validado antes de su aprobación, asegurando que cumpla con los estándares y criterios de calidad definidos en la planificación.

Estrategias de ejecución

1. Dividir el proyecto en etapas secuenciales (planificación, diseño de la guía, capacitación, despliegue final).
2. Involucrar activamente a gerentes, supervisores y trabajadores durante toda la ejecución.
3. Aplicar seguimiento constante de riesgos y control de calidad durante toda la ejecución.

Actividades

Tabla 163. Actividades del Paquete de trabajo Planificación

Código	Actividad	Descripción
A1	Establecimiento del alcance del proyecto	Definir de manera precisa los objetivos, metas y limitaciones del proyecto, delimitando qué aspectos de la implementación de la guía de gestión de riesgos ergonómicos se incluirán y cuáles quedarán fuera.
A2	Identificación de las partes interesadas	Reconocer a todos los actores involucrados o impactados por el proyecto y analizar sus necesidades, intereses y nivel de influencia. Esto permite diseñar estrategias de participación y comunicación efectivas.
A3	Diseño del cronograma del proyecto	Secuenciar de manera lógica las actividades, definir sus dependencias y estimar tiempos de ejecución. Posteriormente, representarlo en un diagrama de Gantt para facilitar la visualización del avance y el control.
A4	Asignación de recursos humanos, materiales y elaboración del presupuesto	Determinar los perfiles, roles y responsabilidades del equipo de trabajo, así como identificar los recursos materiales, tecnológicos y físicos necesarios para garantizar la ejecución adecuada del proyecto. Estimar los costos asociados a cada actividad, incluyendo personal, materiales, capacitaciones, logística y seguimiento.
A5	Identificación y planificación de la gestión de riesgos	Analizar los riesgos que podrían afectar el desarrollo del proyecto y definir planes de acción preventivos, correctivos y de contingencia para minimizarlos.
A6	Diseño del plan de comunicación y plan de calidad	Establecer los canales, medios, periodicidad y responsables de la comunicación entre el equipo de trabajo y las partes interesadas. Esto para garantizar que la información fluya de forma clara, oportuna y bidireccional, evitando malentendidos. Definir los criterios, estándares y procedimientos que aseguren que tanto los

Código	Actividad	Descripción
		procesos como los entregables cumplan con los niveles de calidad esperados.
A7	Elaboración, revisión y validación del plan de implementación de la guía	Diseñar la metodología para aplicar la guía en la organización, estableciendo fases de ejecución, actividades de capacitación, validación de resultados y ajustes necesarios antes de la implementación definitiva. Presentar el plan de proyecto completo a las partes interesadas clave para su retroalimentación. Se incorporan observaciones y ajustes hasta obtener la aprobación formal que permita iniciar la ejecución.

Paquete de Trabajo: Equipo y Herramientas

Definición

Este paquete de trabajo comprende la adquisición, instalación, ajuste y validación inicial del equipo y herramientas ergonómicas necesarios en los diferentes puestos de trabajo de la empresa. Su propósito es asegurar que los trabajadores dispongan de recursos adecuados que reduzcan los riesgos ergonómicos y mejoren la productividad.

Objetivos

- Garantizar la planificación y ejecución ordenada de la adquisición e instalación del equipo.
- Proveer a cada puesto de trabajo del mobiliario y herramientas ergonómicas adecuadas.
- Asegurar la funcionalidad técnica y la satisfacción de los usuarios a través de pruebas y retroalimentación.

Políticas de ejecución

- Todo el equipo adquirido deberá cumplir con las especificaciones técnicas y ergonómicas definidas.
- La instalación de equipos deberá realizarse con mínima interrupción de las operaciones de la empresa.
- Todo proceso de recepción, inspección e instalación será documentado y validado por responsables designados.

- La verificación técnica y la retroalimentación de los trabajadores son condiciones necesarias para cerrar este paquete.

Estrategias de ejecución

- Elaborar un plan de adquisiciones detallado que defina equipos, cantidades, presupuesto y calendario.
- Efectuar la selección objetiva de proveedores mediante cotizaciones y evaluación comparativa.
- Asegurar la logística y recepción adecuada de los equipos, con inspecciones técnicas y gestión de no conformidades.
- Implementar la instalación progresiva de equipos, seguida de ajustes personalizados y capacitación de uso.
- Realizar una verificación técnica final con pruebas piloto, recogiendo retroalimentación de los usuarios para validar la conformidad del paquete.

Actividades

Tabla 164: Actividades del Paquete de trabajo Equipo y Herramientas

Código	Actividad	Descripción
B1	Levantamiento de requerimientos	Identificar las necesidades específicas de equipo y herramientas por puesto, según riesgos ergonómicos detectados.
B2	Plan y especificaciones	Definir especificaciones técnicas y elaborar el plan de adquisiciones, indicando cantidades, costos y cronograma.
B3	Cotizaciones y evaluación	Solicitar cotizaciones a proveedores, evaluar propuestas y seleccionar al proveedor adecuado.
B4	Negociación, compra y pago	Negociar condiciones contractuales, realizar la compra y procesar el pago de equipos y herramientas.
B5	Logística y recepción	Coordinar la entrega, transporte y recepción de los equipos en la planta de trabajo.
B6	Inspección técnica y NC	Verificar que los equipos recibidos cumplan las especificaciones y gestionar las no conformidades, de ser necesario.

Código	Actividad	Descripción
B7	Instalación de equipos	Montar e instalar los equipos en cada área de trabajo, siguiendo parámetros ergonómicos establecidos.
B8	Ajustes y capacitación	Ajustar configuraciones individuales de los equipos por trabajador y capacitar en su uso correcto.
B9	Verificación técnica y retroalimentación	Validar el funcionamiento de los equipos en uso real y recopilar retroalimentación de los trabajadores para el cierre del paquete.

Paquete de Trabajo: Capacitación

Definición

Dentro de este paquete de trabajo se incluyen todas aquellas actividades que son de vital importancia para poder llevar a cabo las capacitaciones del personal de la empresa involucrado. Esto incluye tanto a las personas que van a implementar las soluciones como a los trabajadores de la empresa en el área administrativa y operativa.

Objetivos

Lograr que todo el personal, tanto el implementador como el operativo y administrativo de la empresa estén capacitados en el conocimiento variados de ergonomía para que la solución implementada sea sostenible en el tiempo.

Políticas de ejecución

1. Las capacitaciones son de carácter obligatorio, donde se debe tener un registro de asistencia por cada reunión, dicha asistencia debe superar en cada una de las reuniones el 90% del total de los trabajadores del área o departamento participante.
2. Cada sesión de capacitación no debe tener una duración superior a dos horas, equivalente a un cuarto de la jornada laboral.
3. Tener como prioridad la salud de los trabajadores en cada contenido que sea impartido en las capacitaciones.

Estrategias de ejecución

- Formar a un equipo implementador, que tenga las competencias para planificar y ejecutar las capacitaciones que van a formar al personal

- Contratar a una institución especializada para capacitar primeramente a los implementadores de la solución en la empresa para posteriormente con este conocimiento adquirido capacitar al resto del personal en la empresa, tanto operativo como administrativo.
- Al finalizar cada reunión se realizarán pruebas cortas para evaluar el conocimiento adquirido en cada capacitación impartida.
- Proporcionar a los trabajadores las herramientas necesarias para que puedan aplicar todo conocimiento que se les haya impartido.

Actividades

Tabla 165: Actividades del paquete de trabajo de Capacitación

Código	Actividad	Descripción
C1	Elaboración de plan de capacitaciones	Se elabora el plan inicial de capacitaciones, donde se definen los temas a impartir, las áreas donde se van a impartir, el número de sesiones a realizar, el tiempo de cada una de ellas y los recursos que se van a utilizar.
C2	Contratación de capacitadores	Se busca y contrata a una institución especializada que tenga todos los requisitos que se buscan
C3	Capacitación de los implementadores	Se realizan las sesiones que la institución especializada considere necesarias para capacitar a los implementadores de la solución
C4	Capacitación de los trabajadores	Se imparten sesiones organizadas por el grupo de implementadores al resto de los trabajadores de la empresa, incluyendo tanto las áreas operativas como las administrativas.
C5	Graduación de los capacitados	Se evalúan a cada uno de los capacitados por medio de exámenes cortos que miden el nivel de aprendizaje que se ha tenido a lo largo de las sesiones

Paquete de Trabajo: Cierre

Definición

En este paquete de trabajo se incluyen todas aquellas actividades relacionadas con el cierre y la entrega del proyecto de solución. Dentro de este se puede encontrar la entrega de la

documentación final, pruebas piloto a realizar para poner a prueba la guía de soluciones, y otras actividades que se deben realizar para dar por terminado la implementación del proyecto de solución.

Objetivos

Completar la implementación del proyecto poniendo en marcha las primeras pruebas del mismo, asegurando que el funcionamiento es el esperado y que todo lo necesario para la sostenibilidad del mismo se encuentra registrado en la documentación final.

Políticas de ejecución

1. La prioridad es recibir retroalimentación de los involucrados, como lo son los trabajadores, quejas, propuestas de mejora y otras necesidades que se puedan tener.
2. La duración de las pruebas debe ser no menor a un mes.

Estrategias de ejecución

- Realizar encuestas y entrevistas a los operarios en los que se haya puesto a prueba la implementación de las soluciones.
- Colocar buzones de sugerencias en diversas áreas de las instalaciones de la empresa, que sean accesibles para todos los trabajadores y que todos puedan ingresar su retroalimentación.
- Entregar un documento final donde se tenga registro de toda la información general del proyecto, la documentación técnica y administrativa y donde se pueda ver el cumplimiento del alcance del mismo.

Actividades

Tabla 166: Actividades del paquete de trabajo de Cierre

Código	Actividad	Descripción
D1	Ejecución de la prueba piloto	En esta actividad se ponen en marcha las primeras capacitaciones al personal y el uso del equipo que se ha implementado en los puestos de trabajo
D2	Instalación de buzones de sugerencias	Se implementan buzones de sugerencias donde los trabajadores tienen la posibilidad de comunicar posibles mejoras que se pueden tomar en cuenta
D3	Realización de encuestas y entrevistas	En esta actividad se realizan encuestas a todos los trabajadores en los que se ha realizado la prueba y de entrevistar a algunos para poder recibir una retroalimentación del curso de las soluciones.
D4	Ajustes a la solución implementada	Dependiendo de la retroalimentación que se recibe de los trabajadores, se implementan posibles cambios o mejoras a las soluciones planteadas inicialmente.
D5	Entrega de documentación final	Se registra toda la información general del proyecto, el cumplimiento del alcance, el cronograma, los costos, la calidad, la documentación técnica y administrativa y el acta de cierre.

29.3 Tiempo de las Actividades para la Implementación

Para cada actividad se debe calcular el tiempo esperado, que es el tiempo promedio que se planifica que dicha actividad va a tardar. Este promedio se calcula haciendo uso de tres tiempos diferentes, el tiempo normal, el tiempo optimista y el tiempo pesimista. La duración optimista (T_o) es la cantidad mínima de tiempo necesitada para realizar una tarea, cuando todo sale mejor de lo planeado. La duración pesimista (T_p) es la cantidad máxima de tiempo necesaria para realizar una tarea, esta es cuando existen inconvenientes que la pueden retrasar. Finalmente, la duración normal (T_n) es la estimación más acertada del tiempo que una actividad va a necesitar, también es la más probable, por lo que su duración es media.

La forma para calcular el tiempo esperado es haciendo uso de la siguiente fórmula:

$$Te = \frac{To + 4Tn + Tp}{6}$$

Para todas las actividades se obtuvieron los tres tiempos y se calcula su tiempo esperado, el cual se puede ver en las tablas que se presentan a continuación.

Tabla 167: Tiempo de duración esperado de las actividades

Actividad	To	Tn	Tp	Te
A1	3	5	7	5
A2	3	4	6	5
A3	3	5	8	6
A4	7	11	15	11
A5	5	8	12	9
A6	7	11	15	11
A7	11	15	20	16
B1	3	5	8	5
B2	3	6	9	6
B3	4	6	10	6
B4	2	4	6	4
B5	3	5	8	5
B6	2	3	5	3
B7	4	7	12	7
B8	3	5	7	5
B9	5	7	10	7
C1	7	10	14	10
C2	5	7	10	7
C3	21	30	37	30
C4	60	67	74	67
C5	1	2	4	2
D1	30	37	44	37
D2	2	3	5	3
D3	5	7	10	7
D4	7	10	14	10
D5	2	3	5	3

29.4 Programación de las Actividades de la Implementación

Una vez se tienen desglosadas las actividades pertenecientes a todos los paquetes de trabajo, se vuelve importante poder definir la secuencia lógica que deben seguir para llevarse a cabo. Delimitar cuales son las dependencias de cada una de ellas nos permite llevar un mejor control del tiempo de cada paquete de trabajo para cumplir con el plazo establecido y garantizar que el proyecto se desarrolle de manera eficiente.

Es por esto que a continuación se presentan cada una de las actividades a realizar en los paquetes de trabajo con la secuencia que deben seguir.

Tabla 168: Secuencia de actividades de los paquetes de trabajo

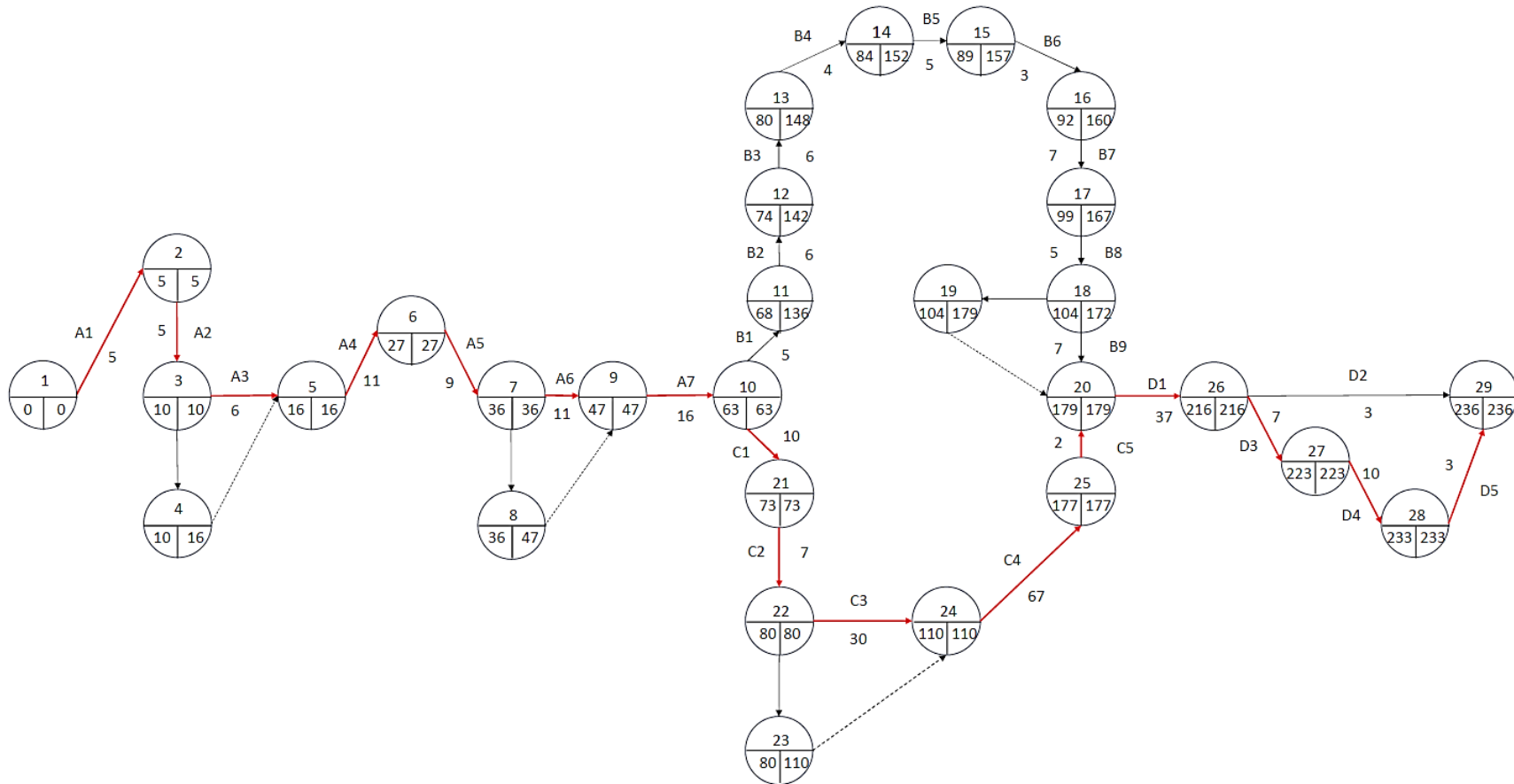
Código	Actividad	Predecesora
A1	Establecimiento del alcance del proyecto	— (inicio)
A2	Identificación de las partes interesadas	A1
A3	Diseño del cronograma del proyecto	A2
A4	Asignación de recursos humanos, materiales y elaboración del presupuesto	A2, A3
A5	Identificación y planificación de la gestión de riesgos	A4
A6	Diseño del plan de comunicación y plan de calidad	A5
A7	Elaboración, revisión y validación del plan de implementación de la guía	A5, A6
B1	Levantamiento de requerimientos	A7
B2	Plan y especificaciones	B1
B3	Cotizaciones y evaluación	BB2
B4	Negociación, compra y pago	B3
B5	Logística y recepción	B4
B6	Inspección técnica y NC	B5
B7	Instalación de equipos	B6
B8	Ajustes y capacitación	B7
B9	Verificación técnica y retroalimentación	B7, B8
C1	Elaboración de plan de capacitaciones	A7
C2	Contratación de capacitadores	C1

C3	Capacitación de los implementadores	C2
C4	Capacitación de los trabajadores	C2, C3
C5	Graduación de los capacitados	C4
D1	Ejecución de la prueba piloto	B9, C5
D2	Instalación de buzones de sugerencias	D1
D3	Realización de encuestas y entrevistas	D1
D4	Ajustes a la solución implementada	D3
D5	Entrega de documentación final	D4

29.5 Red PERT del Proyecto

La red PERT es una representación visual de las tareas del proyecto, que ayuda a conectar las dependencias de cada una de ellas. La finalidad principal es poder crear el programa inicial y un cronograma aproximado para el desarrollo del proyecto.

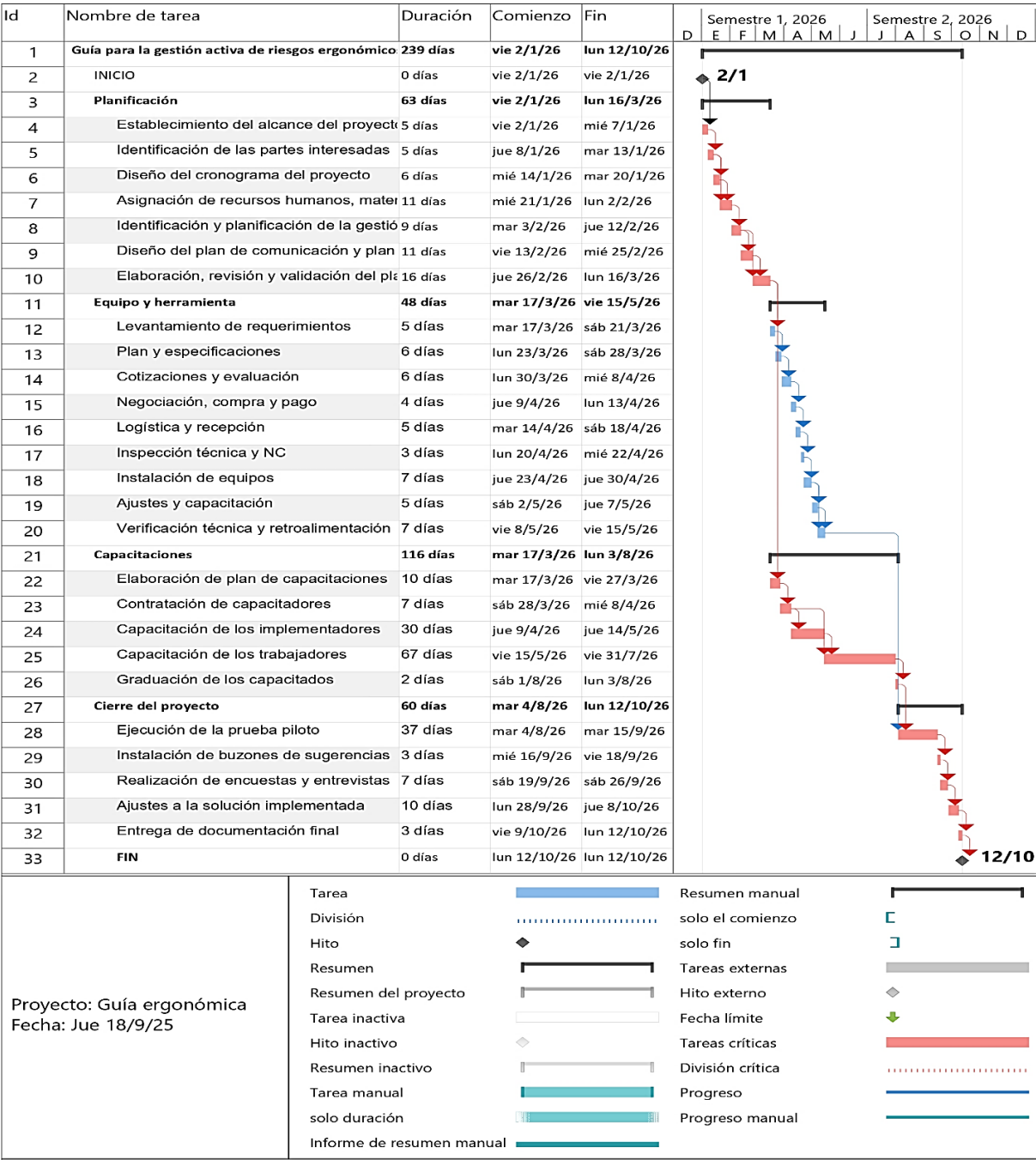
Ilustración 154: Diagrama PERT



29.6 Gantt del proyecto

El diagrama de Gantt es una herramienta visual que organiza y controla el cronograma del proyecto. En la implementación de la Guía de gestión activa de riesgos ergonómicos, permite planificar actividades, tiempos y dependencias.

Ilustración 155. Gantt del proyecto



30. Organización

La organización del proyecto es un componente esencial para garantizar la ejecución ordenada y eficiente de la propuesta de gestión de riesgos ergonómicos en empresas de confección de prendas de vestir. Una adecuada definición de la estructura organizativa permite delimitar responsabilidades, establecer flujos de comunicación claros, y optimizar el uso de recursos humanos, técnicos y financieros.

En este capítulo se selecciona la estructura organizativa más adecuada para el proyecto, utilizando un método comparativo multicriterio que valora distintas alternativas (funcional, matricial y por proyectos). Además, se presenta la estructura organizativa del proyecto, las funciones de los actores involucrados y la matriz de responsabilidades (RACI) distribuida por paquetes de trabajo.

A. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

Es necesario considerar que la estructura organizativa debe ser adecuada a la naturaleza del proyecto, es por ello que previo a definir el tipo de estructura bajo la cual se regirá el proyecto es recomendable realizar diferentes evaluaciones que abonen a identificar el tipo de organización que resulte más conveniente.

Ventajas y desventajas

Con el objetivo de realizar una buena elección en la estructura organizacional a adoptar por parte de la organización, previamente antes de definir los criterios se presenta algunas ventajas y desventajas de los tipos de estructuras organizacionales:

Tabla 169: Valoración de ventajas y desventajas de las estructuras organizacionales

Estructura	Ventajas	Desventajas
Funcional	No hay actividades duplicadas. Excelencia funcional.	Aislamiento. Respuesta lenta. No se enfoca en el cliente.
Por proyectos	Control de los recursos. Capacidad de respuesta al cliente.	Ineficiencia en costos. Bajo nivel de transferencia de conocimientos.
Matricial	Utilización eficiente de recursos. Expertise funcional disponible. Mejor comunicación. Enfoque en el cliente.	Dos líneas de dependencia. Necesario equilibrar el poder.

Definición de criterios

Tabla 170: Definición de ponderación de factores

Factores	Descripción	Ponderación
Incertidumbre	Probabilidad de eventos aislados que no beneficien a la organización.	5%
Tecnología	Nivel de tecnología requerido (equipo, software, etc.).	10%
Complejidad	Qué tan complejo es un proceso o actividad.	10%
Duración	Tiempo en el que debe ejecutarse el proyecto.	15%
Dimensión	Magnitud y alcance del proyecto.	5%
Importancia	Aporte a la empresa, sociedad o sector.	10%
Cliente	Valoración de los clientes internos o externos.	10%
Interdependencia	Cantidad de factores que se relacionan mutuamente.	10%
Diferenciación	Métodos, procedimientos, tecnología o personal especializado.	10%
Costo de inversión	Costo estimado en distintas etapas del proyecto.	15%

Interpretación de criterios de evaluación

Tabla 171: Interpretación de Criterios de Evaluación

Escala	Valor	Interpretación
Malo	2	No cumple lo establecido.
Regular	5	Cumple con criterios mínimos.
Bueno	7	Cumple con buena parte de los criterios establecidos.
Excelente	10	Cumple con todos los criterios establecidos.

Análisis cualitativo

Tabla 172: Análisis cualitativo

Factor	Matricial	Funcional	Por proyectos
Incertidumbre	Buena	Regular	Buena
Tecnología	Buena	Excelente	Excelente
Complejidad	Buena	Regular	Regular
Duración	Regular	Excelente	Buena
Dimensión	Buena	Buena	Buena
Importancia	Buena	Excelente	Excelente
Cliente	Excelente	Buena	Regular
Interdependencia	Buena	Regular	Buena
Diferenciación	Excelente	Excelente	Mala
Costo de la inversión	Buena	Buena	Buena

Análisis cuantitativo

Tabla 173: Análisis cuantitativo

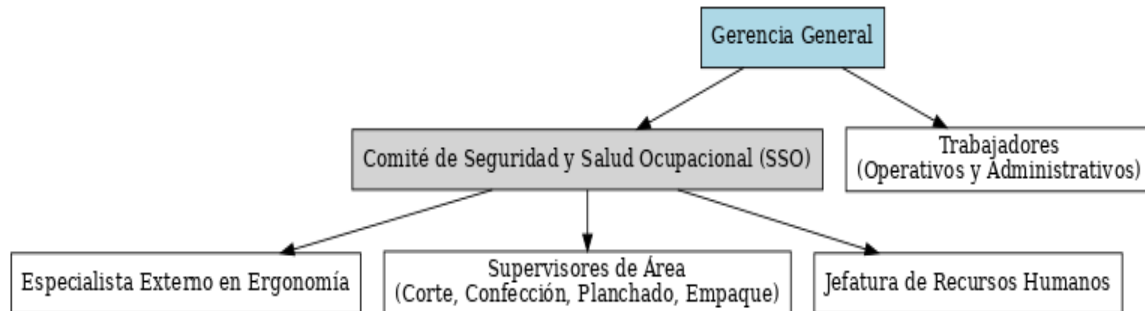
Factor	Peso	Matricial (Calif.)	Matricial (Total)	Funcional (Calif.)	Funcional (Total)	Proyectos (Calif.)	Proyectos (Total)
Incertidumbre	5%	7	0.35	5	0.25	7	0.35
Tecnología	10%	10	1.00	10	1.00	7	0.70
Complejidad	10%	5	0.50	5	0.50	5	0.50
Duración	15%	10	1.50	7	1.05	7	1.05
Dimensión	5%	7	0.35	7	0.35	7	0.35
Importancia	10%	10	1.00	10	1.00	10	1.00
Cliente	10%	7	0.70	5	0.50	5	0.50
Interdependencia	10%	5	0.50	7	0.70	2	0.20
Diferenciación	10%	10	1.00	10	1.00	7	0.70
Costo de inversión	15%	7	1.05	7	1.05	5	0.75
TOTAL	100%		7.95		7.40		6.10

Una vez aplicada la asignación de pesos y las calificaciones correspondientes a cada uno de los factores se puede observar que el tipo de organización más conveniente para la implementación del proyecto de diseño de una propuesta ergonomica para las empresas del sector de fabricación de prendas de vestir es la de tipo matricial, ya que el personal que se pretende contratar para la etapa de implementación y operación es personal altamente calificado y con mucha experiencia.

B. ORGANIGRAMA

La siguiente figura muestra la estructura organizativa definida para el proyecto:

Ilustración 156. Organigrama de áreas esenciales de la empresa



C. MATRIZ DE RESPONSABILIDADES (RACI)

La siguiente matriz define los roles y responsabilidades asignados a los actores del proyecto, en relación a cada paquete de trabajo.

MATRIZ DE RESPONSABILIDADES (RACI)

Encargados del Proyecto

Tabla 174: Encargados del Proyecto

Encargado	Nombre / Rol
Gerente General (Director de Proyecto)	Gerencia General
Comité de Seguridad y Salud Ocupacional	Comité SSO
Especialista Externo en Ergonomía	Especialista
Supervisores de Área	Supervisores Corte, Confección, Planchado, Empaque
Jefatura de Recursos Humanos	Recursos Humanos
Trabajadores	Operativos y Administrativos

Definición de roles

Tabla 175: Asignación de rol

Rol	Descripción
R	Responsable: Quien ejecuta la actividad.
A	Apoyo: Quien colabora o asiste en la ejecución.
C	Comunicación: Quien debe ser consultado.
I	Información: Quien debe ser informado.

Matriz de Responsabilidades

Tabla 176: Matriz de Responsabilidades.

Código / Paquete	Gerencia General	Comité SSO	Especialista Ergonomía	Supervisores	RRHH	Trabajadores
PL1 Definir alcance y objetivos	A	R	C	I	I	I
PL2 Identificación de interesados	R	A	C	I	C	I
PL3 Elaboración de cronograma	A	R	C	C	I	I
PL4 Asignación de recursos y presupuesto	R	A	C	C	I	I
PL5 Identificación de riesgos	A	R	C	I	I	I
PL6 Plan de comunicación y calidad	A	R	C	I	I	I
PL7 Validación del plan	A	R	C	I	C	I
EQ1 Levantamiento de requerimientos	A	R	C	I	I	C
EQ2 Definición de especificaciones técnicas de la maquinaria, equipo u herramientas a adquirir.	I	C	R	A	I	I
EQ3 Cotización y evaluación de proveedores	A	R	C	I	I	I
EQ4 Compra y logística de entrega	A	R	I	I	I	I
EQ5 Recepción e inspección	A	R	C	I	I	I
EQ6 Instalación de equipos	I	A	C	R	I	I
EQ7 Ajustes individuales y capacitación	I	C	R	A	C	R
EQ8 Verificación técnica y retroalimentación	I	A	R	C	I	R

Código / Paquete	Gerencia General	Comité SSO	Especialista Ergonomía	Supervisores	RRHH	Trabajadores
CP1 Plan de capacitaciones	I	R	C	I	A	I
CP2 Contratación de capacitadores	R	A	C	I	I	I
CP3 Capacitación de implementadores	I	A	R	I	C	I
CP4 Capacitación a trabajadores	I	R	C	I	A	I
CP5 Evaluación final de capacitación	I	R	C	I	I	I
D1 Ejecución de prueba piloto	A	R	C	I	I	I
D2 Instalación de buzones de sugerencias	A	R	I	I	C	I
D3 Encuestas y entrevistas	A	R	C	I	I	I
D4 Ajustes a la solución	A	R	C	I	I	I
D5 Informe y entrega final	A	R	C	I	I	I

Conclusiones

El sector de la fabricación de prendas de vestir es uno de los más grandes en el país, generando la mayor parte de ingresos en exportaciones y teniendo una de las fuerzas laborales más grandes en comparación a otros sectores económicos. Esto significa que existe un mayor interés por velar por la salud de los trabajadores, ya que mejora la motivación, la productividad, el ambiente laboral y genera ahorros por incidentes.

La ergonomía es un área que se descuida mayormente en las empresas pequeñas y medianas, ya que requiere de una inversión adicional que muchas empresas no están dispuestas a realizar. Esto se traduce en condiciones inadecuadas para los trabajadores, que a la larga les afecta su salud. Es por esto que la cultura de la ergonomía, las buenas prácticas, la formación en estos temas y la mejora de las condiciones de los puestos de trabajo, representan una alternativa excelente para mejorar la salud de los trabajadores.

Dentro del abanico de posibilidades para la propuesta de gestión de riesgos ergonómicos se evaluaron diversos parámetros que eran de vital interés para determinar la solución que más se acopla a la situación actual del sector de prendas de vestir. La complejidad de la implementación, los costos, el tiempo de implementación, la adaptabilidad a diversas tareas y la capacidad de control, hacen a la Guía para la Gestión Activa de Riesgos, la mejor alternativa de solución.

El diseño de la propuesta de gestión ergonómica, basada en la metodología PHVA, se consolida como una herramienta práctica para prevenir lesiones musculoesqueléticas y mejorar el bienestar del personal. Su aplicación permite planificar acciones preventivas, ejecutar medidas correctivas y evaluar resultados de manera continua. Esta estructura favorece la mejora constante de las condiciones laborales y la reducción de riesgos ergonómicos. Además, impulsa la participación activa del personal en la gestión preventiva.

Las evaluaciones financieras realizadas demostraron la viabilidad económica de la propuesta ergonómica, evidenciando que los beneficios obtenidos superan la inversión inicial. El análisis del Retorno sobre la Inversión (ROI) y del Margen de Beneficio reflejó un ahorro significativo derivado de la reducción del ausentismo y el aumento de la productividad. Estos resultados confirman que invertir en ergonomía genera un impacto positivo tanto en el bienestar del trabajador como en la rentabilidad empresarial.

El proyecto se divide en cuatro paquetes de trabajo para esenciales, la planificación, el equipo y herramientas, las capacitaciones y el cierre del proyecto. Estos llevados a cabo, de

acuerdo al cronograma tomaría aproximadamente 11 meses para implantarse completamente, cerrando el proyecto con una prueba piloto que permita a la empresa poner a prueba por un tiempo determinado la solución y además, el desempeño de la organización que se ha formado.

Recomendaciones

La ergonomía debe ser vista como inversión y no como gasto. Una cultura preventiva reduce el ausentismo, incrementa la productividad y mejora la motivación del personal. Promover campañas internas de sensibilización y formación continua en ergonomía permitirá que cada trabajador se convierta en un agente activo de prevención.

Nuestra investigación puede servir como base práctica para cualquier empresa que desee iniciar un programa ergonómico. El diagnóstico, la priorización de puestos, las propuestas de mejora y el sistema de verificación planteados pueden ser adaptados a diferentes contextos sin perder su efectividad.

Aunque no todas las empresas cuentan con grandes presupuestos, existen soluciones de bajo costo y alto impacto: mesas ajustables, rotación de tareas, pausas activas y reorganización del espacio de trabajo. Se recomienda iniciar con cambios graduales que permitan evidenciar mejoras rápidas en el bienestar laboral.

Un pilar fundamental para que la solución implementada pueda dar los resultados esperados es el poder definir un tiempo para realizar revisiones periódicas, donde se evalúen el desempeño que cada medida está teniendo y se realicen ajustes para mejorarlas continuamente.

Es importante implementar de forma gradual la propuesta de gestión ergonómica, priorizando las áreas con mayor nivel de riesgo detectado. También es fundamental capacitar al personal sobre posturas adecuadas y el uso correcto del mobiliario ajustable. Esta acción favorecerá la reducción de lesiones musculoesqueléticas y mejorará el rendimiento operativo.

Fomentar una cultura organizacional orientada a la prevención mediante programas continuos de sensibilización y participación de los trabajadores. La integración de la ergonomía en los procesos productivos y en las políticas de salud ocupacional asegurará la sostenibilidad de las mejoras a largo plazo.

Bibliografía

Estadística, P. y. (2021). ¿Qué es el muestreo estratificado? (En línea). Consultado el 16 de marzo de 2024. Disponible en: <https://www.probabilidadyestadistica.net/muestreo-estratificado/>

BCR. (2019). Caracterización del sector exportador e importador por tamaño de empresa. (En línea). Consultado el 16 de marzo de 2024. Disponible en: <https://www.bcr.gob.sv/bcrsite/uploaded/content/category/1161943704.pdf>

Clasificadores - clasificaciones y catálogos. (s/f). Gob.Sv. Consultado el 19 de marzo de 2024, disponible en: <https://onec.bcr.gob.sv/clasificadoresv2/Inicio/TipoClasificador?tipo=1>

¿Qué son los riesgos ergonómicos? – Guía definitiva (2024). (2024, febrero 9). Cenea | Centro de Ergonomía Aplicada; cenea. <https://www.cenea.eu/riesgos-ergonomicos/>

(S/f). Industriaelsalvador.com. consultado el 19 de marzo de 2024, de [https://industriaelsalvador.com/Ranking de Exportadores Industriales 2023.pdf](https://industriaelsalvador.com/Ranking%20de%20Exportadores%20Industriales%202023.pdf)

(S/f-b). Gob.sv. Consultado el 19 de marzo de 2024, de <https://investinelsalvador.gob.sv/wp-content/uploads/2023/11/Guia-sectorial-Textil-y-confeccion-2023.pdf>

Mejía, J. C. (2022). Textiles y plásticos son los sectores que más impulsaron las exportaciones en 2021. (En línea). Consultado el 16 de marzo de 2024. Disponible en: <https://historico.elsalvador.com/historico/917441/textiles-plasticos-sectoes-mas-impulsaron-exportaciones-2021-asociacion-de-industriales.html>

Munto Uceda, A. A., Mejía Méndez, W. A., & Henríquez Sánchez, Y. R. (2024). Diagnóstico del sector manufacturero orientado a la identificación de riesgos ergonómicos al interior de las empresas de metalmecánica en El Salvador y sus propuestas de solución. Tesis de licenciatura no publicada, Universidad de El Salvador.

Observatorio Centroamericano de Violencia Laboral. (2020). Seguridad Ocupacional en El Salvador. Recuperado de <https://observatoriocentroamericanodeviolencialaboral.org/wp-content/uploads/2020/07/seguridad-ocupacional-el-salvador.pdf>

(S/f-d). Gob.sv. Consultado el 19 de marzo de 2024, de <https://www.bcr.gob.sv/bcrsite/uploaded/content/category/1610701248.pdf>.

Microscopio, P. (2023). Cuáles Son Los 12 Principios De La Ergonomía. (En línea). Consultado el 16 de abril de 2024. Disponible en: https://www.microscopio.pro/12-principios-de-la-ergonomia/?expand_article=1&expand_article=1

DataScope, P. (2023). Riesgos Laborales: Cómo identificarlos y prevenir accidentes en el trabajo. (En línea). Consultado el 16 de abril de 2024. Disponible en: <https://datascope.io/es/blog/que-son-los-riesgos-laborales/>

Diego-Mas, J. A. (2015). Cómo evaluar la ergonomía de un puesto de trabajo. (En línea). Consultado el 16 de abril de 2024. Disponible en: <https://www.ergonautas.upv.es/ergonomia/evaluacion.html>

Contrastador. (2024). Diferencias entre Antropometría estática y dinámica: ¿Cuál es la mejor opción para medir el cuerpo? (En línea). Consultado el 18 de abril de 2024. Disponible en: <https://contrastador.com/diferencias-entre-antropometria-estatica-y-dinamica/>

Instituto de Biomecánica de Valencia. (2023). Factores de riesgo ergonómicos: qué son y cómo prevenirlos. (En línea). Consultado el 19 de abril de 2024. Disponible en: <https://www.erqoibv.com/es/posts/factores-de-riesgo-ergonomicos/>

Montano, J. (2020, diciembre 29). Antropometría estática. (En línea). Consultado el 19 de abril de 2024. Disponible en: <https://www.lifeder.com/antropometria-estatica/>

Paez, O. (2023, julio 22). Riesgo Ergonómico: Causas, Efectos y Prevención. Prevención de Riesgos Laborales; (En línea). Consultado el 22 de abril de 2024. Disponible en: <https://prevencion-riesgoslaborales.com/tipos-riesgos-laborales/riesgo-ergonomico/>

Quieron. (2022) Tipos de Ergonomía. (Seguridad y Salud en el Trabajo). (En línea). Consultado el 23 de abril de 2024. Disponible en: <https://www.quironprevencion.com/blogs/es/prevenidos/seguridad-trabajo>

Ergonómicos, R. (s/f). ANÁLISIS DE LOS. Ugt-fica.org. Consultado el 15 de julio de 2024. [https://www.ugtfica.org/images/proyectos/textil confecci%C3%B3n/Analisis de los riesgos ergonomicos en el sector de la confeccion.pdf](https://www.ugtfica.org/images/proyectos/textil%20confeccion/Analisis%20de%20los%20riesgos%20ergonomicos%20en%20el%20sector%20de%20la%20confeccion.pdf).

INFORMACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN DE LOS RIESGOS ERGONÓMICOS EN EL SECTOR TEXTIL EN LA COMUNITAT VALENCIANA INCLUYENDO PERSPECTIVA DE EDAD Y GÉNERO. Ateval.com. Consultado el 15 de julio de 2024, de https://ateval.com/wpcontent/uploads/2022/11/Folleto_Jornada_Tecnica_PRL_ATEVAL22.pdf.

Universidad Politécnica de Valencia. (2024). Métodos de evaluación de la ergonomía de puestos de trabajo. Consultado el 1 de julio de 2024. Disponible en: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos-evaluacion-ergonomica.html>

Diego Israel Castro. (2022). Evaluación de Riesgos Ergonómicos Asociados a la Confección de Jeans en la Empres Textil Xavi's Jeans. Proyecto de Investigación para obtener el título de Ingeniero Industrial. Universidad de Ambato. Ecuador. P 91-170

Ana Cristina Intraigo. (2021). Riesgos Ergonómicos en Salud y Seguridad Ocupacional y el Desempeño Laboral en las Empresas Textiles. Trabajo de Titulación para obtener el grado académico de Magíster en Administración de Empresas. Universidad de Ambato. Ecuador.

Ruben Darío Gómez. (2022). Identificación, Análisis y Control de Riesgos Ergonómicos en la Empresas Textil ELOHIMTEX. Trabajo de titulación para obtener el grado académico de Ingeniero Industrial. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Ecuador. P 73, 74

Manuel Bestratén Belloví. (2015). Gestión de la Prevención en un Marco de Excelencia. 1era edición. Barcelona. Editorial UOC.

Álvaro García Martins. (2023). La Postura Correcta para Trabajar de Pie. En línea. Consultado el 31 de marzo de 2025. Disponible en: <https://www.ofiprix.com/es/blog/trabajar-de-pie-postura-correcta#:~:text=Mant%C3%A9n%20la%20postura%20erguida%3A%20La,la%20tensi%C3%B3n%20en%20las%20piernas>

Neuroft. (2017) ¿Cuál es la Posición Correcta para estar de Pie? En línea. Consultado el 31 de marzo de 2025. Disponible en: <https://neuroft.com/cual-es-la-posicon-correcta-para-estar-de-pie/>

Hospital del Trabajo. (2019). Ergonomía. En línea. Consultado el 27 de marzo de 2025. Disponible en: <https://www.hospitaldeltrabajador.cl/detalle-noticia/2019/ergonomia#:~:text=La%20importancia%20de%20la%20ergonom%C3%ADa%20es%20promover%20la%20salud%20y,mejora%20la%20organizaci%C3%B3n%20del%20trabajo.>

Instituto Mexicano del Seguro Social. (2024). JSI Método Ergonómico para la Evaluación de Riesgos. Consultado el 27 de marzo de 2025. Disponible en:

<https://www.slideshare.net/slideshow/jsi-metodo-ergonomico-para-la-evaluacion-de-riesgo-en-miembros-distales-2024-pptx/270709668#22>

David I. (2018). Ejemplo de tabla de frecuencias. Consultado el 01 de marzo de 2025. Disponible en: <https://ekuatío.com/como-hacer-una-tabla-de-frecuencias-paso-a-paso-ejemplos-resueltos/>

Rivera, A. (2016). Diagramas de flujo. Consultado el 10 de marzo de 2025. Disponible en: <https://medium.com/@andrsrivera/diagramas-de-flujo-5c4af296aa5d>

Rosales C. (2025). Etapas del ciclo de Deming: Cuáles son y cómo aplicarlas en tu empresa. Consultado el 12 de marzo de 2025. Disponible en: <https://www.webyempresas.com/etapas-del-ciclo-de-deming-como-aplicarlas/>

Manzanilla, V. H. (2022). Cómo estandarizar un proceso de producción. Consultado el 12 de marzo de 2025. Disponible en: <https://metodoegm.com/emprendimiento/estandarizar-proceso-de-produccion/>

Occupational Health Clinics for Ontario Workers Inc. (2001). Ergonomic Handbook for the Clothing Industry. 1era edición. California, Estados Unidos. Union of Needletrades.

P. Vink y M.A.J. Kompier. (2010). Improving office work: a participatory ergonomic experiment in a naturalistic setting. Consultado el 31 de marzo de 2025. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/001401397188071>

Ministerio de Trabajo y Previsión Social. (2023). Guía de tarifas referenciales de servicios técnicos en seguridad y salud ocupacional. San Salvador, El Salvador.

Chiavenato, I. (2017). Administración de recursos humanos. McGraw-Hill.

Drucker, P. (1954). The Practice of Management. Harper & Row.

Hignett, S., & McAtamney, L. (2000). Rapid Entire Body Assessment (REBA). Applied Ergonomics.

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (2022). Guía técnica para la evaluación de riesgos ergonómicos.

Instituto de Biomecánica de Valencia. (2023). Factores de riesgo ergonómico.

International Ergonomics Association (IEA). (2018). Definition and domains of ergonomics.

ISO 11228-3. (2007). Ergonomics — Manual handling — Part 3: Handling of low loads at high frequency.

McAtamney, L., & Corlett, E. (1993). RULA: A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders.

Mondelo, P., Gregori, E., & Barrau, P. (2004). Ergonomía 1. Fundamentos. Alfaomega.

Moore, J., & Garg, A. (1995). The Strain Index. American Industrial Hygiene Association Journal.

National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). (1994). Applications Manual for the Revised NIOSH Lifting Equation.

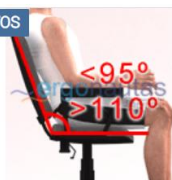
Organización Internacional del Trabajo. (2019). Seguridad y salud en el trabajo.

Anexos

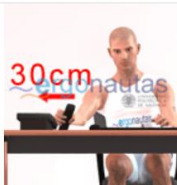
Anexo 1: Checklist de evaluación para el puesto administrativo - Contador

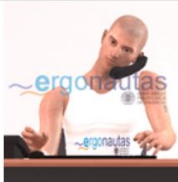
CHECKLIST DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONOMICOS – ROSA		
Empresa:	Fecha	13/11/2024
Marque con una 'X' la opción que corresponda según lo observado	Puesto	Administrativo (contador)
Elemento a Observar	Opciones	Comentario
Puntuación de la Silla		
¿Cuál es la altura del asiento?	2 PUNTOS  Asiento muy alto. Ángulo de la rodilla > 90°. ☐ 3 PUNTOS  Sin contacto de los pies con el suelo. ☐ 1 PUNTO  Rodillas flectadas 90° aproximadamente. ☒ 2 PUNTOS  Asiento muy bajo. Ángulo de la rodilla < 90°. ☐	
¿No existe el espacio suficiente para las piernas debajo de la mesa?	 ☐ Si existe el espacio suficiente ☒	

¿La altura del asiento no es regulable?	 La altura del asiento si es regulable ☐ ☒	
¿Cuál es la profundidad del asiento?	1 PUNTO  Aproximadamente 8 cm de espacio entre el asiento y la parte trasera de las rodillas. ☐ 2 PUNTOS  Asiento muy largo. Menos de 8 cm de espacio entre el asiento y la parte trasera de las rodillas. ☒ 2 PUNTOS  Asiento muy corto. Más de 8 cm de espacio entre el asiento y la parte trasera de las rodillas. ☐	Esto genera puntos de presión incómodos que derivan en dolor de rodillas.
¿La profundidad del asiento no es regulable?	+1  La profundidad del asiento si es regulable ☒ ☐ +0	Genera que el empleado se siente al borde de la silla, lo que reduce el soporte lumbar
¿Cuál es la posición en la que se encuentran los reposabrazos?	1 PUNTO  Codos bien apoyados en línea con los hombros. Los hombros están relajados. ☐ 2 PUNTOS  Reposabrazos demasiado altos. Los hombros están encogidos. ☐	No tiene reposabrazos, lo que genera tensión en hombros y cuello

	2 PUNTOS  Reposabrazos demasiado bajos. Los codos no apoyan sobre ellos. X	
¿Los reposabrazos se encuentran muy separados?	+1 PUNTO  Reposabrazos demasiado separados. X La distancia es aceptable	La falta de soporte aumenta la carga de brazos y muñecas
¿La superficie del reposabrazos está dañada o los mismos no son ajustables?	+1 PUNTO  La superficie del reposabrazos es dura o está dañada. +1 PUNTO  Reposabrazos no ajustables. X	
¿Cuál es la condición en la que se encuentra el respaldo del asiento?	1 PUNTO  Respaldo reclinado entre 95° y 110° y apoyo lumbar adecuado. 2 PUNTOS  Sin apoyo lumbar o apoyo lumbar no situado en la parte baja de la espalda. 2 PUNTOS  Respaldo reclinado menos de 95° o más de 110°. X 2 PUNTOS  Sin respaldo o respaldo no utilizado para apoyar la espalda.	Afecta la alineación del cuerpo, reduciendo el soporte lumbar

¿La superficie de trabajo es demasiado alta o el respaldo del asiento no es ajustable?	+1 PUNTO  Superficie de trabajo demasiado alta. Los hombros están encogidos. ☐ +1 PUNTO  Respaldo no ajustable. ☒													
¿Cuál es el tiempo de uso de la silla en el puesto de trabajo?	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Tiempo de uso diario</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Menos de 1 hora en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos</td> <td>☐</td> <td>-1</td> </tr> <tr> <td>Entre 1 y 4 horas en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida</td> <td>☒</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Más de 4 horas o más de 1 hora ininterrumpida</td> <td>☐</td> <td>+1</td> </tr> </tbody> </table>	Tiempo de uso diario			Menos de 1 hora en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos	☐	-1	Entre 1 y 4 horas en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida	☒	0	Más de 4 horas o más de 1 hora ininterrumpida	☐	+1	
Tiempo de uso diario														
Menos de 1 hora en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos	☐	-1												
Entre 1 y 4 horas en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida	☒	0												
Más de 4 horas o más de 1 hora ininterrumpida	☐	+1												
Puntuación de la Pantalla y los Periféricos														
¿A qué altura se encuentra la pantalla con respecto al operador?	2 PUNTOS  Pantalla muy baja. 30° por debajo del nivel de los ojos. ☒ 3 PUNTOS  Pantalla demasiado alta. Provoca extensión de cuello. ☐ 1 PUNTO  Pantalla a entre 45 y 75 cm. de distancia de los ojos y borde superior a la altura de los ojos. ☐	Se genera una tensión en el cuello por estar constantemente inclinando el cuello hacia abajo												

¿El puesto presenta alguna de las deficiencias que se mencionan?	+1 PUNTO  Pantalla desviada lateralmente. Es necesario girar el cuello. X +1 PUNTO  Es necesario manejar documentos y no existe un atril o soporte para ellos. X +1 PUNTO  Brillos o reflejos en la pantalla. +1 PUNTO  Pantalla muy lejos. A más de 75 cm. de distancia o fuera del alcance del brazo.	Constantemente debe girar el cuello para visualizar datos de la pantalla												
¿Cuál es el tiempo de uso de la pantalla en el puesto de trabajo?	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Tiempo de uso diario</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Menos de 1 hora en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos</td> <td></td> <td>-1</td> </tr> <tr> <td>Entre 1 y 4 horas en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida</td> <td>X</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Más de 4 horas o más de 1 hora ininterrumpida</td> <td></td> <td>+1</td> </tr> </tbody> </table>	Tiempo de uso diario			Menos de 1 hora en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos		-1	Entre 1 y 4 horas en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida	X	0	Más de 4 horas o más de 1 hora ininterrumpida		+1	
Tiempo de uso diario														
Menos de 1 hora en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos		-1												
Entre 1 y 4 horas en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida	X	0												
Más de 4 horas o más de 1 hora ininterrumpida		+1												
¿A qué distancia se encuentra el teléfono?	1 PUNTO  Se usan cascos auriculares o se usa el teléfono con una mano y el cuello en posición neutral. El teléfono está cerca (30 cm. o menos). X 2 PUNTOS  El teléfono está lejos. A más de 30 cm.	No utiliza auriculares y la distancia del teléfono es inferior a 30 cm												

¿El teléfono se suele colocar entre el cuello y el hombro o no cuenta con la función de manos libres?	+1 PUNTO  El teléfono no tiene función manos libres. X									
	+2 PUNTOS  El teléfono se sujeta entre el cuello y el hombro.									
¿Cuál es el tiempo de uso del teléfono en el puesto de trabajo?	<table><tr><th colspan="2">Tiempo de uso diario</th></tr><tr><td>Menos de 1 hora en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos</td><td> X -1 </td></tr><tr><td>Entre 1 y 4 horas en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida</td><td> 0 </td></tr><tr><td>Más de 4 horas o más de 1 hora ininterrumpida</td><td> +1 </td></tr></table>	Tiempo de uso diario		Menos de 1 hora en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos	X -1	Entre 1 y 4 horas en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida	0	Más de 4 horas o más de 1 hora ininterrumpida	+1	
Tiempo de uso diario										
Menos de 1 hora en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos	X -1									
Entre 1 y 4 horas en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida	0									
Más de 4 horas o más de 1 hora ininterrumpida	+1									
¿Cuál es la posición en la que se encuentra el mouse?	1 PUNTO  El mouse está alineado con el hombro. 2 PUNTOS  El mouse no está alineado con el hombro o está lejos del cuerpo. X	La postura incorrecta obliga al empleado a doblar excesivamente la muñeca								

¿El mouse cumple con una de las condiciones mencionadas?	 Mouse muy pequeño. Requiere agarrarlo con la mano en pinza. X +2 PUNTOS  El mouse y teclado están a diferentes alturas. +1 PUNTO  Reposamanos duro o existen puntos de presión en la mano al usar el mouse.	La muñeca se encuentra muy girada, la mano de le fatiga constantemente												
¿Cuál es el tiempo de uso del mouse en el puesto de trabajo?	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="461 947 990 989">Tiempo de uso diario</th><th data-bbox="1011 989 1096 1066"></th><th data-bbox="1117 1003 1149 1035"></th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="461 989 990 1066">Menos de 1 hora en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos</td><td data-bbox="1011 989 1096 1066"></td><td data-bbox="1117 1003 1149 1035">-1</td></tr> <tr> <td data-bbox="461 1066 990 1140">Entre 1 y 4 horas en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida</td><td data-bbox="1011 1066 1096 1140">X</td><td data-bbox="1117 1087 1149 1119">0</td></tr> <tr> <td data-bbox="461 1140 990 1213">Más de 4 horas o más de 1 hora ininterrumpida</td><td data-bbox="1011 1140 1096 1213"></td><td data-bbox="1117 1161 1149 1192">+1</td></tr> </tbody> </table>	Tiempo de uso diario			Menos de 1 hora en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos		-1	Entre 1 y 4 horas en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida	X	0	Más de 4 horas o más de 1 hora ininterrumpida		+1	
Tiempo de uso diario														
Menos de 1 hora en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos		-1												
Entre 1 y 4 horas en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida	X	0												
Más de 4 horas o más de 1 hora ininterrumpida		+1												

¿Cuál es la posición de la muñeca del trabajador cuando usa el teclado?	1 PUNTO  Las muñecas están rectas y los hombros relajados. X 2 PUNTOS  Las muñecas están extendidas más de 15°.	
¿El puesto del teclado presenta algunas de las deficiencias que se presentan?	+1 PUNTO  Las muñecas están desviadas lateralmente hacia dentro o hacia afuera. +1 PUNTO  El teclado está demasiado alto. Los hombros están encogidos. X +1 PUNTO  Se deben alcanzar objetos alejados o por encima del nivel de la cabeza. +1 PUNTO  El teclado, o la plataforma sobre la que reposa, no son ajustables. X	Los hombros del empleado están encogidos y el teclado muy lejos por no poder ajustarse la plataforma

¿Cuál es el tiempo de uso del teclado en el puesto de trabajo?	Tiempo de uso diario			
	Menos de 1 hora en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos			-1
	Entre 1 y 4 horas en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida	X		0
	Más de 4 horas o más de 1 hora ininterrumpida			+1

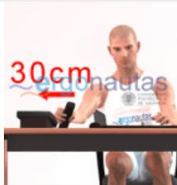
Anexo 2: Checklist de evaluación para el puesto administrativo - Gerente

CHECKLIST DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONOMICOS – ROSA		
Empresa:	Fecha	13/11/2024
Marque con una 'X' la opción que corresponda según lo observado	Puesto	Administrativo (gerente)
Elemento a Observar	Opciones	Comentario
Puntuación de la Silla		
¿Cuál es la altura del asiento?	2 PUNTOS  Asiento muy alto. Ángulo de la rodilla > 90°. 3 PUNTOS  Sin contacto de los pies con el suelo. 1 PUNTO  Rodillas flexionadas 90° aproximadamente. X 2 PUNTOS  Asiento muy bajo. Ángulo de la rodilla < 90°.	

¿No existe el espacio suficiente para las piernas debajo de la mesa?	 ☐ ☒ Si existe el espacio suficiente	
¿La altura del asiento no es regulable?	 ☐ ☒ La altura del asiento si es regulable	
¿Cuál es la profundidad del asiento?	1 PUNTO  ☐ ☒ Aproximadamente 8 cm de espacio entre el asiento y la parte trasera de las rodillas. 2 PUNTOS  ☐ ☒ Asiento muy largo. Menos de 8 cm de espacio entre el asiento y la parte trasera de las rodillas. 2 PUNTOS  ☐ Asiento muy corto. Más de 8 cm de espacio entre el asiento y la parte trasera de las rodillas. Esto genera puntos de presión incómodos en las piernas	
¿La profundidad del asiento no es regulable?	+1  ☒ ☐ +0 La profundidad del asiento si es regulable ☐	

¿Cuál es la posición en la que se encuentran los reposabrazos?	1 PUNTO  Codos bien apoyados en línea con los hombros. Los hombros están relajados. ☐ 2 PUNTOS  Reposabrazos demasiado altos. Los hombros están encogidos. ☐ 2 PUNTOS  Reposabrazos demasiado bajos. Los codos no apoyan sobre ellos. ☐	
¿Los reposabrazos se encuentran muy separados?	+1 PUNTO  Reposabrazos demasiado separados. ☐ La distancia es aceptable ☒	
¿La superficie del reposabrazos está dañada o los mismos no son ajustables?	+1 PUNTO  La superficie del reposabrazos es dura o está dañada. ☐ +1 PUNTO  Reposabrazos no ajustables. ☒	
¿Cuál es la condición en la que se encuentra el respaldo del asiento?	1 PUNTO  Respaldo reclinado entre 95° y 110° y apoyo lumbar adecuado. ☐ 2 PUNTOS  Sin apoyo lumbar o apoyo lumbar no situado en la parte baja de la espalda. ☐ 2 PUNTOS  Respaldo reclinado menos de 95° o más de 110°. ☐ 2 PUNTOS  Sin respaldo o respaldo no utilizado para apoyar la espalda. ☒	Hace que el peso del torso sea soportado por los músculos de la espalda baja y media

¿La superficie de trabajo es demasiado alta o el respaldo del asiento no es ajustable?	+1 PUNTO  Superficie de trabajo demasiado alta. Los hombros están encogidos. ☐ +1 PUNTO  Respaldo no ajustable. ☒													
¿Cuál es el tiempo de uso de la silla en el puesto de trabajo?	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Tiempo de uso diario</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Menos de 1 hora en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos</td> <td>☐</td> <td>-1</td> </tr> <tr> <td>Entre 1 y 4 horas en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida</td> <td>☒</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Más de 4 horas o más de 1 hora ininterrumpida</td> <td>☐</td> <td>+1</td> </tr> </tbody> </table>	Tiempo de uso diario			Menos de 1 hora en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos	☐	-1	Entre 1 y 4 horas en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida	☒	0	Más de 4 horas o más de 1 hora ininterrumpida	☐	+1	
Tiempo de uso diario														
Menos de 1 hora en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos	☐	-1												
Entre 1 y 4 horas en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida	☒	0												
Más de 4 horas o más de 1 hora ininterrumpida	☐	+1												
Puntuación de la Pantalla y los Periféricos														
¿A qué altura se encuentra la pantalla con respecto al operador?	2 PUNTOS  Pantalla muy baja. 30° por debajo del nivel de los ojos. ☒ 3 PUNTOS  Pantalla demasiado alta. Provoca extensión de cuello. ☐ 1 PUNTO  Pantalla a entre 45 y 75 cm. de distancia de los ojos y borde superior a la altura de los ojos. ☐	Se genera una tensión en el cuello por estar constantemente inclinando el cuello hacia abajo												

¿El puesto presenta alguna de las deficiencias que se mencionan?	+1 PUNTO  Pantalla desviada lateralmente. Es necesario girar el cuello. ☐ +1 PUNTO  Es necesario manejar documentos y no existe un atril o soporte para ellos. ☒ +1 PUNTO  Brillos o reflejos en la pantalla. ☐ +1 PUNTO  Pantalla muy lejos. A más de 75 cm. de distancia o fuera del alcance del brazo. ☒													
¿Cuál es el tiempo de uso de la pantalla en el puesto de trabajo?	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Tiempo de uso diario</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Menos de 1 hora en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos</td> <td>☐</td> <td>-1</td> </tr> <tr> <td>Entre 1 y 4 horas en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida</td> <td>☒</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Más de 4 horas o más de 1 hora ininterrumpida</td> <td>☐</td> <td>+1</td> </tr> </tbody> </table>	Tiempo de uso diario			Menos de 1 hora en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos	☐	-1	Entre 1 y 4 horas en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida	☒	0	Más de 4 horas o más de 1 hora ininterrumpida	☐	+1	
Tiempo de uso diario														
Menos de 1 hora en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos	☐	-1												
Entre 1 y 4 horas en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida	☒	0												
Más de 4 horas o más de 1 hora ininterrumpida	☐	+1												
¿A qué distancia se encuentra el teléfono?	1 PUNTO  Se usan cascos auriculares o se usa el teléfono con una mano y el cuello en posición neutral. El teléfono está cerca (30 cm. o menos). ☒ 2 PUNTOS  El teléfono está lejos. A más de 30 cm. ☐	No utiliza auriculares y la distancia del teléfono es inferior a 30 cm												

¿El teléfono se suele colocar entre el cuello y el hombro o no cuenta con la función de manos libres?	+1 PUNTO  El teléfono no tiene función manos libres. ☒ +2 PUNTOS  El teléfono se sujeta entre el cuello y el hombro. ☐													
¿Cuál es el tiempo de uso del teléfono en el puesto de trabajo?	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Tiempo de uso diario</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Menos de 1 hora en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos</td> <td>☒</td> <td>-1</td> </tr> <tr> <td>Entre 1 y 4 horas en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida</td> <td>☐</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Más de 4 horas o más de 1 hora ininterrumpida</td> <td>☐</td> <td>+1</td> </tr> </tbody> </table>	Tiempo de uso diario			Menos de 1 hora en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos	☒	-1	Entre 1 y 4 horas en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida	☐	0	Más de 4 horas o más de 1 hora ininterrumpida	☐	+1	
Tiempo de uso diario														
Menos de 1 hora en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos	☒	-1												
Entre 1 y 4 horas en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida	☐	0												
Más de 4 horas o más de 1 hora ininterrumpida	☐	+1												
¿Cuál es la posición en la que se encuentra el mouse?	1 PUNTO  El mouse está alineado con el hombro. ☐ 2 PUNTOS  El mouse no está alineado con el hombro o está lejos del cuerpo. ☒	La postura incorrecta obliga al empleado a doblar excesivamente la muñeca												

¿El mouse cumple con una de las condiciones mencionadas?	 Mouse muy pequeño. Requiere agarrarlo con la mano en pinza. +2 PUNTOS  El mouse y teclado están a diferentes alturas. +1 PUNTO  Reposamanos duro o existen puntos de presión en la mano al usar el mouse.	La muñeca se encuentra muy girada, la mano de le fatiga constantemente								
¿Cuál es el tiempo de uso del mouse en el puesto de trabajo?	<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Tiempo de uso diario</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">Menos de 1 hora en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos</td> <td style="text-align: center; width: 50px;">-</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Entre 1 y 4 horas en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida</td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Más de 4 horas o más de 1 hora ininterrumpida</td> <td style="text-align: center;">+</td> </tr> </tbody> </table>	Tiempo de uso diario		Menos de 1 hora en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos	-	Entre 1 y 4 horas en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida	X	Más de 4 horas o más de 1 hora ininterrumpida	+	
Tiempo de uso diario										
Menos de 1 hora en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos	-									
Entre 1 y 4 horas en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida	X									
Más de 4 horas o más de 1 hora ininterrumpida	+									

¿Cuál es la posición de la muñeca del trabajador cuando usa el teclado?	1 PUNTO  Las muñecas están rectas y los hombros relajados. X 2 PUNTOS  Las muñecas están extendidas más de 15°.	
¿El puesto del teclado presenta algunas de las deficiencias que se presentan?	+1 PUNTO  Las muñecas están desviadas lateralmente hacia dentro o hacia afuera. +1 PUNTO  El teclado está demasiado alto. Los hombros están encogidos. X +1 PUNTO  Se deben alcanzar objetos alejados o por encima del nivel de la cabeza. +1 PUNTO  El teclado, o la plataforma sobre la que reposa, no son ajustables. X	Los hombros del empleado están encogidos y el teclado muy lejos por no poder ajustarse la plataforma

¿Cuál es el tiempo de uso del teclado en el puesto de trabajo?	Tiempo de uso diario		
	Menos de 1 hora en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos	☐	-1
	Entre 1 y 4 horas en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida	X	0
	Más de 4 horas o más de 1 hora ininterrumpida	☐	+1

Anexo 3: Checklist de evaluación para el puesto de Diseñador gráfico

CHECKLIST DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONOMICOS – ROSA		
Empresa:		Fecha
Marque con una 'X' la opción que corresponda según lo observado		Puesto
Elemento a Observar	Opciones	Comentario
Puntuación de la Silla		
¿Cuál es la altura del asiento?	2 PUNTOS  ☐ 3 PUNTOS  ☒ 1 PUNTO  ☐ 2 PUNTOS  ☐	La persona no alcanza el suelo con los pies

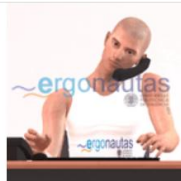
¿No existe el espacio suficiente para las piernas debajo de la mesa?	 ☐ Si existe el espacio suficiente ☒	
¿La altura del asiento no es regulable?	 ☐ La altura del asiento si es regulable ☒	
¿Cuál es la profundidad del asiento?	1 PUNTO  ☐ 2 PUNTOS  ☒ 2 PUNTOS  ☐ Aproximadamente 8 cm de espacio entre el asiento y la parte trasera de las rodillas. Asiento muy largo. Menos de 8 cm de espacio entre el asiento y la parte trasera de las rodillas. Asiento muy corto. Más de 8 cm de espacio entre el asiento y la parte trasera de las rodillas.	Esto genera puntos de presión incómodos en las piernas
¿La profundidad del asiento no es regulable?	+1  ☒ +0 La profundidad del asiento si es regulable ☐	

¿Cuál es la posición en la que se encuentran los reposabrazos?	1 PUNTO  Codos bien apoyados en línea con los hombros. Los hombros están relajados. ☐ 2 PUNTOS  Reposabrazos demasiado altos. Los hombros están encogidos. ☐ 2 PUNTOS  Reposabrazos demasiado bajos. Los codos no apoyan sobre ellos. ☒	No cuenta con reposabrazos
¿Los reposabrazos se encuentran muy separados?	+1 PUNTO  Reposabrazos demasiado separados. ☒ La distancia es aceptable ☐	
¿La superficie del reposabrazos está dañada o los mismos no son ajustables?	+1 PUNTO  La superficie del reposabrazos es dura o está dañada. ☐ +1 PUNTO  Reposabrazos no ajustables. ☒	
¿Cuál es la condición en la que se encuentra el respaldo del asiento?	1 PUNTO  Respaldo reclinado entre 95° y 110° y apoyo lumbar adecuado. ☐ 2 PUNTOS  Sin apoyo lumbar o apoyo lumbar no situado en la parte baja de la espalda. ☐	Hace que el peso del torso sea soportado por los músculos de la espalda baja y media

	2 PUNTOS Respaldo reclinado menos de 95° o más de 110°. ☐ 2 PUNTOS Sin respaldo o respaldo no utilizado para apoyar la espalda. ☒													
¿La superficie de trabajo es demasiado alta o el respaldo del asiento no es ajustable?	+1 PUNTO Superficie de trabajo demasiado alta. Los hombros están encogidos. ☒ +1 PUNTO Respaldo no ajustable. ☒													
¿Cuál es el tiempo de uso de la silla en el puesto de trabajo?	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Tiempo de uso diario</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Menos de 1 hora en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos</td> <td>☐</td> <td>-1</td> </tr> <tr> <td>Entre 1 y 4 horas en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida</td> <td>☒</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Más de 4 horas o más de 1 hora ininterrumpida</td> <td>☐</td> <td>+1</td> </tr> </tbody> </table>	Tiempo de uso diario			Menos de 1 hora en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos	☐	-1	Entre 1 y 4 horas en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida	☒	0	Más de 4 horas o más de 1 hora ininterrumpida	☐	+1	
Tiempo de uso diario														
Menos de 1 hora en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos	☐	-1												
Entre 1 y 4 horas en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida	☒	0												
Más de 4 horas o más de 1 hora ininterrumpida	☐	+1												
Puntuación de la Pantalla y los Periféricos														
¿A qué altura se encuentra la pantalla con respecto al operador?	2 PUNTOS Pantalla muy baja. 30° por debajo del nivel de los ojos. ☒ 3 PUNTOS Pantalla demasiado alta. Provoca extensión de cuello. ☐	Se genera una tensión en el cuello por estar constantemente inclinando el cuello hacia abajo												

	1 PUNTO  Pantalla a entre 45 y 75 cm. de distancia de los ojos y borde superior a la altura de los ojos.													
¿El puesto presenta alguna de las deficiencias que se mencionan?	+1 PUNTO  Pantalla desviada lateralmente. Es necesario girar el cuello. X +1 PUNTO  Es necesario manejar documentos y no existe un atril o soporte para ellos. X +1 PUNTO  Brillos o reflejos en la pantalla. +1 PUNTO  Pantalla muy lejos. A más de 75 cm. de distancia o fuera del alcance del brazo.													
¿Cuál es el tiempo de uso de la pantalla en el puesto de trabajo?	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Tiempo de uso diario</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Menos de 1 hora en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos</td> <td></td> <td>-1</td> </tr> <tr> <td>Entre 1 y 4 horas en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida</td> <td>X</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Más de 4 horas o más de 1 hora ininterrumpida</td> <td></td> <td>+1</td> </tr> </tbody> </table>	Tiempo de uso diario			Menos de 1 hora en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos		-1	Entre 1 y 4 horas en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida	X	0	Más de 4 horas o más de 1 hora ininterrumpida		+1	
Tiempo de uso diario														
Menos de 1 hora en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos		-1												
Entre 1 y 4 horas en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida	X	0												
Más de 4 horas o más de 1 hora ininterrumpida		+1												
¿A qué distancia se encuentra el teléfono?	1 PUNTO  Se usan cascos auriculares o se usa el teléfono con una mano y el cuello en posición neutral. El teléfono está cerca (30 cm. o menos).	No utiliza auriculares y la distancia del teléfono es mayor a 30 cm												

	2 PUNTOS  El teléfono está lejos. A más de 30 cm. X	

¿El teléfono se suele colocar entre el cuello y el hombro y el hombro o no cuenta con la función de manos libres?	+1 PUNTO  El teléfono no tiene función manos libres. X	
	+2 PUNTOS  El teléfono se sujeta entre el cuello y el hombro. X	

¿Cuál es el tiempo de uso del teléfono en el puesto de trabajo?	Tiempo de uso diario		-1 0 +1
	Menos de 1 hora en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos	X	
	Entre 1 y 4 horas en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida		
	Más de 4 horas o más de 1 hora ininterrumpida		

¿Cuál es la posición en la que se encuentra el mouse?	1 PUNTO  El mouse está alineado con el hombro.	La postura incorrecta obliga al empleado a doblar excesivamente la muñeca

	2 PUNTOS  El mouse no está alineado con el hombro o está lejos del cuerpo.	

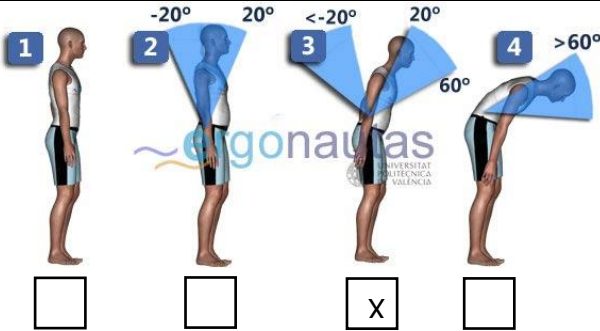
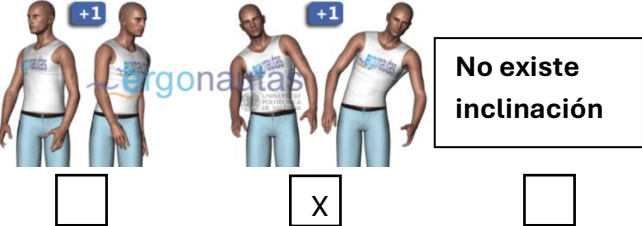
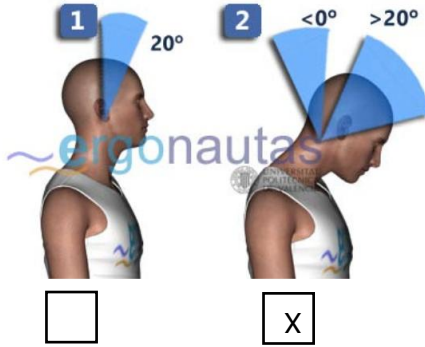
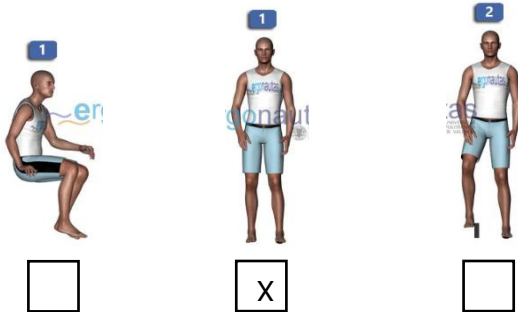
¿El mouse cumple con una de las condiciones mencionadas?	+2 PUNTOS  Mouse muy pequeño. Requiere agarrarlo con la mano en pinza. +1 PUNTO  Reposamanos duro o existen puntos de presión en la mano al usar el mouse. ☒ ☐ ☐	La muñeca se encuentra muy girada, la mano de le fatiga constantemente												
¿Cuál es el tiempo de uso del mouse en el puesto de trabajo?	<table> <tr> <th>Tiempo de uso diario</th><th></th><th></th></tr> <tr> <td>Menos de 1 hora en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos</td><td>☐</td><td>-1</td></tr> <tr> <td>Entre 1 y 4 horas en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida</td><td>☒</td><td>0</td></tr> <tr> <td>Más de 4 horas o más de 1 hora ininterrumpida</td><td>☐</td><td>+1</td></tr> </table>	Tiempo de uso diario			Menos de 1 hora en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos	☐	-1	Entre 1 y 4 horas en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida	☒	0	Más de 4 horas o más de 1 hora ininterrumpida	☐	+1	
Tiempo de uso diario														
Menos de 1 hora en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos	☐	-1												
Entre 1 y 4 horas en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida	☒	0												
Más de 4 horas o más de 1 hora ininterrumpida	☐	+1												

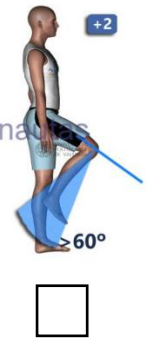
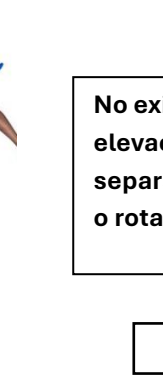
¿Cuál es la posición de la muñeca del trabajador cuando usa el teclado?	1 PUNTO  Las muñecas están rectas y los hombros relajados. ☐ 2 PUNTOS  Las muñecas están extendidas más de 15°. ☒	La forma en la que hace uso del teclado es inclinando las muñecas
¿El puesto del teclado presenta algunas de las deficiencias que se presentan?	+1 PUNTO  Las muñecas están desviadas lateralmente hacia dentro o hacia afuera. ☐ +1 PUNTO  El teclado está demasiado alto. Los hombros están encogidos. ☒ +1 PUNTO  Se deben alcanzar objetos alejados o por encima del nivel de la cabeza. ☐ +1 PUNTO  El teclado, o la plataforma sobre la que reposa, no son ajustables. ☒	Los hombros del empleado están encogidos y el teclado muy lejos por no poder ajustarse la plataforma

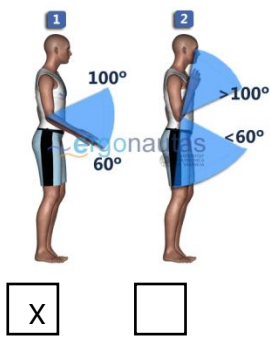
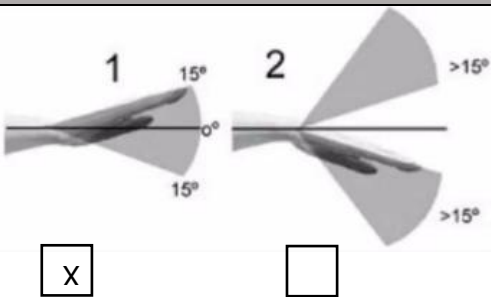
¿Cuál es el tiempo de uso del teclado en el puesto de trabajo?	Tiempo de uso diario		
	Menos de 1 hora en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos	☐	-1
	Entre 1 y 4 horas en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida	X	0
	Más de 4 horas o más de 1 hora ininterrumpida	☐	+1

Anexo 4: Checklist de evaluación para el puesto de Corte (Lado Izquierdo)

CHECKLIST DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONOMICOS - REBA			
Empresa:		Fecha	11/13/2024
Marque con una 'X' la opción que corresponda según lo observado		Puesto	Corte
		Postura	Cortado con máquina
Elemento a Inspeccionar	SI	NO	Comentario
Información General			
¿La duración de la tarea a ejecutar es inferior a cinco minutos?	X		
¿La tarea se repite muchas veces a lo largo de la jornada laboral?	X		
¿La tarea que realiza el operario requiere de una alta concentración?	X		
¿La carga postural del operario mayormente se inclina hacia un lado del cuerpo solamente?		X	
¿Existen posturas del operario que suponen una carga postural considerablemente mayor al resto?	X		
¿Los operarios pasan en una sola postura durante mucho tiempo?	X		Además, pasan expuestos a vibraciones
Determinación de Ángulos			
Puntuación del tronco			

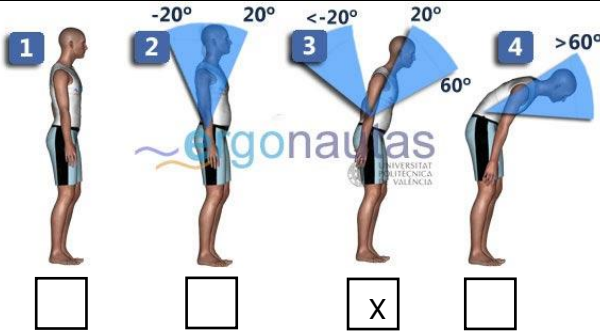
¿Cuál es el ángulo de flexión del tronco (medido por el ángulo entre el eje del tronco y la vertical)?		Pasa la mayor parte del tiempo con el tronco inclinado
¿Existe inclinación o rotación lateral del tronco?		Hay una inclinación para acomodarse a cortar en la mesa
Puntuación del cuello		
¿Cuál es la flexión/extensión medida por el ángulo formado por el eje de la cabeza y el eje del tronco?		El operario inclina el cuello para poder ver por donde va cortando
¿Existe rotación o inclinación lateral de la cabeza?		
Puntuación de las piernas		
¿Cuál es la posición de las piernas (cuenta con apoyo o sin apoyo)?		

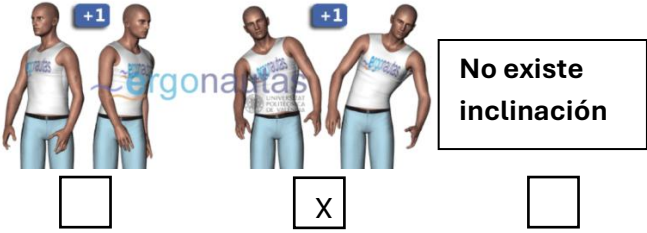
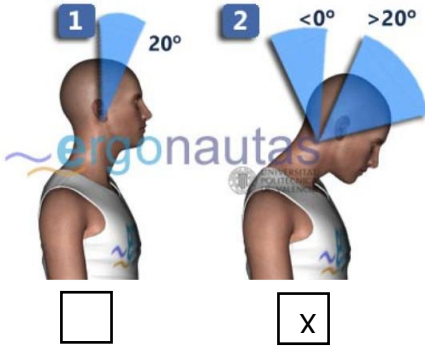
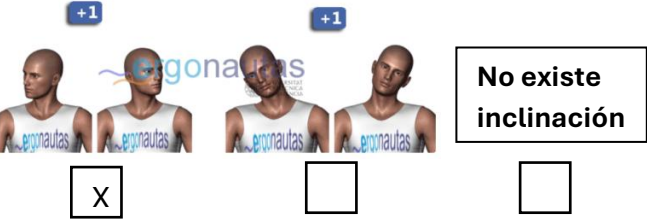
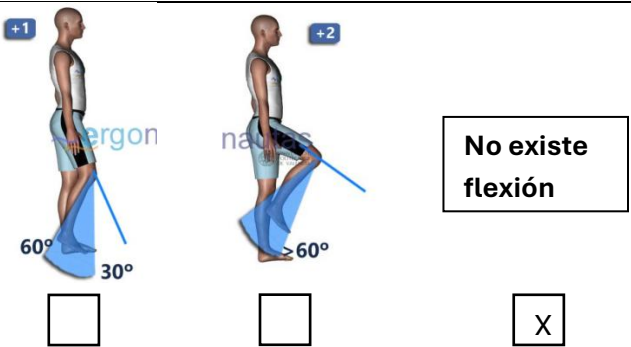
¿Existe flexión de una o ambas rodillas?	+1  +2  No existe flexión	Constantemente pasa flexionando las rodillas
Puntuación del brazo		
¿Cuál es el ángulo de flexión/tensión que se forma entre el eje del brazo y el eje del tronco?	1  2  3  4 	El brazo de apoyo no esta muy inclinado
¿Existe una elevación, separación o rotación de los brazos con respecto al tronco?	+1  +1  +1  No existe elevación, separación o rotación	
¿Existen puntos de apoyo o posición a favor de la gravedad?	 -1  No existe apoyo o posición a favor de la gravedad	La persona se apoya sobre los paños de tela
Puntuación del antebrazo		

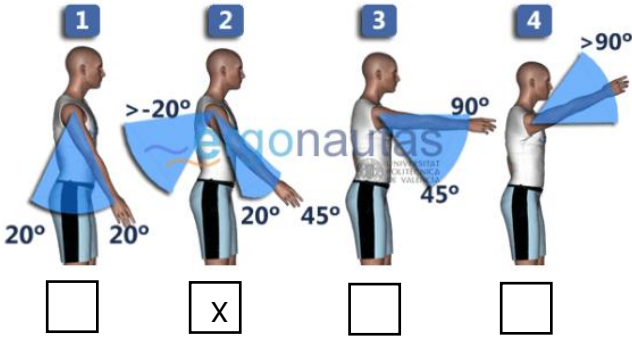
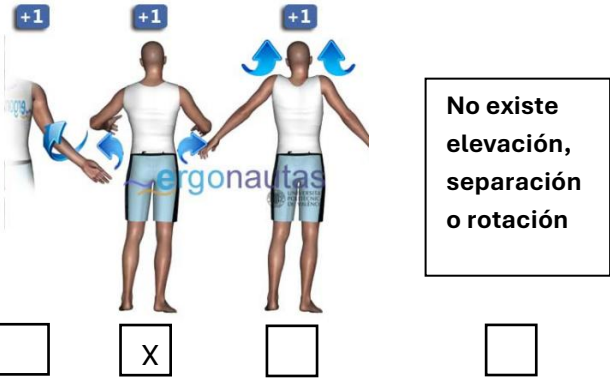
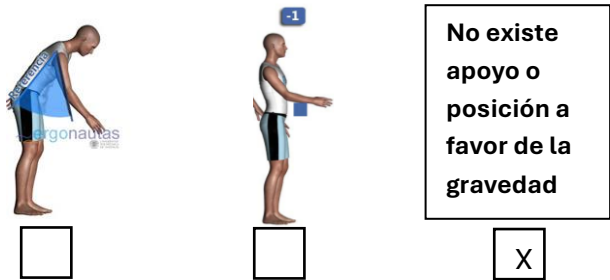
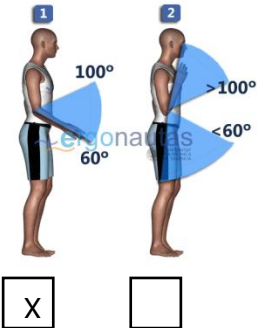
¿Cuál es el ángulo de flexión del antebrazo (formado por el eje del antebrazo y el del brazo)?	 ☒ ☐	
Puntuación de la muñeca		
¿Cuál es el ángulo de flexión/tensión de la muñeca medido desde la posición neutra?	 ☒ ☐	
¿Existe desviación radial o cubital de la muñeca o presenta torsión?	 No existe desviación ni torsión ☐ ☐ ☒	
Incrementos de las puntuaciones globales y parciales		
¿Cuál es el tipo de agarre que existe en la tarea?	 +0 ☐ +1 ☒ +2 ☐	

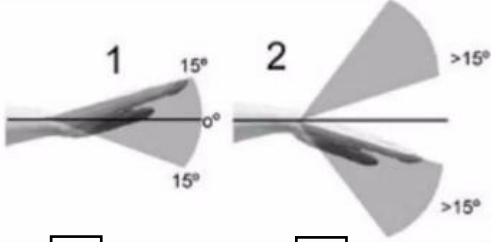
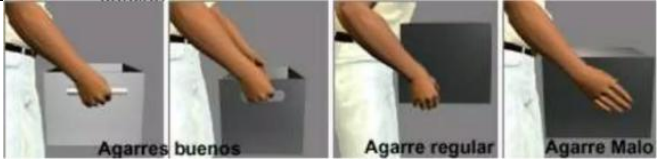
¿Cuál es la fuerza que ejercen durante la tarea?	Carga o Fuerza menor a 5 kg 0	Carga o Fuerza entre 5 y 10 kg +1	Carga o Fuerza mayor de 10 kg +2	
	☒	☐	☐	
¿Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente?	Si existen fuerzas aplicadas +1		No existen fuerzas aplicadas +0	
	☐		☒	
¿Cuál o cuáles son las actividades musculares que se desarrollan en la tarea?	Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas (por más de un minuto) +1	Se producen movimientos repetitivos (más de 4 veces por minuto) +1	Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables +1	El brazo de apoyo y la pierna pasan estáticos
	☒	☐	☐	

Anexo 5: Checklist de evaluación para el puesto de Corte (Lado derecho)

Empresa: Industrias XYZ		Fecha	11/13/2024
Marque con una 'X' la opción que corresponda según lo observado		Puesto	Corte
		Postura	Cortado con máquina
Elemento a Inspeccionar	SI	NO	Comentario
Información General			
¿La duración de la tarea a ejecutar es inferior a cinco minutos?	X		
¿La tarea se repite muchas veces a lo largo de la jornada laboral?	X		
¿La tarea que realiza el operario requiere de una alta concentración?	X		
¿La carga postural del operario mayormente se inclina hacia un lado del cuerpo solamente?		X	
¿Existen posturas del operario que suponen una carga postural considerablemente mayor al resto?	X		
¿Los operarios pasan en una sola postura durante mucho tiempo?	X		Además, pasan expuestos a vibraciones
Determinación de Ángulos			
Puntuación del tronco			
¿Cuál es el ángulo de flexión del tronco (medido por el ángulo entre el eje del tronco y la vertical)?	 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐		Permanece inclinado para alcanzar la tela para cortar

¿Existe inclinación o rotación lateral del tronco?		Debe girar de costado para alcanzar todo el patrón que va a cortar
Puntuación del cuello		
¿Cuál es la flexión/extensión medida por el ángulo formado por el eje de la cabeza y el eje del tronco?		Inclina el cuello para poder concentrarse y cortar adecuadamente
¿Existe rotación o inclinación lateral de la cabeza?		
Puntuación de las piernas		
¿Cuál es la posición de las piernas (cuenta con apoyo o sin apoyo)?		
¿Existe flexión de una o ambas rodillas?		

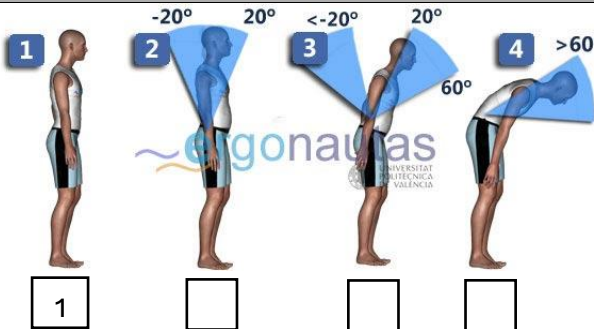
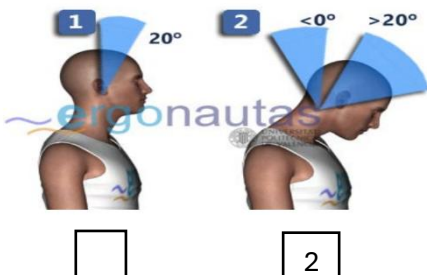
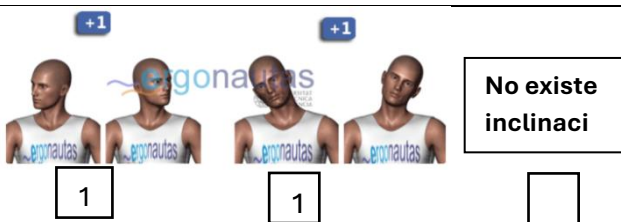
Puntuación del brazo		
¿Cuál es el ángulo de flexión/tensión que se forma entre el eje del brazo y el eje del tronco?		El brazo que sostiene la máquina lo mantiene inclinado siempre
¿Existe una elevación, separación o rotación de los brazos con respecto al tronco?		Separa los brazos del tronco para hacer el corte
¿Existen puntos de apoyo o posición a favor de la gravedad?		
Puntuación del antebrazo		
¿Cuál es el ángulo de flexión del antebrazo (formado por el eje del antebrazo y el del brazo)?		

Puntuación de la muñeca			
¿Cuál es el ángulo de flexión/tensión de la muñeca medido desde la posición neutra?			
	☒	☐	
¿Existe desviación radial o cubital de la muñeca o presenta torsión?			
	☐	☐	☒
Incrementos de las puntuaciones globales y parciales			
¿Cuál es el tipo de agarre que existe en la tarea?			El agarre de la máquina es el ideal
	+0	+1	+2
	☒	☐	☐
¿Cuál es la fuerza que ejercen durante la tarea?	Carga o Fuerza menor a 5 kg 0	Carga o Fuerza entre 5 y 10 kg +1	Carga o Fuerza mayor de 10 kg +2
	☐	☒	☐
¿Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente?	Si existen fuerzas aplicadas +1 No existen fuerzas aplicadas +0		
	☐	☒	

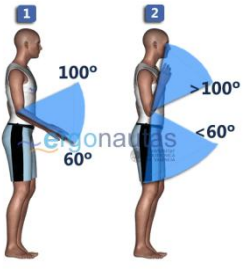
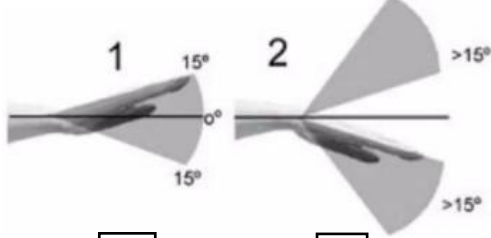
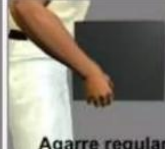
¿Cuál o cuáles son las actividades musculares que se desarrollan en la tarea?	Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas (por más de un minuto) +1	Se producen movimientos repetitivos (más de 4 veces por minuto) +1	Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables +1	Se adoptan posturas inestables cuando se quiere cortar la tela que queda lejana
	☐	☐	☒	

Anexo 6: Checklist de evaluación para el puesto de Bando

CHECKLIST DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONOMICOS - REBA			
Empresa:		Fecha	
Marque con una 'X' la opción que corresponda según lo observado		Puesto	BANDEO
		Postura	X
Elemento a Inspeccionar	SI	NO	Comentario
Información General			
¿La duración de la tarea a ejecutar es inferior a cinco minutos?	X		
¿La tarea se repite muchas veces a lo largo de la jornada laboral?	X		Si, ya que todas las piezas pasan por este proceso antes ser confeccionadas
¿La tarea que realiza el operario requiere de una alta concentración?	X		Si, ya que se debe inspeccionar de forma minuciosa las piezas
¿La carga postural del operario mayormente se inclina hacia un lado del cuerpo solamente?		X	
¿Existen posturas del operario que suponen una carga postural considerablemente mayor al resto?	X		
¿Los operarios pasan en una sola postura durante mucho tiempo?	X		
Determinación de Ángulos			

Puntuación del tronco		
¿Cuál es el ángulo de flexión del tronco (medido por el ángulo entre el eje del tronco y la vertical)?	 <input type="checkbox" value="1"/> ☐ ☐ ☐	El operario adopta completamente una posición de pie
¿Existe inclinación o rotación lateral del tronco?	 <input type="checkbox" value="1"/> ☐ ☐	No existe inclinación
Puntuación del cuello		
¿Cuál es la flexión/extensión medida por el ángulo formado por el eje de la cabeza y el eje del tronco?	 ☐ <input type="checkbox" value="2"/>	
¿Existe rotación o inclinación lateral de la cabeza?	 <input type="checkbox" value="1"/> <input type="checkbox" value="1"/> ☐	Al momento de tomar la prenda a revisar gira la cabeza
Puntuación de las piernas		
¿Cuál es la posición de las piernas (cuenta con apoyo o sin apoyo)?	 ☐ <input type="checkbox" value="1"/> ☐	

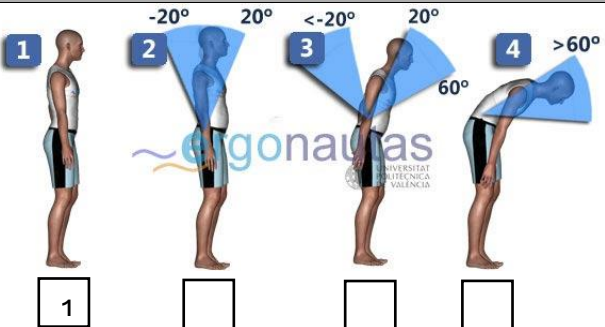
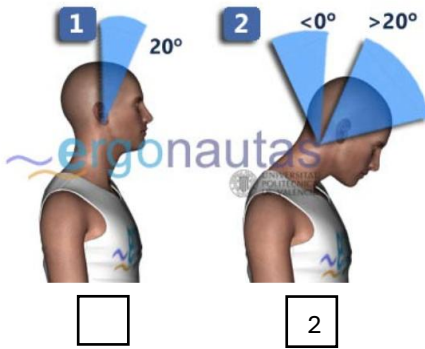
¿Existe flexión de una o ambas rodillas?	+1  60° 30° ☐ +2  >60° ☐ No existe flexión NO EXISTE	
Puntuación del brazo		
¿Cuál es el ángulo de flexión/tensión que se forma entre el eje del brazo y el eje del tronco?	1  20° 20° ☐ 2  >-20° 20° ☐ 3  45° 45° 3 4  >90° ☐	

¿Cuál es el ángulo de flexión del antebrazo (formado por el eje del antebrazo y el del brazo)?	 1							
Puntuación de la muñeca								
¿Cuál es el ángulo de flexión/tensión de la muñeca medido desde la posición neutra?	 1							
¿Existe desviación radial o cubital de la muñeca o presenta torsión?	 +1  No existe desviación ni 1	Al momento de inspeccionar las piezas						
Incrementos de las puntuaciones globales y parciales								
¿Cuál es el tipo de agarre que existe en la tarea?	 Agarres buenos  Agarre regular  Agarre Malo +0 +1 1 +2 							
¿Cuál es la fuerza que ejercen durante la tarea?	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;"> Carga o Fuerza menor a 5 kg 0 </td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"> Carga o Fuerza entre 5 y 10 kg +1 </td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"> Carga o Fuerza mayor de 10 kg +2 </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> 0 </td> <td style="text-align: center;"> </td> <td style="text-align: center;"> </td> </tr> </table>	Carga o Fuerza menor a 5 kg 0	Carga o Fuerza entre 5 y 10 kg +1	Carga o Fuerza mayor de 10 kg +2	0			
Carga o Fuerza menor a 5 kg 0	Carga o Fuerza entre 5 y 10 kg +1	Carga o Fuerza mayor de 10 kg +2						
0								

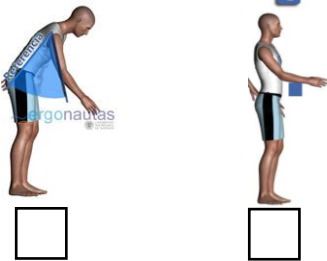
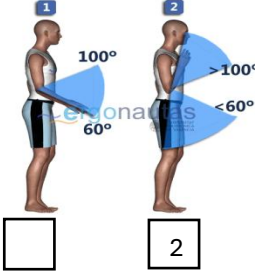
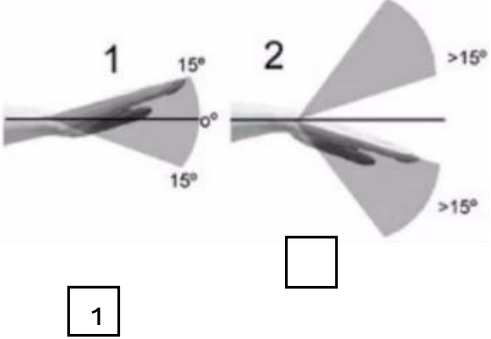
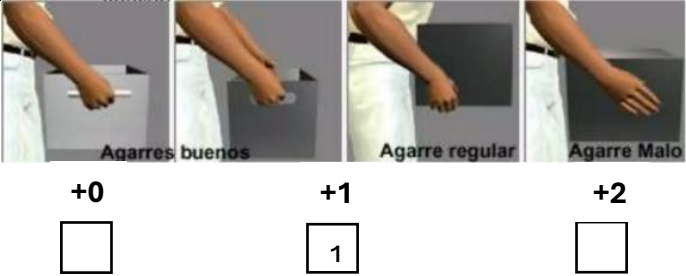
¿Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente?	Si existen fuerzas aplicadas bruscamente +1 ☐		No existen fuerzas aplicadas bruscamente +0 ☐ 0	
¿Cuál o cuáles son las actividades musculares que se desarrollan en la tarea?	Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas (por más de un minuto) +1 ☐ 1	Se producen movimientos repetitivos (más de 4 veces por minuto) +1 ☐	Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables +1 ☐	

Anexo 7: Checklist de evaluación para el puesto de Sublimado

CHECKLIST DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONOMICOS - REBA			
Empresa:		Fecha	
Marque con una 'X' la opción que corresponda según lo observado		Puesto	SUBLIMADO
		Postura	X
Elemento a Inspeccionar	SI	NO	Comentario
Información General			
¿La duración de la tarea a ejecutar es inferior a cinco minutos?	X		
¿La tarea se repite muchas veces a lo largo de la jornada laboral?	X		Si, ya que al ser un proceso corto se debe aprovechar la temperatura de la maquina
¿La tarea que realiza el operario requiere de una alta concentración?	X		
¿La carga postural del operario mayormente se inclina hacia un lado del cuerpo solamente?		X	No, se adopta una posición recta de pie

¿Existen posturas del operario que suponen una carga postural considerablemente mayor al resto?	X		
¿Los operarios pasan en una sola postura durante mucho tiempo?		X	
Determinación de Ángulos			
Puntuación del tronco			
¿Cuál es el ángulo de flexión del tronco (medido por el ángulo entre el eje del tronco y la vertical)?	 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐		El trabajo se realiza completamente de pie
¿Existe inclinación o rotación lateral del tronco?	 1 ☐ ☐ ☐		No existe inclinación
Puntuación del cuello			
¿Cuál es la flexión/extensión medida por el ángulo formado por el eje de la cabeza y el eje del tronco?	 ☐ 2 ☐		El ángulo formado al momento de realizar la operación es mayor a 20°
¿Existe rotación o inclinación lateral de la cabeza?	 1 ☐ ☐ ☐		No existe inclinación
Puntuación de las piernas			

¿Cuál es la posición de las piernas (cuenta con apoyo o sin apoyo)?	1  1 1  2 	
¿Existe flexión de una o ambas rodillas?	+1  60° 30° +2  >60° No existe flexión No existe	
Puntuación del brazo		
¿Cuál es el ángulo de flexión/tensión que se forma entre el eje del brazo y el eje del tronco?	1  20° 2  >-20° 20° 3  45° 4  >90° 2	
¿Existe una elevación, separación o rotación de los brazos con respecto al tronco?	+1  +1  +1  No existe elevación, separación o rotación No existe	

¿Existen puntos de apoyo o posición a favor de la gravedad?	 No existe apoyo o posición a favor de la gravedad No existe	
Puntuación del antebrazo		
¿Cuál es el ángulo de flexión del antebrazo (formado por el eje del antebrazo y el del brazo)?		Al momento de colocar la pieza a sublimar el antebrazo adopta esta posición
Puntuación de la muñeca		
¿Cuál es el ángulo de flexión/tensión de la muñeca medido desde la posición neutra?		
¿Existe desviación radial o cubital de la muñeca o presenta torsión?	 No existe desviación ni torsión	
Incrementos de las puntuaciones globales y parciales		
¿Cuál es el tipo de agarre que existe en la tarea?		El agarre de la pieza a sublimar se realiza con ambas manos y es regular

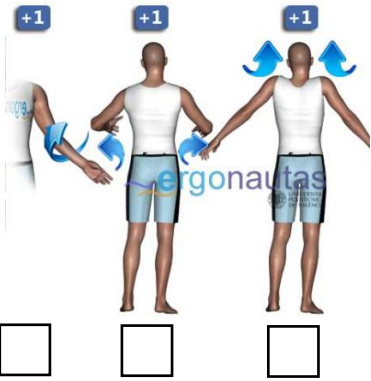
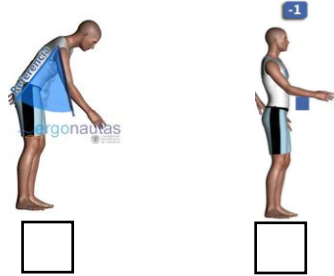
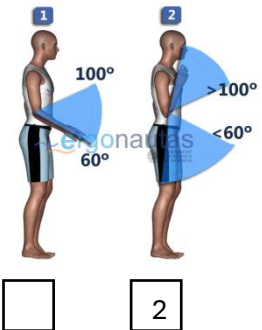
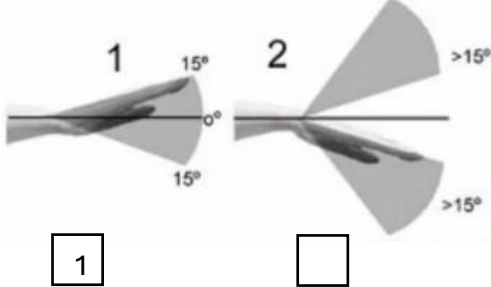
¿Cuál es la fuerza que ejercen durante la tarea?	Carga o Fuerza menor a 5 kg 0 0	Carga o Fuerza entre 5 y 10 kg +1 1	Carga o Fuerza mayor de 10 kg +2 1	
¿Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente?	Si existen fuerzas aplicadas +1 ☐	No existen fuerzas aplicadas +0 0		
¿Cuál o cuáles son las actividades musculares que se desarrollan en la tarea?	Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas (por más de un minuto) +1 1	Se producen movimientos repetitivos (más de 4 veces por minuto) +1 ☐	Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables +1 ☐	

Anexo 7: Checklist de evaluación para el puesto de Serigrafía

CHECKLIST DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONOMICOS - REBA			
Empresa:		Fecha	
Marque con una 'X' la opción que corresponda según lo observado		Puesto	SERIGRAFÍA
		Postura	X
Elemento a Inspeccionar	SI	NO	Comentario
Información General			
¿La duración de la tarea a ejecutar es inferior a cinco minutos?	X		El proceso de serigrafía es relativamente rápido
¿La tarea se repite muchas veces a lo largo de la jornada laboral?	X		

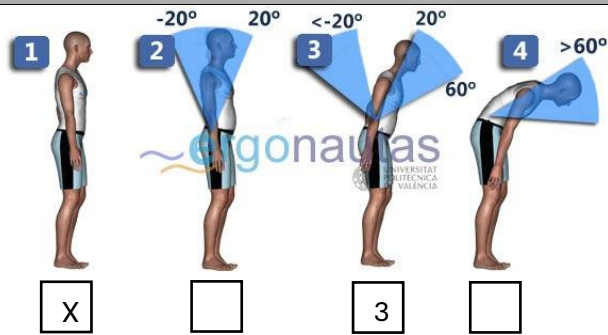
¿La tarea que realiza el operario requiere de una alta concentración?	X		Si, ya que se debe centrar de forma correcta la pieza
¿La carga postural del operario mayormente se inclina hacia un lado del cuerpo solamente?	X		
¿Existen posturas del operario que suponen una carga postural considerablemente mayor al resto?	X		
¿Los operarios pasan en una sola postura durante mucho tiempo?	X		
Determinación de Ángulos			
Puntuación del tronco			
¿Cuál es el ángulo de flexión del tronco (medido por el ángulo entre el eje del tronco y la vertical)?			
¿Existe inclinación o rotación lateral del tronco?			
Puntuación del cuello			
¿Cuál es la flexión/extensión medida por el ángulo formado por el eje de la cabeza y el eje del tronco?			Esta posición se adopta ya que se requiere tener la vista enfocada en la pieza a serigrafiar

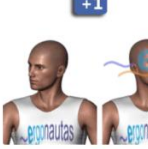
¿Existe rotación o inclinación lateral de la cabeza?	 ☐  ☐  ☐ No existe inclinación No	
Puntuación de las piernas		
¿Cuál es la posición de las piernas (cuenta con apoyo o sin apoyo)?	 ☐  1  ☐	La posición de piernas durante la operación es recta de pie
¿Existe flexión de una o ambas rodillas?	 ☐  ☐ No existe flexión No existe	
Puntuación del brazo		
¿Cuál es el ángulo de flexión/tensión que se forma entre el eje del brazo y el eje del tronco?	 ☐  ☐  3  ☐	Este ángulo se da al momento de colocar la pieza a serigrafar

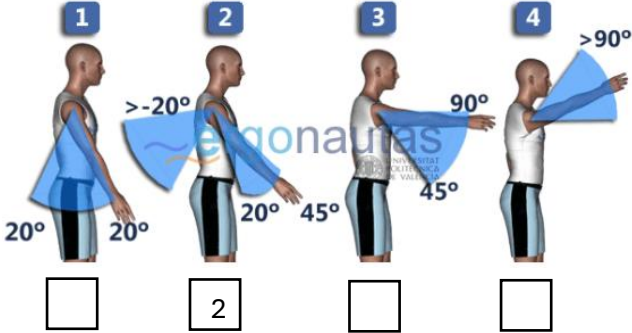
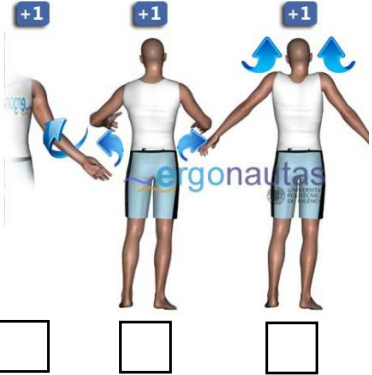
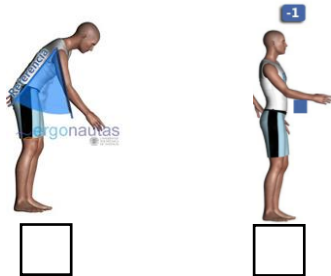
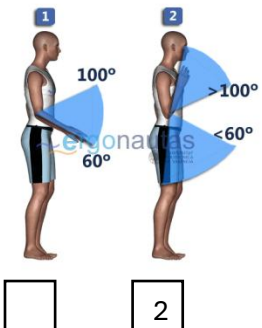
¿Existe una elevación, separación o rotación de los brazos con respecto al tronco?	 No existe elevación, separación o rotación No existe	
¿Existen puntos de apoyo o posición a favor de la gravedad?	 No existe apoyo o posición a favor de la gravedad No existe	
Puntuación del antebrazo		
¿Cuál es el ángulo de flexión del antebrazo (formado por el eje del antebrazo y el del brazo)?		
Puntuación de la muñeca		
¿Cuál es el ángulo de flexión/tensión de la muñeca medido desde la posición neutra?		

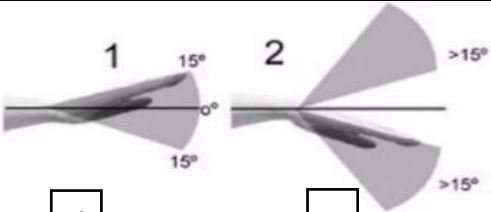
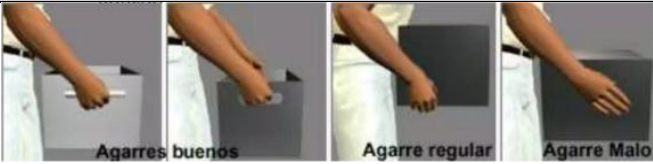
¿Existe desviación radial o cubital de la muñeca o presenta torsión?	 No existe desviación ni torsión ☐ ☐ No existe							
Incrementos de las puntuaciones globales y parciales								
¿Cuál es el tipo de agarre que existe en la tarea?	 Agarres buenos +0 0  Agarre regular +1  Agarre Malo +2							
¿Cuál es la fuerza que ejercen durante la tarea?	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>Carga o Fuerza menor a 5 kg</td> <td>Carga o Fuerza entre 5 y 10 kg</td> <td>Carga o Fuerza mayor de 10 kg</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>+1</td> <td>+2</td> </tr> </table> 0	Carga o Fuerza menor a 5 kg	Carga o Fuerza entre 5 y 10 kg	Carga o Fuerza mayor de 10 kg	0	+1	+2	
Carga o Fuerza menor a 5 kg	Carga o Fuerza entre 5 y 10 kg	Carga o Fuerza mayor de 10 kg						
0	+1	+2						
¿Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente?	Si existen fuerzas aplicadas +1 No existen fuerzas aplicadas +0 0							
¿Cuál o cuáles son las actividades musculares que se desarrollan en la tarea?	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas (por más de un minuto)</td> <td>Se producen movimientos repetitivos (más de 4 veces por minuto)</td> <td>Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables</td> </tr> <tr> <td>+1</td> <td>+1</td> <td>+1</td> </tr> </table> 1 1	Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas (por más de un minuto)	Se producen movimientos repetitivos (más de 4 veces por minuto)	Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables	+1	+1	+1	
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas (por más de un minuto)	Se producen movimientos repetitivos (más de 4 veces por minuto)	Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables						
+1	+1	+1						

Anexo 8: Checklist de evaluación para el puesto de Fusionado

CHECKLIST DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONOMICOS - REBA			
Empresa:		Fecha	
Marque con una 'X' la opción que corresponda según lo observado		Puesto	FUSIONADO
		Postura	X
Elemento a Inspeccionar	SI	NO	Comentario
Información General			
¿La duración de la tarea a ejecutar es inferior a cinco minutos?	X		
¿La tarea se repite muchas veces a lo largo de la jornada laboral?	X		Si, ya que este proceso es sumamente rápido
¿La tarea que realiza el operario requiere de una alta concentración?	X		
¿La carga postural del operario mayormente se inclina hacia un lado del cuerpo solamente?		X	La posición adopta es recta de pie
¿Existen posturas del operario que suponen una carga postural considerablemente mayor al resto?	X		
¿Los operarios pasan en una sola postura durante mucho tiempo?	X		
Determinación de Ángulos			
Puntuación del tronco			
¿Cuál es el ángulo de flexión del tronco (medido por el ángulo entre el eje del tronco y la vertical)?			Esto se da ya que se debe colocar de forma correcta la viñeta en la plancha

¿Existe inclinación o rotación lateral del tronco?	 ☐  ☐ No existe inclinación No	
Puntuación del cuello		
¿Cuál es la flexión/extensión medida por el ángulo formado por el eje de la cabeza y el eje del tronco?	 ☐  2	
¿Existe rotación o inclinación lateral de la cabeza?	 ☐  ☐ No existe inclinación No existe	
Puntuación de las piernas		
¿Cuál es la posición de las piernas (cuenta con apoyo o sin apoyo)?	 ☐  1  ☐	La posición adopta es completamente de pie
¿Existe flexión de una o ambas rodillas?	 ☐  ☐ No existe flexión No existe	
Puntuación del brazo		

¿Cuál es el ángulo de flexión/tensión que se forma entre el eje del brazo y el eje del tronco?		
¿Existe una elevación, separación o rotación de los brazos con respecto al tronco?	 No existe elevación, separación o rotación No existe	
¿Existen puntos de apoyo o posición a favor de la gravedad?	 No existe apoyo o posición a favor de la gravedad No existe	No se cuenta con apoyo o reposa brazo al momento de la operación
Puntuación del antebrazo		
¿Cuál es el ángulo de flexión del antebrazo (formado por el eje del antebrazo y el del brazo)?		
Puntuación de la muñeca		

¿Cuál es el ángulo de flexión/tensión de la muñeca medido desde la posición neutra?	 1							
¿Existe desviación radial o cubital de la muñeca o presenta torsión?	 No existe desviación ni torsión No existe No existe							
Incrementos de las puntuaciones globales y parciales								
¿Cuál es el tipo de agarre que existe en la tarea?	 +0 0 +1 +2 							
¿Cuál es la fuerza que ejercen durante la tarea?	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="padding: 5px;">Carga o Fuerza menor a 5 kg</td> <td style="padding: 5px;">Carga o Fuerza entre 5 y 10 kg</td> <td style="padding: 5px;">Carga o Fuerza mayor de 10 kg</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">0</td> <td style="padding: 5px;">+1</td> <td style="padding: 5px;">+2</td> </tr> </table>	Carga o Fuerza menor a 5 kg	Carga o Fuerza entre 5 y 10 kg	Carga o Fuerza mayor de 10 kg	0	+1	+2	
Carga o Fuerza menor a 5 kg	Carga o Fuerza entre 5 y 10 kg	Carga o Fuerza mayor de 10 kg						
0	+1	+2						
¿Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente?	Si existen fuerzas aplicadas +1 No existen fuerzas aplicadas +0							
¿Cuál o cuáles son las actividades musculares que se desarrollan en la tarea?	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="padding: 5px;">Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas (por más de un minuto)</td> <td style="padding: 5px;">Se producen movimientos repetitivos (más de 4 veces por minuto)</td> <td style="padding: 5px;">Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">+1</td> <td style="padding: 5px;">+1</td> <td style="padding: 5px;">+1</td> </tr> </table> 1 1	Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas (por más de un minuto)	Se producen movimientos repetitivos (más de 4 veces por minuto)	Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables	+1	+1	+1	
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas (por más de un minuto)	Se producen movimientos repetitivos (más de 4 veces por minuto)	Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables						
+1	+1	+1						

Anexo 9: Checklist de evaluación para el puesto de Cofección

CHECKLIST DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONOMICOS - JSI																																						
Empresa:		Fecha																																				
Marque con una 'X' la opción que corresponda según lo observado		Puesto	Confección																																			
		Postura	X																																			
Elemento a Inspeccionar	SI	NO	Comentario																																			
Información General																																						
¿La duración de la tarea a ejecutar es inferior a cinco minutos?	X																																					
¿La tarea se repite muchas veces a lo largo de la jornada laboral?	X																																					
¿Se puede definir claramente el inicio y el final de la tarea?	X																																					
Determinación de Variables																																						
Intensidad del esfuerzo																																						
¿Cuál es la intensidad del esfuerzo percibida en la tarea? (Comparando el porcentaje fuerza máxima que un operario puede realizar en dicha tarea)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Intensidad del esfuerzo</th> <th>%MS²</th> <th>EB¹</th> <th>Esfuerzo percibido</th> <th>Valoración</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ligero</td> <td><10%</td> <td><=2</td> <td>Escasamente perceptible, esfuerzo relajado</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Un poco duro</td> <td>10%-29%</td> <td>3</td> <td>Esfuerzo perceptible</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Duro</td> <td>30%-49%</td> <td>4-5</td> <td>Esfuerzo obvio; sin cambio en la expresión facial</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Muy duro</td> <td>50%-79%</td> <td>6-7</td> <td>Esfuerzo importante; cambios en la expresión facial</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Cercano al máximo</td> <td>>=80%</td> <td>>7</td> <td>Uso de los hombros o tronco para generar fuerzas</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>		Intensidad del esfuerzo	%MS ²	EB ¹	Esfuerzo percibido	Valoración	Ligero	<10%	<=2	Escasamente perceptible, esfuerzo relajado	1	Un poco duro	10%-29%	3	Esfuerzo perceptible	2	Duro	30%-49%	4-5	Esfuerzo obvio; sin cambio en la expresión facial	3	Muy duro	50%-79%	6-7	Esfuerzo importante; cambios en la expresión facial	4	Cercano al máximo	>=80%	>7	Uso de los hombros o tronco para generar fuerzas	5	<table border="1"> <tr><td></td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td></td></tr> <tr><td></td></tr> <tr><td></td></tr> </table>		2			
Intensidad del esfuerzo	%MS ²	EB ¹	Esfuerzo percibido	Valoración																																		
Ligero	<10%	<=2	Escasamente perceptible, esfuerzo relajado	1																																		
Un poco duro	10%-29%	3	Esfuerzo perceptible	2																																		
Duro	30%-49%	4-5	Esfuerzo obvio; sin cambio en la expresión facial	3																																		
Muy duro	50%-79%	6-7	Esfuerzo importante; cambios en la expresión facial	4																																		
Cercano al máximo	>=80%	>7	Uso de los hombros o tronco para generar fuerzas	5																																		
2																																						
Duración del esfuerzo																																						

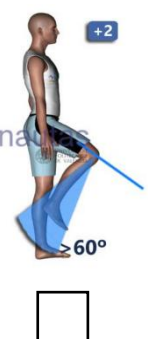
¿Cuál es el porcentaje de duración del esfuerzo que se ha calculado?	<table border="1"> <thead> <tr> <th>% Duración del esfuerzo</th> <th>Valoración</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><10%</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>10%-29%</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>30%-49</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>50%-79%</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>80%-100%</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>	% Duración del esfuerzo	Valoración	<10%	1	10%-29%	2	30%-49	3	50%-79%	4	80%-100%	5	<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td></td></tr> <tr><td></td></tr> <tr><td></td></tr> <tr><td></td></tr> </table>	1																												
% Duración del esfuerzo	Valoración																																										
<10%	1																																										
10%-29%	2																																										
30%-49	3																																										
50%-79%	4																																										
80%-100%	5																																										
1																																											
Esfuerzos por minuto																																											
¿Cuál es la cantidad de esfuerzos por minuto que se da en la tarea?	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Esfuerzos por minuto</th> <th>Valoración</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><4</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>4-8</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>9-14</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>15-19</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>>=20</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>	Esfuerzos por minuto	Valoración	<4	1	4-8	2	9-14	3	15-19	4	>=20	5	<table border="1"> <tr><td></td></tr> <tr><td></td></tr> <tr><td></td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td></td></tr> </table>				4																									
Esfuerzos por minuto	Valoración																																										
<4	1																																										
4-8	2																																										
9-14	3																																										
15-19	4																																										
>=20	5																																										
4																																											
Postura mano-muñeca																																											
¿Cuál es la desviación de la muñeca con respecto a la posición neutral, tanto en flexión, extensión y desviación lateral?	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Postura muñeca</th> <th>Extensión</th> <th>Flexión</th> <th>Desviación</th> <th>Postura percibida</th> <th>Valoración</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muy buena</td> <td>0°-10°</td> <td>0°-5°</td> <td>0°-10°</td> <td>Perfectamente neutral</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Buena</td> <td>11°-25°</td> <td>6°-15°</td> <td>11°-15°</td> <td>Cercana a la neutral</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Regular</td> <td>26°-40°</td> <td>16°-30°</td> <td>16°-20°</td> <td>No neutral</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Mala</td> <td>41°-55°</td> <td>31°-50°</td> <td>21°-25°</td> <td>Desviación importante</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Muy mala</td> <td>>55°</td> <td>>50°</td> <td>>25°</td> <td>Desviación extrema</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>	Postura muñeca	Extensión	Flexión	Desviación	Postura percibida	Valoración	Muy buena	0°-10°	0°-5°	0°-10°	Perfectamente neutral	1	Buena	11°-25°	6°-15°	11°-15°	Cercana a la neutral	2	Regular	26°-40°	16°-30°	16°-20°	No neutral	3	Mala	41°-55°	31°-50°	21°-25°	Desviación importante	4	Muy mala	>55°	>50°	>25°	Desviación extrema	5	<table border="1"> <tr><td></td></tr> <tr><td></td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td></td></tr> <tr><td></td></tr> </table>			3		
Postura muñeca	Extensión	Flexión	Desviación	Postura percibida	Valoración																																						
Muy buena	0°-10°	0°-5°	0°-10°	Perfectamente neutral	1																																						
Buena	11°-25°	6°-15°	11°-15°	Cercana a la neutral	2																																						
Regular	26°-40°	16°-30°	16°-20°	No neutral	3																																						
Mala	41°-55°	31°-50°	21°-25°	Desviación importante	4																																						
Muy mala	>55°	>50°	>25°	Desviación extrema	5																																						
3																																											
Velocidad de trabajo																																											

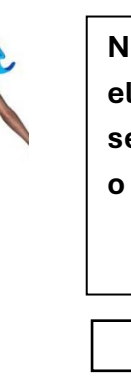
¿Cuál es el ritmo del trabajo percibido en el desarrollo de la tarea?	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ritmo de trabajo</th> <th>Comparación con MTM-1'</th> <th>Velocidad percibida</th> <th>Valoración</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muy lento</td> <td><=80%</td> <td>Ritmo extremadamente relajado</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Lento</td> <td>81%-90%</td> <td>Ritmo lento</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Regular</td> <td>91%-100%</td> <td>Velocidad de movimientos normal</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Rápido</td> <td>101%-115%</td> <td>Ritmo impetuoso pero sostenible</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Muy rápido</td> <td>>115%</td> <td>Ritmo impetuoso y prácticamente insostenible</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>	Ritmo de trabajo	Comparación con MTM-1'	Velocidad percibida	Valoración	Muy lento	<=80%	Ritmo extremadamente relajado	1	Lento	81%-90%	Ritmo lento	2	Regular	91%-100%	Velocidad de movimientos normal	3	Rápido	101%-115%	Ritmo impetuoso pero sostenible	4	Muy rápido	>115%	Ritmo impetuoso y prácticamente insostenible	5					
	Ritmo de trabajo	Comparación con MTM-1'	Velocidad percibida	Valoración																										
	Muy lento	<=80%	Ritmo extremadamente relajado	1																										
	Lento	81%-90%	Ritmo lento	2																										
	Regular	91%-100%	Velocidad de movimientos normal	3																										
Rápido	101%-115%	Ritmo impetuoso pero sostenible	4																											
Muy rápido	>115%	Ritmo impetuoso y prácticamente insostenible	5																											
Duración de la tarea por día																														
¿Cuál es el tiempo diario en horas que el trabajador dedica a la tarea analizada?	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Duración de la tarea por día en horas</th> <th>Valoración</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1-2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>2-4</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>4-8</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>>=8</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>	Duración de la tarea por día en horas	Valoración	<1	1	1-2	2	2-4	3	4-8	4	>=8	5																	
	Duración de la tarea por día en horas	Valoración																												
	<1	1																												
	1-2	2																												
	2-4	3																												
4-8	4																													
>=8	5																													

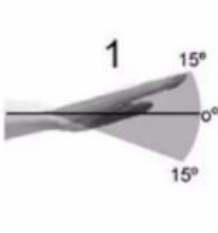
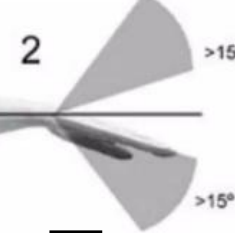
Anexo 10: Checklist de evaluación para el puesto de Planchado

CHECKLIST DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONOMICOS - REBA			
Empresa:		Fecha	
Marque con una 'X' la opción que corresponda según lo observado		Puesto	Planchado
		Postura	X
Elemento a Inspeccionar	SI	NO	Comentario
Información General			
¿La duración de la tarea a ejecutar es inferior a cinco minutos?	X		
¿La tarea se repite muchas veces a lo largo de la jornada laboral?	X		
¿La tarea que realiza el operario requiere de una alta concentración?	X		

¿La carga postural del operario mayormente se inclina hacia un lado del cuerpo solamente?		X	
¿Existen posturas del operario que suponen una carga postural considerablemente mayor al resto?	X		
¿Los operarios pasan en una sola postura durante mucho tiempo?	X		
Determinación de Ángulos			
Puntuación del tronco			
¿Cuál es el ángulo de flexión del tronco (medido por el ángulo entre el eje del tronco y la vertical)?			
¿Existe inclinación o rotación lateral del tronco?			
Puntuación del cuello			
¿Cuál es la flexión/extensión medida por el ángulo formado por el eje de la cabeza y el eje del tronco?			
¿Existe rotación o inclinación lateral de la cabeza?			

Puntuación de las piernas		
¿Cuál es la posición de las piernas (cuenta con apoyo o sin apoyo)?	  	
¿Existe flexión de una o ambas rodillas?	  No existe flexión NO	

Puntuación del brazo		
¿Cuál es el ángulo de flexión/tensión que se forma entre el eje del brazo y el eje del tronco?	   	
¿Existe una elevación, separación o rotación de los brazos con respecto al tronco?	   No existe elevación, separación o rotación NO	

¿Existen puntos de apoyo o posición a favor de la gravedad?	  No existe apoyo o posición a favor de la gravedad 1	
Puntuación del antebrazo		
¿Cuál es el ángulo de flexión del antebrazo (formado por el eje del antebrazo y el del brazo)?	  1	
Puntuación de la muñeca		
¿Cuál es el ángulo de flexión/tensión de la muñeca medido desde la posición neutra?	  1	
¿Existe desviación radial o cubital de la muñeca o presenta torsión?	 No existe desviación ni torsión 1	
Incrementos de las puntuaciones globales y parciales		
¿Cuál es el tipo de agarre que existe en la tarea?	   +0 0 +1 +2	

¿Cuál es la fuerza que ejercen durante la tarea?	Carga o Fuerza menor a 5 kg 0	Carga o Fuerza entre 5 y 10 kg +1	Carga o Fuerza mayor de 10 kg +2	
	☐	☐	☐	
¿Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente?	Si existen fuerzas aplicadas bruscamente +1		No existen fuerzas aplicadas bruscamente +0	
	☐		☐	

¿Cuál o cuáles son las actividades musculares que se desarrollan en la tarea?	Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas (por más de un minuto) +1	Se producen movimientos repetitivos (más de 4 veces por minuto) +1	Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables +1	
	☐	☐	☐	

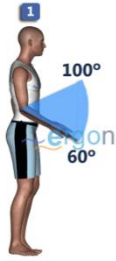
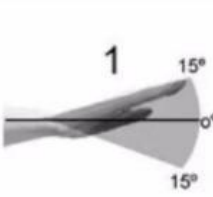
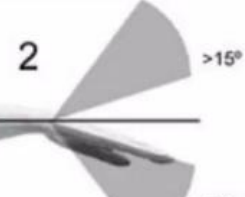
Anexo 11: Checklist de evaluación para el puesto de Botones

CHECKLIST DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONOMICOS - REBA			
Empresa:		Fecha	
Marque con una 'X' la opción que corresponda según lo observado		Puesto	BOTONES
		Postura	X
Elemento a Inspeccionar	SI	NO	Comentario
Información General			
¿La duración de la tarea a ejecutar es inferior a cinco minutos?	X		
¿La tarea se repite muchas veces a lo largo de la jornada laboral?	X		
¿La tarea que realiza el operario requiere de una alta concentración?	X		

¿La carga postural del operario mayormente se inclina hacia un lado del cuerpo solamente?		X	
¿Existen posturas del operario que suponen una carga postural considerablemente mayor al resto?	X		
¿Los operarios pasan en una sola postura durante mucho tiempo?		X	
Determinación de Ángulos			
Puntuación del tronco			
¿Cuál es el ángulo de flexión del tronco (medido por el ángulo entre el eje del tronco y la vertical)?			
¿Existe inclinación o rotación lateral del tronco?			
Puntuación del cuello			
¿Cuál es la flexión/extensión medida por el ángulo formado por el eje de la cabeza y el eje del tronco?			
¿Existe rotación o inclinación lateral de la cabeza?			

Puntuación de las piernas		
¿Cuál es la posición de las piernas (cuenta con apoyo o sin apoyo)?	   1	
¿Existe flexión de una o ambas rodillas?	  No existe flexión NO	

Puntuación del brazo		
¿Cuál es el ángulo de flexión/tensión que se forma entre el eje del brazo y el eje del tronco?	    3 3	
¿Existe una elevación, separación o rotación de los brazos con respecto al tronco?	   No existe elevación, separación o rotación NO	

¿Existen puntos de apoyo o posición a favor de la gravedad?	  No existe apoyo o posición a favor de la gravedad ☐ ☐ NO	
Puntuación del antebrazo		
¿Cuál es el ángulo de flexión del antebrazo (formado por el eje del antebrazo y el del brazo)?	  1 ☐	
Puntuación de la muñeca		
¿Cuál es el ángulo de flexión/tensión de la muñeca medido desde la posición neutra?	  1 ☐	
¿Existe desviación radial o cubital de la muñeca o presenta torsión?	  No existe desviación ni ☐ 1 ☐	
Incrementos de las puntuaciones globales y parciales		
¿Cuál es el tipo de agarre que existe en la tarea?	   +0 0 +1 +2	

¿Cuál es la fuerza que ejercen durante la tarea?	Carga o Fuerza menor a 5 kg 0 ☐	Carga o Fuerza entre 5 y 10 kg +1 ☐	Carga o Fuerza mayor de 10 kg +2 ☐	
¿Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente?	Si existen fuerzas aplicadas +1 ☐		No existen fuerzas aplicadas +0 ☐	
¿Cuál o cuáles son las actividades musculares que se desarrollan en la tarea?	Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas (por más de un minuto) +1 ☐	Se producen movimientos repetitivos (más de 4 veces por minuto) +1 ☐	Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables +1 ☐	

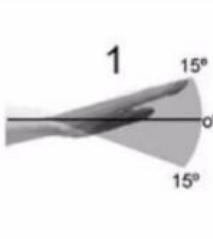
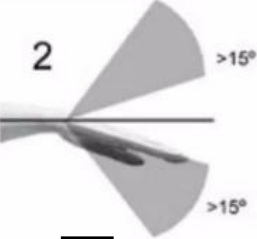
Anexo 12: Checklist de evaluación para el puesto de Empaque

CHECKLIST DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONOMICOS - REBA			
Empresa:		Fecha	
Marque con una 'X' la opción que corresponda según lo observado		Puesto	Empaque
		Postura	X
Elemento a Inspeccionar	SI	NO	Comentario
Información General			
¿La duración de la tarea a ejecutar es inferior a cinco minutos?	X		
¿La tarea se repite muchas veces a lo largo de la jornada laboral?	X		
¿La tarea que realiza el operario requiere de una alta concentración?	X		
¿La carga postural del operario mayormente se inclina hacia un lado del cuerpo solamente?		X	

¿Existen posturas del operario que suponen una carga postural considerablemente mayor al resto?	X		
¿Los operarios pasan en una sola postura durante mucho tiempo?		X	
Determinación de Ángulos			
Puntuación del tronco			
¿Cuál es el ángulo de flexión del tronco (medido por el ángulo entre el eje del tronco y la vertical)?			
¿Existe inclinación o rotación lateral del tronco?			
Puntuación del cuello			
¿Cuál es la flexión/extensión medida por el ángulo formado por el eje de la cabeza y el eje del tronco?			
¿Existe rotación o inclinación lateral de la cabeza?			
Puntuación de las piernas			

¿Cuál es la posición de las piernas (cuenta con apoyo o sin apoyo)?	   ☐ ☒ ☐	
¿Existe flexión de una o ambas rodillas?	  No existe flexión ☐ ☐ ☒ NO	

Puntuación del brazo		
¿Cuál es el ángulo de flexión/tensión que se forma entre el eje del brazo y el eje del tronco?	    ☐ ☒ ☒ ☐	
¿Existe una elevación, separación o rotación de los brazos con respecto al tronco?	   No existe elevación, separación o rotación ☐ ☒ ☐ ☐	

¿Existen puntos de apoyo o posición a favor de la gravedad?	  No existe apoyo o posición a favor de la gravedad NO	
Puntuación del antebrazo		
¿Cuál es el ángulo de flexión del antebrazo (formado por el eje del antebrazo y el del brazo)?	  1	
Puntuación de la muñeca		
¿Cuál es el ángulo de flexión/tensión de la muñeca medido desde la posición neutra?	  1	
¿Existe desviación radial o cubital de la muñeca o presenta torsión?	  No existe desviación ni torsión NO	
Incrementos de las puntuaciones globales y parciales		
¿Cuál es el tipo de agarre que existe en la tarea?	 Agarres buenos +0 0  Agarre regular +1  Agarre malo +2	

¿Cuál es la fuerza que ejercen durante la tarea?	Carga o Fuerza menor a 5 kg 0 ☐	Carga o Fuerza entre 5 y 10 kg +1 ☐	Carga o Fuerza mayor de 10 kg +2 ☐	
¿Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente?	Si existen fuerzas aplicadas +1 ☐		No existen fuerzas aplicadas +0 ☐	

¿Cuál o cuáles son las actividades musculares que se desarrollan en la tarea?	Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas (por más de un minuto) +1 ☐	Se producen movimientos repetitivos (más de 4 veces por minuto) +1 ☐	Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables +1 ☐	

Anexo 13: Encuesta de Percepción sobre el Entorno Ergonómico

Encuesta de Percepción sobre el Entorno Ergonómico Objetivo: Evaluar el nivel de satisfacción de los trabajadores con el entorno ergonómico de su puesto de trabajo, luego de la implementación de medidas técnicas, organizativas y de información. Instrucciones: Por favor, responda cada ítem marcando la opción que mejor refleje su experiencia. Todas las respuestas son confidenciales y se usarán únicamente con fines de mejora. Sección 1: Información General

Área o puesto de trabajo: Corte / Confección / Serigrafía / Sublimado / Planchado / Empaque / Diseño gráfico / Administrativo / Botones / Bando / Fusionado

Antigüedad en el puesto: Menos de 6 meses / Entre 6 meses y 1 año / Más de 1 año

Sección 2: Medidas Técnicas

Indique su nivel de satisfacción con el siguiente equipamiento implementado:

- La silla, mesa o estación de trabajo es adecuada para mi cuerpo. (Muy insatisfecho / Insatisfecho / Neutral / Satisfecho / Muy satisfecho)
- El teclado, mouse u otras herramientas manuales son cómodos. (Muy insatisfecho / Insatisfecho / Neutral / Satisfecho / Muy satisfecho)
- Las condiciones de iluminación o pantallas evitan el deslumbramiento o la fatiga visual. (Muy insatisfecho / Insatisfecho / Neutral / Satisfecho / Muy satisfecho)
- Las superficies y alturas del área de trabajo están bien ajustadas. (Muy insatisfecho / Insatisfecho / Neutral / Satisfecho / Muy satisfecho)
- Las herramientas como taburetes, reposapiés o tapetes han reducido el cansancio físico. (Muy insatisfecho / Insatisfecho / Neutral / Satisfecho / Muy satisfecho)

Sección 3: Medidas Organizativas

- Realizo pausas activas o descansos durante la jornada. (Nunca / Rara vez / A veces / Frecuentemente / Siempre)
- Se ha promovido la rotación de tareas para disminuir la fatiga. (Nunca / Rara vez / A veces / Frecuentemente / Siempre)
- La carga de trabajo se distribuye de manera más equitativa. (Nunca / Rara vez / A veces / Frecuentemente / Siempre)
- Puedo reportar molestias físicas y se me escucha. (Nunca / Rara vez / A veces / Frecuentemente / Siempre)
- El orden y disposición del puesto me facilita el trabajo. (Nunca / Rara vez / A veces / Frecuentemente / Siempre)

Sección 4: Información y Buenas Prácticas

- Recibí capacitación sobre posturas adecuadas y uso del equipo. (Totalmente en desacuerdo / En desacuerdo / Neutral / De acuerdo / Totalmente de acuerdo)
- Sé cómo ajustar mi puesto de trabajo para evitar molestias. (Totalmente en desacuerdo / En desacuerdo / Neutral / De acuerdo / Totalmente de acuerdo)
- Pongo en práctica lo aprendido sobre ergonomía en mi día a día. (Totalmente en desacuerdo / En desacuerdo / Neutral / De acuerdo / Totalmente de acuerdo)
- Siento que las recomendaciones mejoraron mi bienestar. (Totalmente en desacuerdo / En desacuerdo / Neutral / De acuerdo / Totalmente de acuerdo)

Sección 5: Satisfacción Global

1. ¿Cómo evalúa, en general, su comodidad física en el trabajo después de las mejoras ergonómicas?

- Muy baja / Baja / Regular / Buena / Muy buena

2. ¿Considera que su salud física ha mejorado desde los cambios en el entorno de trabajo?

- Sí / No / No estoy seguro

3. ¿Se siente más satisfecho y motivado en su puesto de trabajo desde la implementación de estas medidas?

- Sí / No / Parcialmente

Sección 6: Comentarios Adicionales

Fichas técnicas de equipos/herramientas

SILLA ERGONÓMICA		
Ítem	Característica	Requisito Mínimo
Respaldo	Altura	Mínimo 45 cm
	Material	Malla transpirable o espuma recubierta en tela resistente
	Soporte lumbar	Ajustable en altura y profundidad
Asiento	Altura	Ajuste neumático de 40 a 52 cm desde el piso
	Profundidad	Entre 42 y 48 cm, ajustable
	Borde frontal	Diseño en cascada
	Relleno	Espuma de alta densidad (mínimo 5 cm)
Apoyabrazos	Ajuste	Regulables en altura y anchura
	Superficie	Acolchada o suave, sin bordes filosos
Base y ruedas	Base	Cinco patas, de nylon o aluminio reforzado
	Ruedas	Giratorias, doble rueda, aptas para piso duro o alfombra
Mecanismos de ajuste	Respaldo	Inclinación con bloqueo multiposición
	Movimiento	Sincronizado entre respaldo y asiento
	Giro	360 grados
Capacidad de carga	Peso máximo soportado	110 kg o superior
Certificaciones	Normas de calidad	ANSI/BIFMA X5.1 o equivalente (deseable)

Tabla 177. Ficha técnica silla ergonómica

REPOSAPIÉS ERGONÓMICO		
Ítem	Característica	Requisito Mínimo
Dimensiones	Largo x Ancho	Mínimo 40 cm x 30 cm
	Altura	Ajustable entre 8 y 15 cm
Ajustabilidad	Ángulo de inclinación	Ajuste entre 0° y 20° o mayor
	Tipo de ajuste	Manual, con sistema de bloqueo o libre movimiento basculante

Superficie	Antideslizante	Con textura o goma que evite deslizamiento de los pies
	Material de contacto	Superficie rugosa o con puntos de masaje
Base	Estabilidad	Base antideslizante que evite el movimiento del reposapiés
	Material	Plástico ABS reforzado o metálico con goma inferior
Capacidad de carga	Peso soportado	Mínimo 50 kg
Materiales	Estructura	Plástico de alta resistencia o metal pintado
	Acabados	No tóxicos, fácil limpieza, bordes redondeados

Tabla 178. Ficha técnica reposapiés ergonómico

PANTALLA ANTIRREFLEJANTE		
Ítem	Característica	Requisito Mínimo
Compatibilidad	Tamaño de pantalla	Debe especificarse según la necesidad (por ejemplo, 21.5", 23", 24", etc.)
	Formato	Compatible con monitores planos de relación 16:9
Tipo de filtro	Funcionalidad	Antirreflejo, anti-brillo, reducción de luz azul
	Tipo de superficie	Mate o semimate
Transmisión de luz	Claridad visual	Mínimo 85% de transmisión de luz
Protección visual	Reducción de reflejos	Reducción significativa de reflejos de fuentes de luz artificial
	Reducción de luz azul	Sí, mínimo 30% (deseable)
Instalación	Tipo de montaje	Fácil instalación mediante pestañas, pestañas adhesivas o sistema magnético
	Reutilizable	Preferentemente reutilizable o de fácil remoción
Material	Material del filtro	Acrílico o policarbonato de alta resistencia
	Acabado	Resistente a rayones y fácil limpieza
Dimensiones	Grosor del filtro	Máximo 2.5 mm

Tabla 179. Ficha técnica pantalla antirreflejante

TECLADO ERGONÓMICO		
Ítem	Característica	Requisito Mínimo
Diseño	Forma	Ergonómica, con curva dividida o inclinación que promueva posición natural
	Teclas	Teclas suaves de bajo perfil con respuesta rápida
	Descansa muñecas	Integrado, acolchado o con superficie de apoyo suave
Conectividad	Tipo	USB o inalámbrico (con receptor incluido)
Compatibilidad	Sistema operativo	Windows 10 o superior / Mac OS (deseable compatibilidad dual)
Funciones adicionales	Teclas multimedia	Control de volumen, reproducción, navegador, etc.
	Ajuste de inclinación	Sí, con patas ajustables
Dimensiones	Tamaño	Completo (con teclado numérico) o compacto según espacio de escritorio

Tabla 180. Ficha técnica teclado ergonómico

MOUSE ERGONÓMICO		
Ítem	Característica	Requisito Mínimo
Diseño	Tipo	Vertical o con curvatura que permita agarre neutro de la mano
	Tamaño	Ajustado a mano derecha (izquierda opcional)
Botones	Número de botones	Mínimo 2 botones + rueda de desplazamiento
	Sensibilidad	DPI ajustable (mínimo 800 – 1600 DPI)
Conectividad	Tipo	USB o inalámbrico (receptor incluido)
Compatibilidad	Sistema operativo	Windows y Mac OS
Material	Superficie	Antideslizante, fácil de limpiar

Tabla 181. Ficha técnica mouse ergonómico

SOPORTE PARA MONITOR		
Ítem	Característica	Requisito Mínimo
Compatibilidad	Tamaño de monitor	Compatible con pantallas de 17" a 27" (otras medidas opcionales)
	Peso soportado	Mínimo 6 kg (preferiblemente hasta 8-10 kg)

	Montaje VESA	Compatible con VESA 75x75 mm y 100x100 mm
Ajustabilidad	Altura	Ajuste vertical mínimo de 10 cm
	Inclinación	Ajustable entre -15° a +15°
	Giro lateral (pan)	Mínimo $\pm 90^\circ$
	Rotación (pivot)	90° (modo vertical u horizontal)
Tipo de instalación	Método de fijación	Tipo escritorio con base (stand) o brazo articulado con abrazadera o pasacables
Estructura	Material	Acero, aluminio o ABS reforzado
	Base	Antideslizante y estable
Montaje	Ensamblaje	Fácil instalación (herramientas incluidas o sin herramientas)

Tabla 182. Ficha técnica soporte para monitor

MESA AUTOAJUSTABLE		
Ítem	Característica	Requisito Mínimo
Sistema de ajuste	Tipo de elevación	Manual con manivela retráctil o plegable
	Rango de altura	Desde 70 cm hasta 115 cm mínimo
	Mecanismo	Estable, de fácil uso y sin esfuerzo excesivo
Superficie de trabajo	Dimensiones del tablero	Mínimo 120 cm (ancho) x 60 cm (profundidad), o según la necesidad
	Material	MDF, melamina o aglomerado con acabado resistente al rayado y humedad
	Grosor	Mínimo 2.5 cm
	Bordes	Redondeados, sellados con PVC o similar
Estructura	Material del bastidor	Acero pintado o con recubrimiento epóxico anticorrosivo
	Patas	Tipo T o C con niveladores para estabilidad
	Estabilidad	Debe mantener firmeza en todas las alturas
Capacidad de carga	Peso soportado	Mínimo 50 kg de carga distribuida
Manivela	Tipo	Rebatible o retráctil (no debe obstruir al usuario)
	Ubicación	Lado derecho o izquierdo, según preferencia del usuario

Tabla 183. Ficha técnica mesa autoajutable

ALFOMBRILLA ANTIFATIGA ERGONÓMICA		
Ítem	Característica	Requisito Mínimo
Dimensiones	Largo x Ancho	Mínimo 90 cm x 60 cm
	Espesor	Mínimo 1.5 cm (preferible 1.8 – 2.5 cm)
Material	Núcleo	Espuma de alta densidad o poliuretano ergonómico
	Revestimiento	Superficie antideslizante, resistente a desgaste y humedad
	Propiedades	Libre de PVC, sin ftalatos (deseable)
Propiedades Antideslizantes	Cara superior	Textura que evite deslizamiento del calzado
	Base	Antideslizante, que impida desplazamientos sobre distintos pisos (baldosa, concreto, madera)
Resistencia	Uso	Para uso intensivo (mínimo 8 horas diarias)
	Peso soportado	Compatible con usuario promedio + mobiliario ligero
	Temperatura	Resistente a temperaturas de hasta 60 °C
Bordes	Diseño	Biselados o inclinados para evitar tropiezos
Limpieza	Mantenimiento	Fácil limpieza con paño húmedo o detergente suave

Tabla 184. Ficha técnica alfombrilla antifatiga ergonómica

ASIENTO FIJO		
Ítem	Característica	Requisito Mínimo
Estructura	Tipo	Fija o de trineo (sin ruedas ni ajuste de altura)
	Material	Acero tubular, aluminio o estructura metálica pintada
	Acabado	Pintura epóxica o cromada, resistente a la corrosión
Asiento y respaldo	Tipo	Acolchados, ergonómicos y recubiertos
	Material del tapizado	Tela resistente, vinil o poliéster lavable
	Relleno	Espuma de alta densidad (mínimo 3 cm)
	Respaldo	Anatómico, altura mínima de 40 cm
Estabilidad	Patas	Con topes antideslizantes de goma o polietileno

	Capacidad de carga	Mínimo 100 kg
Dimensiones aproximadas	Altura total	80 – 90 cm
	Altura del asiento	45 – 48 cm desde el piso
	Ancho del asiento	45 – 50 cm

Tabla 185. Ficha técnica asiento fijo

GUANTES DE REDUCCIÓN DE VIBRACIONES		
Ítem	Característica	Requisito Mínimo
Diseño ergonómico	Tipo	Guante de cobertura completa con ajuste en muñeca
	Tallas disponibles	Mínimo: S, M, L y XL
	Ajuste	Cierre de velcro o elástico en muñeca
Función antivibratoria	Tecnología de absorción	Almohadillas de gel, espuma viscoelástica o polímero antivibración en palma y dedos
	Norma de referencia	EN ISO 10819 o equivalente
Materiales	Palma	Cuero sintético, nitrilo o neopreno con refuerzos
	Dorso	Malla transpirable o textil flexible
	Revestimiento interior	Antideslizante o absorbente de humedad (opcional)
Protección adicional	Temperatura	Apto para temperaturas ambiente y manipulación moderada de herramientas calientes
Comodidad	Transpirabilidad	Alta, especialmente en dorso
	Movilidad	Debe permitir movimiento libre de los dedos y buena destreza manual

Tabla 186. Ficha técnica guantes de reducción de vibraciones

CORTADORA INDUSTRIAL ERGONÓMICA		
Ítem	Característica	Requisito Mínimo
Tipo de cortadora	Estilo	Manual, portátil, de mano
	Tipo de cuchilla	Circular, rotatoria
Diámetro de cuchilla	Tamaño	Mínimo 70 mm (7 cm) – Opcional: hasta 110 mm

Capacidad de corte	Altura máxima	Mínimo 25 mm (2.5 cm) de espesor de tela
Motor	Potencia	Mínimo 150 W (recomendado entre 180 – 250 W)
	Tipo	Motor monofásico, de bajo ruido
Fuente de energía	Voltaje	110V / 60 Hz (compatibilidad local)
Materiales del cuerpo	Cuerpo	Aluminio o ABS resistente con mango ergonómico
Sistema de afilado	Tipo	Piedra de afilar incorporada (automática o manual)
Seguridad	Protección	Guardacuchillas fijo o retráctil para evitar contacto accidental
	Interruptor	Encendido con botón de seguridad o doble acción
Peso del equipo	Ligereza	Máximo 3 kg para facilitar el uso prolongado
Accesorios incluidos	Extras	Piedra de repuesto, cuchilla adicional (opcional), manual

Tabla 187. Ficha técnica cortadora industrial ergonómica

TABURETE DE APOYO		
Ítem	Característica	Requisito Mínimo
Tipo de asiento	Diseño	Tipo silla alta o taburete inclinado con respaldo bajo
	Forma del asiento	Ergonómico, tipo silla de montar o superficie curva
	Material	Poliuretano, vinil, plástico inyectado o tapizado lavable
Altura regulable	Mecanismo	Ajuste neumático o mecánico de altura
	Rango de altura	Mínimo de 55 cm a 80 cm desde el piso
Base	Estabilidad	Base de 5 apoyos con regatones o ruedas con freno
	Material de base	Acero, aluminio o polipropileno reforzado
Superficie de contacto	Antideslizante	Sí, tanto en asiento como en base
	Bordes	Redondeados para evitar golpes
Resistencia	Capacidad de carga	Mínimo 100 kg
Reposapiés	Presencia	Integrado o removible, ajustable en altura

Tabla 188. Ficha técnica taburete de apoyo

PLANTILLA DE DOBLADO		
Ítem	Característica	Requisito Mínimo
Dimensiones	Tamaño desplegado	Aproximadamente 40 cm x 50 cm
	Tamaño plegado	Compacto para almacenamiento
Material	Composición	Polipropileno (PP), polietileno (PE), acrílico o PVC resistente
	Grosor	Mínimo 2 mm
	Propiedades	Flexible, liviano, fácil de limpiar, resistente al uso intensivo
Diseño funcional	Secciones	Mínimo 3 paneles articulados (derecho, izquierdo y central)
	Perforaciones	Con orificios o ranuras para facilitar manipulación y evitar adherencia de tela
	Bordes	Redondeados, sin filos, para evitar daños en las prendas o accidentes
Uso y compatibilidad	Tipo de prendas	Apto para camisetas, camisas, blusas, pantalones y prendas similares
	Tallas compatibles	Desde talla infantil hasta talla XL (según modelo)

Tabla 189. Ficha técnica plantilla de doblado

BANDEJAS MÓVILES		
Ítem	Característica	Requisito Mínimo
Dimensiones	Largo x ancho	Mínimo 70 cm x 45 cm (ajustable según espacio)
	Altura total	Entre 80 y 100 cm
Niveles o charolas	Cantidad	Mínimo 2 niveles (preferible 3)
	Capacidad por nivel	Mínimo 10 kg por charola distribuida
	Material de bandejas	Lámina metálica, plástico reforzado o MDF con recubrimiento
Estructura	Material del bastidor	Acero tubular o aluminio con pintura epóxica anticorrosiva
	Acabado	Pintura horneada, esmalte o recubrimiento resistente

Ruedas	Tipo	Giratorias 360°, mínimo 2 con freno
	Diámetro	Mínimo 3 pulgadas
	Material	Goma o poliuretano, aptas para pisos lisos
Seguridad y ergonomía	Bordes	Redondeados, sin filos cortantes
	Manillar	Superior o lateral para mejor manejo (opcional)
	Estabilidad	Debe mantenerse firme en posición estática con freno activado

Tabla 190. Ficha técnica bandejas móviles

VENTILADORES DE TECHO		
Ítem	Característica	Requisito Mínimo
Tipo de ventilador	Estilo	De techo, uso industrial
	Instalación	Para montaje en techo con barra o soporte
Diámetro	Tamaño de aspas	Mínimo 52 pulgadas (132 cm)
	Número de aspas	Mínimo 3 (preferible 4 o más)
Velocidades	Niveles de velocidad	Mínimo 3 velocidades (baja, media, alta)
	Tipo de control	Interruptor de pared, cadena manual o control remoto
Motor	Tipo	Motor de inducción silencioso, 100% cobre
	Potencia	Mínimo 60 W
	Voltaje	110–120 V / 60 Hz
Material de aspas	Composición	Aluminio, ABS reforzado, acero inoxidable o madera tratada
	Acabado	Resistente a la humedad y la corrosión
Nivel de ruido	Ruido en operación	Menor a 50 dB
Seguridad	Protección	Sistema de sujeción segura, fusible térmico

Tabla 191. Ficha técnica ventiladores de techo

MESA AUXILIAR		
Ítem	Característica	Requisito Mínimo
Dimensiones	Superficie	Mínimo 60 cm (ancho) x 40 cm (profundidad)
	Altura	Aproximadamente 75 cm
Material de la superficie	Tipo	MDF, melamina, acero inoxidable o laminado resistente

	Grosor	Mínimo 1.5 cm
Estructura	Material	Acero tubular con pintura epóxica o aluminio
	Tipo de base	Fija o con ruedas (según necesidad)
Movilidad	Ruedas	Opcional, 4 ruedas giratorias con freno
Capacidad de carga	Peso soportado	Mínimo 30 kg de carga distribuida
Acabados	Color	Neutro (negro, blanco, gris o madera clara)
	Bordes	Redondeados o protegidos para evitar accidentes

Tabla 192. Ficha técnica mesa auxiliar

LUCES FOCALIZADAS		
Ítem	Característica	Requisito Mínimo
Tipo de luminaria	Estilo	Faro LED con carcasa para montaje en techo
Fuente de luz	Tecnología	LED de alta potencia y eficiencia
	Temperatura de color	4000K a 6000K (luz blanca neutra a fría)
Potencia y luminosidad	Consumo	20 a 50 W según tamaño y necesidad
	Flujo luminoso	Mínimo 1500 lúmenes
Ángulo de haz	Foco	20° a 40° para iluminación dirigida y concentrada
Material y acabado	Material	Aluminio fundido o acero con pintura anticorrosiva
Protección	IP	IP40 mínimo
Montaje	Tipo	Fijación directa a techo con soporte ajustable
Vida útil	Duración	Mínimo 30,000 horas de uso
Control	Opcional	Compatible con dimmer o sistemas de control de luz

Tabla 193. Ficha técnica luces focalizadas

BANDEJA PORTA HERRAMIENTA AJUSTABLE		
Ítem	Característica	Requisito Mínimo
Tipo de bandeja	Estilo	Ajustable
	Uso	Portátil, para traslado manual o empuje
Material	Cuerpo	Acero laminado, plástico ABS reforzado o polipropileno de alta resistencia

	Acabado	Pintura epóxica, esmaltado o plástico resistente a químicos
Dimensiones	Largo x ancho	Mínimo 30 cm x 15 cm (ajustable según necesidad)
Niveles o compartimentos	Cantidad	Mínimo 2 niveles o bandejas (superior e inferior)
	Capacidad por nivel	Mínimo 10 kg de carga distribuida
Organización interna	Diseño	Con divisores o compartimentos opcionales
	Portaobjetos	Espacios para destornilladores, tijeras, cinta, hilos
Mango o asa	Presencia	Asa ergonómica integrada o desmontable para transporte fácil

Tabla 194. Ficha técnica bandeja porta herramientas ajustables

SOPORTE AJUSTABLE PARA PLANCHA		
Ítem	Característica	Requisito Mínimo
Estructura	Tipo	Soporte metálico con sistema de ajuste de altura
	Material	Acero tubular, acero inoxidable o aluminio reforzado
	Acabado	Pintura epóxica anticorrosiva o galvanizado
Ajuste de altura	Mecanismo	Manual mediante perilla, pasador o sistema telescópico
	Rango de altura	Mínimo de 70 cm a 100 cm desde el suelo
Plataforma de apoyo	Superficie	Base antideslizante o metálica con ventilación (opcional)
	Compatibilidad	Apta para planchas industriales de hasta 5 kg
	Dimensiones mínimas	25 x 25 cm
Estabilidad	Base	Fija o con ruedas bloqueables
	Patas	Con gomas o regatones antideslizantes
Seguridad	Aislante térmico	Superficie resistente al calor
	Soporte adicional	Con brazo o gancho para cable y manguera de vapor

Tabla 195. Ficha técnica soporte ajustable para plancha

PLANCHA ERGONÓMICA		
Ítem	Característica	Requisito Mínimo
Diseño ergonómico	Mango	Antideslizante, térmicamente aislado y anatómico para evitar fatiga
	Peso	Entre 1.5 kg y 2.5 kg para reducir esfuerzo en muñeca
	Forma	Punta fina para mayor precisión, base con diseño curvo o plano uniforme
Tipo de plancha	Uso	Industrial o semiprofesional
	Alimentación	Eléctrica o a vapor
Potencia	Consumo	Mínimo 1000 W
	Voltaje	110 – 120 V / 60 Hz
Control de temperatura	Ajuste	Termostato regulable o control digital integrado
	Rango	Hasta 200 °C mínimo
Base	Material	Aluminio, acero inoxidable o cerámica antiadherente
	Características	Placa resistente al rayado y fácil deslizamiento
Seguridad	Protección	Apagado automático por inactividad
Cableado	Longitud	Mínimo 2 metros, con recubrimiento textil o de silicona
	Antitirones	Sistema giratorio o refuerzo en entrada de cable

Tabla 196. Ficha técnica plancha ergonómica

GUANTES ERGONÓMICOS		
Ítem	Característica	Requisito Mínimo
Diseño ergonómico	Ajuste	Anatómico, con forma precurvada para reducir fatiga en dedos y muñeca
	Tallas	Disponibles en al menos 3 tallas (S, M, L)
	Puño	Elástico o con velcro, ajustado a la muñeca
Material	Palma	Recubrimiento de nitrilo, poliuretano (PU), látex o microespuma antideslizante
	Dorso	Tejido transpirable (nylon, spandex, poliéster)
	Costuras	Planas, resistentes y que no generen fricción
Protección y funcionalidad	Agarre	Superficie antideslizante o con texturas en dedos/palma
	Normativas	Cumplimiento de norma EN 388 (protección mecánica) o equivalente

Destreza	Movilidad	Alta sensibilidad táctil y flexibilidad de dedos
	Uso compatible	Manipulación de herramientas, componentes pequeños, textiles, etc.
Transpirabilidad	Ventilación	Material en dorso que permita circulación del aire
	Uso prolongado	Apto para uso continuo sin generar sudoración excesiva

Tabla 197. Ficha técnica guantes ergonómicos

PANEL ORGANIZADOR		
Ítem	Característica	Requisito Mínimo
Dimensiones	Tamaño total	Mínimo 60 cm de ancho x 40 cm de alto (modular o extendible)
Material	Composición	Acero pintado, acero galvanizado, polipropileno o PVC reforzado
	Acabado	Pintura electrostática o superficie anticorrosiva
Capacidad	Peso soportado	Mínimo 15 kg de carga distribuida
	Resistencia	Soporta herramientas manuales como destornilladores, llaves, pinzas, tijeras, hilos, alfileres, agujas
Sistema de montaje	Fijación	Para pared o estructura vertical (tornillos, tacos incluidos)
	Modularidad	Posibilidad de unir varios paneles
Accesorios incluidos	Ganchos y soportes	Mínimo 10 unidades: ganchos simples, dobles, clips, estantes
	Adaptabilidad	Permite reubicar ganchos o añadir nuevos sin herramientas especiales
Diseño y funcionalidad	Distribución	Perforaciones tipo rejilla, riel o ranuras universales
	Seguridad	Bordes sin filos y estructura firme para evitar caídas de herramientas

Tabla 198. Ficha técnica panel organizador

CARRO DE CARGA		
Ítem	Característica	Requisito Mínimo
Dimensiones	Altura total	110 – 130 cm

	Ancho	45 – 55 cm
	Plataforma de carga	Mínimo 30 cm de profundidad x 35 cm de ancho
Capacidad de carga	Peso soportado	Mínimo 180 kg
Material del cuerpo	Estructura	Acero tubular, aluminio reforzado o acero galvanizado
	Acabado	Pintura epóxica o recubrimiento anticorrosivo
Ruedas	Tipo	Neumáticas o macizas (sólidas)
	Diámetro	Mínimo 10 pulgadas
	Material	Caucho, goma o poliuretano de alta resistencia
Ergonomía y seguridad	Manillares	Ergonómicos, con empuñaduras antideslizantes
	Protección	Ejes reforzados, ruedas protegidas y plataforma sólida
	Estabilidad	Centro de gravedad equilibrado, fácil inclinación para traslado

Tabla 199: Ficha técnica Carro de carga

Anexo 15. Eficiencia de las Pausas Activas: Evidencia Internacional y Nacional

Las pausas activas han sido ampliamente reconocidas como una estrategia ergonómica efectiva para reducir la fatiga muscular, el estrés y los riesgos derivados de posturas prolongadas o tareas repetitivas. Aunque la evidencia en la industria de confección salvadoreña es limitada, estudios internacionales y tesis nacionales en otros sectores proporcionan una base sólida para su implementación.

1. Evidencia internacional: Estudio MDPI – Healthcare (2022)

Este estudio titulado *“The Effect of Physiotherapy Interventions in the Workplace through Active Micro-Break Activities for Employees with Standing and Sedentary Work”* constituye una revisión sistemática y meta-análisis de 15 intervenciones en diversos entornos laborales, como industria, manufactura y oficinas.

Hallazgos clave aplicables:

- **Las pausas activas estructuradas (3 a 5 minutos cada 30 minutos)** han demostrado ser significativamente más efectivas que descansos pasivos para reducir la fatiga, el dolor corporal y mejorar el estado de ánimo.
- Se reportaron beneficios directos en reducción de la intensidad del dolor en el **78 % de los trabajadores intervenidos**, frente al 42 % del grupo control.
- El estudio concluye que:

“Se recomienda tomar pausas activas de al menos **10–15 minutos cada 40–60 minutos de trabajo continuo**, o bien, **3–5 minutos cada 30 minutos** de jornada activa, especialmente en trabajos con alto componente postural o repetitivo.”
(Healthcare – MDPI, 2022, <https://www.mdpi.com/2227-9032/10/10/2073>)

Evidencia nacional: Tesis UES (2015)

La tesis salvadoreña titulada *“Las pausas activas como estrategia de disminución y prevención del estrés laboral en el personal docente y administrativo de la Universidad de El Salvador”* fue realizada por Carrillo Portillo y Hernández Abrego como un estudio piloto en personal de oficina.

Hallazgos clave:

- El estudio se ejecutó durante seis meses con un grupo control y otro experimental dentro de la UES.
- Aunque **los resultados estadísticos no demostraron una reducción significativa del estrés ($p > 0.05$)**, sí se identificaron **percepciones positivas importantes** en los participantes del grupo intervención:
 - Mejora del bienestar general.
 - Disminución de molestias físicas asociadas al trabajo sedentario.
 - Mayor satisfacción con el entorno de trabajo.

Tomando en cuenta ambos estudios, se propone que en entornos de confección se adopte la siguiente pauta de pausas activas:

- **Duración:** 5 minutos por pausa.
- **Frecuencia:** Cada 45 minutos de trabajo continuo.
- **Actividades sugeridas:** estiramientos de cuello, espalda, hombros, brazos y piernas, movimientos de liberación de tensión, caminatas breves o ejercicios de respiración.

Esta propuesta se justifica:

- Por la **evidencia científica internacional** (MDPI, 2022) que demuestra eficacia de pausas activas en tareas posturales intensivas.
- Por la **aceptación práctica comprobada en tesis nacionales** (UES, 2015), que validan la aplicación de pausas activas como medida preventiva de riesgos psicosociales y ergonómicos.

Anexo 16. Justificación de la replicabilidad de la solución propuesta en diferentes tamaños de empresa

La propuesta de gestión de prevención de riesgos ergonómicos que corresponde a una guía de gestión activa de riesgos ha sido diseñada de manera que pueda implementarse en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector confección, garantizando su replicabilidad sin importar el nivel de recursos disponibles. Esta condición se fundamenta en los siguientes aspectos:

Núcleo metodológico común:

La aplicación del ciclo PHVA y de herramientas reconocidas de evaluación ergonómica (REBA, RULA, JSI, ROSA) constituye un marco universal. Al emplear la misma metodología de análisis y verificación, los resultados obtenidos son comparables y reproducibles en cualquier contexto empresarial.

Escalabilidad de las medidas:

Las soluciones propuestas se dividen en técnicas, organizativas e informativas, lo cual permite adaptarlas según la capacidad económica y operativa de la empresa. Una pequeña empresa puede priorizar medidas de bajo costo como capacitaciones o pausas activas, una mediana puede combinar estas con inversiones moderadas como mobiliario ergonómico, y una grande puede ejecutar el paquete completo de mejoras técnicas y organizativas.

Priorización objetiva:

El diseño incorpora criterios claros (costos, tiempo de implantación, adaptabilidad, capacidad de control), que permiten a cada empresa seleccionar las medidas más pertinentes a su realidad, pero siguiendo una lógica uniforme. Esto asegura que la implementación siempre responda a necesidades reales y no a decisiones arbitrarias.

Roles ajustables:

La estructura de gestión se adapta al tamaño de la empresa sin perder efectividad. En una pequeña empresa basta con un encargado o supervisor, en una mediana se suman líderes de área, y en una grande se establece un comité de seguridad y salud. En todos los casos, se mantiene la figura de un responsable del proceso.

Indicadores universales de impacto:

La reducción de molestias musculoesqueléticas, la disminución de pausas no planificadas y la mejora en la productividad constituyen indicadores aplicables a cualquier empresa, independientemente de su tamaño. Estos parámetros permiten verificar el éxito de la implementación bajo estándares comunes.

Documentación estandarizada:

La propuesta incluye manuales, instructivos visuales y registros de control que facilitan la capacitación y el seguimiento. Estos materiales pueden emplearse en cualquier organización sin necesidad de rediseños complejos.

En conjunto, estos elementos aseguran que la propuesta no solo sea técnicamente viable, sino también replicable y adaptable, ofreciendo a las empresas del sector confección una guía práctica para mejorar sus condiciones ergonómicas de acuerdo con sus posibilidades. De esta manera, la implementación de las medidas puede justificarse en cualquier escala empresarial, ya que el diseño contempla tanto la simplicidad necesaria para las pequeñas empresas como la profundidad y sistematicidad que requieren las medianas y grandes.

Glosario

Análisis de Pareto:

Herramienta estadística para identificar las causas más críticas de los problemas (80-20).

Antropometría:

Estudio de medidas del cuerpo humano aplicadas al diseño de puestos.

BPM (Buenas Prácticas de Manufactura)

Conjunto de normas que garantizan que los productos se elaboren en condiciones higiénicas y de calidad controlada.

Carga física:

Requerimientos físicos de un puesto (esfuerzo, posturas, movimientos).

Cotización:

Documento que detalla el costo estimado de productos o servicios ofrecidos, usado para presupuestos o comparaciones de precios.

EDT (Estructura de Desglose del Trabajo):

Herramienta de gestión de proyectos que descompone el trabajo total en partes más pequeñas y manejables llamadas entregables o actividades.

Ergonomía:

Disciplina que adapta el trabajo a las capacidades del trabajador para mejorar salud, seguridad y eficiencia.

Fatiga:

Disminución de capacidad física/mental tras esfuerzo prolongado.

Gantt:

Gráfico que muestra la programación de actividades de un proyecto en una línea de tiempo, permitiendo visualizar duración, secuencia y progreso.

Gestión:

La acción y el efecto de organizar y dirigir personas, recursos y procesos para alcanzar objetivos específicos.

ISSS (Instituto Salvadoreño del Seguro Social):

Entidad pública de El Salvador encargada de brindar servicios de salud y seguridad social a trabajadores y sus beneficiarios.

JSI (Job Strain Index):

Evalúa riesgo en manos, muñecas y antebrazos por movimientos repetitivos.

Pantalla antirreflejante:

Superficie o filtro diseñado para reducir el reflejo de la luz en pantallas, mejorando la visibilidad y disminuyendo la fatiga visual.

Prendas de piel:

Es toda aquella ropa hecha de la piel curtida de animales como el cuero o de la piel con su pelo (pieles de pelo), como abrigos de visón o piel de conejo.

Prendas de vestir:

Hace referencia a diversos artículos, como camisetas, pantalones, faldas, vestidos y chaquetas, además de componentes estructurales como bolsillos, pretinas y cierres, así como adornos como cintas y encajes.

Prevención:

Tiene el propósito de evitar la aparición de riesgos para la salud de un individuo o conjunto de individuos.

PHVA (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar)

Ciclo de mejora continua usado en gestión de calidad para optimizar procesos mediante planificación, ejecución, evaluación y ajuste.

PERT (Program Evaluation and Review Technique)

Técnica de planificación y control de proyectos que estima la duración de las tareas considerando tiempos optimista, pesimista y más probable.

RACI (Responsable, Aprobador, Consultado, Informado)

Matriz que define los roles y responsabilidades de los miembros de un proyecto para cada tarea o actividad

REBA (Rapid Entire Body Assessment):

Método para evaluar posturas de cuerpo completo y cambios posturales rápidos.

Riesgo:

La posibilidad o probabilidad de que ocurra un evento con consecuencias negativas, como un daño, una pérdida o un desastre.

Riesgo ergonómico:

Es cualquier factor en el entorno laboral que puede causar una lesión o problema de salud al trabajador debido a una inadecuada adaptación entre el puesto de trabajo y el cuerpo humano.

ROI (Return on Investment):

Indicador financiero que mide la rentabilidad de una inversión comparando las ganancias obtenidas con el monto invertido.

ROSA (Rapid Office Strain Assessment):

Evaluación específica de riesgos ergonómicos en entornos de oficina.

RULA (Rapid Upper Limb Assessment):

Método para valorar riesgos en miembros superiores.

Seiri (Clasificar):

Primer paso del método 5S japonés; consiste en eliminar objetos innecesarios del área de trabajo.

Seiton (Ordenar):

Segunda S del método 5S; implica organizar los elementos necesarios para facilitar su uso y acceso.

Seiso (Limpiar):

Tercera S del método 5S; consiste en mantener limpia el área de trabajo para prevenir fallas y accidentes.

Seiketsu (Estandarizar):

Cuarta S; busca establecer normas y procedimientos para mantener el orden y la limpieza logrados.

Shitsuke (Disciplina):

Quinta S; fomenta la constancia y el compromiso del personal para mantener y mejorar los estándares establecidos.

Taburete:

Asiento sin respaldo, generalmente de una o tres patas, utilizado en labores que requieren alternar entre estar sentado y de pie.

Trastornos musculoesqueléticos (TME):

Lesiones en músculos, tendones, nervios y articulaciones asociadas a posturas, esfuerzos o movimientos repetitivos.

Túnel carpiano:

Afección que causa dolor, entumecimiento y debilidad en la mano debido a la compresión del nervio mediano en la muñeca.