UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

DIAGNÓSTICO Y PROPUESTA DE GESTIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN

PRESENTADO POR:

ANTONY GEOVANY BERRIOS NAVAS

EDENILSON MISAEL HERNÁNDEZ IRAHETA

LUIS ALBERTO CASTELLÓN SANTOS

PARA OPTAR AL TITULO DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

CIUDAD UNIVERSITARIA, JULIO 2025

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 :

DIAGNÓSTICO Y PROPUESTA DE GESTIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN

Presentado por:

ANTONY GEOVANY BERRIOS NAVAS
LUIS ALBERTO CASTELLÓN SANTOS
EDENILSON MISAEL HERNÁNDEZ IRAHETA

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Asesor:

INGA. KARLA BEATRIZ BAIRES DE RIVAS

CIUDAD UNIVERSITARIA, JULIO 2025

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Asesor:

INGA. KARLA BEATRIZ BAIRES DE RIVAS

Agradecimientos

Primeramente, quiero agradecer a Dios por haberme dado la inteligencia, salud y energía para culminar mi carrera profesional, por haberme cuidado en el día a día duramente mi jornada de estudios y permitirme llegar con bien a este proceso final.

A mi amada madre Lorena (Q.E.P.D) que toda su vida dedico a cuidarnos y brindarnos siempre lo mejor, por su esfuerzo día con día por sacarnos adelante a mí y a mis hermanos, por sus enseñanzas y valores que nos transmitió. Gracias por acompañarme y apoyarme en todo momento incondicionalmente y económicamente durante toda mi vida y durante mis estudios superiores. Se que desde el cielo estarás orgullosa de mí y dedico todo mi esfuerzo en este trabajo de grado principalmente a ti.

A mi amada, mi prometida y futura esposa Aylin, que desde el primer día de estudios en la universidad siempre fue una increíble persona conmigo, agradezco a Dios por ponerte en mi camino durante mi carrera universitaria y por apoyarme en los momentos complicados cuando sentía que no podía más, y estabas tu para ayudarme. Gracias por todo el amor que me brindas y gracias por creer en mí y acompañarme desde el inicio hasta el fin de mi carrera. Y estoy seguro que permaneceremos juntos hasta nuestro último día de vida.

A mi padre Héctor, mis hermanos Héctor Wilfredo y Jenniffer, por su apoyo incondicional y económico que me brindaron durante el proceso, por su apoyo y consejos durante toda mi vida, y también durante mis estudios.

A mi alma mater la Universidad de El Salvador, y todos los docentes de facultad de ingeniería y arquitectura, por su acompañamiento y enseñanzas durante cada una de las asignaturas que cursé. El conocimiento fue de tan alta calidad que me ha permitido desempeñarme profesionalmente en el rubro de la industria, ocupando puestos estratégicos y de liderazgo en las empresas a pesar de aún no haberme graduado. Asimismo, agradecer a nuestra docente asesora Ing. Karla Beatriz Baires de Rivas por atendernos en cada etapa siempre con entusiasmo y transmitiéndonos su amplio conocimiento que fue clave en el desarrollo de esta investigación, como también agradecer al jurado evaluador por sus recomendaciones y apoyo en el desarrollo de cada etapa de este proyecto.

A la Cámara Salvadoreña de la industrial de la construcción CASALCO, por la confianza depositada en nosotros y su apertura para apoyarnos a desarrollar la investigación, así como toda la información brindada por las empresas asociadas.

Con mucho cariño y desde mi corazón.

Luis Alberto Castellón Santos

Agradecimientos

En primer lugar, quiero agradecer profundamente a la Ing. Karla Beatriz Baires de Rivas asesora asignada a este trabajo de graduación, por su invaluable orientación, paciencia y conocimientos compartidos durante todo este proceso. Sus consejos y críticas constructivas fueron fundamentales para el desarrollo de esta investigación.

A mis profesores y compañeros de la Universidad de El Salvador por sus aportes académicos y el enriquecedor intercambio de ideas que contribuyó a mi formación profesional.

A mi familia, especialmente a mi mamá, mi pilar y mi inspiración: gracias por trabajar incansablemente para darme la oportunidad de estudiar, por los sacrificios silenciosos y por creer en mí incluso cuando yo dudaba. Este logro es suyo tanto como mío.

A mi tía, cuyo cariño se convirtió en pequeños gestos que alegraron mis días: gracias por esos desayunos preparados con amor, por tus palabras de aliento y por estar pendiente de mí como una segunda madre.

A mi hermano, mi compañero de vida: gracias por tu apoyo constante, por escucharme en las noches de estrés, por reír conmigo y recordarme que nunca estaba solo.

A mi alma máter, La Universidad de El Salvador, mi más profundo agradecimiento por formar parte de esta gran institución que, con su excelencia académica y compromiso con la educación, se consolida como la mejor universidad de El Salvador año con año. Gracias por brindarme no solo conocimientos, sino también valores, oportunidades y un espíritu de superación que llevaré por siempre.

Este logro no es el final, sino el comienzo de un compromiso: honrar con mi trabajo todo el apoyo recibido. ¡Gracias infinitas!

Con mucho cariño,

Antony Geovany Berrios Navas

Agradecimientos

Este trabajo no es solo el resultado de horas de estudio, redacción e investigación; es también el reflejo del amor, el apoyo y la presencia constante de personas que han dejado huellas profundas en mi vida.

A mi familia, que ha sido mi refugio en los días difíciles y mi alegría en los momentos de logro. A mis padres, por su incansable esfuerzo, por enseñarme a no rendirme y por estar siempre, incluso en silencio, sosteniéndome. A mis hermanos, que, con sus formas únicas de acompañar, me han mostrado que el cariño fraternal también es un motor que impulsa.

A lo largo de este proceso, tuve el privilegio de compartir esta experiencia con Antony y Luis, compañeros de tesis, pero también cómplices de desvelos, nervios y metas compartidas. Con ellos, el camino fue más llevadero, más humano, más nuestro.

A Gabriela, mi amor y mejor amiga, gracias por cada gesto de ternura, por tu paciencia infinita, por ser consuelo en mis días grises y celebración en mis pequeñas victorias. Esta tesis también lleva tu nombre en cada página invisible del corazón. A mami Gloria, cuyo amor sencillo y constante es un regalo que siempre atesoro. Su presencia me recuerda que las raíces más fuertes son las que nacen del cariño profundo.

Jennifer y Rodrigo, amigos que se han vuelto familia, gracias por estar incluso cuando no sabían qué decir, pero decidían quedarse. Y a Edwin y Andy, por los buenos momentos y el apoyo sincero, gracias por hacer de esta etapa algo más liviano y lleno de recuerdos que llevaré conmigo.

Y en medio de todo, hay una ausencia que pesa y duele, compañera cuya partida dejó un silencio imposible de llenar. Hoy más que nunca valoro tu risa, tus palabras, y el tiempo que compartimos. Tu recuerdo camina conmigo, y aunque ya no estés aquí, de alguna manera, también estás presente en este logro.

No puedo dejar de agradecer a mi alma mater, que no solo me formó como profesional, sino que también me transformó como persona. Y muy especialmente, a la Ing. Karla Beatriz Baires de Rivas, quien, con paciencia, firmeza y orientación constante, supo guiarme en este proceso con una dedicación que siempre recordaré con gratitud.

A todos ustedes, gracias. Porque una tesis puede llevar solo un nombre en la portada, pero es, en verdad, el resultado del amor, la paciencia, la amistad y la fe que tantos han depositado en mí.

Gracias por tanto,

Edenilson Misael Hernández Iraheta

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN 1
I. OBJETIVOS DEL ESTUDIO 2
1. OBJETIVO GENERAL 2
2. OBJETIVOS ESPECIFICOS. 2
II. ALCANCES Y LIMITACIONES 3
1. ALCANCES 3
2. LIMITACIONES 3
III. IMPORTANCIA DEL ESTUDIO 4
IV. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO 5
V. RESULTADOS ESPERADOS DEL ESTUDIO 7
VI. PROPUESTA DE CONTENIDO DEL ESTUDIO 8
XI METODOLOGÍA GENERAL DEL ESTUDIO 10
DIAGNÓSTICO 14
VII. OBJETIVOS DEL DIAGNÓSTICO 15
VIII. MARCO TEORICO 16
1. TÉCNICAS O MÉTODOS EXISTENTES PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS. 16
A. OBSERVACIÓN DIRECTA. 16
MÉTODO RULA. 17
METODO REBA. 37
METODO NIOSH / ECUACIÓN DE NIOSH. 50
MÉTODO JSI. 58
MÉTODO OCRA: CHECK LIST. 64
MÉTODO ROSA: EVALUACION DE PUESTOS DE TRABAJO EN OFICINAS. 73
B. ANÁLISIS HISTÓRICO DE LESIONES Y ACCIDENTES 81
2. NORMAS INTERNACIONALES SOBRE ERGONOMÍA 85

A. ISO 11228-1: LEVANTAMIENTO Y TRANSPORTE. 85
B. ISO 11228-2: EMPUJE Y ARRASTRE. 93
C. ISO 11228-3: MANEJO DE CARGAS BAJAS A ALTA FRECUENCIA 103
3. SISTEMAS DE GESTION DE RIESGOS ERGONOMICOS. 112
A. POLÍTICA EN MATERIA DE RIESGOS ERGONÓMICOS 113
B. PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES 114
C. RESPONSABILIDAD DE LA GERENCIA. 114
D. PLANIFICACIÓN DEL SISTEMA. 114
E. IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS, EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y DE PROTECCIÓN 115
F. SUPERVISIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS 116
G. GESTIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS A MODO DE SUBSISTEMA 116
1. TIPOS Y METODOLOGIAS DE INVESTIGACIÓN CIENTIFICA 120
A. CLASIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN SEGÚN SU ENFOQUE. 120
B. CLASIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN SEGÚN SU TIPO O CARACTERÍSTICAS ..123
IX. MARCO LEGAL 124
1. DECRETO NO. 89. CONDICIONES GENERALES DE LOS LUGARES DE TRABAJO……124
X. MARCO CONTEXTUAL 129
1. SECTOR DE LA CONTRUCCIÓN....129
A. PUESTOS DE TRABAJO Y RIESGOS ERGONÓMICOS EN EL SETOR CONSTRUCCIÓN. 129
B. PERFIL LABORAL DE PUESTOS DE TRABAJO EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN ……..140
C. PROFESIONES Y RIESGOS DE LA CONSTRUCCIÓN SEGÚN ENCICLOPEDIA DE LA OIT……..144
D. RIESGOS ERGONOMICOS RELACIONADOS POR PUESTOS DE TRABAJO EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN. 149
E. RIESGOS ERGONÓMICOS EN FUNCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO. 151
F. RIESGOS ERGONÓMICOS DE PUESTOS ADMINISTRATIVOS O TRABAJOS DE OFICINA.....157

G. EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL EN EL SECTOR DE CONSTRUCCIÓN. 159
H. ERGONOMÍA EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN ELEMENTOS Y EQUIPOS ERGONÓMICOS. 162
XI. METODOLOGÍA DEL DIAGNÓSTICO. 168
A. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN. 169
B. DISEÑO DE LOS INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN. 170
C. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN. 171
D. TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS. 172
XII. DESARROLLO DEL PLAN DE INVESTIGACIÓN. 173
A. IDENTIFICACIÓN DE LAS FUENTES DE INFORMACIÓN. 173
B. CLASIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN REQUERIDA. 174
C. DISEÑO DE LOS INSTRUMENTO DE RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN. 176
D. INDICADORES (KPI Y KRI) 196
E. VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL SISTEMA DE GESTIÓN EN EMPRESAS DEL SECTOR. 200
1. CHECKLIST DE EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS 201
2. INDICADORES PARA LA EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN 204
XIII. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN. 206
XIV. INVESTIGACIÓN PRIMARIA 207
A. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN PRIMARIA. 207
B. ESTUDIO ERGONÓMICO EN SITIO DE CONSTRUCCIÓN MEDIANTE MÉTODO REBA Y OWAS 208
XV. TABULACION Y ANALISIS DE DATOS. 225
A. INSPECCIÓN ERGONÓMICA DE PUESTOS DE TRABAJO: ÁREA DE CAMPO 225
B. LINEA BASE ACTUAL DE INDICADORES EN EL DIAGNOSTICO DE CAMPO: 230
C. DIAGNÓSTICO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS EN EL SECTOR 243
D. ESTUDIO ERGONOMICO EN OFICINA ADMINISTRATIVA. 251
1. INSPECCIÓN ERGONÓMICA DE PUESTOS DE TRABAJO: ÁREA ADMINISTRATIVA 252

2. EVALUACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJOS EN OFICINAS: METODO ROSA. ...269

3. ENTREVISTA EXPLORATORIA SOBRE RIESGOS ERGONOMICOS EN LOS PUESTOS DE TRABAJO. 273

XVI. DETERMINACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA CENTRAL DEL ESTUDIO.....275

XVII. CONCEPTUALIZACIÓN DE LA SOLUCIÓN.....288

DISEÑO DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN.....291

XVIII. OBJETIVOS DE LA ETAPA DE DISEÑO 292

OBJETIVO GENERAL.....292

OBJETIVOS ESPECÍFICOS 292

XIX. METODOLOGIA DE LA ETAPA DE DISEÑO DE LA SOLUCIÓN.....293

XX. RESUMEN DEL DIAGNÓSTICO EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN 294

A. IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO. 294

B. EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS Y REGISTRO DE DATOS.....296

1. PLANIFICACION DEL DISEÑO.....329

A. DEFINICION DE OBJETIVOS DE MEJORA Y DISEÑO DE INDICADORES DE ÉXITO DEL AREA DE CAMPO. 330

B. DEFINICION DE OBJETIVOS DE MEJORA Y DISEÑO DE INDICADORES DE ÉXITO DEL AREA DE OFICINA. 343

C.MEJORAS ESPERADAS EN LINEA BASE DE INDICADORES.....349

XXI. PROPUESTA DE SOLUCIÓN: SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS 351

SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS PARA EL SECTOR CONSTRUCCIÓN 353

A. POLÍTICA ERGONÓMICA ORGANIZATIVA.....358

B. ROLES Y RESPONSABILIDADES EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN. 362

C.MANUAL DE ERGONOMÍA PARA EL SECTOR CONSTRUCCIÓN.....365

INTRODUCCION.....367

2. OBJETIVOS. 368

3. METODOLOGIA DE APLICACIÓN. 369

4. ABORDAJE TEÓRICO DE LA ERGONOMÍA. 370

5. DISEÑO DE PUESTOS DE TRABAJO.....379
A. REQUERIMIENTOS DETALLADOS DE PUESTOS DE TRABAJOS EN CAMPO...380
B. REQUERIMIENTOS DETALLEADOS DE PUESTOS DE TRABAJO EN OFICINA .427
C. RECOMENDACIONES ERGONOMICAS POSTURALES Y MEDIDAS ADMINISTRATIVAS 432
6. CAPACITACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN. 502
7. MONITOREO Y EVALUACIÓN. 503
A. OBJETIVOS. 503
B. METODOLOGÍA. 503
C. RESPONSABLES. 505
D. HERRAMIENTAS RECOMENDADAS: 505
E. RESULTADOS ESPERADOS: 505
8. ACTUALIZACIÓN Y MEJORA CONTINUA. 506
A. OBJETIVOS. 506
B. METODOLOGÍA. 506
C. RESPONSABLES. 507
D. HERRAMIENTAS RECOMENDADAS. 507
E. RESULTADOS ESPERADOS. 507
D. INSTRUCTIVO DE IMPLEMENTACIÓN DEL MANUAL DE ERGONOMÍA.....508
INTRODUCCION 510
E. MANUAL DESCRIPTOR DE PUESTOS DE TRABAJO DEL SECTOR 543
F. PLAN DE CAPACITACIONES PROPUESTO 571
FORMULARIOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN 587
XXII. INVERSIONES DE LA PROPUESTA.....604
XXIII. BENEFICIOS DE LA PROPUESTA.....611
A. AHORROS ESPERADOS.....611
B. VENTAJAS COMPETITIVAS 614
XXIV. CONCLUSIONES.....617
XXV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....620
XXVI. ANEXOS.....623

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Grupos de miembros en RULA. 17
Figura 2. Medición del ángulo del brazo. 19
Figura 3. Modificación de la puntuación del brazo. 20
Figura 4. Medición del ángulo del antebrazo. 20
Figura 5. Modificación de la puntuación del antebrazo. 21
Figura 6. Medición del ángulo de la muñeca. 21
Figura 7. Modificación de la puntuación de las muñecas. 22
Figura 8. Puntuación del giro de la muñeca. 23
Figura 9. Medición del ángulo del cuello. 23
Figura 10. Modificación de la puntuación del cuello. 24
Figura 11. Medida del ángulo del tronco. 25
Figura 12. Modificación de la puntuación del tronco. 26
Figura 13. Puntuación de las piernas. 26
Figura 14. Ejemplo de codificación de una postura. 33
Figura 15. Grupo de miembros en REBA. 38
Figura 16. Medición del ángulo del tronco 39
Figura 17. Modificación de la puntuación del tronco. 40
Figura 18. Medición del ángulo del cuello. 40
Figura 19. Modificación de la puntuación del cuello. 41
Figura 20. Puntuación de las piernas. 42
Figura 21. Incremento de la puntuación de las piernas. 42
Figura 22. Medición del ángulo del brazo. 43
Figura 23. Modificación de la puntuación del brazo 44
Figura 24. Medición del ángulo del antebrazo 44
Figura 25. Medición del ángulo de la muñeca 45
Figura 26. Modificación de la puntuación de la muñeca. 45
Figura 27. Ejemplos de agarre y su calidad. 47
Figura 28. Localización estándar de levantamiento. 53
Figura 29. Ángulo de asimetría. 53
Figura 30. Ejemplos de tipos de agarre. 57
Figura 31. Caracterización de estadísticas 82
Figura 32. Inicadores estadisticas 83
Figura 33. Visualizaciones de variables estadísticas 84
Figura 34. Procedimiento de evaluación de riesgos ergonómicos ISO 11228 86
Figura 35. Frecuencia máxima para levantamiento manual en relación con la masa del objeto en condiciones ideales para dos duraciones de levantamiento diferentes, ...89
Figura 36. Valoración del riesgo de acuerdo a ISO 11228-2 94
Figura 37. Metodología del paso 2 101
Figura 38. Metodología de la norma ISO 11228-3 104
Figura 39. Elementos de un sistema de gestión. 112
Figura 40 Desglose del Sistema de gestión de riesgos. 117

Figura 41. Desglose de la ley general de prevención de riesgos en los lugares de trabajo 118
Figura 42. Esquema del sistema de gestión propuesto. 119
Figura 43. Esquema de los tipos de investigación....121
Figura 44. Metodología del diagnóstico....168
Figura 45. Metodología de la investigación primaria 207
Figura 46. Condiciones ergonomicas graficamente....267
Figura 47. Análisis del problema 276
Figura 48. Conceptualización de la solución 290
Figura 49. Metodología del diseño de la propuesta de solución 293
Figura 50. Factores causantes de las lesiones musculoesqueléticas.....377

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Metodología del anteproyecto 10
Tabla 2. Metodología del pre diagnóstico....11
Tabla 3. Metodología del diagnóstico....12
Tabla 4. Metodología de la etapa de propuesta de gestión 13
Tabla 5. Puntuación del brazo....19
Tabla 6. Modificación de la puntuación del brazo. 19
Tabla 7. Puntuación del antebrazo. 20
Tabla 8. Modificación de la puntuación del antebrazo 21
Tabla 9. Puntuación de la muñeca 22
Tabla 10. Modificación de la puntuación de la muñeca. 22
Tabla 11. Puntuación del giro de la muñeca 23
Tabla 12. Puntuación del cuello. 24
Tabla 13. Modificación de la puntuación del cuello. 24
Tabla 14. Puntuación del tronco. 25
Tabla 15. Modificación de la puntuación del tronco. 25
Tabla 16. Puntuación de las piernas. 26
Tabla 17. Puntuación del grupo A. 28
Tabla 18. Puntuación del grupo B. 29
Tabla 19. Puntuación por tipo de actividad. 29
Tabla 20. Puntuación por carga o fuerzas ejercidas. 30
Tabla 21. Puntuación final RULA. 30
Tabla 22. Niveles de actuación según la puntuación final obtenida. 30
Tabla 23. Codificación de las posiciones de la espalda. 33
Tabla 24. Codificación de las posiciones de los brazos. 34
Tabla 25. Codificación de las posiciones de las piernas. 34
Tabla 26. Codificación de la carga y fuerzas soportadas. 35
Tabla 27. Categorías de riesgos y acciones correctivas. 36
Tabla 28. Categorías de riesgo por códigos de postura. 37
Tabla 29. Puntuación del tronco. 39
Tabla 30. Modificación de la puntuación del tronco. 40
Tabla 31. Puntuación del cuello. 41

Tabla 32. Modificación de la puntuación del cuello 41
Tabla 33. Puntuación de piernas.....41
Tabla 34. Incremento de la puntuación de las piernas. 42
Tabla 35. Puntuación del brazo.....43
Tabla 36. Modificación de la puntuación del brazo.....44
Tabla 37.Puntuacion del antebrazo.....45
Tabla 38. Puntuación de la muñeca. 45
Tabla 39. Modificación de la puntuación de la muñeca. 46
Tabla 40. Puntuación del grupo A. 46
Tabla 41. Puntuación del grupo B. 46
Tabla 42. Incremento de puntuación del grupo A por cargas o fuerzas ejercidas. 47
Tabla 43. Incremento de puntuación del grupo A por cargas o fuerzas bruscas.....47
Tabla 44. Incremento de puntuación del grupo B por calidad de agarre. 47
Tabla 45. Puntuación C.....48
Tabla 46. Incremento de la puntuación C por tipo de actividad muscular. 49
Tabla 47. Niveles de actuación según la puntuación final obtenida. 49
Tabla 48. Constante de Carga recomendadas. 51
Tabla 49. Cálculo del factor de frecuencia. 56
Tabla 50. Cálculo de la duración de la tarea. 56
Tabla 51. Cálculo del factor de agarre 57
Tabla 52. Índices de levantamiento de NIOSH. 58
Tabla 53. Intensidad del esfuerzo. 59
Tabla 54. Porcentaje de duración del esfuerzo. 60
Tabla 55. Esfuerzos por minuto. 61
Tabla 56. Postura mano-muñeca. 61
Tabla 57.Valores porcentuales.....62
Tabla 58. Duración de una tarea por día 62
Tabla 59. Variables para cálculo del Job Strain Index 63
Tabla 60. Probabilidades de peligro método JSI. 64
Tabla 61. Check list OCRA 66
Tabla 62 Puntuación de acciones técnicas dinámicas.....68
Tabla 63 Puntuación de acciones técnicas estáticas.....69
Tabla 64. Escala de intensidad de esfuerzo. CR-10. 70
Tabla 65 Puntuación de las acciones que requieren esfuerzos. 71
Tabla 66 Puntuación del hombro.....72
Tabla 67 Puntuación del codo. 72
Tabla 68 Puntuación de la muñeca. 73
Tabla 69. Puntuación de la altura del asiento.....74
Tabla 70. Puntuación de la profundidad del asiento 74
Tabla 71. Puntuación de los reposabrazos 75
Tabla 72. Puntuación del respaldo 75
Tabla 73. Tabla A del método ROSA 76
Tabla 74. Puntuación del tiempo de uso. 76
Tabla 75. Puntuación de la pantalla 77

Tabla 76. Puntuación del teléfono. 77
Tabla 77. Tabla B del método ROSA 78
Tabla 78. Puntuación del mouse 78
Tabla 79. Puntuación del teclado 78
Tabla 80. Tabla C del método ROSA 79
Tabla 81. Tabla D del método ROSA 80
Tabla 82. Tabla E del método ROSA 80
Tabla 83. Niveles de actuación según la puntuación final obtenida. 81
Tabla 84 Anexo C (Norma ISO 12228). Masas de referencia 88
Tabla 85 Taba A1 de la norma técnica 91
Tabla 86 Tablas A2 y A3 de la norma técnica 91
Tabla 87. Limites recomendados para masa acumulada en relación con la distancia de transporte (para población trabajadora en general) Unidades en SI 93
Tabla 88 Checklist recomendada por la norma ISO 11228 96
Tabla 89. Valores para análisis de tareas de empuje a dos manos 98
Tabla 90. Valores para análisis de tareas de halar a dos manos 99
Tabla 91. Checklisto ISO para evaluación del riesgo 106
Tabla 92. Checklist ISO de evaluación del riesgo Paso 2 107
Tabla 93. Checklist ISO de evaluación del riesgo Paso 3 108
Tabla 94. Checklist ISO de evaluación del riesgo Paso 4 109
Tabla 95. Checklist ISO de evaluación del riesgo Paso 5 110
Tabla 96. Escalas de riesgo de acuerdo a la norma ISO 11228-3 111
Tabla 97: Valores límite de la aceleración equivalente por eje de medición 125
Tabla 98: Valores límite de la aceleración equivalente por tiempos de exposición 126
Tabla 99: Valores límite de vibración a los cuales puede ser expuesto el segmento mano-brazo 127
Tabla 100. Personal estratégico en proyectos de construcción 140
Tabla 101. Personal operativo de construcción: 142
Tabla 102: Diversas profesiones en la construcción – OIT 144
Tabla 103 Profesiones y riesgos en el sector de la construcción 148
Tabla 104. Puestos de trabajo, riesgos y consecuencias 151
Tabla 105. Riesgos y consecuencias en puestos de trabajo de oficinas 157
Tabla 106. Equipo de protección personal recomendado en el sector 163
Tabla 107. Clasificación de la información requerida en la investigación. 175
Tabla 108. Instrumento a utilizar para evaluación en campo 177
Tabla 109. Niveles del riesgo 181
Tabla 110. Categoría del riesgo 182
Tabla 111. Formato de Inspección ergonómica 184
Tabla 112. Metodo ROSA 188
Tabla 113. Evaluación Metodo ROSA 189
Tabla 114. KPI características 196
Tabla 115. KPI Y KRI 196
Tabla 116. KPIS Propuestos y sus formulas de cálculo 197
Tabla 117. KRI propuestos y sus fórmulas de cálculo 200

Tabla 118. Checklist Evaluación del Sistema de Gestión 201
Tabla 119. KIPS del sistema de gestión 204
Tabla 120. Delimitación del estudio diagnóstico 206
Tabla 121- Evaluación de grupo Armaduría 208
Tabla 122. Evaluación Grupo A Armaduría 211
Tabla 123. Evaluación Grupo B Armaduría 211
Tabla 124. Evaluación Grupo C Armaduría 212
Tabla 125. Puntuación de riesgo Armaduría 212
Tabla 126. Puntuación de riesgo Armaduría 213
Tabla 127. Puntuación de espalda en Armaduría 213
Tabla 128. Puntuación de riesgo Armaduría 213
Tabla 129. Puntuaciones de riesgo por puesto 225
Tabla 130. Desglose de puntuación de riesgo 230
Tabla 131. Grafica de áreas Puestos - Riesgos 230
Tabla 132. Cálculo de KP1 PTPC 231
Tabla 133. Cálculo de KPi PTPEC 231
Tabla 134. Cálculo de KPI ICP 232
Tabla 135. Cálculo de KPI FRC 232
Tabla 136. Cálculo de KPI FME 233
Tabla 137. Calculo de KPI DPMI 234
Tabla 138. Cálculo de KPI PPCM 234
Tabla 139. Cálculo de KPI PTMR 235
Tabla 140. Cálculo de KPI TPDA 235
Tabla 141. Cálculo de KPI TME 236
Tabla 142. Resumen de resultados de KPIS 236
Tabla 143. Detalle de riesgos y consecuencias por puesto de trabajo 239
Tabla 144. Puntaje por requisitos del sistema de gestión por empresa 244
Tabla 145. Puntaje promedio sistema de gestión por empresa 245
Tabla 146. Ponderación del puntaje de evaluación del sistema de gestión 246
Tabla 147. Cumplimiento ajustado por empresa. 246
Tabla 148. Análisis de la información para la evaluación del sistema de gestión 247
Tabla 149. Tabulación de datos: Superficie de trabajo. 252
Tabla 150. Cuadro resumen: Superficie de trabajo. 253
Tabla 151. Tabulación de datos: Distribución de los elementos de trabajo. 254
Tabla 152. Cuadro resumen: Distribución de los elementos de trabajo. 255
Tabla 153. Tabulación de datos: Accesorios. 255
Tabla 154. Cuadro resumen: Accesorios. 256
Tabla 155. Tabulación de datos: Silla de trabajo. 256
Tabla 156. Cuadro resumen: Silla de trabajo. 258
Tabla 157. Tabulación de datos: Hábitos posturales. 259
Tabla 158. Cuadro resumen: Hábitos posturales. 260
Tabla 159. Tabulación de datos: Sistema eléctrico. 261
Tabla 160. Cuadro resumen: Sistema eléctrico. 261
Tabla 161. Tabulación de datos: Factores ambientales. 262

Tabla 162. Cuadro resumen: Factores ambientales. 263
Tabla 163. Tabulación de datos: Cumplimiento de medidas estándar recomendadas. 263
Tabla 164. Cuadro resumen: Cumplimiento de medidas estándar recomendadas. 264
Tabla 165. Tabulación de datos: Otros aspectos observados. 265
Tabla 166. Cuadro resumen: Otros aspectos observados. 266
Tabla 167.Tabulación de datos aceptables y no aceptables. 266
Tabla 168. Distribución de aspectos ergonómicos no aceptables. 267
Tabla 169.Puntuación de Silla. Método ROSA. 269
Tabla 170. Puntaje ROSA 1 270
Tabla 171. Puntuación de Pantalla y Teléfono. Método ROSA. 270
Tabla 172. Puntaje ROSA 2 270
Tabla 173. Puntuación de Mouse y teclado. Método ROSA. 271
Tabla 174. Puntaje ROSA 3 271
Tabla 175. Puntaje ROSA 4 272
Tabla 176. Puntuaciones Finales. Método ROSA. 272
Tabla 177. Puntaje ROSA 5 272
Tabla 178. Nivel de actuación Método ROSA 273
Tabla 179. Oportunidades de mejora para el sector construcción. 279
Tabla 180. Puestos de trabajo abordados en el estudio 295
Tabla 181. Grupo Armaduría 297
Tabla 182. Puntajes obtenidos para Armaduría 298
Tabla 183. Puntajes de Carga Armaduría 298
Tabla 184. Puntajes de Agarre Armaduría 298
Tabla 185. Puntajes de Carga Armaduría 299
Tabla 186. Puntajes de Espalda Armaduría 299
Tabla 187. Categoría de riesgo Armaduría 299
Tabla 188. Grupo Albañilería 300
Tabla 189. Resultados Albañilería 300
Tabla 190. Puntaje C Albañilería 300
Tabla 191. Puntaje D Albañilería 301
Tabla 192. Nivel de riesgo Albañilería 301
Tabla 193. Puntaje Espalda Albañilería 301
Tabla 194. Categoría de riesgo Albañilería 302
Tabla 195. Resultado Pavimentos y pisos de concreto 302
Tabla 196. Puntaje C Pavimentos y pisos de concreto 302
Tabla 197. Puntaje D Pavimentos y pisos de concreto 303
Tabla 198. Nivel de riesgo Pavimentos y pisos de concreto 303
Tabla 199. Puntaje Espalda Pavimentos y pisos de concreto 303
Tabla 200. Categoría de riesgo Pavimentos y pisos de concreto 304
Tabla 201. Resultado Pegado de bloques 304
Tabla 202. Puntaje C Pegado de bloques 304
Tabla 203. Puntaje D Pegado de bloques 305
Tabla 204. Nivel de riesgo Pegado de bloques 305
Tabla 205. Espalda Pegado de bloques 306

Tabla 206. Categoría de Riesgo Pegado de bloques 306
Tabla 207. Resultado Repellos 306
Tabla 208. Puntaje C Repellos....307
Tabla 209. Puntaje D Repellos....307
Tabla 210. Nivel De Riesgo Repellos....307
Tabla 211. Puntaje Espalda Repellos 308
Tabla 212. Categoría de riesgo Repellos 308
Tabla 213. Grupo Carpintería....308
Tabla 214. Resultados Carpintería....309
Tabla 215. Puntaje C. Hechura de Closet 309
Tabla 216. Puntaje D Hechura de Closet 309
Tabla 217. Nivel de riesgo Hechura de Closet 310
Tabla 218. Puntaje Espalda Hechura de Closet....310
Tabla 219. Resultados Hechura de Divisiones....310
Tabla 220. Puntaje A y B Hechura de Divisiones 311
Tabla 221. Puntaje C Hechura de Divisiones....311
Tabla 222. Puntaje D Hechura de Divisiones....311
Tabla 223. Nivel de riesgo Hechura de Divisiones 312
Tabla 224. Puntaje Espalda Hechura de Divisiones....312
Tabla 225. Categoría de riesgo Hechura de Divisiones....312
Tabla 226. Resultados Puertas y Persianas....313
Tabla 227. Puntaje C Puertas y Persianas....313
Tabla 228. Puntaje D Puertas y Persianas....313
Tabla 229. Nivel de Riesgo Puertas y Persianas....314
Tabla 230. Puntaje Espalda Puertas y Persianas....314
Tabla 231. Categoría de riesgo Puertas y Persianas 314
Tabla 232. Grupo Fontanería 315
Tabla 233. Resultados Instalación de Sanitarios....315
Tabla 234. Puntaje C Instalación de Sanitarios....315
Tabla 235. Puntaje D Instalación de Sanitarios....316
Tabla 236. Nivel de riesgo Instalación de Sanitarios 316
Tabla 237. Puntaje Espalda Instalación de Sanitarios....316
Tabla 238. Categoría de Riesgo Instalación de Sanitarios 317
Tabla 239. Resultados Instalación de Cañerías 317
Tabla 240. Puntaje C Instalación de Cañerías 317
Tabla 241. Puntaje D Instalación de Cañerías 318
Tabla 242. Nivel de riesgo Instalación de Cañerías 318
Tabla 243. Puntaje C Instalación de Cañerías 318
Tabla 244. Categoría de Riesgo Instalación de Cañerías 319
Tabla 245. Grupo Hojalatería. 319
Tabla 246. Resultados Hojalatería 319
Tabla 247. Puntaje C Hojalatería 320
Tabla 248. Puntaje D Hojalatería 320
Tabla 249. Nivel de riesgo Hojalatería 320

Tabla 250. Puntaje Espalda Hojalatería 321
Tabla 251. Categoría del riesgo 321
Tabla 252. Grupo Pinturas 322
Tabla 253. Resumen del puntaje 322
Tabla 254. Puntuación de carga y fuerza Resumen 322
Tabla 255. Tabla de puntuacion de Agarre, resumen 323
Tabla 256. Nivel de actuacion, Resumen 323
Tabla 257. Tabla de puntuación de espalda, Resumen 324
Tabla 258. Categoría del Riesgo. Resumen 324
Tabla 259. Situaciones observadas en estudio en oficinas 325
Tabla 260. Puntaje de evaluación por elemento en puesto de oficinas Tabla A 325
Tabla 261. Puntaje de evaluación por elemento en puesto de oficinas Pantalla y Telefono 326
Tabla 262. Puntaje de evaluación por elemento en puesto de oficinas Tabla B 326
Tabla 263. Puntaje de evaluación por elemento en puesto de oficinas 326
Tabla 264. Puntaje de evaluación por elemento en puesto de oficinas Tabla C 327
Tabla 265. Puntaje de evaluación por elemento en puesto de oficinas Tabla D 327
Tabla 266. Valores de resumen para pantalla y periféricos 328
Tabla 267. Nivel de actuación resumen 328
Tabla 268. Nivel de actuación resumen 328
Tabla 269. Resumen del diagnóstico en campo 330
Tabla 270. Riesgos, consecuencias e indicadores 333
Tabla 271. Diagnóstico inicial en oficinas 343
Tabla 272. Riesgos, consecuencias e indicadores en área de oficina. 345
Tabla 273. Mejoras esperadas en línea base mediante propuesta de mejora 349
Tabla 274. Roles en el sistema de gestión 362
Tabla 275. Requerimientos de puestos de trabajo: Fontanería 410
Tabla 276. Desglose de inversiones de la propuesta 604
Tabla 277. Inversiones en diseño del sistema de gestión 607
Tabla 278. Inversiones en capacitaciones 609
Tabla 279. Inversiones en refrigerios para capacitación 610
Tabla 280. Inversiones en documentación 610
Tabla 281. Resumen de inversiones de la propuesta 610
Tabla 282. KPI TME 611
Tabla 283.KPI de productividad 612
Tabla 284. KPI Multas 612
Tabla 285. KPI de Beneficio por ahorros 613
Tabla 286. Resumen de ahorros en la propuesta 614
Tabla 287. Ventajas competitivas 615

INTRODUCCIÓN

La ergonomía en el sector de la construcción es un aspecto vital que afecta directamente la salud y el bienestar de los trabajadores. Este estudio se concentra en la fase de pre diagnóstico de los riesgos ergonómicos presentes en esta industria, con el propósito de establecer la delimitación del estudio e identificar y seleccionar el o los métodos más apropiados para la identificación y evaluación de los riesgos ergonómicos a realizar en la siguiente etapa del estudio.

El marco teórico ofrece una revisión exhaustiva de las diversas técnicas y métodos existentes para la evaluación de los riesgos ergonómicos, incluyendo la observación directa y el análisis histórico de lesiones y accidentes. Asimismo, se exploran las normativas internacionales sobre ergonomía y los sistemas de gestión de riesgos ergonómicos.

El contexto del sector de la construcción se examina detalladamente, abordando los puestos de trabajo específicos y los riesgos ergonómicos asociados, junto con la delimitación geográfica y empresarial para el estudio. Se establece una metodología clara para el diagnóstico y se desarrolla un plan de investigación detallado, que incluye la identificación de fuentes de información relevantes y el diseño de instrumentos de recopilación de datos.

Finalmente, se destaca la importancia de verificar el cumplimiento del sistema de gestión en las empresas del sector como parte esencial del proceso de gestión de riesgos ergonómicos. Este estudio tiene como objetivo proporcionar recomendaciones prácticas y aplicables para mejorar las condiciones ergonómicas y promover un entorno de trabajo seguro en la industria de la construcción.

I. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

1. OBJETIVO GENERAL

Realizar un diagnóstico sobre la gestión de riesgos ergonómicos en los lugares de trabajo del sector construcción, con el fin de presentar una propuesta de gestión que permita la mitigación y/o eliminación de accidentes y enfermedades profesionales.

2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- Realizar un prediagnóstico de la gestión de los riesgos ergonómicos en el sector construcción identificando y analizando los elementos relevantes que inciden en los riesgos ergonómicos con el fin de focalizar la investigación en factores o subsectores específicos con mayor incidencia en este tipo de riesgos.

- Establecer la delimitación geográfica y operativa de la investigación, definiendo la región y sector operativo de enfoque con mayor relevancia en términos de riesgos ergonómicos en el sector construcción, con el fin de concentrar los esfuerzos de la investigación en áreas críticas, optimizando la efectividad de la propuesta de gestión resultante.

- Realizar un diagnóstico detallado de los diferentes puestos de trabajo en el sector construcción que presentan mayores riesgos ergonómicos y las enfermedades profesionales asociadas.

- Evaluar la relación directa entre las condiciones ergonómicas en los lugares de trabajo y la incidencia de lesiones y enfermedades profesionales en los trabajadores de la construcción.

- Formular una propuesta de gestión de riesgos ergonómicos con el objetivo de disminuir las enfermedades profesionales en el sector construcción, para obtener soluciones prácticas y efectivas.

- Evaluar los costos intrínsecos de la implementación de la propuesta de mejora, proporcionando una perspectiva económica que respalde la toma de decisiones.

II. ALCANCES Y LIMITACIONES

1. ALCANCES

- Desarrollar un diagnóstico para el sector construcción en el país, en relación a los riesgos ergonómicos existentes dentro de la misma y su gestión.

- Establecer propuestas de solución basadas en los resultados obtenidos en la investigación a desarrollar en el sector, para dar solución a los riesgos ergonómicos existentes en el ambiente laboral y de esta manera mejorar seguridad y salud ocupacional de los trabajadores.

- Diseñar una guía técnica que permita el manejo de los diferentes riegos ergonómicos y existentes dentro del sector construcción.

- Brindar una síntesis bibliográfica sobre los riesgos ergonómicos en el sector construcción, para convertirse en un medio de utilidad para futuras investigaciones.

2. LIMITACIONES

- La carencia de información disponible sobre estudios ergonómicos en el ámbito de la construcción.

- La resistencia de las empresas privadas e instituciones públicas para compartir datos relacionados con la salud ocupacional de sus trabajadores.

- La ausencia de contrataciones permanentes en el sector laboral impide el registro adecuado de las lesiones y enfermedades sufridas por los trabajadores.

III.IMPORTANCIA DEL ESTUDIO

La realización de un estudio exhaustivo sobre la gestión de riesgos ergonómicos en el sector de la construcción se justifica por diversas razones fundamentales. En primer lugar, el sector de la construcción se caracteriza por la realización de tareas físicamente exigentes y en condiciones laborales adversas, lo que conlleva un alto riesgo de lesiones musculoesqueléticas, trastornos ergonómicos y otros problemas de salud ocupacional. La identificación y mitigación de estos riesgos resulta vital para proteger la salud y bienestar de los trabajadores.

Además, las estadísticas del ISSS revelan un número significativo de accidentes laborales y enfermedades profesionales en el sector de la construcción, lo que evidencia la necesidad urgente de abordar los riesgos laborales de manera efectiva. La implementación de medidas ergonómicas puede contribuir a reducir la incidencia de estos incidentes y mejorar las condiciones de trabajo en la industria.

Por otro lado, los accidentes laborales y las enfermedades profesionales tienen un impacto negativo en la productividad, la eficiencia y la competitividad de las empresas del sector, generando costos adicionales en términos de atención médica, compensaciones laborales y pérdida de días de trabajo. Por lo tanto, la gestión efectiva de los riesgos ergonómicos en la construcción no solo protege la salud de los trabajadores, sino que también contribuye a la sostenibilidad económica y social del sector.

Finalmente, existe una creciente conciencia sobre la importancia de garantizar condiciones laborales seguras y saludables en todos los sectores de la economía. El cumplimiento de las normativas y estándares de seguridad laboral es una obligación legal y una responsabilidad social de las empresas del sector de la construcción. La realización de este estudio proporcionará información valiosa para la implementación de medidas preventivas y correctivas, con el objetivo de cumplir con estas obligaciones y responsabilidades, y contribuir al desarrollo sostenible del sector en el país.

IV. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

El sector de la construcción desempeña un papel crucial en la economía de nuestro país, contribuyendo significativamente a la inversión nacional y al Producto Interno Bruto (PIB). Según estadísticas proporcionadas por el Banco Central de Reserva y el Ministerio de Economía, este sector representa aproximadamente el 40% de la inversión nacional y junto al sector inmobiliario, contribuye con más del 8.30% al PIB Nominal. Esta relevancia económica evidencia la necesidad de abordar de manera integral los aspectos relacionados con la salud ocupacional y la seguridad laboral dentro de la industria de la construcción.

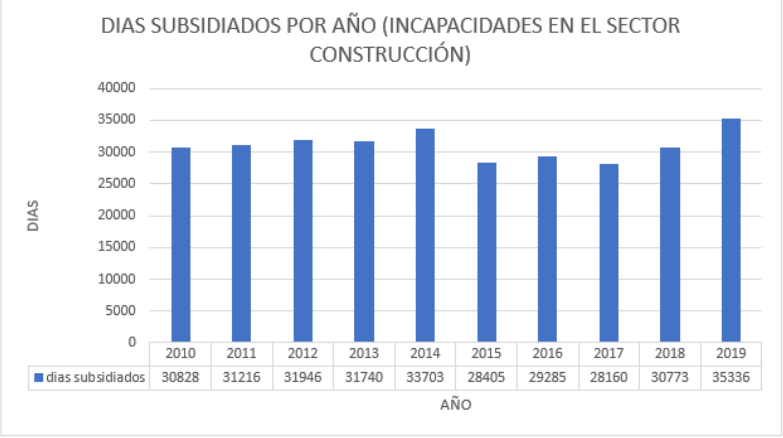
El Instituto Salvadoreño del Seguro Social (ISSS) reportó un total de 15,100 accidentes laborales en el año 2020, destacando que una proporción significativa de estos incidentes afectaron a hombre trabajadores en el sector construcción. Estos datos ponen de relieve la urgente necesidad de implementar medidas efectivas de prevención y gestión de riesgos laborales en distintos sectores económicos, con especial atención en la construcción.

Gráfica 1. Accidentes de trabajo informados en el sector construcción

Fuente: Elaboración propia con datos del ISSS

Además, se observa un incremento en los subsidios otorgados por riesgos comunes, como enfermedad y accidente, a trabajadores del sector de la construcción en los últimos años. Este aumento en los casos iniciados y los días subsidiados refleja la importancia de abordar los riesgos laborales de manera proactiva, buscando reducir tanto el impacto económico como humano de los accidentes y enfermedades profesionales en este sector.

Gráfica 2 Accidentes de trabajo informados en el sector construcción



Fuente: Elaboración propia con datos del ISSS

Asimismo, el registro de enfermedades profesionales certificadas por los Médicos del Trabajo del Instituto Salvadoreño del Seguro Social destaca la prevalencia de trastornos músculo esqueléticos, cáncer, asma profesional, sordera y dermatosis entre los trabajadores de la construcción.

En general, muchas de las labores en el ámbito de la construcción requieren de la fuerza humana y se llevan a cabo en posturas incómodas, como estar inclinado, de rodillas o realizando esfuerzos con los brazos por debajo de los hombros.

La aplicación de principios ergonómicos en los puestos de trabajo de la construcción proporciona una serie de beneficios fundamentales:

- Facilita la adaptación del entorno laboral a las necesidades individuales de cada trabajador, reconociendo que cada persona es única.
- Ofrece técnicas para minimizar el impacto físico de las actividades diarias, contribuyendo así a la prevención de lesiones y molestias.
- Promueve la creación de un entorno laboral y doméstico cómodo, donde los trabajadores puedan ser más productivos y eficientes.

En vista de estos datos alarmantes, resulta imperativo realizar un estudio exhaustivo sobre la gestión de riesgos ergonómicos en el sector de la construcción. Este estudio no solo permitirá identificar y comprender los riesgos específicos asociados a esta industria, sino que también proporcionará recomendaciones prácticas para mejorar las condiciones laborales y prevenir accidentes y enfermedades relacionadas con el trabajo. La implementación de medidas efectivas de prevención no solo protegerá la salud y seguridad de los trabajadores, sino que también contribuirá a la sostenibilidad y competitividad de la industria de la construcción en el país.

V. RESULTADOS ESPERADOS DEL ESTUDIO

Al concluir con el presente estudio, se espera que se vean reflejadas en la realidad del sector construcción, o en la aportación teórica sobre la temática abordada de acuerdo a lo siguiente:

- Identificación y priorización de factores o subsectores específicos con mayor relevancia en la generación de riesgos ergonómicos.

- Localización precisa de las áreas críticas identificadas, destacando las zonas geográficas y los sectores operativos con mayores concentraciones de riesgos analizando detalladamente los factores que contribuyen a la criticidad de estas áreas.

- Registro de información sobre las labores, actividades o condiciones laborales en el ámbito de la construcción que pueden exponer a los trabajadores a riesgos ergonómicos, ya sea de manera directa o indirecta, junto con la identificación de sus posibles repercusiones inmediatas y secundarias.

- Identificación de patrones y tendencias que sugieran una correlación con las condiciones ergonómicas en los lugares de trabajo con potenciales repercusiones en forma de lesiones y enfermedades profesionales entre los trabajadores de la construcción.

- Establecimiento de medidas preventivas derivadas de la propuesta de gestión que demuestren una reducción significativa en la frecuencia de enfermedades profesionales en el sector de construcción.

- Descripción detallada de las mejoras anticipadas y de los posibles ahorros que podrían resultar de la implementación futura de la propuesta de gestión.

VI. PROPUESTA DE CONTENIDO DEL ESTUDIO

El presente proyecto contendrá los elementos de un diagnóstico en un sector amplio, específicamente el sector construcción. Se propone como estructura del estudio la siguiente:

1. ANTE PROYECTO

El ante proyecto aborda la definición formal del estudio, incluyendo aspectos generales, pero de alta importancia tal como:

- Marco Teórico Conceptual
- Contexto de la problemática
  - Contexto Político - legal e institucional
  - Contexto Económico
  - Contexto Socio – cultural
  - Contexto Tecnológico
  - Contexto Ambiental
- Planteamiento preliminar del problema
- Objetivos del estudio
- Resultados esperados
- Alcances y limitaciones
- Importancia
- Justificación
- Programa de actividades

De igual manera, en el ante proyecto se define una visión o planteamiento preliminar de la problemática sujeta a estudio, mediante investigación teórica y/o de campo, definiendo las preguntas de investigación y analizando de forma técnica la problemática mediante técnicas de definición y análisis de problemas.

2. PRE DIAGNÓSTICO

El pre diagnóstico, es un estudio preliminar en donde mediante investigación de campo y secundaria, se dará continuidad a la teoría planteada en el ante proyecto e igual tomando como base las generalidades determinadas en la etapa anterior, en el pre diagnóstico se realizará una validación de la problemática preliminar presentada anteriormente y se determinará el enfoque y delimitación clara de la investigación, mediante la clasificación de variables clave a investigar a profundidad. Se propone como contenido lo siguiente

- Listado y síntesis de las problemáticas identificadas.
- Identificación de variables claves a analizar
- Síntesis de la problemática
- Conclusiones del pre diagnóstico

3. DIAGNÓSTICO

Con los resultados preliminares de la investigación en el pre diagnóstico, se realiza más a detalle una investigación que logre definir detalladamente el problema. Se propone para la etapa de diagnóstico los siguientes elementos:

- Análisis de la problemática
- Planteamiento del problema
- Síntesis y validación de la problemática
- Generación de alternativas de solución
- Conceptualización de la solución
- Análisis de consistencia

4. DISEÑO DE PROPUESTA DE SOLUCIÓN

De acuerdo a la información recabada en las investigaciones diagnósticas, se definirá una propuesta de solución a las problemáticas identificadas, en este caso, se definirá una propuesta de solución a las problemáticas encontradas mediante el diagnóstico de riesgos ergonómicos para el sector construcción, y se propone que contenga los siguientes elementos:

- Evaluación y selección de alternativas
- Diseño detallado
    - Metodologías de gestión de riesgos
    - Guía técnica para la gestión de riesgos y su procedimiento de uso
- Validación de la solución
- Descripción de costos de la solución.
- Conclusiones del estudio.

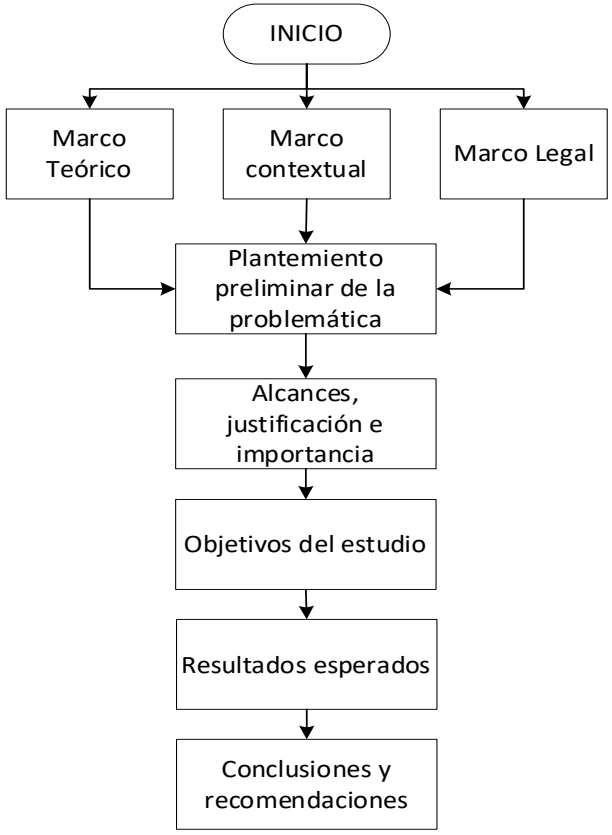
XI METODOLOGÍA GENERAL DEL ESTUDIO

A continuación, se presenta la metodología general del estudio a aplicar para la propuesta de contenido descrita:

Tabla 1. Metodología del anteproyecto

METODOLOGÍA GENERAL DEL ESTUDIO: ANTEPROYECTO

DIAGRAMA	HERRAMIENTAS	Fuentes de información

	• Investigación bibliográfica
	• Investigación de campo
	• Lluvia de ideas
	• Análisis PESTEL
	• Diagrama de Ishikawa
	• Técnica SMART
	• Diagrama de Gantt
		• Fuentes Secundarias
		  • Ministerio de Trabajo
		  • ISSS
		  • Trabajos de investigación de la UES
		• Leyes y tratados
		  • OSHA
		  • OIT
		  • Ley general de prevención de riesgos en los lugares de trabajo
		• Investigación de campo
		  • Visitas técnicas a la cámara salvadoreña de la industria de la construcción

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2. Metodología del pre diagnóstico

METODOLOGÍA GENERAL DEL ESTUDIO: PRE DIAGNÓSTICO

DIAGRAMA	HERRAMIENTAS	FUENTES DE INFORMACIÓN

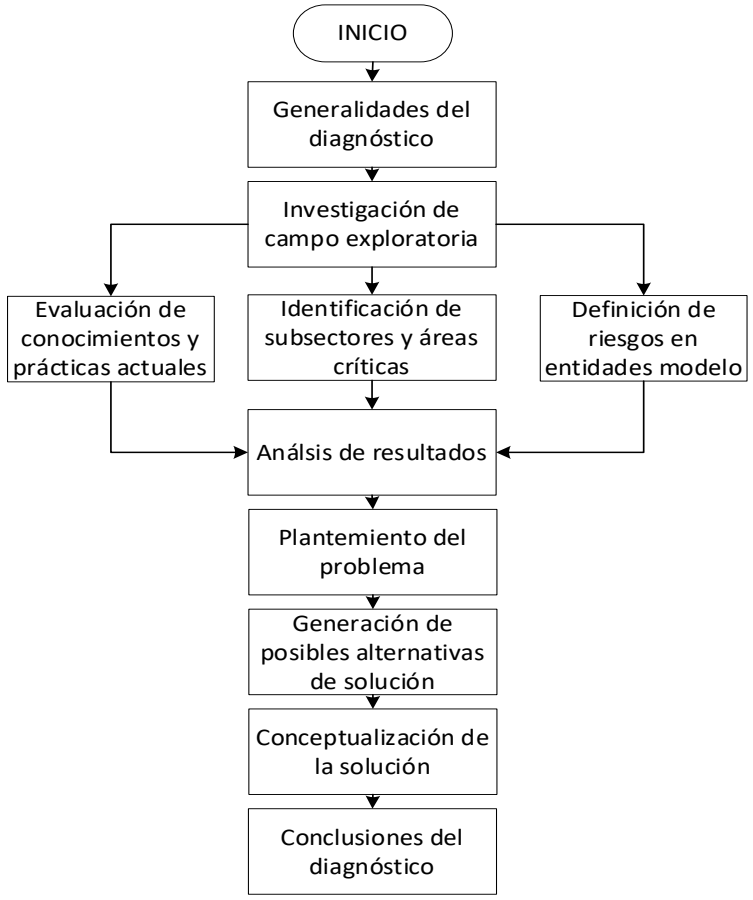
	• Encuesta
	• Guía de entrevista
	• Fichas de inspección de riesgos
	• Observación directa: checklist de riesgos
	• Consulta a expertos
	• Métodos de evaluación de riesgos ergonómicos
	• Diagrama de Ishikawa
	• 5 por qué
		• Fuentes Secundarias
		  • Ministerio de Trabajo
		  • ISSS
		  • Trabajos de investigación de la UES
		• Leyes y tratados
		  • OSHA
		  • OIT
		  • Ley general de prevención de riesgos en los lugares de trabajo
		• Investigación de campo
		  • Visitas técnicas a la cámara salvadoreña de la industria de la construcción
		  • Visitas técnicas a proyectos de construcción: Inversiones Bolivar

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3. Metodología del diagnóstico

METODOLOGÍA GENERAL DEL ESTUDIO: DIAGNÓSTICO

DIAGRAMA	HERRAMIENTAS	FUENTES DE INFORMACIÓN

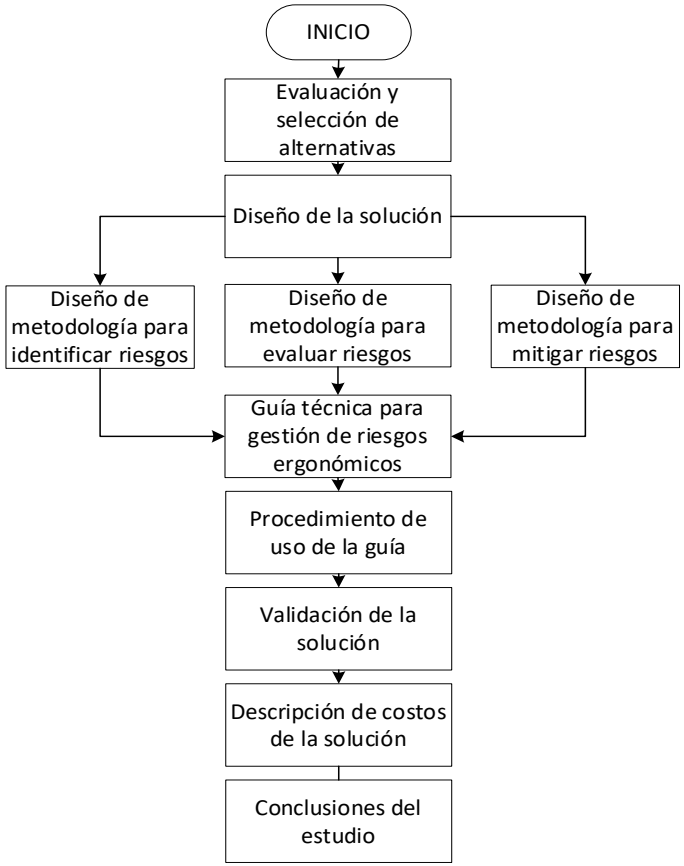
	• Encuesta
	• Guía de entrevista
	• Fichas de inspección de riesgos
	• Observación directa: checklist de riesgos
	• Consulta a expertos
	• Métodos de evaluación de riesgos ergonómicos
	• Diagrama de Ishikawa
	• 5 por qué
		• Fuentes Secundarias
		  • Ministerio de Trabajo
		  • ISSS
		  • Trabajos de investigación de la UES
		• Leyes y tratados
		  • OSHA
		  • OIT
		  • Ley general de prevención de riesgos en los lugares de trabajo
		• Investigación de campo
		  • Visitas técnicas a la cámara salvadoreña de la industria de la construcción
		  • Visitas técnicas a proyectos de construcción: Inversiones Bolivar

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4. Metodología de la etapa de propuesta de gestión

METODOLOGÍA GENERAL DEL ESTUDIO: DISEÑO DE PROPUESTA

PROPUESTA DE GESTIÓN	HERRAMIENTAS	Fuentes de información

	• Técnicas de identificación de riesgos: Checklist, Fichas de inspección,
	• Métodos de evaluación de riesgos: RULA, REBA, JSI , OCRA, ROSA, William Fine
	• Herramientas para disminuir riesgos: EPP, Tecnicas de manejo de cargas, mecanización del trabajo.
		• Fuentes Secundarias
		  • Ministerio de Trabajo
		  • ISSS
		  • Trabajos de investigación de la UES
		• Leyes y tratados
		  • OSHA
		  • OIT
		  • Ley general de prevención de riesgos en los lugares de trabajo
		• Investigación de campo
		  • Visitas técnicas a la cámara salvadoreña de la industria de la construcción
		  • Visitas técnicas a proyectos de construcción: Inversiones Bolivar

Fuente: Elaboración propia

DIAGNÓSTICO

VII. OBJETIVOS DEL DIAGNÓSTICO

OBJETIVO GENERAL:

Realizar un diagnóstico sobre la gestión de riesgos ergonómicos en los lugares de trabajo del sector construcción con el fin de determinar de forma detallada la situación actual en términos de riesgos ergonómicos en este sector.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

1. Medir de forma detallada los aspectos de riesgo en los puestos de trabajo del sector construcción mediante una investigación de campo realizando una recolección de datos, así como la clasificación y análisis de los mismos

2. Clasificar de forma detallada los riesgos y enfermedades a los cuales se enfrentan los trabajadores según su ocupación mediante el levantamiento de datos en el sitio, verificando las condiciones ergonómicas a las cuales se enfrentan en sus lugares de trabajo relativos a la construcción

3. Aplicar las metodologías REBA y OWAS a los diferentes puestos de trabajo seleccionados para el sector construcción con el fin de obtener una evaluación de la incidencia de los riesgos existentes

4. Diagnosticar el nivel de cumplimiento que tienen las medianas empresas del sector construcción en cuanto a implementación de sistemas de gestión de riesgos ergonómicos
5. Establecer principales puntos de mejora existentes para la gestión de riesgos ergonómicos dentro del sector construcción

6. Presentar diferentes propuestas de solución a las problemáticas, para así poder evaluar la solución idónea de acuerdo al análisis de la efectividad de las mismas

7. Conceptualizar la propuesta de solución definiendo de forma general los aspectos que la conforman

VIII. MARCO TEORICO

1. TÉCNICAS O MÉTODOS EXISTENTES PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS.

La identificación de riesgos ergonómicos en entornos laborales, como la industria de la construcción, involucra la aplicación de diversas técnicas y métodos. A continuación, se presentan algunas de las técnicas más comunes utilizadas para identificar riesgos ergonómicos:

A. OBSERVACIÓN DIRECTA.

Los métodos observacionales constituyen una técnica fundamental en identificación de riesgos ergonómicos en trabajador en el desarrollo de sus actividades laborales. Estos métodos presentan la ventaja de su facilidad de implementación, su aplicabilidad a diversas situaciones laborales y su idoneidad para evaluar una amplia variedad de puestos de trabajo con un costo relativamente bajo.

No obstante, es importante tener en cuenta que estos métodos emplean sistemas de recolección de datos que pueden carecer de precisión y ofrecer resultados menos detallados. Ejemplos reconocidos de estos métodos incluyen REBA, OWAS y la ecuación de NIOSH, los cuales son ampliamente utilizados en el ámbito laboral debido a su efectividad y popularidad.

La observación directa puede ser cualitativa o cuantitativa, dependiendo de si se registran simplemente las observaciones o si se utilizan sistemas de medición para cuantificar el riesgo ergonómico.

Es importante que el observador esté capacitado para reconocer los factores de riesgo ergonómico y que los trabajadores estén conscientes de que están siendo observados para obtener resultados más precisos.

A continuación, se describen los diferentes métodos basados en la observación directa que se emplean en la identificación de riesgos ergonómicos:

MÉTODO RULA.

El método RULA (Rapid Upper Limb Assessment) cuya traducción al español es Evaluación rápida de las extremidades superiores, es un método creado por el Dr. Lynn McAtamney y el Profesor E. Nigel Corlett, de la Universidad de Nottingham en Inglaterra., el cual fue publicado originalmente en Applied Ergonomics en 1993. (McAtamney, L. & Corlett, E.N. (1993) RULA: a survey method for the investigation of work-related Upper Limb disorders, Applied Ergonomics, 24, 91-99).

RULA fue desarrollado para entregar una evaluación rápida de los esfuerzos a los que son sometidos los miembros superiores del aparato musculoesquelético de los trabajadores debido a postura, función muscular y las fuerzas que ellos ejercen.

El método RULA presenta amplias ventajas, la más importante es que permite realizar una evaluación inicial rápida de muchos trabajadores a la vez. Este método está basado en la observación directa de las posturas que un trabajador adopta durante la tarea por las extremidades superiores, cuello, espalda y piernas. El método, usa diversos diagramas para registrar las posturas del cuerpo y tres tablas que sirven para evaluar la exposición a los factores de riesgo siguientes:

- Número de movimientos.
- Trabajo estático muscular.
- Fuerza aplicada.
- Posturas de trabajo determinadas por los equipos y el mobiliario.
- Tiempo de trabajo sin una pausa.

Posturas de trabajo consideradas por el método[1].

Este método divide al cuerpo en segmentos que se clasifican en dos grupos, A y B. El Grupo A, está formado por el brazo, el antebrazo y la muñeca, y el Grupo B incluye el cuello, el tronco y las piernas.

Figura 1. Grupos de miembros en RULA.

Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

Para poder registrar rápidamente las posturas, se asigna a cada una de ellas un código, que evalúa el ángulo entre brazo y tronco para definir el grado de flexión/extensión. (Diego-Mas Jose Antonio., 2015).

Según el artículo “Evaluación de puestos de oficina mediante el método ROSA” consultado en el sitio web Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2019, el valor 1 se asigna al rango del movimiento o de la postura para los que son mínimos los factores de riesgo presentes. A medida que aumenta el rango, se asignan valores mayores, indicando una mayor presencia de factores de riesgo.

Cada segmento del cuerpo es representado en el plano sagital. Si una postura no puede ser representada de esta manera, por ejemplo, cuando hay abducción, la puntuación que se debe adoptar es descrita junto al diagrama. Los rangos utilizados para las posturas han sido adoptados de los valores propuestos por diversos autores.

A continuación, se muestra un procedimiento paso a paso para evaluar. Al final se concluye en el puntaje que se asocia a diferentes tipos de acción a tomar ante ese resultado. 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 del cuerpo. (Diego-Mas Jose Antonio., 2015)

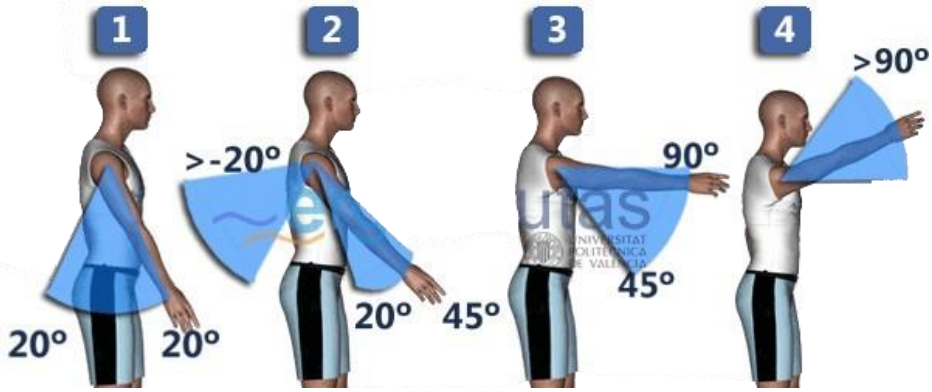
Grupo A: Análisis de brazo, antebrazo y muñeca.

La puntuación del Grupo A se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (brazo, antebrazo y muñeca). Así pues, como paso previo a la obtención de la puntuación del grupo hay que obtener las puntuaciones de cada miembro.

- Puntuación del brazo.

La puntuación del brazo se obtiene a partir de su grado de flexión/extensión. Para ello se medirá el ángulo formado por el eje del brazo y el eje del tronco. La Figura 2 muestra los diferentes grados de flexión/extensión considerados por el método. La puntuación del brazo se obtiene mediante la Tabla 5.

Figura 2. Medición del ángulo del brazo.



Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

Tabla 5. Puntuación del brazo

Posición	Puntuación
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1
Extensión >20° o flexión >20° y <45°	2
Flexión >45° y 90°	3
Flexión >90°	4

Fuente: Universidad Politécnica de Valencia. Web Ergonautas

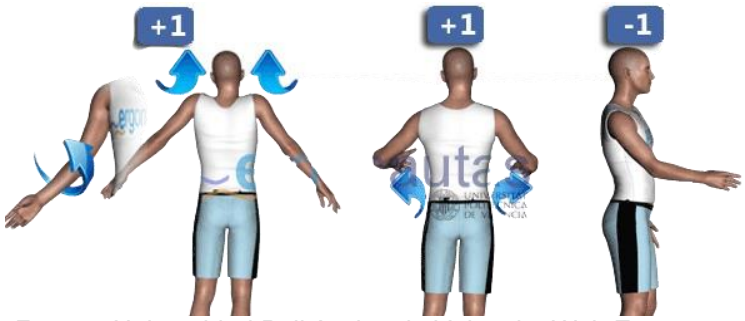
La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del brazo. Esta puntuación será aumentada en un punto si existe elevación del hombro, si el brazo está abducido (separado del tronco en el plano sagital) o si existe rotación del brazo. Para obtener la puntuación definitiva del brazo puede consultarse la Tabla 6 y la Figura 2. (Diego-Mas Jose Antonio., 2015)

Tabla 6. Modificación de la puntuación del brazo.

Posición	Puntuación
Hombro elevado o brazo rotado	+1
Brazos abducidos	+1
Existe un punto de apoyo	-1

Fuente: Universidad Politécnica de Valencia. Web Ergonautas

Figura 3. Modificación de la puntuación del brazo.

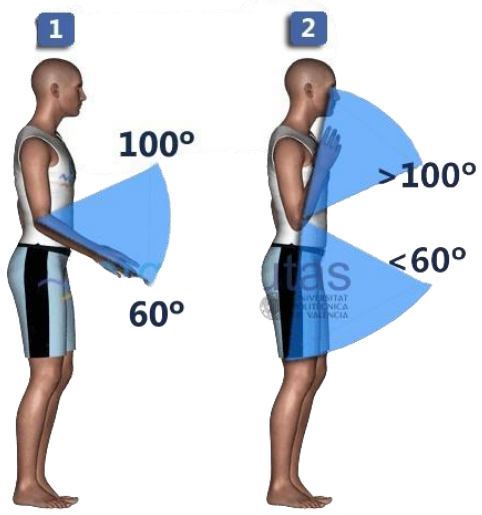


Fuente: Universidad Politécnica de Valencia. Web Ergonautas

- Puntuación del antebrazo.

La puntuación del antebrazo se obtiene a partir de su ángulo de flexión, medido como el ángulo formado por el eje del antebrazo y el eje del brazo. La Figura 4 muestra los intervalos de flexión considerados por el método. La puntuación del antebrazo se obtiene mediante la Tabla 7.

Figura 4. Medición del ángulo del antebrazo.



Fuente: Universidad Politécnica de Valencia. Web Ergonautas

Tabla 7. Puntuación del antebrazo.

Posición	Puntuación
Flexión entre 60° y 100°	1
Flexión <60° o >100°	2

Fuente: Universidad Politécnica de Valencia. Web Ergonautas

Esta puntuación se aumentará en un punto si el antebrazo cruza la línea media del cuerpo, o si se realiza una actividad a un lado del cuerpo (Figura 5). Ambos casos son excluyentes, por lo que como máximo se aumentará un punto la puntuación inicial del antebrazo. La Tabla 8 muestra los incrementos a aplicar. (Diego-Mas Jose Antonio., 2015)

Figura 5. Modificación de la puntuación del antebrazo.

Fuente: Universidad Politécnica de Valencia. Web Ergonautas

Tabla 8. Modificación de la puntuación del antebrazo

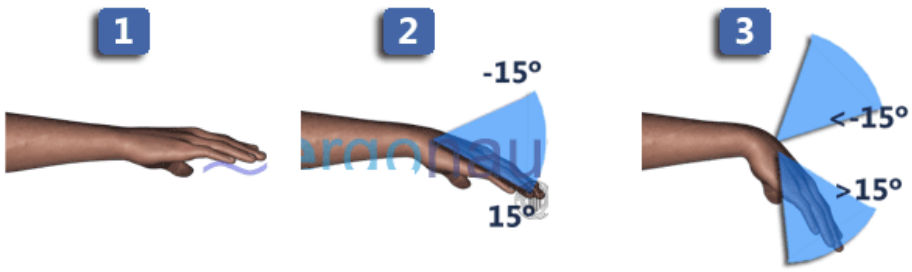
Posición	Puntuación
A un lado del cuerpo	**+1**
Cruza la línea media	**+1**

Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

- Puntuación de la muñeca.

La puntuación de la muñeca se obtiene a partir del ángulo de flexión/extensión, medida desde la posición neutral. La Figura 6 muestra las referencias para realizar la medición. La puntuación de la muñeca se obtiene mediante la Tabla 9.

Figura 6. Medición del ángulo de la muñeca.



Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

Tabla 9. Puntuación de la muñeca

Posición	Puntuación
Posición neutra	1
Flexión o extensión > 0° y <15°	2
Flexión o extensión >15°	3

Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión de la muñeca. Esta puntuación se aumentará en un punto si existe desviación radial o cubital (Figura 7). La Tabla 10 muestra el incremento a aplicar. (Diego-Mas Jose Antonio., 2015)

Figura 7. Modificación de la puntuación de las muñecas.

Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

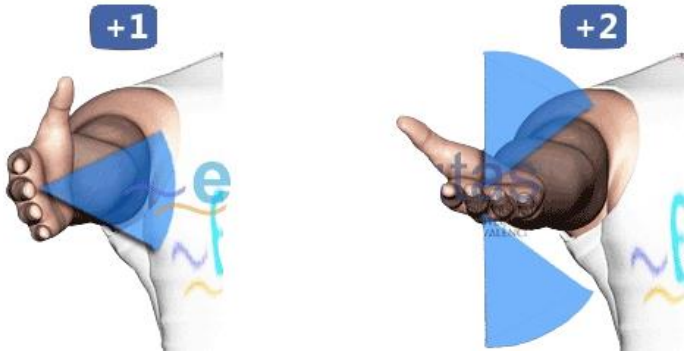
Tabla 10. Modificación de la puntuación de la muñeca.

Posición	Puntuación
Desviación radial	+1
Desviación cubital	+1

Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

Una vez obtenida la puntuación de la muñeca se valorará el giro de la misma. Este nuevo valor será independiente y no se añadirá a la puntuación anterior, si no que servirá posteriormente para obtener la valoración global del Grupo A. Se trata de valorar el grado de pronación o supinación de la mano (medio o extremo). (Diego-Mas Jose Antonio., 2015)

Figura 8. Puntuación del giro de la muñeca.



Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

Tabla 11. Puntuación del giro de la muñeca

Posición	Puntuación
Pronación o supinación media	1
Pronación o supinación extrema	2

Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

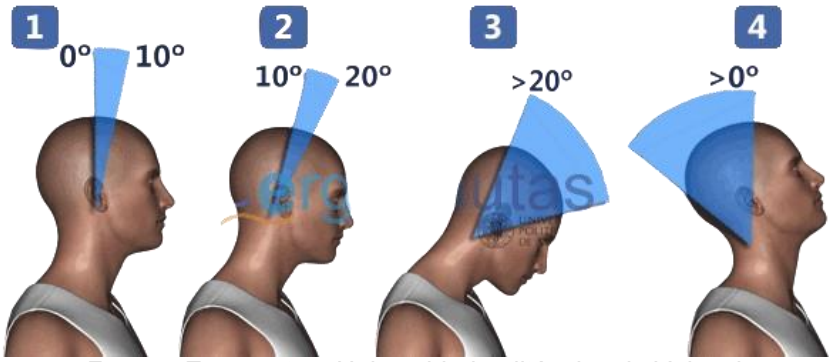
Grupo B: Análisis de brazo, antebrazo y muñeca.

La puntuación del Grupo B se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (cuello, tronco y piernas) (Diego-Mas Jose Antonio., 2015). Por ello, como paso previo a la obtención de la puntuación del grupo hay que obtener las puntuaciones de cada miembro.

- ❖ Puntuación del cuello.

La puntuación del cuello se obtiene a partir de la flexión/extensión medida por el ángulo formado por el eje de la cabeza y el eje del tronco. La Figura 9 muestra las referencias para realizar la medición. La puntuación del cuello se obtiene mediante la Tabla 12.

Figura 9. Medición del ángulo del cuello.



Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

Tabla 12. Puntuación del cuello.

Posición	Puntuación
Flexión entre 0° y 10°	1
Flexión >10° y ≤20°	2
Flexión >20°	3
Extensión en cualquier grado	4

Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

Esta puntuación será aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral de la cabeza. Ambas circunstancias pueden ocurrir simultáneamente, por lo que la puntuación del cuello puede aumentar hasta en dos puntos. Para obtener la puntuación definitiva del cuello puede consultarse la Tabla 13 y la Figura 10. (Diego-Mas Jose Antonio., 2015).

Figura 10. Modificación de la puntuación del cuello.

Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

Tabla 13. Modificación de la puntuación del cuello.

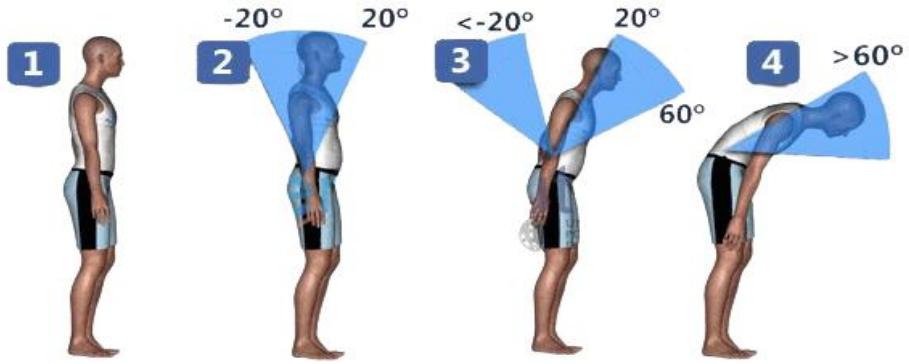
Posición	Puntuación
Cabeza rotada	+1
Cabeza con inclinación lateral	+1

Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

- ❖ Puntuación del tronco.

La puntuación del tronco dependerá de si el trabajador realiza la tarea sentado o de pie. En este último caso la puntuación dependerá del ángulo de flexión del tronco medido por el ángulo entre el eje del tronco y la vertical (Diego-Mas Jose Antonio., 2015). La Figura 11 muestra las referencias para realizar la medición. La puntuación del tronco se obtiene mediante la Tabla 14.

Figura 11. Medida del ángulo del tronco.



Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

Tabla 14. Puntuación del tronco.

Posición	Puntuación
Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas >90°	1
Flexión entre 0° y 20°	2
Flexión >20° y ≤60°	3
Flexión >60°	4

Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

Esta puntuación será aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral del tronco. Ambas circunstancias pueden ocurrir simultáneamente, por lo que la puntuación del tronco puede aumentar hasta en dos puntos (Diego-Mas Jose Antonio., 2015). Para obtener la puntuación definitiva del tronco puede consultarse la Tabla 15 y la Figura 12.

Tabla 15. Modificación de la puntuación del tronco.

Posición	Puntuación
Tronco rotado	+1
Tronco con inclinación lateral	+1

Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

Figura 12. Modificación de la puntuación del tronco.

Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

- Puntuación de las piernas.

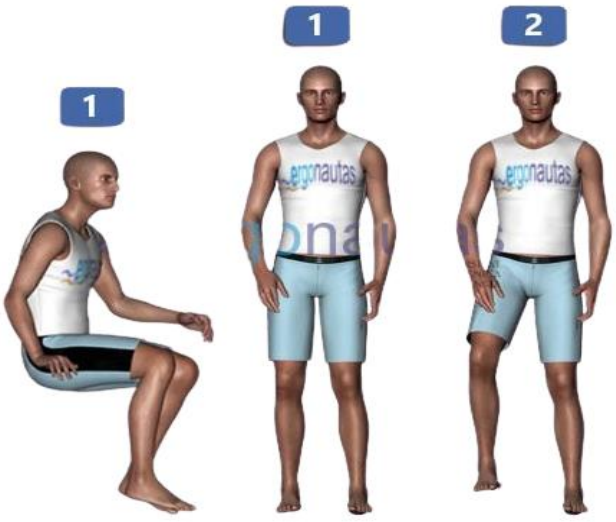
La puntuación de las piernas dependerá de la distribución del peso entre las ellas, los apoyos existentes y si la posición es sedente (Diego-Mas Jose Antonio., 2015). La puntuación de las piernas se obtiene mediante la Tabla 16.

Tabla 16. Puntuación de las piernas.

Posición	Puntuación
Sentado, con piernas y pies bien apoyados	1
De pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición	1
Los pies no están apoyados o el peso no está simétricamente distribuido	2

Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

Figura 13. Puntuación de las piernas.



Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

Puntuación final.

Obtenidas las puntuaciones de cada uno de los miembros que conforman los Grupos A y B se calculará las puntuaciones globales de cada Grupo. Según el método propuesto por Ergonautas (s. f) para obtener la puntuación del Grupo A se empleará la Tabla 17, mientras que para la del Grupo B se utilizará la Tabla 18.

La puntuación de los Grupos A y B se incrementarán en un punto si la actividad es básicamente estática (la postura se mantiene más de un minuto seguido) o bien si es repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto). Si la tarea es ocasional, poco frecuente y de corta duración, se considerará actividad dinámica y las puntuaciones no se modificarán (Tabla 19)

Por otra parte, se incrementarán las puntuaciones anteriores en función de las fuerzas ejercidas. La Tabla 20 muestra el incremento en función de la carga soportada o fuerzas ejercidas.

Las puntuaciones de los Grupos A y B, incrementadas por las puntuaciones correspondientes al tipo de actividad y las cargas o fuerzas ejercidas pasarán a denominarse puntuaciones C y D respectivamente.

Las puntuaciones C y D permiten obtener la puntuación final del método empleando la Tabla 21. Esta puntuación final global para la tarea oscilará entre 1 y 7, siendo mayor cuanto más elevado sea el riesgo. (Diego-Mas Jose Antonio., 2015)

Obtenida la puntuación final la Tabla 22 propone diferentes niveles de actuación sobre el puesto:

- Puntuaciones entre 1 y 2 indican que el riesgo de la tarea resulta aceptable y que no son precisos cambios.

- Puntuaciones entre 3 y 4 indican que es necesario un estudio en profundidad del puesto porque pueden requerirse cambios.

- Puntuaciones entre 5 y 6 indican que los cambios son necesarios

- Puntuación de 7 indica que los cambios son urgentes.

Tabla 17. Puntuación del grupo A.

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

Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

Tabla 18. Puntuación del grupo B.

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

Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

Tabla 19. Puntuación por tipo de actividad.

Tipo de actividad	Puntuación
Estática (se mantiene más de un minuto seguido)	**+1**
Repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto)	**+1**
Ocasional, poco frecuente y de corta duración	**0**

Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

Tabla 20. Puntuación por carga o fuerzas ejercidas.

Carga o fuerza	Puntuación
Carga menor de 2 Kg. mantenida intermitentemente	**0**
Carga entre 2 y 10 Kg. mantenida intermitentemente	**+1**
Carga entre 2 y 10 Kg. estática o repetitiva	**+2**
Carga superior a 10 Kg mantenida intermitentemente	**+2**
Carga superior a 10 Kg estática o repetitiva	**+3**
Se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas	**+3**

Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

Tabla 21. Puntuación final RULA.

	Puntuación D						
Puntuación C	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

Tabla 22. Niveles de actuación según la puntuación final obtenida.

Puntuación	Nivel	Actuación
1 o 2	**1**	Riesgo Aceptable
3 o 4	**2**	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
5 o 6	**3**	Se requiere el rediseño de la tarea
7	**4**	Se requieren cambios urgentes en la tarea

Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

METODO OWAS

José Antonio Diego-Mas en su artículo titulado “Evaluación postural mediante el método OWAS” publicado en Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015 indica que el método OWAS, acrónimo de Ovako Working Posture Analysis System, es una herramienta sencilla destinada al análisis ergonómico de la carga postural. Fue desarrollado originalmente por la empresa siderúrgica Ovako en Finlandia y se basa en la observación sistemática de las posturas adoptadas por el trabajador durante su jornada.

La metodología OWAS evalúa la intensidad y la duración y repetitividad de la postura en la jornada de trabajo, por lo que es especialmente útil para tareas en las que se dan posturas forzadas de la espalda, brazos y piernas, pero que tienen una distribución desigual de la carga de trabajo a lo largo de la jornada. También es aplicable a situaciones en las resulta complicado determinar los tiempos exactos de exposición.

Tiene por objetivo el mejorar los métodos de trabajo, sobre la base de la identificación y eliminación de aquellas posturas forzadas que parecían ser la causa del aumento del número de bajas y de jubilaciones prematuras de sus trabajadores. Es un método de evaluación postural por sobrecarga ampliamente utilizado y que ha sido validado en tareas que requieran esfuerzos que afectan especialmente a la columna lumbar. (Diego-Mas Jose Antonio., 2015)

El método analiza como variables:

- Posición o postura general de trabajo – 7 posturas.
- Situación del tronco o columna – 4 supuestos.
- Situación de los brazos – 3 posibilidades.
- Carga o fuerza realizada – 3 posibilidades.

Metodología de aplicación.[2]

José Antonio Diego-Mas explica que el procedimiento para aplicar el método OWAS puede resumirse en los siguientes pasos:

1. Determinar si la tarea debe ser dividida en varias fases (evaluación simple o multifase). Si las actividades desarrolladas por el trabajador son muy diferentes en diversos momentos de su trabajo se llevará a cabo una evaluación multifase.

2. Establecer el tiempo total de observación de la tarea dependiendo del número y frecuencia de las posturas adoptadas. Habitualmente oscilará entre 20 y 40 minutos.

3. Determinar la frecuencia de observación o muestreo. Indicar cada cuánto tiempo se registrará la postura del trabajador. Habitualmente oscilará entre 30 y 60 segundos.

4. Observación y registro de posturas. Observación de la tarea durante el periodo de observación definido y registro las posturas a la frecuencia de muestreo establecida. Pueden tomarse fotografías o vídeos desde los puntos de vista adecuados para realizar las observaciones. Para cada postura se anotará la posición de la espalda, los brazos y las piernas, así como la carga manipulada y la fase a la que pertenece si la evaluación es multifase.

5. Codificación de las posturas observadas. A cada postura observada se le asignará un Código de postura que dependerá de la posición de cada miembro y la carga. Se emplearán para ello las tablas correspondientes a cada miembro.

6. Cálculo de la Categoría de riesgo de cada postura. A partir de su Categoría de riesgo se identificarán aquellas posturas críticas o de mayor nivel de riesgo para el trabajador.

7. Cálculo del porcentaje de repeticiones o frecuencia relativa de cada posición de cada miembro. Se calculará el porcentaje de cada posición de cada miembro (espalda, brazos y piernas) respecto al total de posturas adoptadas.

8. Cálculo de la Categoría de riesgo para cada miembro en función de la frecuencia relativa. Se conocerá así qué miembros soportan un mayor riesgo y la necesidad de rediseño de la tarea.

9. Determinar, en función de los resultados obtenidos, las acciones correctivas y de rediseño necesarias.

10. En caso de haber introducido cambios, evaluar de nuevo la tarea con el método OWAS para comprobar la efectividad de la mejora.

Observación y codificación de posturas

La tarea será observada durante el periodo de observación definido y se registraran las posturas a la frecuencia de muestreo.

A cada postura se le asignará un Código de postura conformado por cuatro dígitos:

- El primer dígito dependerá de la posición de la espalda del trabajador en la postura valorada (Tabla 23).
- El segundo de la posición de los brazos (Tabla 24).
- El tercero de la posición de las piernas (Tabla 25).
- El cuarto de la carga manipulada (Tabla 26).

La Figura 14 muestra un ejemplo de codificación de una postura.

Figura 14. Ejemplo de codificación de una postura.

Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

Tabla 23. Codificación de las posiciones de la espalda.

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

Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

Tabla 24. Codificación de las posiciones de los brazos.

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

Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

Tabla 25. Codificación de las posiciones de las piernas.

Posición de las piernas	Código
Sentado El trabajador permanece sentado	1
De pie con las dos piernas rectas Las dos piernas rectas y con el peso equilibrado entre ambas	2
De pie con una pierna recta y la otra flexionada De pie con una pierna recta y la otra flexionada con el peso desequilibrado entre ambas	3

De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso equilibrado entre ambas Puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a 150º (Mattila et al., 1999). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.		4
De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso desequilibrado Puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a 150º (Mattila et al., 1999). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.		5
Arrodillado El trabajador apoya una o las dos rodillas en el suelo.		6
Andando El trabajador camina		7

Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

Tabla 26. Codificación de la carga y fuerzas soportadas.

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

Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

Cálculo del riesgo.

Una vez codificadas las posturas incluidas en la evaluación se deberá calcular la Categoría de riesgo de cada una de ellas. OWAS asigna una Categoría de riesgo a cada postura a partir de su Código de postura.

Existen cuatro Categorías de riesgo (Tabla 27) numeradas del 1 al 4 en orden creciente de riesgo respecto a su efecto sobre el sistema músculo-esquelético. Cada una, a su vez, establece la prioridad de posibles acciones correctivas. (Diego-Mas Jose Antonio., 2015)

Tabla 27. Categorías de riesgos y acciones correctivas

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

Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

Para conocer a qué Categoría de riesgo pertenece cada postura se empleará la Tabla 28. En ella, a partir de cada dígito del Código de postura, se indica la Categoría de riesgo a la que pertenece la postura.

Tabla 28. Categorías de riesgo por códigos de postura.

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

Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

METODO REBA.

REBA (Rapid Entire Body Assessment) cuya traducción es Evaluación Rápida de Todo el Cuerpo, 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. (Diego-Mas Jose Antonio., 2015)

El articulo “Evaluación postural mediante el método REBA” escrito por José Diego-Mas Antonio en 2015 en su sitio web Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, explica que el método REBA se enfoca en evaluar posturas de trabajo y fortalezas corporales, pero no es recomendado para evaluar tareas de manipulación manual, ya que no tiene en cuenta factores como la duración de la actividad, el periodo de recuperación o las vibraciones.

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 neutral (Diego-Mas Jose Antonio., 2015).

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.

Figura 15. Grupo de miembros en REBA.

Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

Aplicación del método.

José Antonio Diego-Mas explica que el procedimiento para aplicar el método REBA puede resumirse en varios pasos, que permiten identificar y evaluar posturas forzadas, principalmente en las extremidades superiores, columna y miembros inferiores.

1. Determinar los ciclos de trabajo y observar al trabajador durante varios de estos ciclos. Si el ciclo es muy largo o no existen ciclos, se pueden realizar evaluaciones a intervalos regulares.
2. Seleccionar las posturas que se evaluarán. 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 neutral.
3. Determinar si se evaluará el lado izquierdo del cuerpo o el derecho. En caso de duda se analizarán los dos lados.
4. Tomar los datos angulares requeridos. Pueden tomarse fotografías desde los puntos de vista adecuados para realizar las mediciones.
5. Determinar las puntuaciones para cada parte del cuerpo. Empleando la tabla correspondiente a cada miembro.
6. Obtener las puntuaciones parciales y finales del método para determinar la existencia de riesgos y establecer el Nivel de Actuación.
7. Si se requieren, determinar qué tipo de medidas deben adoptarse. Revisar las puntuaciones de las diferentes partes del cuerpo para determinar dónde es necesario aplicar correcciones.
8. Rediseñar el puesto o introducir cambios para mejorar la postura si es necesario.
9. En caso de haber introducido cambios, evaluar de nuevo la postura con el método REBA para comprobar la efectividad de la mejora.

A continuación, se presenta la forma de obtener las puntuaciones de cada miembro, las puntuaciones parciales y finales y el nivel de actuación. (Diego-Mas Jose Antonio., 2015)

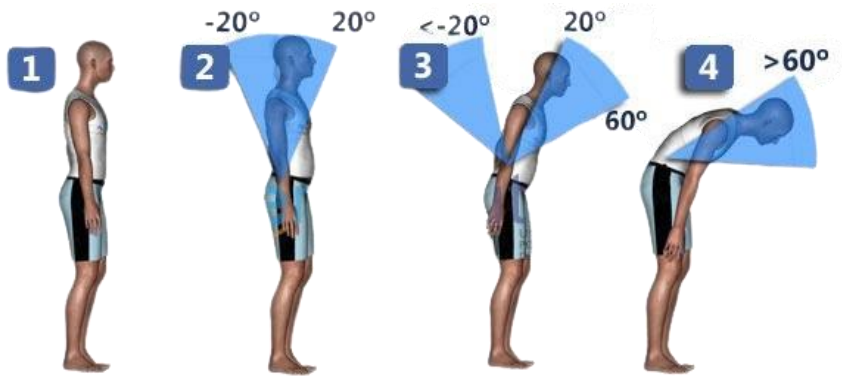
Evaluación del grupo A.

La puntuación del Grupo A se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (tronco, cuello y piernas). Por ello, como paso previo a la obtención de la puntuación del grupo hay que obtener las puntuaciones de cada miembro. (Diego-Mas Jose Antonio., 2015).

- Puntuación del tronco.

La puntuación del tronco dependerá del ángulo de flexión del tronco medido por el ángulo entre el eje del tronco y la vertical. La Figura 16 muestra las referencias para realizar la medición. La puntuación del tronco se obtiene mediante la Tabla 29.

Figura 16. Medición del ángulo del tronco



Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

Tabla 29. Puntuación del tronco.

Posición	Puntuación
Tronco erguido	1
Flexión o extensión entre 0° y 20°	2
Flexión >20° y ≤60° o extensión >20°	3
Flexión >60°	4

Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del tronco. Esta puntuación será aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral del tronco. Para obtener la puntuación definitiva del tronco puede consultarse la Tabla 30 y la Figura 17.

Tabla 30. Modificación de la puntuación del tronco.

Posición	Puntuación
Tronco con inclinación lateral o rotación	+1

Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

Figura 17. Modificación de la puntuación del tronco.

Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

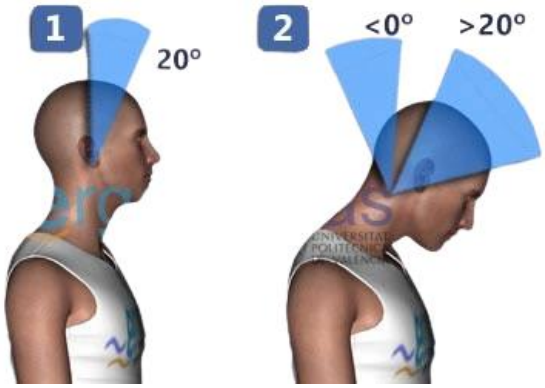
- ❖ Puntuación del cuello.

La puntuación del cuello se obtiene a partir de la flexión/extensión medida por el ángulo formado por el eje de la cabeza y el eje del tronco. Se consideran tres posibilidades:

- Flexión de cuello menor de 20º.
- Flexión mayor de 20º.
- Extensión.

La Figura 18 muestra las puntuaciones a asignar en función de la posición de la cabeza. Además, la puntuación del cuello puede obtenerse mediante la Tabla 31.

Figura 18. Medición del ángulo del cuello.



Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

Tabla 31. Puntuación del cuello.

Posición	Puntuación
Flexión entre 0° y 20°	**1**
Flexión >20° o extensión	**2**

Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del cuello. Esta puntuación será aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral de la cabeza. (Diego-Mas Jose Antonio., 2015). Para obtener la puntuación definitiva del cuello puede consultarse la Tabla 32 y la Figura 19.

Tabla 32. Modificación de la puntuación del cuello

Posición	Puntuación
Cabeza rotada o con inclinación lateral	**+1**

Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

Figura 19. Modificación de la puntuación del cuello.

Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

- ❖ Puntuación de las piernas.

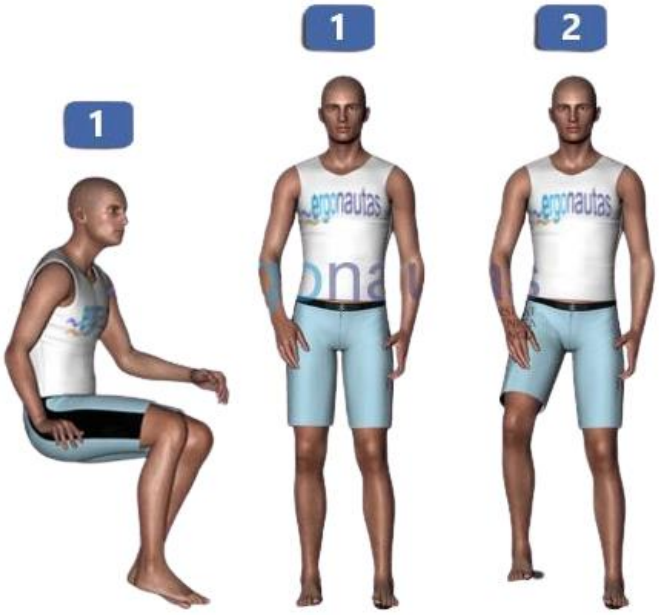
La puntuación de las piernas dependerá de la distribución del peso entre ellas y los apoyos existentes. La puntuación de las piernas se obtiene mediante la Tabla 33 o la Figura 20.

Tabla 33. Puntuación de piernas.

Posición	Puntuación
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	**1**
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	**2**

Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

Figura 20. Puntuación de las piernas.



Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

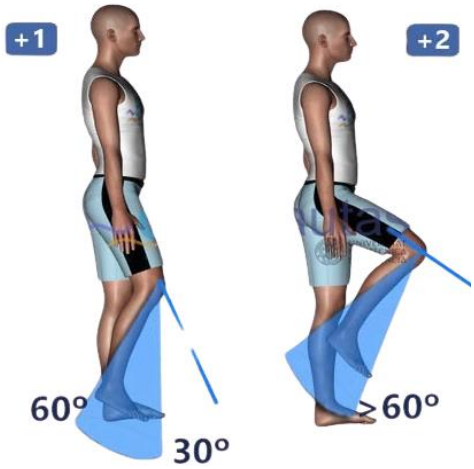
La puntuación de las piernas se incrementará si existe flexión de una o ambas rodillas (Tabla 34 y Figura 21). El incremento podrá ser de hasta 2 unidades si existe flexión de más de 60°. Si el trabajador se encuentra sentado no existe flexión y por tanto no se incrementará la puntuación de las piernas. (Diego-Mas Jose Antonio., 2015)

Tabla 34. Incremento de la puntuación de las piernas.

Posición	Puntuación
Flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°	**+1**
Flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente)	**+2**

Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

Figura 21. Incremento de la puntuación de las piernas.



Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

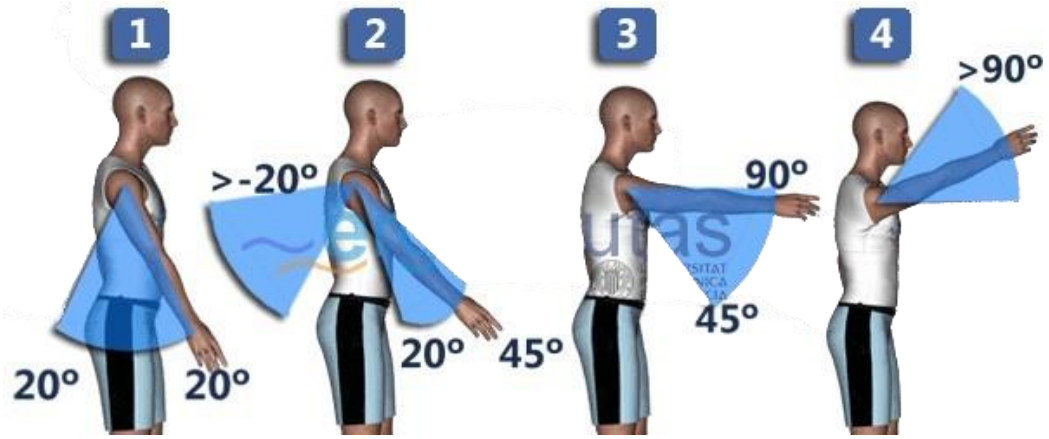
Evaluación del grupo B.

La puntuación del Grupo B se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (brazo, antebrazo y muñeca). Así pues, como paso previo a la obtención de la puntuación del grupo hay que obtener las puntuaciones de cada miembro. Dado que el método evalúa sólo una parte del cuerpo (izquierda o derecha), los datos del Grupo B deben recogerse sólo de uno de los dos lados. (Diego-Mas Jose Antonio., 2015)

- ❖ Puntuación del brazo

La puntuación del brazo se obtiene a partir de su flexión/extensión, midiendo el ángulo formado por el eje del brazo y el eje del tronco. La Figura 22 muestra los diferentes grados de flexión/extensión considerados por el método. La puntuación del brazo se obtiene mediante la Tabla 35.

Figura 22. Medición del ángulo del brazo.



Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

Tabla 35. Puntuación del brazo

Posición	Puntuación
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	**1**
Extensión >20° o flexión >20° y <=45°	**2**
Flexión >45° y <=90°	**3**
Flexión >90°	**4**

Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

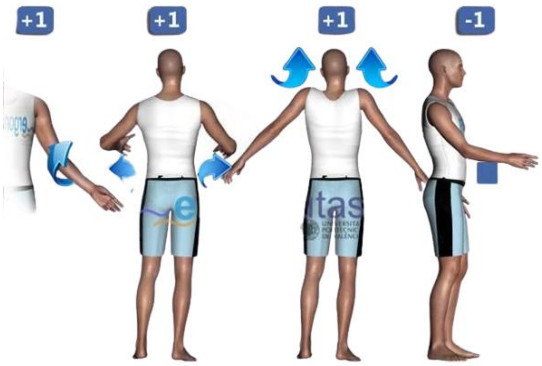
Por otra parte, se considera una circunstancia que disminuye el riesgo la existencia de puntos de apoyo para el brazo o que éste adopte una posición a favor de la gravedad, disminuyendo en tal caso la puntuación inicial del brazo. (Diego-Mas Jose Antonio., 2015). Para obtener la puntuación definitiva del brazo puede consultarse la Tabla 36 y la Figura 23.

Tabla 36. Modificación de la puntuación del brazo

Posición	Puntuación
Brazo abducido o brazo rotado	+1
Hombro elevado	+1
Existe un punto de apoyo o la postura a favor de la gravedad	-1

Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

Figura 23. Modificación de la puntuación del brazo.



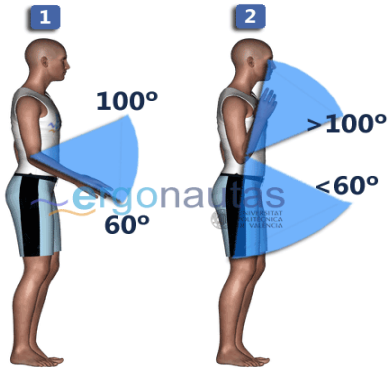
Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

- Puntuación del antebrazo

La puntuación del antebrazo se obtiene a partir de su ángulo de flexión, medido como el ángulo formado por el eje del antebrazo y el eje del brazo. La Figura 24 muestra los intervalos de flexión considerados por el método. La puntuación del antebrazo se obtiene mediante la Tabla 37.

La puntuación del antebrazo no será modificada por otras circunstancias adicionales siento la obtenida por flexión la puntuación definitiva. (Diego-Mas Jose Antonio., 2015)

Figura 24. Medición del ángulo del antebrazo



Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

Tabla 37.Puntuacion del antebrazo

Posición	Puntuación
Flexión entre 60° y 100°	1
Flexión <60° o >100°	2

Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

- ❖ Puntuación de la muñeca

La puntuación de la muñeca se obtiene a partir del ángulo de flexión/extensión medida desde la posición neutral. (Diego-Mas Jose Antonio., 2015). La Figura 25 muestra las referencias para realizar la medición. La puntuación de la muñeca se obtiene mediante la Tabla 38.

Figura 25. Medición del ángulo de la muñeca

Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

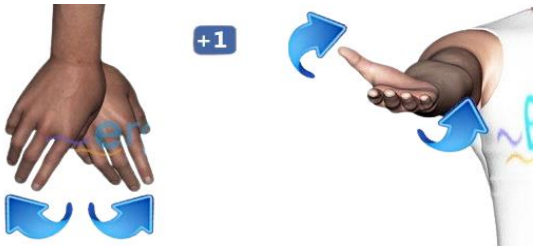
Tabla 38. Puntuación de la muñeca.

Posición	Puntuación
Posición neutra	1
Flexión o extensión > 0° y <15°	1
Flexión o extensión >15°	2

Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión de la muñeca. Esta puntuación se aumentará en un punto si existe desviación radial o cubital de la muñeca o presenta torsión (Figura 26). La Tabla 39 muestra el incremento a aplicar.

Figura 26. Modificación de la puntuación de la muñeca.



Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

Tabla 39. Modificación de la puntuación de la muñeca.

Posición	Puntuación
Torsión o Desviación radial o cubital	+1

Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

Puntuación final de los Grupos A y B

Obtenidas las puntuaciones de cada uno de los miembros que conforman los Grupos A y B se calculará las puntuaciones globales de cada Grupo. Para obtener la puntuación del Grupo A se empleará la Tabla 40, mientras que para la del Grupo B se utilizará la Tabla 41. (Diego-Mas Jose Antonio., 2015)

Tabla 40. 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

Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

Tabla 41. 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

Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

Las puntuaciones globales de los Grupos A y B consideran la postura del trabajador. A continuación, se valorarán las fuerzas ejercidas durante su adopción para modificar la puntuación del Grupo A (Tabla 42 y Tabla 43), y el tipo de agarre de objetos para modificar la puntuación del Grupo B (Tabla 44 y Figura 27).

Tabla 42. Incremento de puntuación del grupo A por cargas o fuerzas ejercidas.

Carga o fuerza	Puntuación
Carga o fuerza menor de 5 Kg.	**0**
Carga o fuerza entre 5 y 10 Kg.	**+1**
Carga o fuerza mayor de 10 Kg.	**+2**

Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

Tabla 43. Incremento de puntuación del grupo A por cargas o fuerzas bruscas.

Carga o fuerza	Puntuación
Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente	**+1**

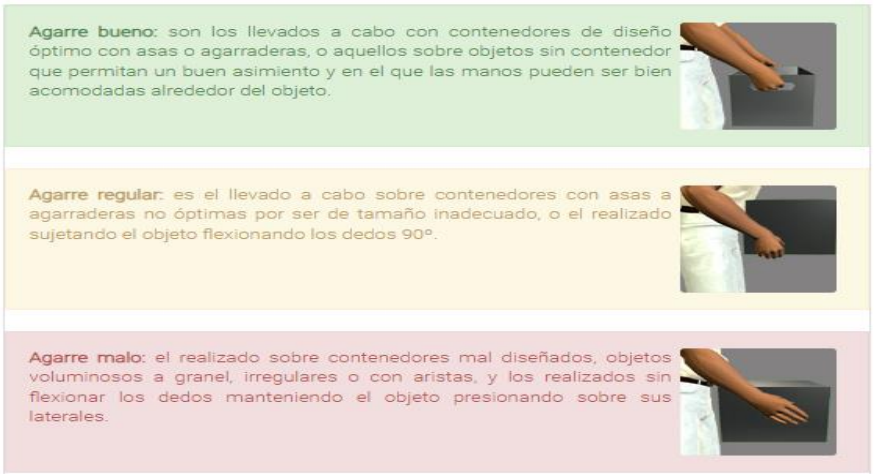
Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

Tabla 44. Incremento de puntuación del grupo B por calidad de agarre.

Calidad de agarre	Descripción	Puntuación
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	**0**
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo	**+1**
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	**+2**
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo	**+3**

Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

Figura 27. Ejemplos de agarre y su calidad.



Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

Las puntuaciones de los Grupos A y B han sido modificadas dando lugar a la Puntuación A y a la Puntuación B respectivamente. A partir de estas dos puntuaciones, y empleando la Tabla 45, se obtendrá la Puntuación C

Tabla 45. 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. Universidad politécnica de Valencia.

Finalmente, para obtener la Puntuación Final, la Puntuación C recién obtenida se incrementará según el tipo de actividad muscular desarrollada en la tarea. Los tres tipos de actividad considerados por el método no son excluyentes y por tanto la Puntuación Final podría ser superior a la Puntuación C hasta en 3 unidades (Tabla 46). (Diego-Mas Jose Antonio., 2015)

Tabla 46. Incremento de la puntuación C por tipo de actividad muscular.

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

Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

Nivel de Actuación.

Obtenida la puntuación final, se proponen diferentes Niveles de Actuación sobre el puesto. La Tabla 47 muestra los Niveles de Actuación según la puntuación final.

Tabla 47. Niveles de actuación según la puntuación final obtenida.

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	**0**	**Inapreciable**	**No es necesaria actuación**
2 o 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 cuanto antes.**
11 a 15	**4**	**Muy alto**	**Es necesaria la actuación de inmediato.**

Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

METODO NIOSH / ECUACIÓN DE NIOSH.

El articulo “Evaluación ergonómica del levantamiento de carga mediante la ecuación de Niosh” escrito por José Diego-Mas Antonio en 2015 en el sitio web Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, explica que el método NIOSH o mejor conocida como la ecuación de NIOSH permite evaluar tareas en las que se realizan levantamientos de cargas, ofreciendo como resultado el peso máximo recomendado (RWL: Recommended Weight Limit) que es posible levantar en las condiciones del puesto para evitar la aparición de lumbalgias y problemas de espalda.

Además, José Diego-Mas explica el método proporciona una valoración de la posibilidad de aparición de dichos trastornos dadas las condiciones del levantamiento y el peso levantado. Este método se basa en tres criterios para definir los componentes de la ecuación:

1. ***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.
2. ***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.
3. ***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.

La fórmula que se utiliza en este método es la siguiente:

$$RWL = LC * HM * VM * DM * AM * FM * CM$$

Dónde:

RWL: Peso máximo recomendado

LC: Constante de carga

HM: Factor de distancia horizontal

VM: Factor de altura

DM: Factor de desplazamiento vertical

AM: Factor de asimetría

FM: Factor de frecuencia

CM: Factor de agarre

En un levantamiento ideal el peso máximo recomendado es de 23 kg. Este valor, denominado Constante de Carga (LC).

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 (tabla 48).

Tabla 48. Constante de Carga recomendadas.

Genero	Edad	Constante de Carga (LC)
Mujer	Menor a 45 años	20 kg
	Mayor o igual a 45 años	15 kg
Hombres	Menor a 45 años	23 kg
	Mayor o igual a 45 años	20 kg

Fuente: Elaboración propia.

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. (Diego-Mas Jose Antonio., 2015)

Aplicación del método.[3]

José Antonio Diego-Mas explica que el procedimiento para aplicar el método, el cual comienza con la observación de la actividad desarrollada por el trabajador y la determinación de cada una de las tareas realizadas. A partir de dicha observación deberá determinarse si el puesto será analizado como tarea simple o multitarea.

Se escogerá un análisis multitarea cuando las variables a considerar en los diferentes levantamientos varíen significativamente. Por ejemplo, si la carga debe ser recogida desde diferentes alturas o el peso de la carga varía de unos levantamientos a otros. En caso de que los levantamientos no varíen significativamente de unos a otros se llevará a cabo un análisis simple.

En segundo lugar, para cada una de las tareas determinadas, se establecerá si existe control significativo de la carga en el destino del levantamiento.

Una vez determinadas las tareas a analizar y si existe control de la carga en el destino se debe realizar la toma de los datos pertinentes para cada tarea. Estos datos deben recogerse en el origen del levantamiento, y si existe control significativo de la carga en el destino, también en el destino. Los datos a recoger son:

- El peso del objeto manipulado en kilogramos incluido su posible contenedor.

- Las Distancias Horizontal (H) y Vertical (V) existente entre el punto de agarre y la proyección sobre el suelo del punto medio de la línea que une los tobillos (ver Figura 28). V debe medirse tanto en el origen del levantamiento como en el destino del mismo independientemente de que exista o no control significativo de la carga

- La Frecuencia de los levantamientos (F) en cada tarea. Se debe determinar el número de veces por minuto que el trabajador levanta la carga en cada tarea. Para ello se observará al trabajador durante 15 minutos de desempeño de la tarea obteniendo el número medio de levantamientos por minuto. Si existen diferencias superiores a dos levantamientos por minuto en la misma tarea entre diferentes sesiones de trabajo debería considerarse la división en tareas diferentes. La Duración del Levantamiento y los Tiempos de Recuperación. Se debe establecer el tiempo total empleado en los levantamientos y el tiempo de recuperación tras un periodo de levantamiento. Se considera que el tiempo de recuperación es un periodo en el que se realiza una actividad ligera diferente al propio levantamiento.

- El Tipo de Agarre clasificado como Bueno, Regular o Malo.

- El Ángulo de Asimetría (A) formado por el plano sagital del trabajador y el centro de la carga (Figura 29). El ángulo de asimetría es un indicador de la torsión del tronco del trabajador durante el levantamiento, tanto en el origen como en el destino del levantamiento.

Figura 28. Localización estándar de levantamiento.

Figura 29. Ángulo de asimetría.

Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

Realizada la toma de datos se procederá a calcular los factores multiplicadores de la ecuación de NIOSH (HM, VM, DM, AM, FM y CM). Conocidos los factores se obtendrá el valor del Peso Máximo Recomendado (RWL) para cada tarea mediante la aplicación de la ecuación. (Diego-Mas Jose Antonio., 2015)

Factores multiplicadores de la Ecuación NIOSH.

- ❖ Factor de Distancia Horizontal (HM)

Penaliza los levantamientos en los que la carga se levanta alejada del cuerpo. Para calcularlo se emplea la siguiente fórmula:

$$HM = \frac{25}{H}$$

En esta fórmula H es la distancia proyectada en un plano horizontal, entre el punto medio entre los agarres de la carga y el punto medio entre los tobillos (Figura 28). Hay que tener en cuenta que en cuenta que:

- Si H es menor de 25 cm. se dará a HM el valor de 1

- Si H es mayor de 63 cm. se dará a HM el valor de 0

❖ Factor de Distancia Vertical (VM)

Penaliza levantamientos con origen o destino en posiciones muy bajas o muy elevadas. Se calcula empleando la siguiente fórmula:

$$VM = (1 - 0.003|V - 75|)$$

En esta fórmula V es la distancia entre el punto medio entre los agarres de la carga y el suelo medida verticalmente (Figura 28) (Diego-Mas Jose Antonio., 2015). Es fácil comprobar que en la posición estándar de levantamiento el factor de distancia vertical toma el valor 1, puesto que V toma el valor de 75. VM decrece conforme la altura del origen del levantamiento se aleja de 75 cm. Se tendrá en cuenta, además, que:

Si V > 175 cm. se dará a VM el valor de 0

❖ Factor de Desplazamiento Vertical (DM)

Penaliza los levantamientos en los que el recorrido vertical de la carga es grande. Para su cálculo se empleará la fórmula:

$$DM = 0.82 + \left(\frac{4.5}{D}\right)$$

En esta fórmula D es la diferencia, tomada en valor absoluto, entre la altura de la carga al inicio del levantamiento (V en el origen) y al final del levantamiento (V en el destino). Así pues, DM decrece gradualmente cuando aumenta el desnivel del levantamiento. (Diego-Mas Jose Antonio., 2015)

$$D = |Vo - Vd|$$

Se tendrá en cuenta, además, que:

- Si D ≤ 25cm ⇒ daremos a DM el valor 1.
- D no podrá ser mayor de 175 cm.

- Factor de Asimetría (AM)

Penaliza los levantamientos que requieran torsión del tronco. Si en el levantamiento la carga empieza o termina su movimiento fuera del plano sagital del trabajador se tratará de un levantamiento asimétrico. Para calcular el factor de asimetría se empleará la siguiente fórmula:

$$AM = 1 - (0.0032 * A)$$

En esta fórmula A es ángulo de giro (en grados sexagesimales) que debe medirse como se muestra en la Figura 29 (Diego-Mas Jose Antonio., 2015). Dada la fórmula de cálculo de AM, el factor toma el valor 1 cuando no existe asimetría, y su valor decrece conforme aumenta el ángulo de asimetría. Se considerará además que:

Si A > 135° daremos a AM el valor 0

Si existe control significativo de la carga en el destino AM deberá calcularse con el valor de A en el origen y con el valor de A en el destino.

- Factor de Frecuencia (FM)

Penaliza elevaciones realizadas con mucha frecuencia, durante periodos prolongados o sin tiempo de recuperación. El factor de frecuencia puede calcularse a partir de la Tabla 49 a partir de la duración del trabajo, y de la frecuencia y distancia vertical del levantamiento. Como ya se ha indicado la frecuencia de levantamiento se mide en elevaciones por minuto y se determinará observando al trabajador en periodos de 15 minutos. Para calcular la duración del trabajo solicitada en la Tabla 49 deberá emplearse la Tabla 50. (Diego-Mas Jose Antonio., 2015)

Tabla 49. Cálculo del factor de frecuencia.

FRECUENCIA elev/min	DURACIÓN DEL TRABAJO					
	Corta		Moderada		Larga	
	V<75	V>75	V<75	V>75	V<75	V>75
< 0,2	1,00	1,00	0,95	0,95	0,85	0,85
0,5	0,97	0,97	0,92	0,92	0,81	0,81
1	0,94	0,94	0,88	0,88	0,75	0,75
2	0,91	0,91	0,84	0,84	0,65	0,65
3	0,88	0,88	0,79	0,79	0,55	0,55
4	0,84	0,84	0,72	0,72	0,45	0,45
5	0,80	0,80	0,60	0,60	0,35	0,35
6	0,75	0,75	0,50	0,50	0,27	0,27
7	0,70	0,70	0,42	0,42	0,22	0,22
8	0,60	0,60	0,35	0,35	0,18	0,18
9	0,52	0,52	0,30	0,30	0,00	0,15
10	0,45	0,45	0,26	0,26	0,00	0,13
11	0,41	0,41	0,00	0,23	0,00	0,00
12	0,37	0,37	0,00	0,21	0,00	0,00
13	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00
> 15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

Tabla 50. Cálculo de la duración de la tarea.

Tiempo	Duración	Tiempo de recuperación
≤1 hora	Corta	al menos 1,2 veces el tiempo de trabajo
>1 - 2 horas	Moderada	al menos 0,3 veces el tiempo de trabajo
>2 - 8 horas	Larga	

Fuente: Niosh, 1981. Work practices guide for manual lifting. NIOSH Technical Report nº 81-122, National Institute for Occupational Safety and Health. Cincinnaty. Ohio

- Factor de Agarre (CM)

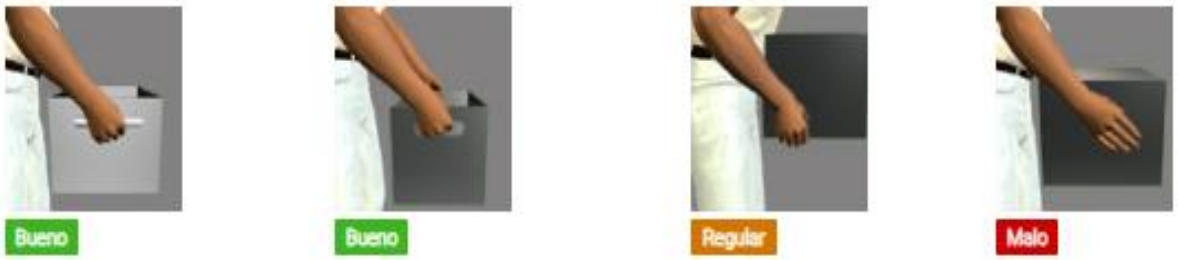
Este factor penaliza elevaciones en las que el agarre de la carga es deficiente. El factor de agarre puede obtenerse en la Tabla 51 a partir del tipo y de la altura del agarre. Para decidir el tipo de agarre puede emplearse la Figura 30. (Diego-Mas Jose Antonio., 2015)

Tabla 51. Cálculo del factor de agarre

TIPO DE AGARRE	V < 75	V ≥ 75
Bueno	1.00	1.00
Regular	0.95	1.00
Malo	0.90	0.90

Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

Figura 30. Ejemplos de tipos de agarre.



Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

Una vez conocido el RWL se calcula el Índice de Levantamiento (LI). Es necesario distinguir la forma en la que se calcula LI en función de si se trata de una única tarea o si el análisis es multitarea. (Diego-Mas Jose Antonio., 2015)

En el caso de evaluaciones monotarea el Índice de Levantamiento se calcula como el cociente entre el peso de la carga levantada y el límite de peso recomendado calculado para la tarea.

$$LI = \frac{Peso\ de\ la\ carga\ levantada}{RWL}$$

Finalmente, conocido el valor del Índice de Levantamiento puede valorarse el riesgo que entraña la tarea para el trabajador. NIOSH considera tres intervalos de riesgo (Tabla 52):

Tabla 52. Índices de levantamiento de NIOSH.

Si LI es menor o igual a 1	Riesgo bajo: La tarea puede ser realizada por la mayor parte de los trabajadores sin ocasionarles problemas.
Si LI esta entre 1 y 3	Riesgo medio: La tarea puede ocasionar problemas a algunos trabajadores. Conviene estudiar el puesto de trabajo y realizar las modificaciones pertinentes.
Si LI es mayor o igual a 3	Riesgo alto: La tarea ocasionara problemas a la mayor parte de los trabajadores. Debe modificarse.

Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

Cuando el análisis realizado es multitarea, una simple media de los distintos índices de levantamiento de las diversas tareas daría lugar a una compensación de efectos que no valoraría el riesgo real. Por otra parte, la selección del mayor índice para valorar globalmente la actividad no tendría en cuenta el incremento de riesgo que aportan el resto de las tareas. (Diego-Mas Jose Antonio., 2015)

NIOSH recomienda el cálculo de un Índice de Levantamiento Compuesto (ILc), cuya fórmula es la siguiente:

$$ILc = ILT_1 + \sum \quad \Delta ILT_i$$

MÉTODO JSI.

El articulo “Evaluación de la repetitividad de movimientos mediante el método JSI” escrito por José Diego-Mas Antonio en 2015 en su sitio web Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, explica que el método JSI (Job Strain Index / Índice de tensión laboral) permite valorar si los trabajadores están expuestos a desarrollar desórdenes traumáticos acumulativos en 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 permite evaluar el riesgo de desarrollar desórdenes musculo-esqueléticos 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).

Aplicación del método.[4]

José Antonio Diego-Mas explica que el procedimiento para aplicar el método es, en resumen, el siguiente:

1. Determinar los ciclos de trabajo y observar al trabajador durante varios de estos ciclos.
2. Determinar las tareas que se evaluarán y el tiempo de observación necesario (generalmente se hace coincidir con el tiempo de ciclo).
3. Determinar el valor de los multiplicadores de la ecuación de acuerdo a los valores de cada variable.
4. Obtener el valor del JSI y determinar la existencia de riesgos.
5. Revisar las puntuaciones para determinar dónde es necesario aplicar correcciones.
6. En caso de haber introducido cambios, evaluar de nuevo la tarea con el método JSI para comprobar la efectividad de la mejora.

A continuación, se muestra la forma de evaluar las diferentes variables, cómo calcular los multiplicadores y cómo obtener el Strain Index.

- ❖ Intensidad del esfuerzo.

Estimación cualitativa del esfuerzo necesario para realizar la tarea una vez. En función del esfuerzo percibido por el evaluador se asignará la valoración según la tabla 53.

Tabla 53. Intensidad del esfuerzo.

Intensidad del esfuerzo	%MS[2]	EB[1]	Esfuerzo percibido	Valoración
Ligero	<10%	<=2	Escasamente perceptible, esfuerzo relajado	**1**
Un poco duro	10% - <30%	3	Esfuerzo perceptible	**2**
Duro	30% - <50%	4-5	Esfuerzo obvio; sin cambio en la expresión facial	**3**

Intensidad del esfuerzo	%MS[2]	EB[1]	Esfuerzo percibido	Valoración
Muy duro	50% - <80%	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**

[1]Comparación con la escala de Borg CR-10
[2]Comparación con el porcentaje de la fuerza máxima (Maximal Strength)

Fuente: Moore, J.S. y Garg, A., 1995, The Strain Index: A proposed method to analyze jobs for risk of distal upper extremity disorders. American Industrial Hygiene Association Journal, 56, pp 443-458.

- Duración del esfuerzo

La duración del esfuerzo se calcula midiendo la duración de todos los esfuerzos realizados por el trabajador durante el periodo de observación (generalmente un ciclo de trabajo). Se debe calcular el porcentaje de duración del esfuerzo respecto al tiempo total de observación. (Diego-Mas Jose Antonio., 2015)

$$\%Duración\ del\ esfuerzo = \frac{Duración\ de\ todos\ los\ esfuerzos}{Tiempo\ de\ observación} * 100$$

Una vez calculado el porcentaje de duración se obtendrá la valoración correspondiente mediante la tabla 54.

Tabla 54. Porcentaje de duración del esfuerzo.

	Valoración
<10%	1
10% - <30%	2
30% - <50%	3
50% - <80%	4
80%-100%	5

Fuente: Moore, J.S. y Garg, A., 1995, The Strain Index: A proposed method to analyze jobs for risk of distal upper extremity disorders. American Industrial Hygiene Association Journal, 56, pp 443-458.

- Esfuerzos por minuto

Los esfuerzos por minuto se calculan contando el número de esfuerzos que realiza el trabajador durante el tiempo de observación y dividiendo este valor por la duración del periodo de observación medido en minutos. Es frecuente que el tiempo de observación coincida con el tiempo de ciclo. (Diego-Mas Jose Antonio., 2015)

$$Esfuerzos\ por\ minuto = \frac{Número\ de\ esfuerzos}{Tiempo\ de\ observación}$$

Una vez calculados los esfuerzos por minuto se obtendrá la valoración correspondiente mediante la tabla 55.

Tabla 55. Esfuerzos por minuto.

Esfuerzos por minuto	Valoración
<4	**1**
4-8	**2**
9-14	**3**
15-19	**4**
>=20	**5**

Fuente: Moore, J.S. y Garg, A., 1995, The Strain Index: A proposed method to analyze jobs for risk of distal upper extremity disorders. American Industrial Hygiene Association Journal, 56, pp 443-458.

- Postura mano-muñeca

Estimación de la posición anatómica de la mano. Se evalúa la desviación de la muñeca respecto de la posición neutral, tanto en flexión-extensión como en desviación lateral. En función de la posición de la muñeca percibida por el evaluador se asignará la valoración según la tabla 56. (Diego-Mas Jose Antonio., 2015)

Tabla 56. Postura mano-muñeca.

Postura muñeca	Extensión	Flexión	Desviación	Postura percibida	Valoración
Muy buena	0º-10º	0º-5º	0º-10º	Perfectamente neutral	**1**
Buena	11º-25º	6º-15º	11º-15º	Cercana a la neutral	**2**
Regular	26º-40º	16º-30º	16º-20º	No neutral	**3**
Mala	41º-55º	31º-50º	21º-25º	Desviación importante	**4**
Muy mala	>55º	>50º	>25º	Desviación extrema	**5**

Fuente: Moore, J.S. y Garg, A., 1995, The Strain Index: A proposed method to analyze jobs for risk of distal upper extremity disorders. American Industrial Hygiene Association Journal, 56, pp 443-458.

- Velocidad de trabajo.

Estimación cualitativa de la velocidad con la que el trabajador realiza la tarea. En función del ritmo de trabajo percibido por el evaluador se asignará la valoración según la tabla 57.

Tabla 57. Valores porcentuales

Ritmo de trabajo	Comparación con MTM-1[1]	Velocidad percibida	Valoración
Muy lento	<=80%	Ritmo extremadamente relajado	**1**
Lento	80% - <90%	Ritmo lento	**2**
Regular	90% - <100%	Velocidad de movimientos normal	**3**
Rápido	100% - <115%	Ritmo impetuoso pero sostenible	**4**
Muy rápido	>=115%	Ritmo impetuoso y prácticamente insostenible	**5**

[1]Ritmo observado dividido por el ritmo predicho por MTM-1 y expresado como porcentaje

Fuente: Moore, J.S. y Garg, A., 1995, The Strain Index: A proposed method to analyze jobs for risk of distal upper extremity disorders. American Industrial Hygiene Association Journal, 56, pp 443-458.

- Duración de la tarea por día.

Tiempo de la jornada dedicado a la realización de la tarea. Es el tiempo diario en horas que el trabajador dedica a la tarea específica analizada. Conocida la duración se obtendrá la valoración correspondiente mediante la tabla 58.

Tabla 58. Duración de una tarea por día

Duración de la tarea por día en horas	Valoración
<1	**1**
1-2	**2**
2-4	**3**
4-8	**4**
>=8	**5**

Fuente: Moore, J.S. y Garg, A., 1995, The Strain Index: A proposed method to analyze jobs for risk of distal upper extremity disorders. American Industrial Hygiene Association Journal, 56, pp 443-458.

- Cálculo de los factores multiplicadores

Una vez establecida la valoración de las 6 variables puede determinarse el valor de los factores multiplicadores mediante las siguientes tablas.

Tabla 59. Variables para cálculo del Job Strain Index

Intensidad del esfuerzo		Esfuerzos por minuto	
Valoración	IE	Valoración	EM
1	1	1	0.5
2	3	2	1
3	6	3	1.5
4	9	4	2
5	13	5	3
Velocidad de trabajo		% de duración del esfuerzo	
Valoración	SW	Valoración	DE
1	1	1	0.5
2	1	2	1
3	1	3	1.5
4	1.5	4	2
5	2	5	3
Postura mano-muñeca		Duración por día	
Valoración	HWP	Valoración	DD
1	1	1	0.25
2	1	2	0.5
3	1.5	3	10.75
4	2	4	1
5	3	5	1.5

El Job Strain Index se calcula mediante la aplicación de la ecuación:

$$JSI = IE * DE * EM * HWP * SW * DD$$

Dónde:

IE = La intensidad del esfuerzo
DE = La duración del esfuerzo
EM = Los esfuerzos realizados por minuto
HWP = La postura mano/muñeca
SW = El ritmo de trabajo
DD = La duración por día de la tarea

En el artículo "Evaluación de la repetitividad de movimientos mediante el método JSI ". Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. [consulta10-06-2024], explica que la ecuación es el producto de los 6 factores calculados mediante las tablas anteriores. Una vez calculada obtendremos el Job Strain Index cuya interpretación se realiza mediante el siguiente criterio:

Tabla 60. Probabilidades de peligro método JSI.

Si JSI menor o igual a 3	Tarea probablemente segura
Si JSI está entre 3 y 5	Tarea asociada a desordenes musculoesqueléticos.
Si JSI es mayor o igual a 5	Tarea probablemente peligrosa.

Fuente: Moore, J.S. Y Garg, A.,1995, The Strain Index: A proposed method to analyze jobs for risk of distal upper extremity disorders. American Industrial Hygiene Association Journal, 56, pp 443-458

MÉTODO OCRA: CHECK LIST.

El articulo "Evaluación del riesgo por movimientos repetitivos mediante el Check List Ocra" escrito por José Diego-Mas Antonio en 2015 en su sitio web Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia explica que el método OCRA (Occupational Repetitive Action / Acción repetitiva ocupacional) es una metodología que 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 (hombro, codo, muñeca y mano).

En este sentido, se entienden por repetitivas todas aquellas actividades que se suceden en ciclos cortos y que implican la realización de esfuerzos o movimientos rápidos de grupos musculares, huesos, articulaciones, tendones, ligamentos o nervios.

Aplicación del método[5].

José Antonio Diego-Mas explica que el procedimiento para aplicar el método persigue determinar el valor del Índice Check List OCRA (ICKL) y, a partir de este valor, clasificar el riesgo como Optimo, Aceptable, Muy Ligero, Ligero, Medio o Alto. El ICKL se calcula empleando la siguiente ecuación:

$$ICKL = (FR + FF + FFz + FP * FC) * MD$$

Donde:

FR: Factor de recuperación.
FF: Factor de frecuencia.
FFz: Factor de fuerza.
FP: Factor de posturas y movimientos.
FC: Factor de riesgos adicionales.
MD: Multiplicador de duración.

La aplicación de esta metodología se recoge en la norma UNE EN 1005-5 [OCRA], que describe los procesos de evaluación de riesgos de trastornos musculoesqueléticos (TME) en miembros superiores provocados por movimientos repetitivos.

Como paso previo al cálculo de los diferentes factores y multiplicadores para obtener el Índice Check List OCRA, es necesario calcular el Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR) y el Tiempo Neto del Ciclo de trabajo (TNC).

- Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo.

El TNTR es el tiempo durante el que el trabajador está en el puesto realizando, exclusivamente, actividades repetitivas. Es decir, el tiempo o duración del turno de trabajo menos el tiempo en el que realiza actividades no repetitivas como el tiempo de las pausas, el tiempo en el que el trabajador realiza otras tareas no repetitivas, los periodos de descanso y otros tiempos de inactividad. (Diego-Mas Jose Antonio., 2015)

$$TNTR = DT - (TNR + P + A)$$

Donde:

- DT es la duración en minutos del turno o el tiempo que el trabajador ocupa el puesto en la jornada.
- TNR es el tiempo de trabajo no repetitivo en minutos. Este tiempo es el dedicado por el trabajador a tareas no repetitivas como limpiar, reponer, etc.
- P es la duración en minutos de las pausas que realiza el trabajador mientras ocupa el puesto.
- A es la duración del descanso para el almuerzo en minutos.

❖ Tiempo Neto del Ciclo de trabajo.

Este es el tiempo de ciclo de trabajo si sólo se consideraran las tareas repetitivas realizadas en el puesto. El TNC vendrá expresado en segundos, y en esta ecuación, NC es el número de ciclos de trabajo que el trabajador realiza en el puesto. (Diego-Mas Jose Antonio., 2015)

$$TNC = 60 * \frac{TNTR}{NC}$$

❖ Factor de Recuperación (FR)

Este factor de la ecuación valora si los periodos de recuperación en el puesto evaluado son suficientes y están convenientemente distribuidos. Para valorar los periodos de recuperación Check List OCRA mide la desviación de la situación real en el puesto respecto a una situación ideal.

Para calcular el valor del FR debe emplearse la Tabla 61. Esta tabla presenta posibles situaciones respecto a los periodos de recuperación, debiendo escogerse la más parecida a la situación real del puesto. (Diego-Mas Jose Antonio., 2015)

Tabla 61. Check list OCRA

Situación de los periodos de recuperación	Puntuación
- Existe una interrupción de al menos 8 minutos cada hora de trabajo (contando el descanso del almuerzo). - El periodo de recuperación está incluido en el ciclo de trabajo (al menos 10 segundos consecutivos de cada 60, en todos los ciclos de todo el turno)	0

Situación de los periodos de recuperación	Puntuación
- Existen al menos 4 interrupciones (además del descanso del almuerzo) de al menos 8 minutos en un turno de 7-8 horas. - Existen 4 interrupciones de al menos 8 minutos en un turno de 6 horas (sin descanso para el almuerzo).	2
- Existen 3 pausas, de al menos 8 minutos, además del descanso para el almuerzo, en un turno de 7-8 horas. - Existen 2 pausas, de al menos 8 minutos, en un turno de 6 horas (sin descanso para el almuerzo).	3
- Existen 2 pausas, de al menos 8 minutos, además del descanso para el almuerzo, en un turno de 7-8 horas. - Existen 3 pausas (sin descanso para el almuerzo), de al menos 8 minutos, en un turno de 7-8 horas. - Existe 1 pausa, de al menos 8 minutos, en un turno de 6 horas.	4
- Existe 1 pausa, de al menos 8 minutos, en un turno de 7 horas sin descanso para almorzar. - En 8 horas sólo existe el descanso para almorzar (el descanso del almuerzo se incluye en las horas de trabajo).	6
- No existen pausas reales, excepto de unos poco minutos (menos de 5) en 7-8 horas de turno.	10

Fuente: Ergonautas.upv.es

Si no es posible encontrar la situación específica del puesto evaluado entre las que se proponen en la Tabla 56 deberá escogerse la más aproximada.

- ❖ Factor de Frecuencia (FF)

La frecuencia con la que se realizan movimientos repetitivos influye en el riesgo que suponen sobre la salud del trabajador.

Para determinar el valor del Factor Frecuencia es necesario identificar el tipo de las acciones técnicas realizadas en el puesto. (Diego-Mas Jose Antonio., 2015) Se distinguen dos tipos de acciones técnicas:

Las acciones técnicas dinámicas, que se caracterizan por ser breves y repetidas (sucesión periódica de tensiones y relajamientos de los músculos actuantes de corta duración).

Las acciones técnicas estáticas, que se caracterizan por tener una mayor duración (contracción de los músculos continua y mantenida 5 segundos o más).
Deberán analizarse por separado los dos tipos de acción técnicas. Además, se analizarán por separado las acciones realizadas por ambos brazos, debiendo realizar una evaluación diferente para cada brazo si es necesario.

Tras el análisis de ambos tipos de acciones técnicas se empleará la Tabla 62 para obtener la puntuación de acciones técnicas dinámicas (ATD), y la Tabla 63 para obtener la puntuación de las acciones técnicas estáticas (ATE).

Tabla 62 Puntuación de acciones técnicas dinámicas.

Acciones técnicas dinámicas	ATD
Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas frecuentes.	0
Los movimientos del brazo no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.	1
Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.	3
Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.	4
Los movimientos del brazo son rápidos (más de 50 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.	6
Los movimientos del brazo son rápidos (más de 60 acciones/minuto). La carencia de pausas dificulta el mantenimiento del ritmo.	8
Los movimientos del brazo se realizan con una frecuencia muy alta (70 acciones/minuto o más). No se permiten las pausas.	10

Fuente: Ergonautas.upv.es

Tabla 63 Puntuación de acciones técnicas estáticas.

Acciones técnicas estáticas	ATE
Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos realizándose una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo (o de observación).	2,5
Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo (o de observación).	4,5

Fuente: Ergonautas.upv.es

Conocidos los valores de ATD y ATE, la puntuación del factor FF se obtendrá como el máximo de los dos valores:

$$FF = Max(ATD; ATE)$$

- ❖ Factor de Fuerza (FFz)

Se considera significativo este factor únicamente si se ejerce fuerza con los brazos y/o manos al menos una vez cada poco ciclo. Además, la aplicación de dicha fuerza debe estar presente durante todo el movimiento repetitivo. En caso contrario no será necesario calcular FFz, dándole el valor 0. (Diego-Mas Jose Antonio., 2015)

El cálculo del Factor de Fuerza se basa en cuantificar el esfuerzo necesario para llevar a cabo las acciones técnicas en el puesto. Para ello, en primer lugar, se identificarán las acciones que requieren el uso de fuerza como las siguientes.

- Empujar o tirar de palancas.
- Pulsar botones.
- Cerrar o abrir.
- Manejar o apretar componentes.
- Utilizar herramientas.
- Elevar o sujetar objetos.

Identificadas las acciones que se realizan en el puesto y que requieren de aplicación de fuerza, se determinará el esfuerzo requerido para realizar cada una. Para ello puede emplearse una equivalencia con la escala de esfuerzo percibido CR-10 de Borg (Tabla 64). (Diego-Mas Jose Antonio., 2015)

Tabla 64. Escala de intensidad de esfuerzo. CR-10.

Esfuerzo	Puntuación	OCRA FFz
Nulo	0	No se considera
Muy débil	1	
Débil	2	
Moderado	3	Fuerza moderada
	4	
Fuerte	5	Fuerza intensa
	6	
Muy fuerte	7	
Cercano al máximo	8	Fuerza casi máxima
	9	
	10	

Fuente: Escala CR-10 de Borg.

A continuación, se obtendrá una puntuación para cada una de las acciones detectadas en función de la intensidad del esfuerzo (moderado, intenso, casi máximo), y del porcentaje del tiempo del ciclo de trabajo en el que se realiza el esfuerzo. Para ello se empleará la Tabla 65. Finalmente, se obtendrá el valor del Factor Fuerza (FFz) sumando todas las puntuaciones obtenidas. (Diego-Mas Jose Antonio., 2015)

Tabla 65 Puntuación *de las acciones que requieren esfuerzos.*

Fuerza moderada	
Duración	Puntos
1/3 del tiempo	2
50% del tiempo	4
> 50% del tiempo	6
Casi todo el tiempo	8

Fuerza Intensa	
Duración	Puntos
2 seg. cada 10 min.	4
1% del tiempo	8
5% del tiempo	16
> 10% del tiempo	24

Fuerza casi Máxima	
Duración	Puntos
2 seg. cada 10 min.	6
1% del tiempo	12
5% del tiempo	24
> 10% del tiempo	32

Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

- ❖ Factor de Posturas y Movimientos (FP)

Factor que incrementa el riesgo, el mantenimiento de posturas forzadas y la realización de movimientos forzados en las extremidades superiores. En el análisis se incluyen el hombro, el codo, la muñeca y la mano. Además, se considera la existencia de movimientos que se repiten

de forma idéntica dentro del ciclo de trabajo (movimientos estereotipados). (Diego-Mas Jose Antonio., 2015) Respecto al hombro, debe valorarse la posición del brazo en cuanto a flexión, extensión y abducción empleando la Tabla 66, obteniendo la puntuación PHo.

Del codo se valorarán la flexión, la extensión y la pronosupinación (empleando la Tabla 66) para obtener la puntuación PCo.

La Tabla 68 permite valorar la existencia de posturas y movimientos forzados de la muñeca (flexiones, extensiones y desviaciones radio-cubitales), determinando la puntuación PMu.

Por último, el tipo de agarre realizado por la mano se lleva a cabo consultando la Tabla 67 que permite obtener la puntuación PMa. El agarre realizado se considerará cuando sea de alguno de estos tipos: agarre en pinza o pellizco, agarre en gancho o agarre palmar. (Diego-Mas Jose Antonio., 2015)

Tabla 66 Puntuación *del hombro.*

Posturas y movimientos del hombro	PHo
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo	1
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 10% del tiempo	2
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 1/3 del tiempo	6
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte más de la mitad del tiempo	12
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte todo el tiempo	24

(*) Si las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza se duplicarán las puntuaciones.

Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

Tabla 67 Puntuación del codo.

Posturas y movimientos del codo	PCo
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) al menos un tercio del tiempo	2
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) más de la mitad del tiempo	4
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) casi todo el tiempo	8

Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

Tabla 68 Puntuación de la muñeca.

Posturas y movimientos de la muñeca	PMu
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) al menos 1/3 del tiempo	2
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) más de la mitad del tiempo	4
La muñeca permanece doblada en una posición extrema, todo el tiempo	8

Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

Tabla 69. Puntuación de agarre

Duración del Agarre	PMa
Alrededor de 1/3 del tiempo	2
Más de la mitad del tiempo	4
Casi todo el tiempo.	8

Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

MÉTODO ROSA: EVALUACION DE PUESTOS DE TRABAJO EN OFICINAS.

El articulo “Evaluación de puestos de trabajo de oficinas mediante el método ROSA” escrito por José Diego-Mas Antonio en 2015 en el sitio web Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, explica que el método ROSA, del acrónimo de Rapid Office Strain Assessment (Evaluación rápida de la tensión en la oficina) 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.

Metodología de aplicación.

José Antonio Diego-Mas explica que el procedimiento para aplicar el método es por medio de la observación del puesto, obteniendo la información requerida para puntuar los diferentes elementos empleando los diagramas de valoración y se emplean las tablas del método para obtener las puntuaciones parciales y la puntuación final.

Puntuación de la silla

Es necesario obtener previamente la puntuación es de:

- Altura del asiento.
- Profundidad del asiento.
- Reposabrazos.
- Respaldo.

Las puntuaciones del elemento (que oscilaran generalmente entre 1, 2 y 3 puntos) se determinan por los valores mostrados en las siguientes tablas:

Tabla 70. Puntuación de la altura del asiento

Posición	Puntuación
Rodillas flectadas 90° aprox.	1
Asiento muy bajo. Angulo de la rodilla < 90°	2
Asiento muy alto. Angulo de la rodilla >90°	2
Sin contacto de los pies con el suelo	3
Espacio insuficiente para las piernas bajo la mesa	+1
La altura del asiento no es regulable	+1

Fuente: Universidad Politécnica de Valencia.

Tabla 71. Puntuación de la profundidad del asiento

Posición	Puntuación
Aprox. 8 cm de espacio entre el asiento y la parte trasera de las rodillas	1
Asiento muy largo. Menos de 8 cm de espacio entre el asiento y la parte trasera de las rodillas	2
Asiento muy corto. Mas de 8 cm de espacio entre el asiento y la parte trasera de las rodillas	2
La profundidad del asiento no es regulable	+1

Fuente: Universidad Politécnica de Valencia.

Tabla 72. Puntuación de los reposabrazos

Posición	Puntuación
Codos bien apoyados en la línea con los hombros. Los hombros están relajados	1
Reposabrazos demasiados altos. Los hombros están encogidos	2
Reposabrazos demasiados bajos. Los codos no apoyan sobre ellos	2
Reposabrazos demasiados separados	+1
La superficie del reposabrazos es dura o esta dañada	+1
Reposabrazos no ajustables	+1

Fuente: Universidad Politécnica de Valencia.

Tabla 73. Puntuación del respaldo

Posición	Puntuación
Respaldo reclinado entre 95 y 100° y apoyo lumbar adecuado	1
Sin apoyo lumbar o apoyo lumbar no situado en la parte baja de la espalda	2
Respaldo reclinado menos de 95° o más de 110°	2
Sin respaldo o respaldo no utilizado para apoyar la espalda	2
Superficie de trabajo demasiado alta. Los hombros están encogidos	+1
Respaldo no ajustable	+1

Fuente: Universidad Politécnica de Valencia.

La suma de las puntuaciones de la Altura del Asiento y la Profundidad del Asiento, y la suma de las puntuaciones de los Reposabrazos y el Respaldo, se emplean para obtener el valor correspondiente de la Tabla A. A la puntuación así obtenida se le sumará la puntuación correspondiente al tiempo de uso de la silla. (Diego-Mas Jose Antonio., 2015)

Tabla 74. Tabla A del método ROSA

TABLA A	Reposabrazos + Respaldo							
Asiento + Prof. Asiento	2	3	4	5	6	7	8	9
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: Universidad Politécnica de Valencia.

Tabla 75. Puntuación del tiempo de uso.

Tiempo de uso diario	Puntuación
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
Mas de 4 horas o más de 1 hora ininterrumpida	+1

Fuente: Universidad Politécnica de Valencia.

Puntuación de la pantalla y los periféricos.

Para la puntuación correspondiente a la Pantalla y a los Periféricos (teclado, mouse y teléfono) es necesario obtener previamente las puntuaciones de la Pantalla, del Teléfono, del Mouse y del Teclado mediante los diagramas de valoración mostrados en las siguientes tablas:

Tabla 76. Puntuación de la pantalla

Posición	Puntuación
Pantalla a entre 45 y 75 cm de distancia de los ojos y borde superior a la altura de los ojos	1
Pantalla muy baja. 30° por debajo del nivel de los ojos	2
Pantalla demasiado alta. Provoca extensión de cuello.	3
Pantalla desviada lateralmente. Es necesario girar el cuello	+1
Es necesario manejar documentos y no existe un atril o soporte para ellos	+1
Brillos o reflejos en la pantalla	+1
Pantalla muy lejos. A más de 75 cm de distancia o fuera del alcance del brazo.	+1

Fuente: Universidad Politécnica de Valencia.

Tabla 77. Puntuación del teléfono.

Posición	Puntuación
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)	1
El teléfono está lejos. A más de 30 cm	2
El teléfono se sujeta entre el cuello y el hombro	+2
El teléfono no tiene función manos libre	+1

Fuente: Universidad Politécnica de Valencia.

A la puntuación obtenida para la pantalla habrá que añadir la puntuación debida al tiempo de uso del monitor obtenida empleando la Tabla 75. La suma de ambas puntuaciones determinará la Puntuación del Monitor. (Diego-Mas Jose Antonio., 2015) De la misma manera, a la puntuación obtenida para el teléfono empleando habrá que añadir la puntuación la puntuación debida al tiempo de uso del teléfono obtenida empleando también la Tabla 76, pero considerando ahora el tiempo que el trabajador emplea el teléfono. La suma de ambas puntuaciones determinará la Puntuación del Teléfono. Ambas puntuaciones, la del teléfono y la del monitor, se emplean a continuación para obtener el valor correspondiente de la Tabla B.

Tabla 78. Tabla B del método ROSA

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: Universidad Politécnica de Valencia.

Tabla 79. Puntuación del mouse

Posición	Puntuación
El mouse esta alineado con el hombro	1
El mouse no está alineado con el hombro o está lejos del cuerpo	2
Mouse muy pequeño. Requiere agarrarlo con la mano en pinza	+1
El mouse y teclado están a diferentes alturas	+2
Reposa manos duro o existen puntos de presión en la mano al usar el mouse	+1

Fuente: Universidad Politécnica de Valencia.

Tabla 80. Puntuación del teclado

Posición	Puntuación
Las muñecas están rectas y los hombros relajados	1
Las muñecas están extendidas más de 15°	2
Las muñecas están desviadas lateralmente hacia dentro o hacia afuera	+1
El teclado este demasiado alto. Los hombros están encogidos	+1
Se deben alcanzar objetos alejados o por encima del nivel de la cabeza	+1
El teclado, o la plataforma sobre la que reposa, no son ajustables.	+1

Fuente: Universidad Politécnica de Valencia.

A la puntuación obtenida para el mouse habrá que añadir la puntuación debida al tiempo de uso del mouse obtenida empleando la Tabla 79. La suma de ambas puntuaciones determinará la Puntuación del Mouse. (Diego-Mas Jose Antonio., 2015) De la misma manera, a la puntuación obtenida para el teclado habrá que añadir la puntuación la puntuación debida al tiempo de uso del teclado obtenida empleando también la Tabla 80, pero considerando ahora el tiempo que el trabajador emplea el teclado. La suma de ambas puntuaciones determinará la Puntuación del Teclado. Ambas puntuaciones, la del mouse y la del teclado, se emplean a continuación para obtener el valor correspondiente de la Tabla C.

Tabla 81. Tabla C del método ROSA

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: Universidad Politécnica de Valencia.

Finalmente, se obtendrá la Puntuación de la Pantalla y los Periféricos. Para ello se consultará la Tabla D. (Diego-Mas Jose Antonio., 2015) Para consultar esta tabla se emplearán los valores obtenidos anteriormente de la Tabla B y de la Tabla C.

Tabla 82. Tabla D del método ROSA

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: Universidad Politécnica de Valencia.

Una vez obtenidas la Puntuación de la Silla y la Puntuación de la Pantalla y los Periféricos se empleará la Tabla E para determinar la Puntuación ROSA final. (Diego-Mas Jose Antonio., 2015)

Tabla 83. Tabla E del método 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: Universidad Politécnica de Valencia.

Las actuaciones prioritarias pueden establecerse a partir de las puntuaciones parciales obtenidas para cada elemento del puesto. La siguiente tabla muestra los Niveles de Actuación según la puntuación final ROSA. (Diego-Mas Jose Antonio., 2015)

Tabla 84. Niveles de actuación según la puntuación final obtenida.

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: Universidad Politécnica de Valencia.

B. ANÁLISIS HISTÓRICO DE LESIONES Y ACCIDENTES

Gonzalo Muñoz en su artículo titulado “Estadística de accidentes” publicado en el año 2017 determina que el análisis histórico de lesiones y accidentes, constituye una técnica general analítica de gran rendimiento en seguridad ya que permite el control sobre el número de accidentes, sus causas, gravedad, localización de puestos de trabajo con riesgo, zonas de cuerpo más expuestas y cuantas circunstancias pueden incidir en los accidentes, posibilitando, a lo largo de distintos períodos de tiempo, conocer la situación sobre el grado de accidentabilidad de un sector o rama de actividad, forma de producirse el accidente, zonas del cuerpo afectado, o cualquier otro parámetro, y, a partir de los datos obtenidos, orientar la actuación de las técnicas operativas de seguridad.

Las estadísticas de sector de seguridad industrial, se obtienen mediante la investigación; la cual busca obtener datos que recopilan de acuerdo con el plan de necesidad, por agrupación y con base a diversos criterios. Además, facilita determinar el alcance y la calidad del plan de seguridad, buscando también mejoras en este. (Muñoz, 2017)

En este trabajo se desarrollan la clasificación de las estadísticas de seguridad industrial en dos grupos los cuales son:

- **Según la población representada:** cuando se habla de la población representada, se hace referencia a aquella en que se basan los datos y graficas presentados en los análisis estadísticos

Figura 31. Caracterización de estadísticas

Fuente: Elaboración propia con datos de la OIT: Guía rápida sobre fuentes y usos de estadísticas sobre seguridad y salud en el trabajo (2021)

- **Según la causa del accidente:** desde el punto de vista teórico, esta clasificación considera que un accidente tiene una sola causa. Sin embargo, en la vida real la mayoría de los accidentes ocurren por múltiples causas, estas causas puede ser materiales, fisiológicas, psicológicas, de organización y otros.

En El Salvador no existe una buena documentación de las estadísticas de enfermedades profesionales y accidentes laborales. Pero se ha tratado de impulsar a través del Ministerio de trabajo y Previsión Social, en el marco de la nueva Ley de Prevención de Riesgos en los lugares de trabajo, que fomenta el reporte de los accidentes laborales. (Ministerio de Trabajo y Previsión Social. 2024, 28 de agosto)

Se sabe que los accidentes de trabajo deben ser reportados por los patronos al Seguro Social, esto como parte del esfuerzo del ISSS en elaborar el Anuario Estadístico del año en curso. Esta fuente de información estadística es la única con la que cuenta el país, es decir solo se cuenta con datos de menos del 25% de la población económica activa, y no se cuenta con registros de enfermedades ocupacionales. (Diario El Salvador. 2024, 23 de abril).

Fuentes de información estadística.

El tratamiento estadístico de la información es una técnica general analítica de gran alcance en seguridad, ya que permite tener control sobre el número de accidentes, las causas de estos, la gravedad, localización de puestos de trabajo que tienen riego, zonas del cuerpo más expuestas a accidentes y las circunstancias que propician accidentes, generando la oportunidad de conocer el grado de accidentabilidad ya sea de la organización, de sectores o a nivel de país.

Las partes interesadas son el Gobierno, empresas y trabajadores deben contar con datos de índole estadística que reflejen la frecuencia y naturaleza de los accidentes que se presentan en el lugar de trabajo.

Para ello se deben definir una serie de indicadores, los que se utilizan en el país por el Ministerio de Trabajo y Previsión Social son:

Figura 32. Inicadores estadisticas

Fuente: Elaboración propia con datos del informe estadístico de SSO del Ministerio de Trabajo y previsión social 2018

Variables estadísticas específicas en análisis estadístico:

Entre ellas están:

- Accidentes con baja médica
- Jornadas no trabajadas
- Duración de las bajas
- Número de horas hombre trabajadas
- Número Total de accidentes registrados en un período específico
- Número de días perdidos por accidentes durante un período de tiempo
- Número de accidentes registrados en un período de tiempo
- Número medio de personas expuestas al riesgo
- Total de días perdidos por lesiones o enfermedades
- Total de casos con tiempo perdido

Estas variables son utilizadas para calcular índices estadísticos que permiten expresar, en cifras relativas, los valores de la accidentabilidad global en una empresa, así como marcar objetivos de reducción de la accidentabilidad, realizar una comparativa respecto a los índices oficiales por sectores y establecer indicadores con el objetivo de obtener una mejora de las condiciones de trabajo. (Prevención. 2017, 4 de mayo. Calculador: Accidentes de Trabajo, control estadístico).

Figura 33. Visualizaciones de variables estadísticas

Fuente: Elaboración propia con datos de la OIT: Guía rápida sobre fuentes y usos de estadísticas sobre seguridad y salud en el trabajo (2021)

En términos de riesgos ergonómicos, el estudio de accidentes, lesiones y enfermedades históricas en un puesto de trabajo o sector específico, puede ser de amplia utilidad para analizar y diseñar un puesto de trabajo para adaptar el trabajo de la mejor forma de acuerdo a quien lo ejecuta, pues analizando estas estadísticas se puede determinar criterios de diseño o mejora de puestos de trabajo garantizando la ergonomía y previniendo el mayor número de lesiones o enfermedades profesionales.

2. NORMAS INTERNACIONALES SOBRE ERGONOMÍA

En cuanto a normas internacionales referentes de forma específica en ergonomía, podemos citar las siguientes:

- ISO 11228 Ergonomía – Manipulación manual: Es una norma técnica especializada y enfocada en el establecimiento de recomendaciones ergonómicas para diferentes tareas de manejo manual. Esta norma se divide en 3 partes:
  - Parte 1: Levantamiento y transporte
  - Parte 2: Empuje y arrastre
  - Parte 3: Manejo de cargas bajas a alta frecuencia

- ISO 11226 Ergonomía – Evaluación de posturas de trabajo estáticas: Proporciona los límites recomendados para posturas de trabajo estáticas o con mínimo esfuerzo, teniendo en cuenta aspectos como ángulos corporales y la duración.

- ISO/TR 12295 Documento para la aplicación de las normas internacionales sobre manipulación manual: Esta norma funciona como una guía para la aplicación de las normas ISO 111228 y 11226, presenta recomendaciones para que el usuario pueda guiarse en la aplicación de las mencionadas normas y la forma de elección de la mejor norma aplicable de acuerdo a las condiciones específicas de cada trabajo.

A continuación, se muestra más a detalle el contenido principal de cada una de las normas internacionales:

A. ISO 11228-1: Levantamiento y transporte.

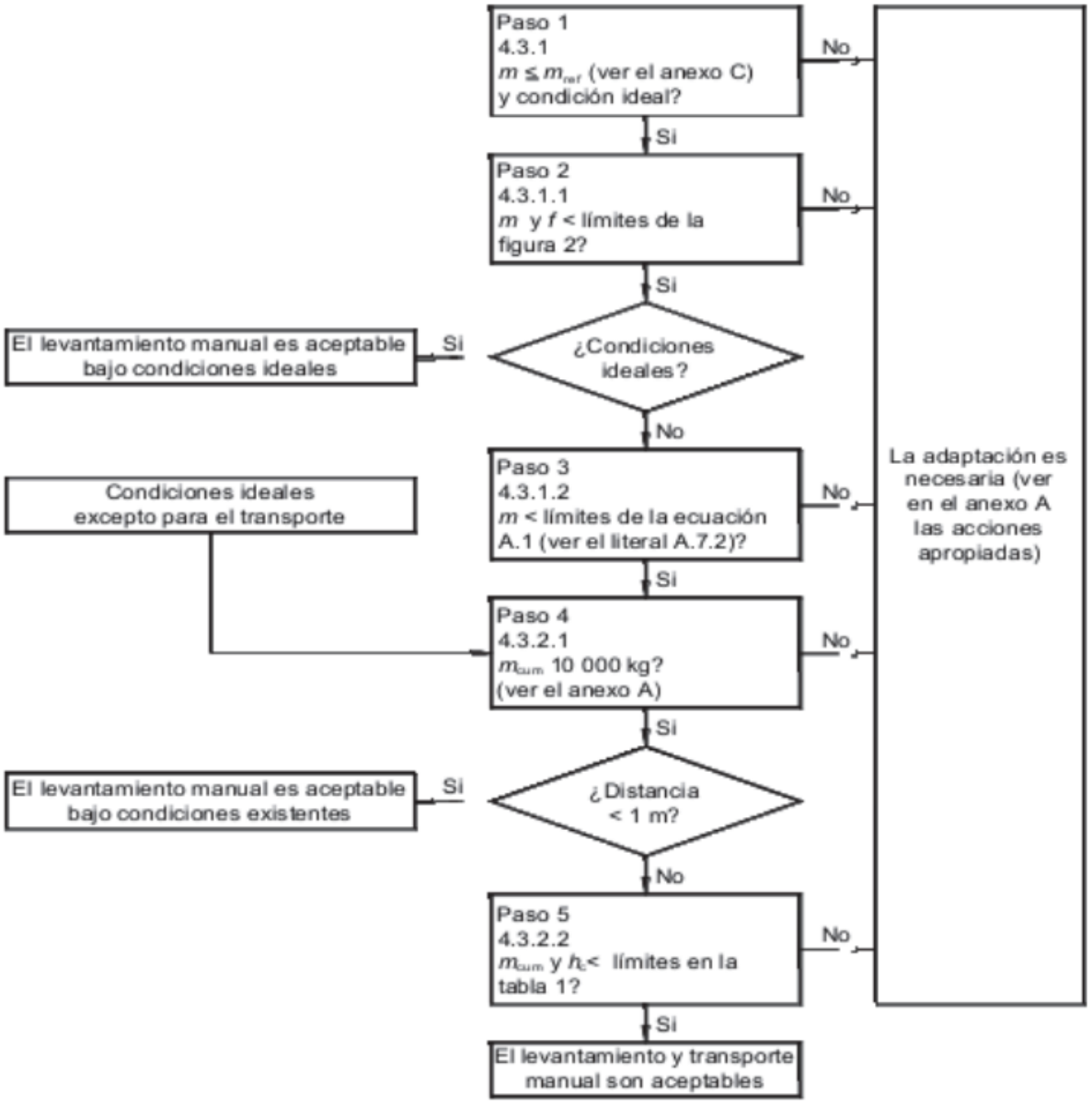
Según la International Organization for Standardization (2003), en su documento ISO 11228-1: Ergonomics – Manual Handling – Part1, esta norma es un estándar internacional que proporciona pautas para la seguridad y la salud en el trabajo relacionado con el manejo manual de cargas, presenta una metodología técnica para la evaluación de riesgos presentes incluyendo la evaluación de la tarea, la selección de técnicas y equipos de manejo, las recomendaciones ergonómicas para la postura y la técnica, la formación y capacitación de los trabajadores, y el monitoreo y evaluación del desempeño. Al implementar los requisitos y recomendaciones de la norma, los empleadores pueden ayudar a prevenir lesiones y mejorar la salud y seguridad de los trabajadores en el lugar de trabajo. Este estándar se enfoca en prevenir lesiones musculoesqueléticas y otros riesgos de salud que puedan resultar de la realización de tareas de manejo manual de cargas. La aplicabilidad de esta norma resulta de importancia en el sector de la construcción, puesto que se trata de una industria que implica la manipulación de objetos pesados y voluminosos, como bloques de concreto, materiales de construcción y herramientas.

La implementación de la norma ISO 11228-1 puede ayudar a prevenir lesiones en los trabajadores que realizan estas tareas.

Evaluación de riesgos ergonómicos de acuerdo a la norma 11228-1.

La metodología propuesta por la norma para evaluar riesgos ergonómicos relacionados al levantamiento y transportes de carga es la siguiente:

Figura 34. Procedimiento de evaluación de riesgos ergonómicos ISO 11228



Fuente: Organización internacional de normalización (ISO)

En el anterior diagrama se hace referencia a anexos, los cuales se presentan al final en la norma técnica, sin embargo, para efectos del presente documento muestran en siguientes apartados según corresponda. (International Organization for Standardization, 2003). La nomenclatura mostrada en el diagrama anterior, se refiere a lo siguiente:

m	masa del objeto que se va a levantar
m_{ref}	masa de referencia para grupo de población de usuarios identificado
f	frecuencia
m_{cum}	masa acumulada
h_c	distancia (de transporte)

La metodología de evaluación mostrada, se basa en 5 pasos fundamentales, los cuales el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) los explica en su documento *Evaluación ergonómica de la carga de trabajo: manejo manual de cargas (2012),* de la siguiente manera:

Paso 1: comparación del peso con un objeto de referencia.

Para el caso de levantamiento manual no repetitivo y en condiciones ideales, se debe comparar la carga con una masa de referencia, en la norma técnica se cita el anexo c, el cual muestra a detalle las masas de referencia para diferentes poblaciones. Dichas masas de referencia sirven para verificar si se debe proceder al siguiente nivel en la evaluación del riesgo, si acaso la masa manipulada fuera menor a la de referencia, no es necesario continuar con la evaluación de riesgo. (INSST, 2012)

Tabla 85 Anexo C (Norma ISO 12228). Masas de referencia

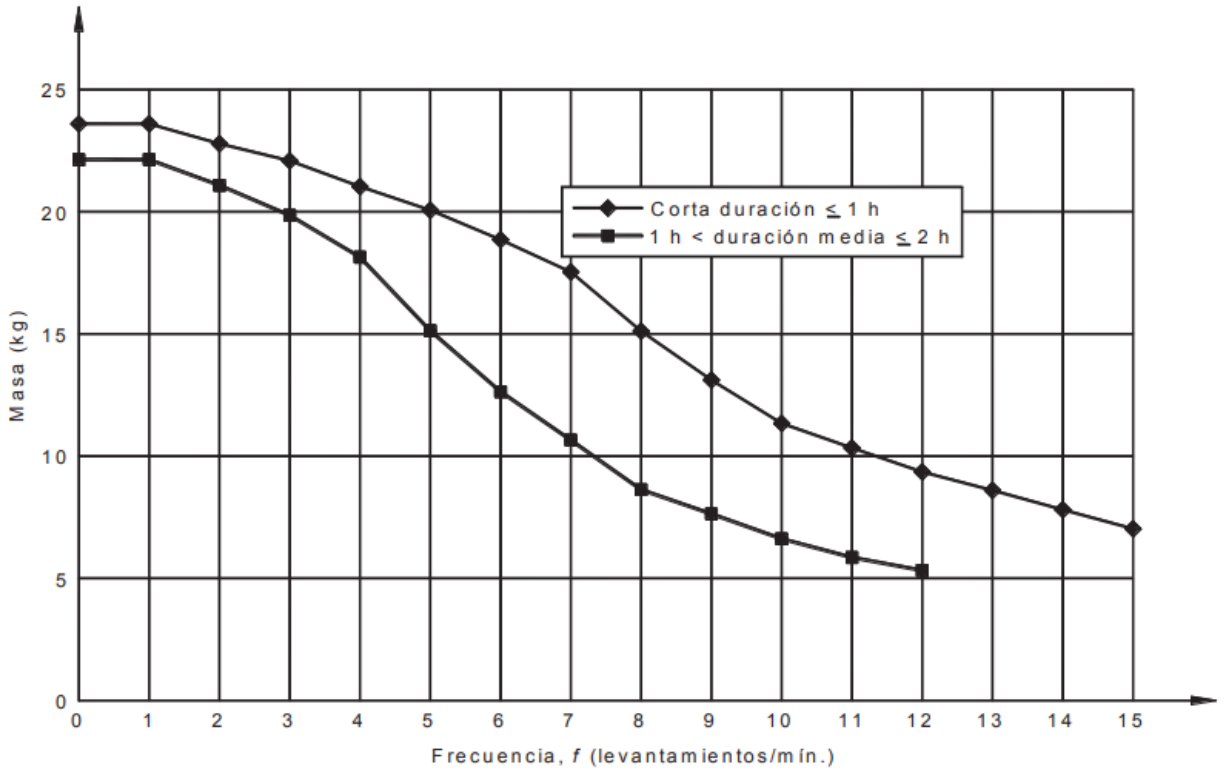
Campo de aplicación	m_{ref} kg	Porcentaje de población de usuarios protegida			Grupo de población	
		M y H[a]	M	H		
Uso no ocupacional	5	Datos no disponibles			Niños y adultos mayores	Población total
	10	99	99	99	Población doméstica en general	
Uso profesional	15 20 23	95	90	99	Población trabajadora en general, incluidos jóvenes y adultos	Población trabajadora en general
	25	85	70	95	Población trabajadora adulta	
	30 35 40	Ver Nota			Población trabajadora especializada	Población trabajadora especializada bajo circunstancias especiales
NOTA Circunstancias especiales. Si bien se deben hacer todos los esfuerzos para evitar actividades de manipulación manual o reducir los riesgos a los niveles más bajos posibles, pueden haber circunstancias excepcionales donde la masa de referencia puede exceder los 25 kg (por ej. donde no existen desarrollos o intervenciones tecnológicas suficientemente avanzados). En estas circunstancias excepcionales, se debe dar mayor atención y consideración a la educación y capacitación del individuo (por ej. conocimiento especializado en relación con la identificación de riesgos y la reducción de riesgos), las condiciones laborales que prevalecen y las capacidades del individuo.						
a M: Mujer; H: Hombre						

Fuente: Organización Internacional de normalización (ISO).

Paso 2: Límites recomendados para masa y frecuencia.

El análisis de tareas repetitivas requiere determinar la masa del objeto en combinación con la frecuencia de levantamiento, En la Figura 32 se presenta el límite superior recomendado de frecuencia para levantamiento manual repetitivo en condiciones ideales, teniendo en cuenta la masa del objeto. La Figura 32 contiene gráficos para duraciones de levantamiento menores o iguales a 1 h por día y duraciones de 1 h a 2 h por día respectivamente. La frecuencia de levantamiento máxima absoluta es 15 levantamientos por minuto. En este caso, la duración total de levantamientos no debe exceder 1 h por día y la masa del objeto no debe exceder los 7 kg. (INSST, 2012)

Figura 35. Frecuencia máxima para levantamiento manual en relación con la masa del objeto en condiciones ideales para dos duraciones de levantamiento diferentes,



Fuente: Organización Internacional de normalización (ISO).

Paso 3: Límites recomendados para frecuencia de masa y posición del objeto

Cuando no se exceden los límites para masa y frecuencia, se continúa con el Paso 3; Para análisis de tareas de levantamiento en posturas no ideales, se debería emplear el Paso 3 el cual se muestra a continuación. (INSST, 2012)

Se deben emplear las ecuaciones siguientes para determinar los límites recomendados para la masa de los objetos en relación con la postura de trabajo/posición del objeto y frecuencia y duración de levantamiento.

El límite para la masa del objeto se deriva empleando la siguiente ecuación:

$$m \leq m_{ref} \times h_M \times v_M \times d_M \times \alpha_M \times f_M \times c_M$$

Ecuación A1

donde

m_{ref}	es la masa de referencia para el grupo identificado de población de usuarios;
h_M	es el multiplicador de distancia horizontal, derivado de la Ecuación (A.2);
v_M	es el multiplicador de ubicación vertical, derivado de la Ecuación (A.3);
d_M	es el multiplicador de desplazamiento vertical, derivado de la Ecuación (A.4);
α_M	es el multiplicador de asimetría, derivado de la Ecuación (A.5);
f_M	es el multiplicador de frecuencia, Ver la Tabla A.1;
c_M	es el multiplicador de acoplamiento para la calidad de agarre, Ver la Tabla A.2.

Los multiplicadores para la Ecuación A.1 se obtienen de las Ecuaciones (A.2) a (A.5) y las Tablas A.1 a A.3. Si dicho multiplicador excede un valor de 1, su valor debería tomarse como 1.

$$h_M = \frac{0,25}{h} \qquad \begin{array}{l} si\ \ h \le 0,25\ \ entonces\ \ h_M = 1 \\ si\ \ h > 0,63\ \ entonces\ \ h_M = 0 \end{array} \qquad (A.2)$$

$$v_M = 1 - 0,3\ \text{x}\ \left|0,75 - v\right| \qquad \begin{array}{l} si\ \ v > 1,75\ \ entonces\ \ v_M = 0 \\ si\ \ v < 0\ \ entonces\ \ v_M = 0 \end{array} \qquad (A.3)$$

$$d_M = 0,82 + \frac{0,045}{d} \qquad \begin{array}{l} si\ \ d > 1,75\ \ entonces\ \ d_M = 0 \\ si\ \ d < 0,25\ \ entonces\ \ d_M = 1 \end{array} \qquad (A.4)$$

$$\alpha_M = 1 - 0,003\ \ 2\ \text{x}\ \alpha \qquad si\ \ \alpha > 135\ ^\circ\ \ entonces\ \ \alpha_M = 0 \qquad (A.5)$$

Ecuaciones de multiplicadores

Tabla 86 Tabla A1 de la norma técnica

Tabla A.1. Valores de multiplicador de frecuencia (f_M) de la Ecuación (A.1)

Frecuencia de levantamiento **número de levantamientos/min**	**Valores de f_M**					
	$t_L \leq 1\ h$		$1\ h < t_L \leq 2\ h$		$2\ h < t_L \leq 8\ h$	
	$v < 0{,}75$ m	**$v \geq 0{,}75$ m**	**$v < 0{,}75$ m**	**$v \geq 0{,}75$ m**	**$v < 0{,}75$ m**	**$v \geq 0{,}75$ m**
≤ 0,2	1,00	1,00	0,95	0,95	0,85	0,85
0,5	0.97	0.97	0,92	0,92	0,81	0,81
1	0,94	0,94	0,88	0,88	0,75	0,75
2	0,91	0,91	0,84	0,84	0,65	0,65
3	0,88	0,88	0,79	0,79	0,55	0,55
4	0,84	0,84	0,72	0,72	0,45	0,45
5	0,80	0,80	0,60	0,60	0,35	0,35
6	0,75	0,75	0,50	0,50	0,27	0,27
7	0,70	0,70	0,42	0,42	0,22	0,22
8	0,60	0,60	0,35	0,35	0,18	0,18
9	0,52	0,52	0,30	0,30	0,00	0,15
10	0,45	0,45	0,26	0,26	0,00	0,13
11	0,41	0,41	0,00	0,23	0,00	0,00
12	0,37	0,37	0,00	0,21	0,00	0,00
13	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00
> 15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fuente: Organización Internacional de normalización (ISO).

Tabla 87 Tablas A2 y A3 de la norma técnica

Tabla A.2. Multiplicador de acople (c_M) para la calidad de agarre

Calidad de agarre	**Valores de c_M**	
	Altura < 0,75 m	**Altura** ≥ 0,75 m
Buena	1,00	1,00
Aceptable	0,95.	1,00
Deficiente	0,90	0,90

Tabla A.3. Tareas de levantamiento continuo y sus períodos de descanso requeridos

	Definiciones, *t*	**Período de descanso requerido**
Corta duración	$t \leq 1$ h	≥ 120 % de duración de la tarea de levantamiento continua y repetitiva
Duración mediana	1 h < $t \leq 2$ h	≥ 30 % de duración de la tarea de levantamiento continua y repetitiva
Larga duración	2 h < $t \leq 8$ h	Sin cantidad especificada; se suponen descansos normales en la mañana, tarde y almuerzo
NOTA Véanse los respectivos coeficientes de frecuencia en la Tabla A.1		

Fuente: Organización Internacional de normalización (ISO).

Paso 4: Límite recomendado para masa acumulada por día.

La masa acumulada se calcula como un producto de masa y frecuencia de transporte. Estos dos valores se limitan en los Pasos 1 y 2. De esta manera, la referencia de masa nunca debe exceder los 25 kg y la frecuencia de transporte nunca debe exceder las 15 veces/min. Bajo condiciones ideales, el límite recomendado para masa acumulada de transporte manual es de 10 000 kg por 8 h. Cuando la distancia de transporte es larga (20 m), se debe disminuir este límite a 6 000 kg por 8 h. (INSST, 2012)

Paso 5: Límite recomendado para masa acumulada en relación con la distancia.

En la Tabla 86 se presentan los límites recomendados para masa acumulada, en relación con la distancia de transporte para transporte manual en condiciones ideales. Esta tabla presenta los límites de la siguiente manera (INSST, 2012):

- En kilogramos por minuto, que debe proteger contra el exceso de carga local; (riesgo a corto plazo).

- En kilogramos por hora, que debe proteger contra el exceso de carga general (riesgo a mediano plazo);

- En kilogramos por 8 h, que limita el riesgo a largo plazo.

La ˙última columna de la Tabla 88 muestra ejemplos de diferentes combinaciones de masa y frecuencia. Estos ejemplos demuestran que los límites en kilogramos por minuto no siempre se pueden aplicar debido a los límites de masa y frecuencia máximas (5 kg x 15/min = 75 kg/min incluso para una distancia de 1 m, y no se pueden levantar 25 kg m·s de una vez por min.

Tabla 88. Limites recomendados para masa acumulada en relación con la distancia de transporte (para población trabajadora en general) Unidades en SI

Distancia de transporte (m)	Frecuencia transporte $f_{máx}$ min^{-1}	Masa acumulada $m_{máx}$			Ejemplos de producto *m.f*
		kg/min	kg/h	kg/8 h	
20	1	15	750	6 000	5 kg x 3 veces/min 15 kg x 1 vez/min 25 kg x 0,5 veces/min
10	2	30	1 500	10 000	5 kg x 6 veces/min 15 kg x 2 veces/min 25 kg x 1 vez/min
4	4	60	3 000	10 000	5 kg x 12 veces/min 15 kg x 4 veces/min 25 kg x 1 vez/min
2	5	75	4 500	10 000	5 kg x 15 veces/min 15 kg x 5 veces/min 25 kg x 1 vez/min
1	8	120	7 200	10 000	5 kg x 15 veces/min 15 kg x 8 veces/min 25 kg x 1 vez/min
NOTA 1 En el cálculo de la masa acumulada, se emplea una masa de referencia de 15 kg y una frecuencia de transporte de 15 veces/min para la población laboral en general. NOTA 2 La masa acumulada total de levantamiento y transporte manual nunca debe exceder los 10 000 kg/día, cualquiera que sea la duración diaria de trabajo. NOTA 3 La referencia de 23 kg está incluida en la masa de 25 kg.					

Fuente: Organización internacional de normalización ISO

B. ISO 11228-2: Empuje y arrastre.

La International Organization for Standardization en su publicación *ISO 11228-2: Ergonomics-Manual handling* -Part2, publicada en el año 2007, describe la norma técnica ISO 11228 en su versión 2, el cual tiene el objeto de presentar límites recomendados para tareas relacionadas con el empuje y arrastre de cargas con todo el cuerpo. Se presenta a modo orientativo para los usuarios que deseen evaluar riesgos ergonómicos relacionados a este tipo de actividades.

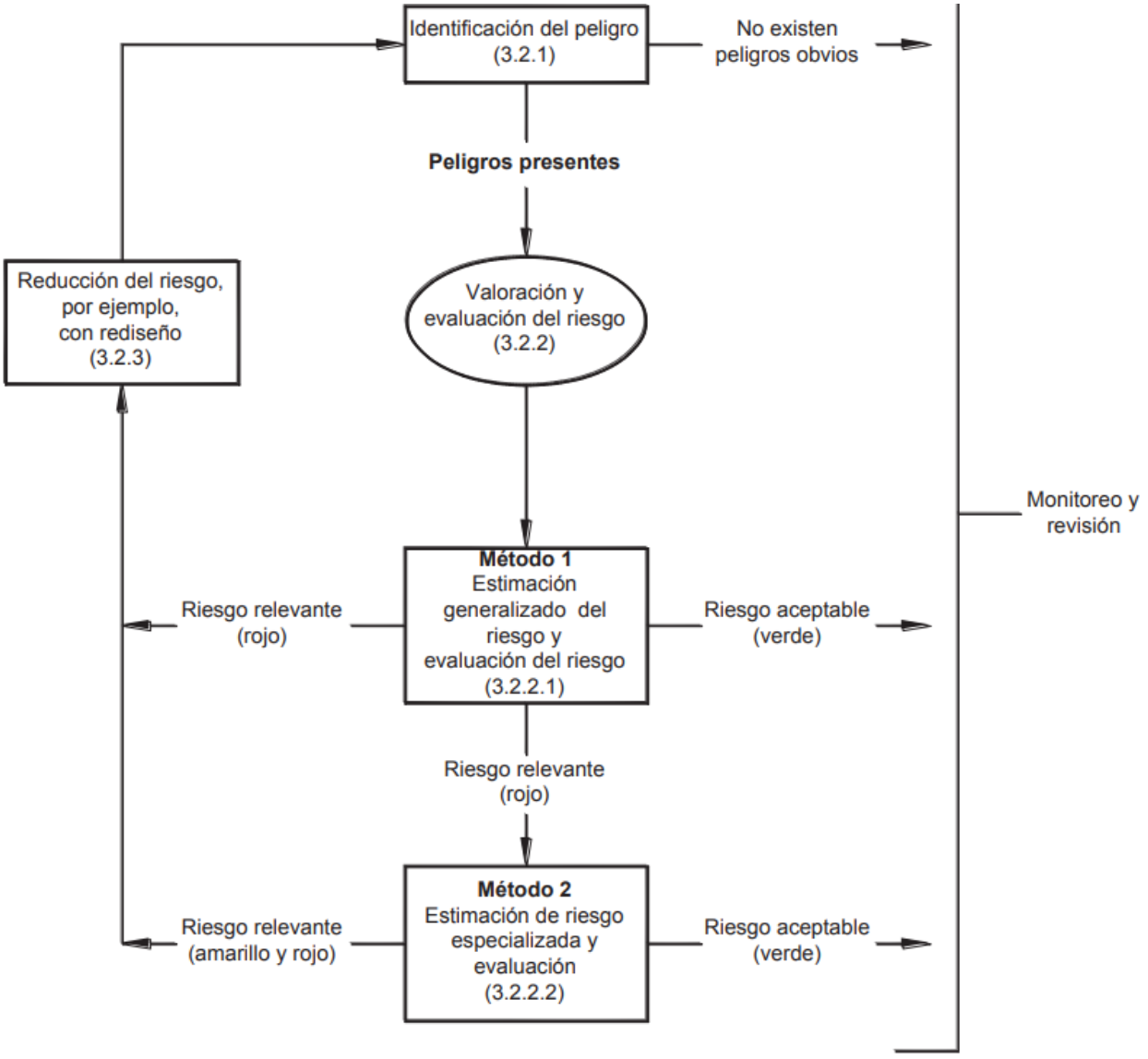
Las recomendaciones presentadas por la norma se resumen en los siguientes aspectos:

1. Evitar tareas de manipulación manual riesgosas:
   Se deben evitar tareas de manipulación manual riesgosas siempre que sea posible. Esto se puede lograr mediante un apropiado diseño del sitio de trabajo o de la labor, lo mismo que mediante mecanización o automatización. Por ejemplo, el empujar y halar manualmente objetos pesados en una superficie de trabajo puede evitarse empleando correas transportadoras eléctricas o un sistema transportador de rodillos inclinado por gravedad.

2. Valoración de riesgo: La evaluación del riesgo presentada por la norma, consta de los siguientes pasos: identificación del peligro, estimación y evaluación del riesgo, evaluación del riesgo.

El modelo de evaluación del riesgo que se presenta en la Figura 36

Figura 36. Valoración del riesgo de acuerdo a ISO 11228-2



Fuente: Organización Internacional de normalización (ISO).

a. Identificación del peligro

La norma muestra como recomendación tomar en cuenta y analizar detalladamente los siguientes factores al momento de identificar los peligros inmersos en una operación:

- Fuerza empleada por el trabajador
- Postura del trabajador
- Frecuencia y duración de la tarea
- Distancia recorrida por el objeto manipulado
- Características de desempeño de los objetos a ser movilizados
- Condiciones ambientales del lugar de trabajo
- Características individuales del trabajador
- Organización laboral

Una vez se ha tomado en cuenta los anteriores factores, se procede a métodos técnicos para valorar y evaluar los riesgos, siempre enfocándose en los factores anteriormente mencionados.

b. Valoración y evaluación del riesgo

La norma presenta dos grandes metodologías recomendadas para valorar y evaluar los riesgos relacionados a el empuje y arrastre de cargas:

- METODO 1: ENFOQUE GENERALIZADO DE ESTIMACIÓN Y EVALUACIÓN DEL RIESGO.

El Método 1 adopta un enfoque de lista de verificación para identificar y determinar el nivel apropiado de riesgo para tareas de empujar y halar. La lista de inspección presenta los siguientes elementos:

Tabla 89 Checklist recomendada por la norma ISO 11228

Preguntas a considerar	SI (=riesgo)	NO	Riesgos y problemas potenciales (tome notas en borrador en esta columna para preparar la posible acción remedial que se debe emprender)	Sugerencias/posible acción remedial (posibles cambios que se deben realizar al sistema/tarea, carga, lugar de trabajo/espacio, ambiente, comunicación requerida)
Evaluación de la tarea - ¿Existen… - Movimientos muy acelerados para iniciar, detener o maniobra la carga? - Manijas/acoples por fuera del intervalo de altura vertical de la cadera al codo de la población de usuarios? - Movimientos de rápida velocidad (más de 1,2 m/s)? El uso de las manos para sostener una carga liviana detrás del cuerpo se encuentra fuera del alcance de esta norma y se debe evitar.				
La carga o el objeto que se va a mover… - No tiene buenas manijas/acoples? - ¿La carga es inestable? - ¿Se encuentra restringida la visión sobre/alrededor de la carga? **Si se encuentra sobre rodachines/ruedas…** - ¿La carga excede la capacidad nominal de los rodachines/las ruedas? - ¿La superficie del suelo se encuentra en malas condiciones o crea problemas para la operación de los rodachines/las ruedas? - ¿Los rodachines giratorios son inadecuados/inapropiados para la adecuada maniobrabilidad? - ¿Son necesarios frenos para detener de manera segura el movimiento de la carga? (si hay frenos - no presentan riesgo)				

Preguntas a considerar	SI (=riesgo)	NO	Riesgos y problemas potenciales (tome notas en borrador en esta columna para preparar la posible acción remedial que se debe emprender)	Sugerencias/posible acción remedial (posibles cambios que se deben realizar al sistema/la tarea, carga, lugar de trabajo/espacio, ambiente, comunicación requerida)
El ambiente laboral. Existen… - espacios confinados/pasillos angostos? - espacio inadecuado para girar/maniobrar? - una ó más restricciones en la postura/posicionamiento corporal? - pisos surcados/deteriorados/resbalosos? - rampas/pendientes/superficies desniveladas? - peligros de tropiezo? - deficientes condiciones de iluminación? - condiciones de calor/frío/humedad? - fuertes movimientos de aire?				
Capacidad individual. ¿La labor… - requiere capacidades inusuales? - representa peligro para personas con algún problema de salud? - representa peligro a mujeres embarazadas? - demanda información/capacitación especial?				
Otros factores - ¿El movimiento se ve entorpecido por la ropa o el equipo protector personal?				
Gestión y asuntos organizacionales.¿Existe… - deficiente mantenimiento/limpieza de carritos/carretillas/ superficies del piso? - deficiente conciencia general de los procedimientos de operación/mantenimiento? - deficiente comunicación entre los usuarios del equipo y los compradores?				

Fuente: Organización internacional de normalización ISO

Paso 2 del método 1. determinar las fuerzas iniciales y sostenidas:

- Determinar la altura de manijas
- Determinar la distancia a la que se empuja o hala;
- Determinar la frecuencia de empuje/halado, tanto iniciales como sostenidas;
- Determinar la población trabajadora, es decir todos los hombres (emplear límites para hombres) o todas las mujeres o hombres/mujeres mezcladas (emplear límites para mujeres);
- Por medio de las Tablas siguientes se hallan las fuerzas aceptables iniciales y sostenidas que se acomoden al 90 % de la población de usuarios prevista;

Tabla 90. Valores para análisis de tareas de empuje a dos manos

Altura de manija		***Empuje* con dos manos. Fuerza *inicial* máxima aceptable. 90 % de la población N**															
		Frecuencia de empuje															
		10/min		5/min		4/min		2,5/min		1/min		1/2 min		1/5 min		1/8 h	
cm		0,1667 Hz		0,0833 Hz		0,0667 Hz		0,042 Hz		0,0167 Hz		0,0083 Hz		0,0033 Hz		$3{,}5x10^{-5}$ Hz	
m	f	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f
2 m distancia de empuje																	
144	135	200	140	220	150					250	170			260	200	310	220
95	89	210	140	240	150					260	170			280	200	340	220
64	57	190	110	220	120					240	140			250	160	310	180
8 m distancia de empuje																	
144	135					140	150			210	160			220	180	260	200
95	89					160	140			230	160			250	190	300	210
64	57					130	110			200	140			210	160	260	170
15 m distancia de empuje																	
144	135							160	120	190	140			200	150	250	170
95	89							180	110	220	140			230	160	280	170
64	57							150	90	190	120			200	130	240	150
30 m distancia de empuje																	
144	135									150	120			190	140	240	170
95	89									170	120			220	150	270	180
64	57									140	110			190	120	230	150
45 m distancia de empuje																	
144	135									130	120			160	140	200	170
95	89									140	120			190	150	230	180
64	57									120	110			160	120	200	150
60 m distancia de empuje																	
144	135											120	120	140	130	180	150
95	89											140	120	160	130	200	160
64	57											120	100	140	110	170	130
m	hombres																
f	mujeres																

Fuente: Organización internacional de normalización ISO

Tabla 91. Valores para análisis de tareas de halar a dos manos

Altura de manija		***Halar*** **con dos manos. Fuerza *sostenida* máxima aceptable. 90 % de la población** **N**															
		Frecuencia de halar															
		10/min		5/min		4/min		2,5/min		1/min		1/2 min		1/5 min		1/8 h	
cm		0,1667 Hz		0,0833 Hz		0,0667 Hz		0,042 Hz		0,0167 Hz		0,0083 Hz		0,0033 Hz		$3{,}5x10^{-5}$ Hz	
m	f	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f
2 m distancia de halar																	
144	135	80	50	100	80					120	100			150	110	180	150
95	89	100	50	130	80					160	100			190	110	240	140
64	57	110	40	140	80					170	90			200	100	250	130
8 m distancia de halar																	
144	135					60	60			100	90			120	100	150	130
95	89					60	60			130	90			160	100	190	130
64	57					70	50			140	80			170	90	200	120
15 m distancia de halar																	
144	135							60	40	90	60			100	80	130	110
95	89							70	40	120	60			140	80	170	110
64	57							70	40	120	60			150	70	180	100
30 m distancia de halar																	
144	135									70	50			90	70	130	100
95	89									70	50			120	70	170	100
64	57									70	50			130	60	180	90
45 m distancia de halar																	
144	135									50	50			80	70	100	90
95	89									60	40			100	60	140	90
64	57									60	40			110	60	150	80
60 m distancia de halar																	
144	135											60	40	60	50	90	70
95	89											70	40	90	50	120	70
64	57											80	30	90	50	120	60
m	hombres																
f	mujeres																

Fuente: Organización internacional de normalización ISO

- Determinar/medir fuerzas iniciales y sostenidas reales

- Comparar las fuerzas aceptables de acuerdo a las tablas anteriores y las medidas y determinar factores de riesgo presentes a partir de la lista de verificación. Se clasifica el nivel de riesgo general de la siguiente manera

- Si las fuerzas reales son mayores que las recomendadas, se clasifica el riesgo como ROJO.

- Si las fuerzas reales (iniciales o sostenidas) son menores que las recomendadas, pero existe un número predominante de factores de riesgo presentes, se clasifica el riesgo como ROJO.

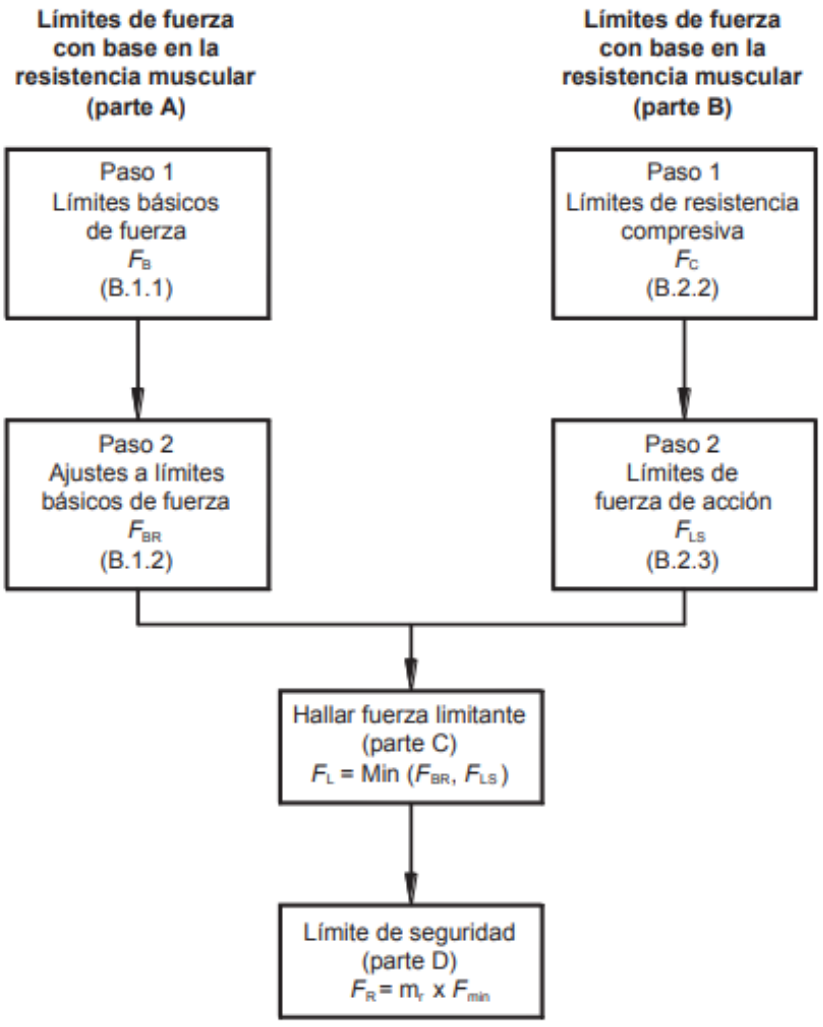
- De otro modo, se clasifica el riesgo como VERDE

Finalmente, se prioriza y se emprenden acciones para reducir los riesgos, estableciendo estrategias para mitigación de los riesgos o se aplica el Método 2. (International Organization for Standardization, 2007)

- MÉTODO 2. ENFOQUE ESPECIALIZADO DE ESTIMACIÓN Y EVALUACIÓN DEL RIESGO.

  Este método adopta un procedimiento para determinar los límites de fuerza de empujar y halar con todo el cuerpo de acuerdo con características específicas de la población y la tarea (INSST, 2012). El Método 2 se divide en cuatro partes y se debe aplicar de acuerdo con la Figura 37.

Figura 37. Metodología del paso 2



Fuente: Organización internacional de normalización ISO

Parte A Limites de fuerza con base en la resistencia muscular

La Parte A mencionada en la figura anterior, adopta un procedimiento de dos pasos para determinar los límites de fuerza ajustados a las características de la población (Paso 1) y la tarea (Paso 2). Paso 1. Límites básicos de fuerza, FB. Se determinan los esfuerzos máximos de resistencia estática para empujar/halar de la población de usuarios prevista teniendo en cuenta la edad, el sexo y la estatura. (International Organization for Standardization, 2007)

Se determina FBR ajustando los límites básicos de fuerza, FB, de acuerdo con la distancia, d, y la frecuencia, f, de la tarea de empujar/halar

$$F_{Br} = F_B[1 - m_d(d) - m_f(f)]$$

Donde

F_B	Es el límite básico de fuerza;
m_d	Es el multiplicador de distancia de recorrido
d	Es la distancia de recorrido (en metros) de la tarea de empujar/halar;
m_f	Es el multiplicador de frecuencia de la tarea
f	Es la frecuencia (número de veces por minuto) en que se repite la tarea durante el curso de un día laboral.

Parte B. Límites de fuerza esquelética, FLS

La Parte B presenta los límites de fuerza con base en las características de resistencia compresiva de la columna lumbar. En el Anexo B se describe el procedimiento, el cual adopta un enfoque de dos pasos (International Organization for Standardization, 2007):

1) Valoración de los límites de resistencia compresiva, FC, teniendo en cuenta la edad y sexo de la población de usuarios y

2) Evaluación del límite de fuerza de acción, FLS, que corresponde al límite de resistencia compresiva, FC de una acción específica de empujar y halar en el sitio de trabajo. La fuerza real medida en el sitio de trabajo no debe exceder FLS, garantizando que no se excedan los límites de resistencia compresiva de la columna lumbar.

Paso 1. Se determina FC teniendo en cuenta la edad y sexo de la población usuaria prevista

Paso 2. Se determina la FLS que corresponde al límite de resistencia compresiva, FC, en una acción específica de empujar o halar. Se identifica la relación entre FLS y las fuerzas de acción observadas en el lugar de trabajo.

Parte C. Fuerza limitante, FL

La Parte C incluye la selección de la fuerza mínima ya sea de

a) Límites de fuerza basada en los músculos, FBr, o

b) Límites de fuerza basada en el esqueleto, FLS.

$$F_L = min.(F_{Br}, F_{Ls})$$

Parte D. Límite de seguridad, FR

A fin de evaluar el riesgo, la fuerza resultante real se compara con un límite de seguridad, FR, calculado a partir de la fuerza limitante mínima, Fmin y un multiplicador de riesgo, mr, tal manera que:

$$F_R = m_r \times F_{min}$$

Donde

mr = 0,85 representa el límite superior de la zona “verde”;

mr = 1,0 representa el límite superior de la zona “amarilla”;

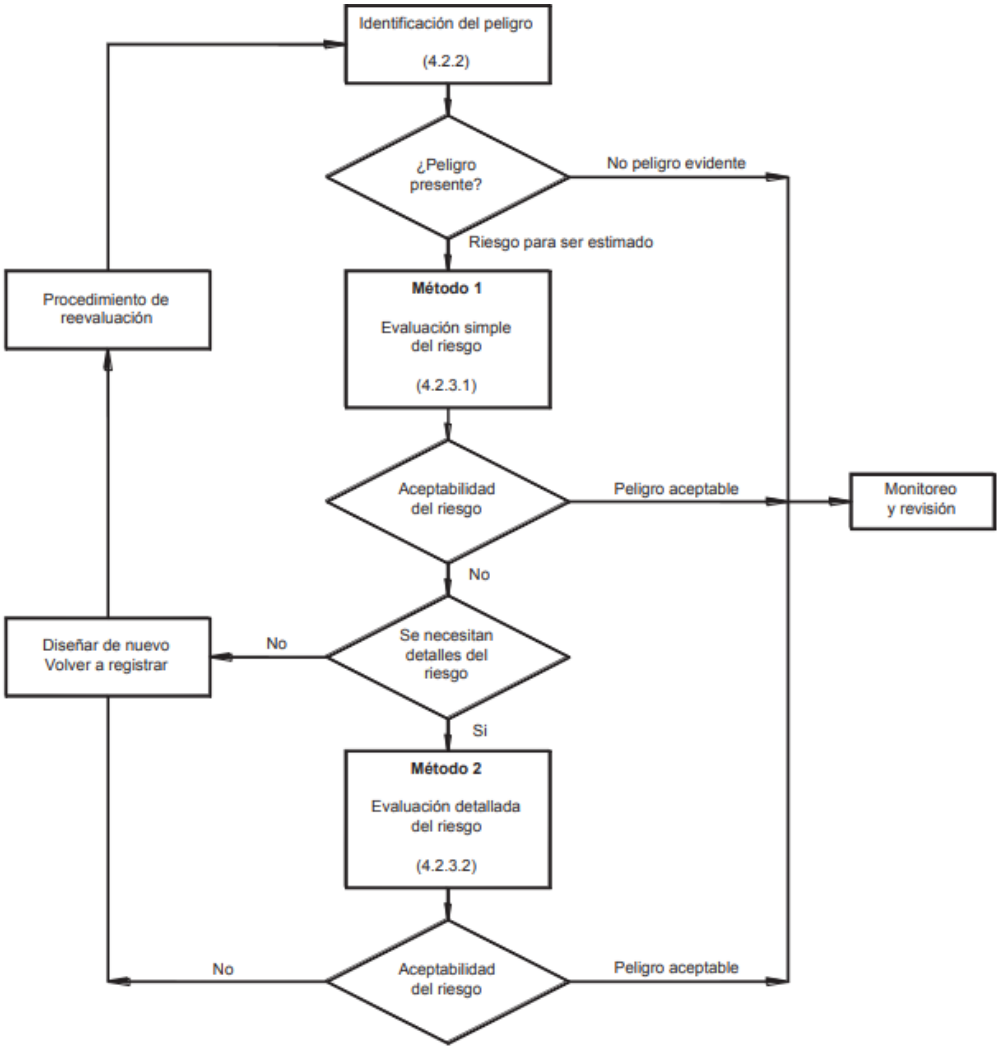
Luego se compara la fuerza real con FR para la evaluación final. Se emplea la fuerza inicial real si la distancia de empujar o halar de la tarea es menor, o igual a 5 m y se utiliza la fuerza sostenida real si la distancia es superior a 5 m. (International Organization for Standardization, 2007).

C. ISO 11228-3: Manejo de cargas bajas a alta frecuencia

La International Organization for Standardization en su publicación *ISO 11228-2: Ergonomics-Manual handling* -Part2, publicada en el año 2007, presenta una serie de recomendaciones ergonómicas para para tareas de trabajo repetitivas que involucran la manipulación manual de cargas livianas a alta frecuencia. De ese modo permite la evaluación de los riesgos relacionados para la salud de la población trabajadora.

La norma presenta una metodología para la evaluación del riesgo basada en 2 métodos tal como muestra el siguiente diagrama:

Figura 38. Metodología de la norma ISO 11228-3



Fuente: Organización internacional de normalización (ISO)

Identificación del peligro

De acuerdo a la figura anterior, el primer punto a abordar debe ser la identificación de los peligros, los cuales en términos de riesgos ergonómicos pueden encontrarse en lo siguiente (International Organization for Standardization,2007):

- Posturas y movimientos
- Fuerza aplicada
- Duración y recuperación insuficiente

- Características del objeto que se mueve
- Vibración y fuerzas de impacto
- Condiciones ambientales del trabajo
- Organización del trabajo
- Factores psicosociales
- Condiciones propias de cada individuo

Una vez identificados los peligros, se procede a la estimación del riesgo

Estimación del riesgo

Para ello, la norma presenta 2 métodos. El método 1 el cual es una estimación del riesgo simple, el cual puede ser mediante una lista de inspección. La estimación del riesgo que se usa en el Método 1, debe permitir la clasificación del riesgo mediante un enfoque de tres zonas (verde, amarilla y roja) y determinar la acción consiguiente a tomar. Las tres zonas de riesgo se definen como sigue (International Organization for Standardization,2007)

a) Zona verde (riesgo aceptable)

b) Zona amarilla (riesgo condicionalmente aceptable)

c) Zona roja (no aceptable)

La lista de inspección recomendada por la norma se muestra a continuación:

Tabla 92. Checklisto ISO para evaluación del riesgo

Preguntas para considerar (posibles factores de riesgo)	Evaluación del riesgo (zona)		
	VERDE, si..	AMARILLA, si...	ROJA, si...
Paso 1 — Movimientos/duración repetitivos — ¿El trabajo implica...	Movimientos repetitivos, pero no otros factores de riesgo, por no más de 3 h en total en un día de trabajo "normal"	Las condiciones descritas en la zona roja y en la zona verde no son ciertas.	Movimientos repetitivos sin alguno de los otros factores de riesgo por más de 4 h en un día de trabajo "normal"
Si ☐ No ☐ Un ciclo de trabajo o una secuencia de movimientos que se repite más de dos veces por minuto y por más del 50% de la duración de la			
☐ ☐ La repetición de movimientos casi idénticos de los dedos, las manos o los brazos, cada pocos segundos?	Y		
	No más de 1 h sin descanso		
☐ ☐ El uso intenso del(los) dedo(s), mano(s) o muñeca(s)?	Si esta afirmación es verdadera, entonces la evaluación total es VERDE y no se necesita evaluación adicional.		
☐ ☐ El movimiento repetitivo de hombro/brazo (movimientos regulares con algunas pausas, o movimiento casi continuo del brazo)?			
Si la respuesta a todas las preguntas es "No", la evaluación es VERDE y no se necesita evaluación adicional. Si la respuesta a una o más preguntas es "Sí", el trabajo se clasifica como repetitivo. Use las columnas de la derecha para evaluar la duración aceptable, si no se presentan otros factores significativos de riesgo y proceda a una evaluación adicional de los factores de riesgo combinados mediante los pasos 2, 3 y 4.	☐	☐	☐

Fuente: Organización internacional de normalización ISO

Tabla 93. Checklist ISO de evaluación del riesgo Paso 2

Preguntas para considerar (posibles factores de riesgo)	Evaluación del riesgo (zona)		
	VERDE, si..	AMARILLA, si...	ROJA, si...
Paso 2 — Movimientos/duración repetitivos — ¿El trabajo implica repetitivo o frecuente... Si No ☐ ☐ Flexión de la(s) muñeca (s) hacia arriba y/o hacia abajo o al lado? ☐ ☐ Giro o torcedura de las manos, para que la palma mire hacia arriba o hacia abajo? ☐ ☐ Movimientos forzosos, por ej. agarre de los dedos mientras la muñeca se inclina, los dedos muy separados o la mano muy extendida mientras sujetan, sostienen o manipulan artículos? ☐ ☐ Movimientos del brazo hacia el frente o al lado del cuerpo? ☐ ☐ Inclinación hacia un lado o movimientos rotatorios de la parte posterior de la cabeza?	Pequeñas desviaciones repetitivas de las posiciones neutrales de los dedos, muñecas, codos, hombros o cuello por no más de 3 h en total por día de trabajo O Desviaciones repetitivas, moderadas a amplias por no más de 2 h en total por día de trabajo Y (los dos) No más de 30 minutos consecutivos sin un descanso o variación de	Las condiciones descritas en la zona roja y en la zona verde no son ciertas.	Desviaciones moderadas a amplias, de las posiciones neutrales de articulación de los dedos, muñecas, codos, hombros o cuello, por más de 3 h en total por día de trabajo. Y Menor si pasan más de 30 min sin un descanso (*Las desviaciones de las articulaciones moderadas* significa > 50% del ROM. Se necesita una evaluación específica, si las desviaciones máximas se acercan al ROM)
Si la respuesta a todas las preguntas es "No", entonces no hay posturas incómodas como un factor de riesgo combinado para los movimientos repetitivos. Continuando con el paso 3 para evaluar el factor de fuerza. Si la respuesta a una o más preguntas es "Sí", utilice las columnas de la derecha para evaluar el riesgo y luego proceda con el paso 3.	☐	☐	☐

Fuente: Organización internacional de normalización ISO

Tabla 94. Checklist ISO de evaluación del riesgo Paso 3

Preguntas para considerar (posibles factores de riesgo)	Evaluación del riesgo (zona)		
	VERDE, si..	AMARILLA, si...	ROJA, si...
Paso 3 — Fuerza — ¿El trabajo implica repetitivo o frecuente... Si No a) Levantamiento o manipulación de herramientas, materiales u ☐ ☐ 0,2 kg por dedo (levantamiento en pinza d)? ☐ ☐ 2 kg por mano? b) Sujeción, rotación, empuje o hale de herramientas, materiales con el trabajo de brazo/mano con una fuerza que excede el ☐ ☐ 10% de los valores de referencia F_b, como se da en EN 1005-3:2002[53], paso 1 (por ej. 25 N por fuerza de agarre? c) Uso de accionadores de control con una fuerza/torsión que ☐ ☐ en la norma ISO 9355-3[67] (por ej. 20 N por agarre de contacto por mano, 10 N por agarre de pinzas? d) Agarres de pinza, por ej. manipular o asir objetos entre el pulgar y algún otro dedo ☐ ☐ con una fuerza de más de 10 N? Si la respuesta a todas las preguntas es "No", entonces no hay ejercicios exagerados de fuerza como un factor de riesgo combinado para los movimientos repetitivos. Continúe con el paso 4 para evaluar el factor de recuperación. Si la respuesta a una o más preguntas es "Sí", evalúe el riesgo usando las columnas de la derecha luego proceda con el paso 4.	Ejercicio de fuerza repetitivo (sin posturas incómodas) por no más de 2 h en total por día normal de trabajo O Ejercicio de fuerza repetitivo combinado con posturas incómodas por no más de 1h en total por día normal de trabajo Y (los dos) No más de 30 minutos consecutivos sin un descanso o variación de tarea ☐	Las condiciones descritas en la zona roja y en la zona verde no son ciertas. ☐	Ejercicio de fuerza repetitivo sin posturas incómodas por más de 3 h en por día normal de trabajo. O Ejercicio de fuerza repetitivo combinado con posturas incómodas por más de 2h por día normal de trabajo. (Duración más corta si pasan más de 30 minutos consecutivos sin un descanso o variación de tarea) ☐

Fuente: Organización internacional de normalización ISO

Tabla 95. Checklist ISO de evaluación del riesgo Paso 4

Preguntas para considerar (posibles factores de riesgo)	Evaluación del riesgo (zona)		
	VERDE, si...	AMARILLA, si...	ROJA, si...
Paso 4 — Periodos de recuperación — ¿El trabajo implica... Si No ☐ ☐ Carencia de descansos? ☐ ☐ Pobre variación de tareas? ☐ ☐ Carencia de períodos de recuperación? Utilice las columnas de la derecha para contestar estas preguntas y evaluar el riesgo de carencia de períodos de descanso. Luego proceda al paso 5 y evalúe los factores de riesgo adicionales.	Por lo menos 30 minutos de descanso de almuerzo y 10 min de descanso en la mañana y 10 min de descanso en la tarde. Y No más de 1 hora de trabajo sin descanso o variación de tarea ☐	Las condiciones descritas en la zona roja y en la zona verde no son ciertas. ☐	Menos de 30 minutos de descanso de almuerzo O Más de 1 hora de trabajo sin descanso o variación de tarea ☐

Fuente: Organización internacional de normalización

Tabla 96. Checklist ISO de evaluación del riesgo Paso 5

Preguntas para considerar (posibles factores de riesgo)

Paso 5. Factores de riesgo adicionales

Físicos

Sí	No	¿El trabajo repetitivo implica...
☐	☐	El uso de herramientas vibrantes?
☐	☐	Compresión localizada de estructuras anatómicas debido a las herramientas?
☐	☐	Exposición al calor o al frío?
☐	☐	Equipo de protección personal que restringe los movimientos o inhibe el desempeño?
☐	☐	Riesgo de posible movimiento inesperado/incontrolado (por ej. piso resbaladizo, objetos que caen, mal agarre)?
☐	☐	Aceleración/desaceleración rápida de movimientos?
☐	☐	Fuerza/carga estática? Por ejemplo...
☐	☐	Hombros y brazos levantados (sosteniendo los brazos/objetos contra la gravedad)?
☐	☐	Agarre continuo sobre herramientas (tales como cuchillos en los mataderos o la industria pesquera)?
☐	☐	Posturas aseguradas o fijas (mal diseño de las herramientas o lugares de trabajo, carencia de espacio)?
☐	☐	Martilleo, choque o fuerzas de rápida acumulación?
☐	☐	Trabajo de alta precisión combinado con fuerza?

Psicosociales

Sí	No	¿El trabajo repetitivo implica...
☐	☐	Alta presión laboral/demasiado trabajo para finalizar dentro de las horas de trabajo?
☐	☐	Carencia de control de planeación y preparación de las tareas de trabajo?
☐	☐	Carencia de apoyo de colegas o directores?
☐	☐	Una alta carga mental, alta concentración o atención?
☐	☐	Una tarea aislada en un proceso de producción?
☐	☐	Trabajo al ritmo de una máquina o personas?
☐	☐	Tasas de trabajo o sistemas de bonificaciones predefinidos?

Resultados

Zona	Paso 1	Paso 2	Paso 3	Paso 4	Paso 5
Verde					
Amarilla					
Roja					

Esta información puede recolectarse mediante la observación de la situación de trabajo o el empleo de cuestionarios validados.
Si se presentan factores adicionales, deben considerarse luego de que se traten los factores de riesgo de los pasos 1-4.
Las posturas/duración estáticas se evalúan conforme a la NTC 5723.

Amplio rango de movimiento: Si prevalecen las desviaciones muy amplias (cerca del ROM máximo) es importante hacer una evaluación específica de posible riesgo extremo o riesgo a corto plazo. Para una evaluación completa de las posturas de trabajo, se utilizan otros métodos de evaluación, ver la NTC 5723. Para la evaluación de los factores ambientales que afectan las posturas, se emplean las normas ISO 14738 e ISO 15534 (planeación del espacio, área de trabajo y altura que se prefieren) Estas Normas Internacionales pueden ser muy relevantes para una evaluación adicional/específica de riesgo de la postura.

Alta fuerza: Si prevalecen los ejercicios de fuerza muy exagerados (cerca de MVC), es importante hacer una evaluación específica de posible riesgo extremo o riesgo a corto plazo. Para una evaluación completa de los ejercicios de fuerza, puede ser relevante la utilización de otros métodos de evaluación: para levantamiento, la NTC 5693-1, y para empuje/halado, la NTC 5693-2. Estas Normas Internacionales pueden ser muy relevantes para una evaluación adicional/específica de fuerza.

Fuente: Organización internacional de normalización

Método 2: Evaluación detallada del riesgo

Cuando se requiere ahondar más en la evaluación del riesgo, el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). (2017). En su artículo "*Evaluación del riesgo en tareas repetitivas de los miembros superiores*" recomienda el uso del Método OCRA para la evaluación del riesgo. Esto se realiza cuando al aplicar el método 1 se obtienen resultados Amarillo o Rojo según lo explicado anteriormente.

De igual forma al método 1, al realizar la evaluación con el método OCRA se obtendrán resultados por escalas:

Tabla 97. Escalas de riesgo de acuerdo a la norma ISO 11228-3

Zona	Nivel de riesgo	Consecuencias
Verde	No riesgo	Aceptable sin consecuencias
Amarilla	Muy bajo riesgo	Mejorar los factores estructurales de riesgo (postura, fuerza, acciones técnicas, etc.) o tomar otras medidas organizacionales
Roja	Riesgo	Rediseñar tareas y lugares de trabajo conforme a las prioridades

Fuente: Organización Internacional de Normalización (ISO)

El detalle del modo de aplicación de la metodología OCRA ya fue explicado anteriormente en el presente proyecto, por lo que no se ahondará en ello en este apartado.

Reducción del riesgo

Finalmente, en la norma se presentan recomendaciones para la reducción de los riesgos:

- El evitar o limitar la manipulación repetitiva, especialmente por largos periodos diarios sin periodos de recuperación adecuados o a altas frecuencias,
- El diseño apropiado de la tarea, lugares de trabajo y organización del trabajo, también el uso de las Normas Internacionales existentes y la introducción de una adecuada variación de la tarea,
- El diseño adecuado de los objetos, herramientas y materiales que se manipulan,
- El diseño apropiado del ambiente de trabajo

3. SISTEMAS DE GESTION DE RIESGOS ERGONOMICOS.

Los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo (SST), abordan de manera integral las actividades para evaluar y mejorar los resultados en la prevención de los accidentes e incidentes en un lugar de trabajo. Un sistema de gestión de riesgos ergonómicos, formaría parte de un SST a modo de subsistema, por ello la información que se presenta a continuación está enfocada en diseñar una metodología para gestionar riesgos de índole ergonómica en las empresas del sector construcción. (OIT, 2022. Seguridad y salud en la construcción: Repertorio de recomendaciones prácticas de la OIT)

Todo sistema de gestión, de acuerdo a las directrices determinadas por la norma ISO 45001, debe incluir los siguientes elementos:

- Política de la organización
- Planificación y aplicación
- Evaluación
- Acción en pro de mejoras

El siguiente diagrama, muestra de forma general los elementos de un sistema de gestión.

Figura 39. Elementos de un sistema de gestión.

Fuente: OIT. Seguridad y salud en la construcción. Repertorio de recomendaciones prácticas de la OIT, edición revisada. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo, 2022.

Los elementos anteriormente mencionados, serán adaptados para efectos de riesgos ergonómicos. A continuación, se muestra el detalle que debería incluir cada elemento del sistema:

A. POLÍTICA EN MATERIA DE RIESGOS ERGONÓMICOS

La OIT en su Repertorio de recomendaciones prácticas, establece que el empleador, deberá tomar en cuenta condiciones propias del lugar de trabajo, así como del puesto de trabajo enfocándose en la ergonomía, también hacer partícipes a los trabajadores para tomar en cuenta su opinión en la elaboración de una política que debería:

- Ser específica para el proyecto de construcción y apropiada a su tamaño y a la naturaleza de sus actividades;
- Ser concisa, estar redactada con claridad, estar fechada y hacerse efectiva mediante la firma o endoso del empleador o de la persona de mayor rango con responsabilidad en el proyecto de construcción;
- Ser difundida y fácilmente accesible a todas las personas en el lugar de trabajo;
- Ser revisada para que siga siendo adecuada, y
- Ponerse a disposición de las partes interesadas externas, según corresponda

En consecuente La OIT dicta que la política en materia de gestión de riesgos ergonómicos debería incluir, como mínimo, los siguientes principios y objetivos fundamentales que el proyecto de construcción se compromete a cumplir:

- La garantía de la ergonomía de todos los trabajadores en el proyecto de construcción mediante la prevención de las lesiones, dolencias, enfermedades e incidentes relacionados con el trabajo;
- El cumplimiento de la legislación nacional pertinente en materia de gestión de riesgos ergonómicos y demás disposiciones que suscriba el proyecto de construcción;
- La garantía de que los trabajadores y sus representantes son consultados y alentados a participar activamente en todos los elementos del sistema de gestión de la ergonomía, y
- La mejora continua del desempeño del sistema de gestión de la ergonomía.

B. PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES

La participación de los trabajadores es un elemento esencial del sistema de gestión de la ergonomía en el proyecto de construcción según la OIT.

El empleador debería asegurarse de que se consulte, informe y capacite a los trabajadores y a sus representantes en materia de seguridad y salud con respecto a todos los aspectos de la ergonomía relacionados con su trabajo, incluidas las disposiciones relativas a situaciones de emergencia. (OIT, 2022. Seguridad y salud en la construcción: Repertorio de recomendaciones prácticas de la OIT).

El empleador debería adoptar las disposiciones necesarias para que los trabajadores y sus representantes en materia de seguridad y salud dispongan de tiempo y de recursos para participar activamente en los procesos de organización, planificación y aplicación, evaluación y acción en pro de mejoras del sistema de gestión de la SST.

El empleador debería asegurar, según corresponda, el establecimiento y el funcionamiento eficiente de un comité de seguridad y salud y el reconocimiento de los representantes de los trabajadores en materia de seguridad y salud, de acuerdo con la legislación y la práctica nacionales

C. RESPONSABILIDAD DE LA GERENCIA

El empleador debería asumir la responsabilidad general de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores y el liderazgo de las actividades de mejora en cuanto a ergonomía en el proyecto de construcción.

El empleador debería asignar los recursos, las responsabilidades, las obligaciones de rendición de cuentas y las facultades relativas al establecimiento, la aplicación y el funcionamiento del sistema de gestión de la ergonomía y el logro de los objetivos pertinentes en esa materia. Asimismo, deberían establecerse estructuras y procedimientos para mejora de la gestión de los riesgos ergonómicos que puedan presentarse. (OIT, 2022. Seguridad y salud en la construcción: Repertorio de recomendaciones prácticas de la OIT)

D. PLANIFICACIÓN DEL SISTEMA.

Deberían adoptarse disposiciones para la planificación adecuada y apropiada de la ergonomía, que abarquen la elaboración y aplicación de todos los elementos del sistema de gestión.

Estas disposiciones en materia de planificación deberían contribuir a la protección de la seguridad y salud en el trabajo en términos de ergonomía, de conformidad con la

legislación nacional, y deberían tener por objeto según la OIT (*Seguridad y salud en la construcción: Repertorio de recomendaciones prácticas de la OIT,2022),* lograr la mejora continua de los resultados en materia de ergonomía e incluir:

a) una clara definición, el establecimiento de prioridades y la cuantificación, de ser pertinente, de los objetivos en materia de ergonomía en la obra de construcción;

b) la preparación de un plan para alcanzar cada uno de los objetivos, en el que se definan responsabilidades y criterios claros de funcionamiento, indicándose lo que debe hacerse, quién debe hacerlo y cuándo;

c) la selección de criterios de medición para confirmar que se han alcanzado los objetivos señalados, y

d) la dotación de recursos adecuados, incluidos recursos humanos y financieros, y la prestación de apoyo técnico, según proceda

E. IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS, EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y DE PROTECCIÓN

Los empleadores deberían establecer un sistema, que prevea la consulta de todos los trabajadores y sus representantes, a fin de identificar los peligros ergonómicos, evaluar los riesgos ergonómicos y aplicar medidas de control de los riesgos, de forma continua y de conformidad con la legislación nacional. (OIT, 2022. Seguridad y salud en la construcción: Repertorio de recomendaciones prácticas de la OIT)

Al poner en práctica las medidas anteriores, el empleador debería establecer, aplicar y mantener procedimientos documentados para asegurarse de que se realizan las siguientes actividades:

a) identificación de los peligros;

b) evaluación de los riesgos;

c) control de los riesgos, y

d) un proceso de supervisión y evaluación de la eficacia de esas actividades.

F. SUPERVISIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS

Los procesos de identificación de los peligros y de evaluación y control de los riesgos deberían someterse periódicamente a una supervisión y evaluación de sus resultados y modificarse, de ser necesario, a fin de establecer un proceso continuo de mejora. Esta cuestión debería llevarla a cabo el empleador, en consulta con trabajadores y sus representantes. (OIT, 2022. Seguridad y salud en la construcción: Repertorio de recomendaciones prácticas de la OIT)

La supervisión y evaluación de los resultados del sistema de gestión de la SST deberían:

a) utilizarse como medio para determinar en qué medida se cumplen los objetivos y la política de SST y se controlan los riesgos;

b) incluir una supervisión tanto activa como reactiva, y no fundarse únicamente en estadísticas sobre lesiones, enfermedades, dolencias y sucesos peligrosos relacionados con el trabajo;

c) considerar la posibilidad de recurrir a mediciones, tanto cualitativas como cuantitativas, que se adecúen a las necesidades de la obra de construcción, y

d) incluirse en un registro.

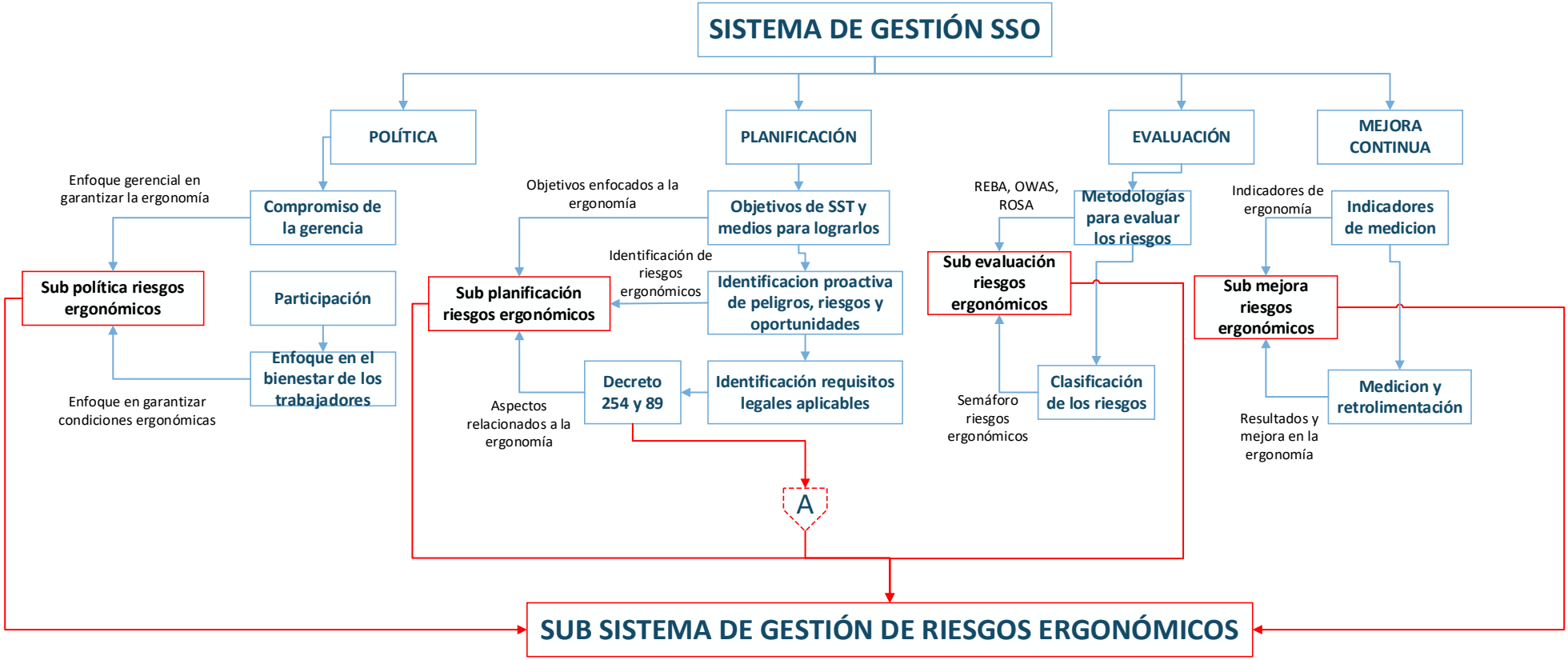
G. GESTIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS A MODO DE SUBSISTEMA

El presente proyecto tiene por objetivo investigar la situación actual y proponer una mejora en términos de la gestión de los riesgos ergonómicos para el sector de la construcción, para ello, se analizará un subsistema de gestión de riesgos ergonómicos.

Los sistemas de gestión de riesgos se componen por diferentes elementos y pueden contener subsistemas dentro del sistema general, por ello, el sistema de gestión de riesgos está enmarcado dentro de un sistema de gestión de riesgos a modo de subsistema y de igual forma está enmarado dentro de la legislación nacional vigente, que en el caso de El Salvador serían los decretos 89 y 254, la ley general de riesgos en los lugares de trabajo. (Legislación de El Salvador, 2002; Asamblea Legislativa, 2010)

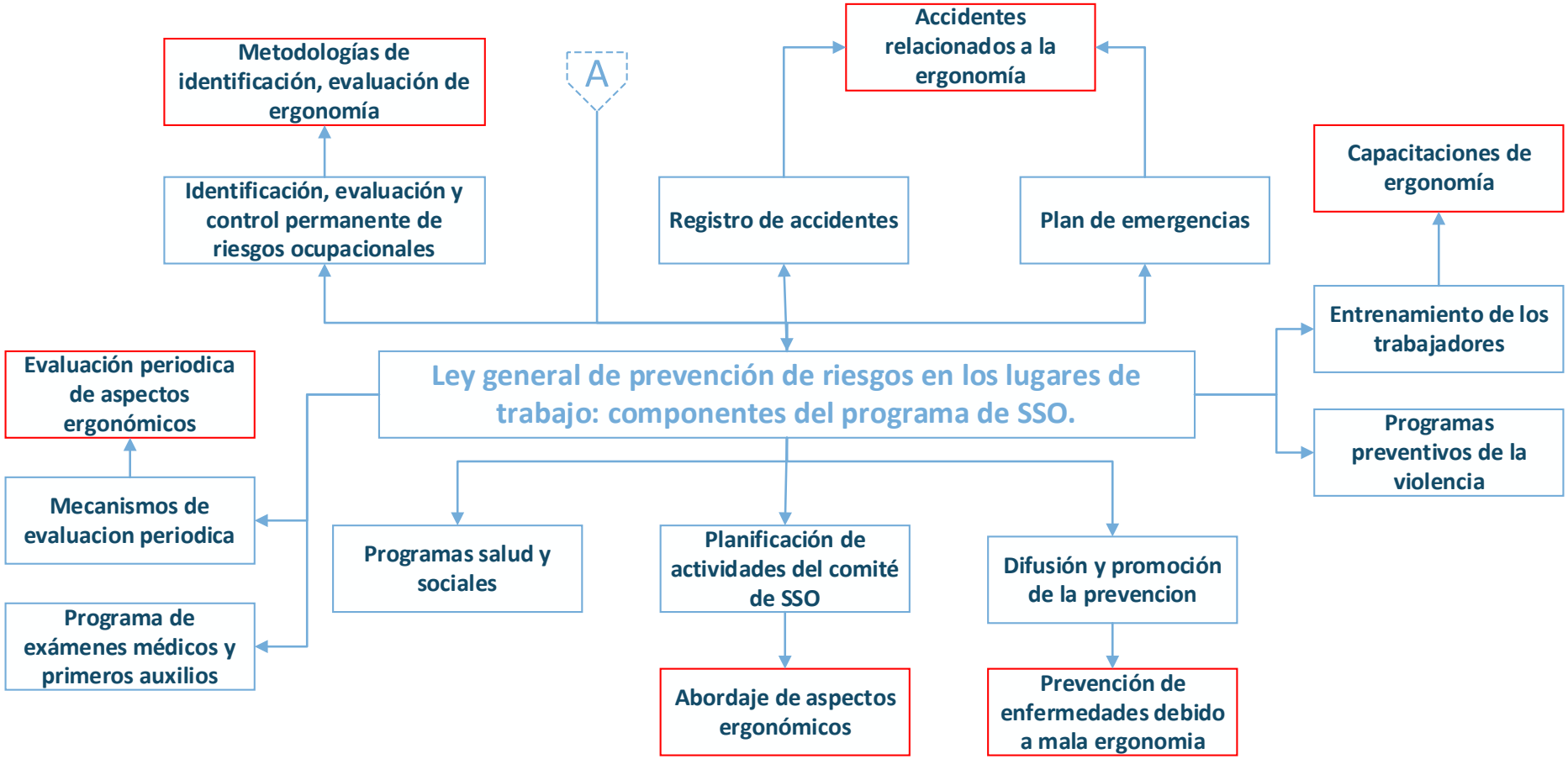
Los esquemas mostrados en las siguientes hojas explican cómo se enmarca el sistema de gestión de riesgos ergonómicos dentro de un sistema general de riesgos y asimismo como se enmarca dentro de la ley nacional.

Figura 40 Desglose del Sistema de gestión de riesgos.



Fuente: Elaboración propia

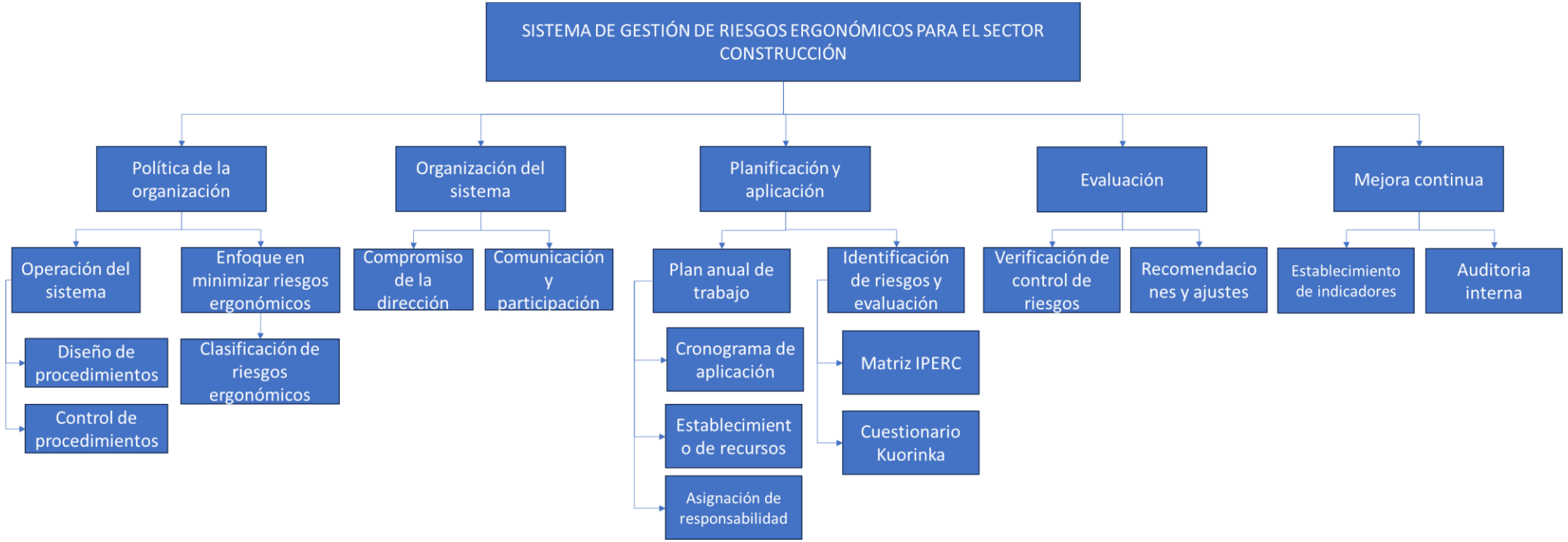
Figura 41. Desglose de la ley general de prevención de riesgos en los lugares de trabajo



Fuente: Elaboración propia

ESQUEMA DE SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS PARA EL SECTOR CONSTRUCCIÓN.

Figura 42. Esquema del sistema de gestión propuesto.



Fuente: Elaboración propia

1. TIPOS Y METODOLOGIAS DE INVESTIGACIÓN CIENTIFICA

El presente proyecto es una investigación formal de carácter científico, por ello, se considera de importancia presentar una perspectiva teórica de las metodologías de investigación existentes para posteriormente tener un marco que permita clasificar la presente investigación de acuerdo con sus características.

A. CLASIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN SEGÚN SU ENFOQUE.

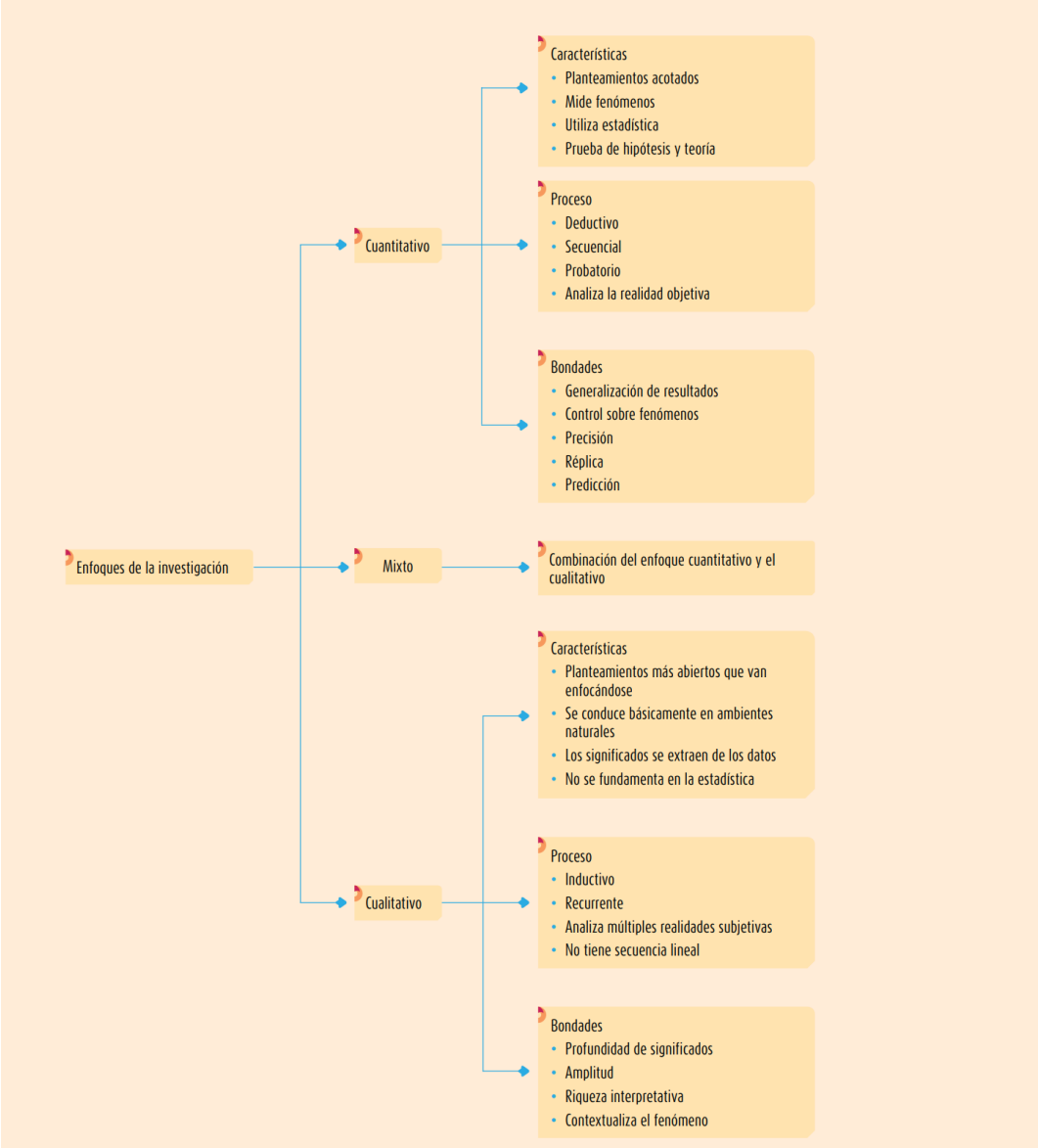
De acuerdo con Hernández Sampieri et al. (2014), las metodologías para resolver problemas de investigación se clasifican

- Enfoque Cualitativo,
- Enfoque Cuantitativo y
- Enfoque Mixtos.

Cada uno de estos enfoques posee características específicas que definen el tipo de problema a investigar, así como los métodos de recolección y análisis de datos. El enfoque cuantitativo se basa en la medición numérica y el uso de análisis estadísticos.

El enfoque cualitativo se centra en la comprensión profunda de fenómenos desde la perspectiva de los participantes; y el enfoque mixto combina técnicas de ambos paradigmas con el fin de enriquecer los hallazgos y validar resultados. (Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. ; 2014).

Figura 43. Esquema de los tipos de investigación



Fuente: Hernández Sampieri, R. (2014) Metodología de la investigación 6th edición.

Enfoque cuantitativo de investigación: El autor Hernández Sampieri et al. (2014), define al enfoque cuantitativo así: “Utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías” (p. 5).

Este enfoque consta con una serie de pasos para llevar a cabo la investigación:

De acuerdo con el autor, el enfoque cuantitativo posee principalmente las siguientes características:

1. Refleja la necesidad de medir y estimar magnitudes de los fenómenos o problemas de investigación: ¿cada cuánto ocurren y con qué magnitud?

2. El investigador plantea un problema de estudio delimitado y concreto sobre el fenómeno, aunque en evolución.
3. Una vez planteado el problema de estudio, el investigador o investigadora considera lo que se ha investigado anteriormente y construye un marco teórico del cual deriva una o varias hipótesis y las somete a prueba mediante el empleo de los diseños de investigación apropiados.
4. La recolección de los datos se fundamenta en la medición (se miden las variables o conceptos contenidos en las hipótesis).
5. La investigación cuantitativa debe ser lo más "objetiva" posible. Los fenómenos que se observan o miden no deben ser afectados por el investigador, quien debe evitar en lo posible que sus temores, creencias, deseos y tendencias influyan en los resultados del estudio o interfieran en los procesos y que tampoco sean alterados por las tendencias de otros
6. En una investigación cuantitativa se intenta generalizar los resultados encontrados en un grupo o segmento (muestra) a una colectividad mayor (universo o población). También se busca que los estudios efectuados puedan replicarse
7. Para este enfoque, si se sigue rigurosamente el proceso y, de acuerdo con ciertas reglas lógicas, los datos generados poseen los estándares de validez y confiabilidad, las conclusiones derivadas contribuirán a la generación de conocimiento

Enfoque cualitativo de investigación: El autor Hernández Sampieri et al. (2014), define al enfoque cualitativo así "Enfoque cualitativo Utiliza la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación"

El enfoque o aproximación cualitativa posee principalmente las siguientes características:

1. El investigador o investigadora plantea un problema, pero no sigue un proceso definido claramente. Sus planteamientos iniciales no son tan específicos como en el enfoque cuantitativo y las preguntas de investigación no siempre se han conceptualizado ni definido por completo.
2. Las investigaciones cualitativas se basan más en una lógica y proceso inductivo (explorar y describir, y luego generar perspectivas teóricas).
3. En la mayoría de los estudios cualitativos no se prueban hipótesis, sino que se generan durante el proceso y se perfeccionan conforme se recaban más datos; son un resultado del estudio.
4. El enfoque se basa en métodos de recolección de datos no estandarizados ni predeterminados completamente.
5. El proceso de indagación es más flexible y se mueve entre las respuestas y el desarrollo de la teoría.

B. CLASIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN SEGÚN SU TIPO O CARACTERÍSTICAS

En las investigaciones existen diversas características con las que se puede clasificar el tipo de estudio que se está realizando, esto es de importancia debido a que, de acuerdo al tipo de investigación, así será la estrategia a adoptar en el estudio. De acuerdo con el autor Dankhe (1983) Las investigaciones pueden ser de los siguientes tipos:

- **Investigación exploratoria:**

  De acuerdo al autor Sampieri R, los estudios exploratorios se efectúan, normalmente, cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado o que no ha sido abordado antes. Lo anterior se muestra mediante la revisión de la literatura, si se revela que únicamente hay guías no investigadas e ideas vagamente relacionadas con el problema en estudio (Dankhe, 1986).
- **Investigación descriptiva:**

  Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, -comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis (Dankhe, 1986).

  Miden y evalúan diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno o fenómenos a investigar. Desde el punto de vista científico, describir es medir. Esto es, en un estudio descriptivo se selecciona una serie de cuestiones y se mide cada una de ellas independientemente, para así -y valga la redundancia- describir lo que se investiga.

- **Investigación correlacional:** Este tipo de estudios tienen como propósito medir el grado de relación que exista entre dos o más conceptos o variables (en un contexto en particular). Los estudios correlacionales miden las dos o más variables que se pretende ver sí están o no relacionadas en los mismos sujetos y después se analiza la correlación. La utilidad y el propósito principal de los estudios correlacionales son saber cómo se puede comportar un concepto o variable conociendo el comportamiento de otra u otras variables relacionadas. (Sampieri R, 2014).
- **Investigación explicativa:** Los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; están dirigidos a responder a las causas de los eventos físicos o sociales. Como su nombre lo indica, su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se da éste, o por qué dos o más variables están relacionadas. (Sampieri R, 2014)

IX. MARCO LEGAL

1. DECRETO NO. 89. CONDICIONES GENERALES DE LOS LUGARES DE TRABAJO.

CAPÍTULO I
DISPOSICIONES PRELIMINARES

Objeto.

Art. 1. El presente Reglamento tiene por objeto regular la aplicación de la Ley General de Prevención de Riesgos en los Lugares de Trabajo, en adelante "la Ley", en lo relativo a condiciones de Seguridad e Higiene en que deben desarrollarse las labores, a fin de eliminar o controlar los factores de riesgos en los puestos de trabajo, sean éstos de naturaleza mecánica o estructural, física, química, ergonómica, biológica o psicosocial; todo con el propósito de proteger la vida, salud, integridad física, mental y moral de los trabajadores y trabajadoras. De conformidad con la Ley, el presente Reglamento persigue en las áreas que regula, que trabajadoras y trabajadores tengan igualdad de derechos, a efecto que gocen un ambiente de trabajo seguro y saludable. (Decreto No. 89, 2010, art. 1).

Competencia.

Art. 2. Al Ministerio de Trabajo y Previsión Social, como órgano rector de la seguridad y salud ocupacional en los lugares de trabajo, le corresponde la aplicación de este Reglamento, a través de la Dirección General de Inspección de Trabajo y la Dirección General de Previsión Social y las diferentes Oficinas Regionales y Departamentales, en los términos que establece la Ley General de Prevención de Riesgos en los Lugares de Trabajo, sin perjuicio de las facultades y atribuciones que otras leyes otorguen a otras instituciones públicas dentro de sus respectivas competencias. Aplicación. Art. 3. El presente Reglamento tendrá aplicación en todos los lugares de trabajo, sean públicos o privados y están obligados a cuidar de su estricta observancia, tanto los empleadores y los trabajadores, atendiendo a las características de cada puesto de trabajo. Las definiciones establecidas en el Art. 7 de la Ley, resultan aplicables para efectos del presente Reglamento. Asimismo, por la mención de la Ley, se entenderá referida a la Ley General de Prevención de Riesgos en los Lugares de Trabajo. (Decreto No. 89, 2010, art. 2).

SECCIÓN III
RIESGOS ERGONÓMICOS

DE LAS VIBRACIONES

Art. 167. Se entenderá por vibración al movimiento oscilatorio de las partículas de los cuerpos sólidos. En las exposiciones a vibraciones se distinguirá la exposición segmentaria del componente mano brazo o exposición del segmento mano brazo y la exposición del cuerpo entero o exposición global. (Decreto No. 89, 2010, art. 167).

Exposición de cuerpo entero

Art. 168. En la exposición a vibraciones de cuerpo entero, la aceleración vibratoria recibida por el individuo deberá ser medida en la dirección apropiada de un sistema de coordenadas ortogonales (x, y, z) tomando como punto de referencia el corazón. Siendo el eje z direccionado desde la cabeza a pies en posición de pie y acostado o de cabeza a coxis en posición sentado; el eje x de la espalda al pecho y el eje y de derecha a izquierda. (Decreto No. 89, 2010, art. 168).

Límites Máximos de Exposición

Art. 169. Las mediciones de la exposición a vibración se deberán efectuar con un sistema de transducción triaxial, con el fin de registrar con exactitud la aceleración vibratoria generada por la fuente, en la gama de frecuencias de 1Hz a 80Hz. (Decreto No. 89, 2010, art. 169).

La medición se deberá efectuar en forma simultánea para cada eje de coordenadas (z, y, x) considerándose como magnitud el valor de la aceleración equivalente ponderada en frecuencia (Aeq) máxima permitida para una jornada de ocho horas por cada eje de medición será la que se indica en la siguiente tabla:

Tabla 98: Valores límite de la aceleración equivalente por eje de medición

Eje de medición	Aceleración equivalente (Aeq) máxima permitida (m/s)
Z	0.63
X	0.45
y	0.45

Fuente: Ministerio de trabajo de El Salvador

De las aceleraciones

Art. 170. Aceleraciones equivalentes ponderadas en frecuencia diferentes a las establecidas en el artículo anterior se permitirán, siempre y cuando el tiempo de

exposición no exceda los valores indicados en la siguiente tabla (Decreto No. 89, 2010, art. 170).:

Tabla 99: Valores límite de la aceleración equivalente por tiempos de exposición

Aceleración equivalente (Aeq) máxima permitida (m/s)			
Tiempo de exposición (Horas)	Z	x	Y
12	0.50	0.35	0.35
11	0.53	0.38	0.38
10	0.56	0.39	0.39
9	0.59	0.42	0.42
8	0.63	0.45	0.45
7	0.70	0.50	0.50
6	0.78	0.54	0.54
5	0.90	0.61	0.61
4	1.06	0.71	0.71
3	1.27	0.88	0.88
2	1.61	1.25	1.25
1	2.36	1.70	1.70
0.5	3.30	2.31	2.31

Fuente: Ministerio de trabajo de El Salvador

Medición

Art. 171. Cuando en una medición de la exposición a vibraciones de un cuerpo entero los valores de Aeq para cada eje no superen los límites establecidos en el artículo anterior, se deberá evaluar el riesgo global de la exposición a través de la aceleración equivalente total ponderada en frecuencia (AeqTP). Para tales efectos, sólo se considerarán los valores de Aeq similares, entendiéndose como tales los que alcancen 60% del mayor valor medido. El cálculo de la AeqTP se realizará por la fórmula siguiente:

$$AeqTP = \sqrt{(1.4 \times Aeqx)2 + (1.4 \times Aeqy)2 + (1.4 \times Aeqz)2}$$

AeqTP = Aceleración equivalente total ponderada

Aeqx = Aceleración equivalente ponderada en frecuencia para el eje x

Aeqy = Aceleración equivalente ponderada en frecuencia para el eje y

Aeqz = Aceleración equivalente ponderada en frecuencia para el eje z

El valor obtenido no deberá superar los límites máximos permitidos para el eje z, establecidos en los artículos 169 y 170. (Decreto No. 89, 2010, art. 171).

Exposición del segmento mano-brazo

Art. 172. En la exposición segmentaria del componente mano brazo, la aceleración originada por una herramienta de trabajo vibrátil deberá medirse en tres direcciones ortogonales, (x, y, z) en el punto donde la vibración penetra la mano. Las direcciones serán las que formen el sistema biodinámico de coordenadas o el sistema basicéntrico

relacionado, que tenga su origen en la interface entre la mano y la superficie que vibra. (Decreto No. 89, 2010, art. 172).

El eje z corresponde a la línea longitudinal ósea (de los nudillos hacia la muñeca), el eje x perpendicular a la palma de la mano (de atrás hacia adelante) y el eje y en la dirección de los nudillos de la mano.

Límites Máximos de Exposición Art. 173. La exposición a vibraciones del segmento mano brazo no deberá sobrepasar los valores establecidos en la siguiente tabla:

Tabla 100: Valores límite de vibración a los cuales puede ser expuesto el segmento mano-brazo

Aceleración vibratoria máxima		
Tiempo de exposición (t) (horas)	m/s^2	(g)*
$4 < t \leq 8$	4	0.40
$2 < t \leq 4$	6	0.61
$1 < t \leq 2$	8	0.81
$T \leq 1$	12	1.22

* (g) = 9.81 m/s^2 aceleración de gravedad

Fuente: Ministerio de trabajo de El Salvador

Exposición en determinada dirección 1.22 Art. 174. Si la exposición diaria a vibración en una determinada dirección comprende varias exposiciones a distintas aceleraciones equivalentes ponderadas en frecuencia, se obtendrá la aceleración total equivalente ponderada en frecuencia, a partir de la siguiente ecuación:

$$Aeq(t) = \left[1/t \sum_{i01}^{n} (Aeq)_i^2 xt_i \right]^{1/2}$$

t = tiempo total de exposición

(Aeq)i = Aceleración equivalente ponderada en un determinado período de exposición

ti = duración del período de exposición a una determinada (Aeq)i

Art. 175. El tiempo total de exposición (t) a una aceleración total equivalente ponderada en frecuencia (Aeq(t)), no deberá exceder los valores señalados en el artículo 173.

DE LA DIGITACIÓN

Art. 176. Al trabajador que se dedique a la digitación deberá proporcionársele equipo ergonómico que le ayude a reducir el riesgo de daño, como, por ejemplo, muñequeras, descansa brazos, almohadillas y otros. (Decreto No. 89, 2010, art. 176).

DEL NIVEL DE ACTIVIDAD DE MANO

Art. 177. El promedio de nivel de actividad de la mano y el pico máximo de la fuerza efectuada será medido por métodos de observación estandarizados, tomando en cuenta para su evaluación la frecuencia de trabajo, descansos, pausas y velocidad del

movimiento. También se podrán utilizar listas de chequeo validadas para cada tipo de tarea. (Decreto No. 89, 2010, art. 177).

Medidas para controlar Riesgos Ergonómicos

Art. 178. La Dirección General de Previsión Social del Ministerio de Trabajo y Previsión Social, promoverá que en las instalaciones maquinaria, equipo y herramienta de los lugares de trabajo, los empleadores tomen en cuenta los aspectos ergonómicos, a fin de prevenir accidentes y enfermedades profesionales. (Decreto No. 89, 2010, art. 178).

Otras medidas Art. 179.

Entre las medidas básicas a tomar en cuenta se encuentran las siguientes:

a) Se deberán sustituir o modificar herramientas manuales que provoquen incomodidades o lesiones a los trabajadores.
b) Deberá procurarse que las tareas que desempeñan los trabajadores no impliquen la adopción de posturas forzadas.
c) En tareas repetitivas, se deben establecer mecanismos de rotación que impliquen un descanso periódico a los trabajadores.
d) Para labores minuciosas que exijan verificar de cerca materiales, el banco o silla de trabajo debe estar a una altura menor que si se tratara de realizar una labor más pesada.
e) Para las tareas de ensamble, el material deberá estar situado en una posición tal que los músculos más fuertes del trabajador realicen la mayor parte del esfuerzo.

Para la adopción de estas medidas se deberá capacitar e informar a los trabajadores. (Decreto No. 89, 2010, art. 179).

Medidas de Seguridad contra las Vibraciones

Art. 180. Los requisitos a cumplir por el empleador en el ambiente de trabajo serán (Decreto No. 89, 2010, art. 180):

1. Las vibraciones se evitarán o reducirán en lo posible en su foco de origen, tratando de aminorar su propagación en los locales de trabajo.
2. El anclaje de máquinas y aparatos que produzcan vibraciones se realizará con la técnica más eficaz, a fin de lograr su óptimo equilibrio estático y dinámico.
3. Las máquinas, herramientas que originen vibraciones deberán estar provistas de horquillas u otros dispositivos amortiguadores y al trabajador que las utilice se le proveerá de equipo de protección personal anti vibratorio, (cinturón, guantes, almohadillas, botas).
4. Las máquinas operadoras automóviles como tractores, excavadoras o análogas que produzcan trepidaciones y vibraciones estarán provistas de asientos con amortiguadores y sus conductores serán provistos de equipo de protección personal adecuado, como fajas, guantes y demás.

X. MARCO CONTEXTUAL

1. SECTOR DE LA CONTRUCCIÓN

A. PUESTOS DE TRABAJO Y RIESGOS ERGONÓMICOS EN EL SETOR CONSTRUCCIÓN.

La construcción presenta una gran diversidad de actividades que implican riesgos ergonómicos relacionados con posturas forzadas, manipulación manual de cargas y tareas repetitivas. Por ello, la aplicación de principios ergonómicos en el diseño de tareas y lugares de trabajo es fundamental para reducir lesiones y mejorar la eficiencia (INSST, 2021).

En el sector de la construcción, los trabajadores pueden enfrentarse a una serie de riesgos ergonómicos debido a la naturaleza física de muchas de las tareas realizadas.

Cargos en obras de construcción.

De acuerdo al Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). (2021). En su artículo "*Ergonomía en el sector de la construcción: Recomendaciones para la prevención de riesgos musculoesqueléticos"*, publicado por el Ministerio de Trabajo y Economía Social del Gobierno de España, se identifican los **tipos de cargos en obras de construcción** en la que se detallaran puestos y funciones de trabajo.

No obstante, se debe tener en cuenta que muchos de los puestos, principalmente los **técnicos**, no suelen desempeñar siempre las mismas funciones ya que se pueden especializar más en unos campos que en otros.

Por otra parte, al ser un campo tan amplio, se indicarán las funciones de manera resumida y no todas sino las que tengan un carácter más importante dentro de las obras.

a. Laboratoristas.

En el ámbito de la industria de la construcción, existe el área investigación y desarrollo de métodos constructivos, en donde se encuentran puestos técnicos – administrativos tal como los que se desempeñan en laboratorios de calidad de materiales, ensayos de materiales, ensayos geotécnicos, entre otros. (INSST, 2021)

Las funciones a desempeñar, variaran de acuerdo al tipo de enfoque que tenga cada laboratorio, sin embargo, de manera general se pueden listar las siguientes funciones:

- Elaboración de ensayos a materiales de construcción de diferente composición y estado

- Realizar muestreos aleatorios y análisis estadísticos que permitan identificar fallas en la materia prima.
- Medición de parámetros físicos y químicos de las materias primas.
- Manejar registros históricos en bases de datos de los análisis, ensayos y pruebas realizadas.
- Elaborar informes técnicos relacionados con las verificaciones técnicas de ensayos o procesos constructivos que se practican en proyectos de infraestructura

b. Agentes inmobiliarios.

Los agentes inmobiliarios, son intermediarios encargados de transacciones que involucran la compra – venta de inmuebles, facilitando el desarrollo del proceso para los interesados. Esta posición, requiere de competencias administrativas, legales y económicas. (INSST, 2021)

Entre las funciones específicas que se realizan en esta posición, están los siguientes:

- Facilitar el contacto y comunicación de potenciales compradores, con los vendedores de diferentes tipos de inmuebles
- Actividades de marketing, tal como redactar publicaciones y descripción de propiedades en venta y distribuirlas en portales inmobiliarios
- Brindar asesoramiento a potenciales compradores
- Realizar negociaciones entre compradores y vendedores
- Manejar documentación legal correspondiente a las transacciones de compra venta de inmuebles

c. Agentes de formación profesional.

En la industria de construcción, existen cámaras de propiedad urbana, asociaciones y organizaciones empresariales las cuales, entre una de sus funciones, tienen la capacitación y formación profesional para sus empresas agremiadas. (INSST, 2021)

Entre las funciones que tiene un agente de formación profesional están las siguientes:

- Planificar y programar las diferentes capacitaciones que se impartirán
- Diseñar temarios a abordar en las capacitaciones brindadas

- Impartir detalladamente los diferentes temas a los asistentes de la capacitación
- Evaluar el desempeño durante las capacitaciones
- Retroalimentar a los capacitados con el fin de garantizar su aprendizaje

d. Encargado de compras técnicas.

La función de compras es primordial en todo proyecto de construcción, puesto que es requerido garantizar un abastecimiento continuo en todas las fases de cada proyecto. (INSST, 2021)

El encargado de compras desempeña una función principalmente administrativa, brindando seguimiento a los procesos de adquisiciones. Entre las funciones específicas de este puesto se encuentran las siguientes:

- Prospección, búsqueda y negociación de/con proveedores.
- Análisis de precios de la materia prima y materiales
- Revisión de requisiciones de materiales según planos
- Cálculo de cantidad de materiales en urbanización y subcontratos para la elaboración del presupuesto del proyecto.

e. Arquitecto.

El arquitecto es aquel que se dedica a diseñar, supervisar y planificar la construcción o reforma de una vivienda (en caso de que necesite dicha reforma un gran cambio). Este profesional debe ser una persona cualificada y puede llevar a cabo todo tipo de obras que pueden ir desde la creación de planos para edificios y casas hasta la creación de todo un entramado urbano. (INSST, 2021).

Aparte, puede gestionar una o varias funciones, dependiendo de la necesidad y naturaleza de un proyecto.

Funciones:

- Creación y diseño de planos.
- Autentificar o acreditar que la obra que se va a llevar a cabo es ejecutable.
- Realizar estudios de proyectos y su impacto.
- Creación de documentación técnica.
- Liderazgo de equipo.

f. Aparejador o arquitecto técnico.

Un aparejador o arquitecto técnico se dedica a dirigir y supervisar la ejecución de una obra. Necesita tener unos estudios superiores al igual que el arquitecto debido a la importancia de su puesto. Aparte es un trabajo que conlleva responsabilidad propia y pueden desempeñan diversos cometidos. (INSST, 2021)

Funciones:

- Coordinación de todas las actividades de la obra con los distintos profesionales.
- Aprobar y revisar plan de seguridad.
- Adopción de medidas necesarias para que en la obra solo estén las personas permitidas.
- Control de calidad de trabajos realizados y supervisión de los mismos.
- Administración y gestión de materiales de construcción y recursos.
- Asesoramiento técnico.

g. Ingeniero civil

Un ingeniero civil es aquel profesional que se dedica principalmente a diseñar obras e infraestructuras como: carreteras, puentes, aeropuertos, ferrocarriles y otro tipo de creaciones. (INSST, 2021)

Funciones:

- Creación y planificación de diseños civiles.
- Liderar una obra indicando especificaciones a los trabajadores.
- Evaluación de condiciones e identificación de fallas o defectos.
- Realización de análisis técnicos de datos relevantes sobre dónde, cómo y cuándo se llevará a cabo una obra.
- Control de calidad de toda la obra.
- Interpretación, revisión y aprobación de topografías de obras civiles.

h. Delineante.

Los delineantes son técnicos especializados en desarrollar la documentación gráfica de los proyectos constructivos ya sea en 2d o 3d. De esa manera, se puede interpretar de manera sencilla y visual una obra. (INSST, 2021)

Funciones:

- Planificación de la obra según la normativa vigente.
- Generación de planos técnicos en 2D y 3D.
- Seguimiento de planificación.
- Desarrollo de soluciones constructivas.
- Creación de memorias y realización de mediciones.

i. Topógrafo.

Un topógrafo es aquel profesional que se dedica a realizar topografías a través de las cuales se hacen mediciones de las superficies donde se quiere realizar una obra. Conoce el terreno detalladamente y lo estudia en profundidad para asegurarse de que es apto para construir en él. (INSST, 2021)

Funciones:

- Medición de todo tipo de superficies como las urbanas, agrícolas o industriales.
- Determina las lindes de un terreno.
- Realiza informes sobre el estado de los terrenos que analiza.
- Trabaja estrechamente con el arquitecto.

j. Jefe de obra.

Los jefes de obra son los encargados en planificar, dirigir, controlar y evaluar una obra de principio a fin. Supervisan cada trabajo deben de cumplir con los tiempos de ejecución, el presupuesto y las especificaciones de la construcción. (INSST, 2021)

Funciones:

- Gestión de contratos, permisos y licencias.
- Elaboración de presupuestos y control de los mismos.
- Planificación de los tiempos de gestión y ejecución.
- Dirigir a los diferentes equipos para que se realiza el trabajo adecuadamente.
- Supervisión del trabajo y garantizar que se mantienen todas las medidas de seguridad.
- Elaboración de informes.

k. Operador de grúa.

El operador de grúa es aquel capacitado para manipular esta máquina creada principalmente para subir y bajar material. (INSST, 2021)

Funciones:

- Revisión previa del vehículo para comprobar que funciona correctamente.
- Movilización de materiales.
- Carga y descarga de materiales.
- Control absoluto de la máquina para no provocar ningún accidente.

l. Encofrador.

Un encofrador es el profesional de la construcción cuya función es la de crear y/o colocar moldes o estructuras de contención para que el hormigón pueda fraguar correctamente. Deben seguir escrupulosamente los planos del proyecto para que no haya ningún error. (INSST, 2021)

Funciones:

- Colocación de moldes y refuerzo de los mismos.
- Apuntalamiento previo al encofrado.
- Realización de mediciones.
- Preparación de toda la zona a encofrar
- Eliminación o recuperación de los moldes y del material una vez que se ha finalizado el proceso de fraguar.

m. Ferrallista.

Un ferrallista es aquel que se dedica a construir las armaduras o esqueletos metálicos para elementos constructivos como el hormigón. Esto es de suma importancia ya que aporta una gran seguridad y estabilidad a una obra al reforzar su base con una estructura. (INSST, 2021)

Funciones:

- Preparación de materiales en cuanto forma, longitud y grosor.
- Creación de armaduras in situ o en talleres.
- Instalación y montaje de armaduras en la zona de edificación.
- Control de calidad de materiales que se van a utilizar.

n. Albañil.

Los albañiles son los profesionales encargados de construir, renovar, reformar o reparar todo tipo de edificaciones. Puede haber distintos tipos y al que más experiencia tiene se le suele denominar maestro albañil. Su trabajo el principalmente manual y fundamental para la construcción de cualquier obra. (INSST, 2021)

Funciones:

- Creación y levantamiento de muros, tabiques o muros.
- Nivelación de encofrados.
- Instalación de falsos techos.
- Instalación de aislamiento térmico y/o acústico.
- Pavimentar y revestir suelos y paredes.
- Eliminación de tabiques.
- Cambios de bañera por platos de ducha.
- Reparaciones por goteras o humedades.
- Creación de marcos de puertas y ventanas.
- Destrucción de tabiques en grandes reformas.

o. Escayolista.

Los escayolistas son aquellos profesionales que se dedican a instalar molduras y elementos de escayola. También elaboran los formatos necesarios que exige una construcción. (INSST, 2021)

Funciones:

- Colocación de moldes de escayola.
- Mediciones y cortes de los materiales.
- Creación de diversos elementos ornamentales de escayola como estanterías.
- Montaje de falsos techos.
- Confección de formas y tamaños personalizados a base de escayola.

p. Enfoscador.

Un enfoscador es el profesional que se dedica a realizar el enfoscado de una obra o construcción. El enfoscado es aplicar una capa de mortero sobre una pared, suelo o techo para que quede principalmente nivelada y lisa. (INSST, 2021)

Funciones:

- Preparación y limpieza de la zona de trabajo.
- Preparación del mortero o producto que se va a aplicar.
- Aplicación del mortero.
- Aplomado, alineación, nivelación y acabado del producto sobre las superficies.

q. Electricista.

Los electricistas tienen una gran función dentro de una obra, ya que son los encargados de realizar la instalación de los servicios eléctricos como la iluminación, la calefacción o la electricidad. (INSST, 2021)

Funciones:

- Instalación de diversos equipos eléctricos.
- Interpretación de planos y esquemas eléctricos.
- Unión de conductos y cables.

- Reparación de fallos.
- Fabricación de paneles de control.
- Comprobación de todo el sistema eléctrico.

r. Fontanero.

Los fontaneros son los encargados de instalar y mantener los sistemas de agua y alcantarillado. Son los responsables de los sistemas de drenaje y calefacción de un edificio. (INSST, 2021)

Funciones:

- Instalación de sistemas de agua.
- Interpretación de planos y creador de disposición de tuberías y demás elementos.
- Diagnóstico de fallos.
- Medición, corte y unión de tuberías.
- Inspecciones y arreglos de todo el entramado relacionado con el agua.

s. Soldador.

Un soldador es aquel que realiza la unión de piezas normalmente metálicas aplicando calor extremo como puede ser el que arroja un soplete. Esa unión consigue elementos rígidos, estables y duraderos. (INSST, 2021)

Funciones:

- Preparación de superficies.
- Unión de distintos elementos a través de calor, ya sean metálicos o termoplásticos.
- Estudio de planos de las estructuras.
- Inspección de calidad para comprobar que los materiales están en perfecto estado.
- Suavizar superficies.

t. Cristalero.

Un cristalero es el encargado de crear y colocar cristal en las obras que así lo requieran. (INSST, 2021)

Funciones:

- Corte y colocación de cristales y otros materiales translúcidos.
- Fijación de ventanas.
- Recorte de cristales.
- Acristalamiento de tejados.
- Medición de las áreas a cubrir para la posterior fabricación de cristales.

u. Pintor.

Los pintores son los que preparan superficies que pintan posteriormente. No se ciñen únicamente a paredes, sino que pueden estar especializados en distintos materiales como madera, metal o plástico. (INSST, 2021)

Funciones:

- Preparación de superficies entre las que se incluye la protección de todo lo que no vaya a ser pintado.
- Combinación y producción de distintos tonos o colores siempre y cuando sea necesario.
- Aplicación de la pintura de manera profesional dejando un resultado homogéneo.
- Limpieza de la superficie una vez terminado el trabajo.

v. Techador

Son los trabajadores de la construcción que se encargan de edificar tejados y analizar la opción que mejor se adapte a cada tipo de obra. Dentro de sus principales labores, se encuentran preparar los materiales y herramientas para la instalación de techos. De igual forma, deben aplicar correctamente técnicas para efectuar labores de restauración, como el impermeabilizado, la sustitución de materiales, corrección de filtraciones y pueden realizar mediciones para determinar la cantidad de material a usar. (INSST, 2021)

w. Carpintero.

Elaborar, montar y reparar puertas, ventanas y realizar revestimientos de paredes y techos, escaleras y mobiliario propio de la carpintería a medida, en el taller o "in situ" atendiendo a la información técnica o instrucciones recibidas, desarrollar el proyecto de realización y presupuesto, seleccionando para ello, previamente, las materias primas necesarias, cumpliendo los criterios de calidad establecidos y la reglamentación vigente sobre prevención, seguridad y salud laboral. (INSST, 2021)

Funciones:

- Diseñar el producto sirviéndose de dibujos, planos o maquetas de carpintería y mueble.
- Marcar y trazar las piezas para dimensionarlas en su forma específica.
- Recubrir las caras y los cantos.
- Lijar la superficie según rugosidad requerida.
- Ensamblar los componentes para su posterior instalación y montaje.
- Ajustar y repasar las uniones hasta su acabado final.
- Encolar, barnizar, armar, grapar y atornillar herrajes.
- Anclar la carpintería en las instalaciones de obra con dispositivos de sujeción.
- Definir soluciones constructivas
- Mecanizar piezas de madera y tableros
- Realizar el montaje en taller de elementos de carpintería
- Supervisar y coordinar montadores/as o peones a su cargo.
- Preparar el presupuesto de realización del producto.

x. Trabajadores verticales

son aquellas personas que trabajan a una altura considerable, pero lo que la diferencia de un trabajador en altura es que hacen uso de técnicas de acceso y posicionamiento a través de cuerdas en sitios donde es difícil acceder. Además, una de las mayores virtudes de este tipo de trabajadores es la capacidad de realizar actividades o maniobras donde es prácticamente imposible acceder con maquinaria. Sin embargo, los operarios verticales, a través de la formación y cualidades necesarias, pueden realizarlos sin problemas y de forma Segura. (INSST, 2021)

Funciones:

- Desarrollar trabajos en altura tales como tareas de mantenimiento, reparación, construcción, restauración de edificios u obras de arte, montaje de estructuras, limpiezas especiales, etc.
- Conocer la normativa de aplicación, así como las normas básicas de seguridad aplicables a los trabajos de altura.
- Instalar con seguridad líneas de vida provisional.

B. PERFIL LABORAL DE PUESTOS DE TRABAJO EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN

Para tener una perspectiva teórica de los aspectos que debe tener cada perfil de puesto de trabajo, se presenta la siguiente tabla la cual fue elaborada propiamente por el equipo de trabajo con información consultada con expertos.

Tabla 101. Personal estratégico en proyectos de construcción

PUESTO DE TRABAJO	Requisitos académicos	Habilidades técnicas	Aptitudes
Gerente del proyecto	• Profesional en ingeniería civil • Master en dirección de proyectos • Master o diplomados en ingeniería estructural, ingeniería de carreteras, ingeniería sanitaria, o afines • Diplomados o conocimientos solidos en seguridad y salud ocupacional	• Conocimiento en metodologías de gestión de proyectos del PMI • Experticia en coordinación de equipos multidisciplinarios • Conocimientos en metodologías para gestión líneas base en proyectos de construcción • Experticia en diseño, interpretación y análisis de planos y especificaciones técnicas • Conocimientos en ingeniería sísmica, ingeniería de estructural • Conocimientos en normativas y regulaciones nacionales e internacionales en el rubro de la construcción	• Planificación y organización • Liderazgo • Inteligencia emocional • Sentido de urgencia para el cumplimiento de plazos • Comunicación eficaz • Excelentes relaciones interpersonales • Resolución de problemas • Habilidad para la negociación
Ingeniero residente	• Profesional en ingeniería civil	• Conocimientos en ingeniería estructural • Conocimientos en seguridad y salud ocupacional • Conocimientos en cuantificación de obra y materiales • Experiencia en supervisión de proyectos	• Manejo de personal • Liderazgo • Adaptabilidad • Enfoque en seguridad del trabajo • Habilidad de comunicación • Inteligencia emocional

PUESTO DE TRABAJO	Requisitos académicos	Habilidades técnicas	Aptitudes
			• Resolución de problemas
Supervisor de obra	• Profesional en ingeniería civil	• Sólidos conocimientos en interpretación de planos y especificaciones • Sólidos conocimientos en manejo de herramientas CAD • Conocimientos en seguridad y salud ocupacional • Experiencia y conocimientos en tecnologías de construcción	• Liderazgo y gestión de equipos • Comunicación efectiva • Capacidad de resolver conflictos en grupos de trabajo • Resolución de problemas
Arquitecto de proyecto	• Profesional en arquitectura	• Experticia en diseño arquitectónico • Conocimientos de cálculos estructurales • Conocimientos para la gestión de proyectos • Conocimientos en presupuestación de obra	• Planificación y organización • Liderazgo y trabajo en equipo • Comunicación efectiva • Flexibilidad • Resolución de problemas
Coordinador de seguridad ocupacional	• Profesional en ingeniería civil o ingeniería industrial • Diplomado en gestión de riesgos laborales	• Conocimientos en sistemas de gestión ISO 45001 • Conocimiento en la ley general de prevención de riesgos en los lugares de trabajo • Conocimientos en equipo de protección personal • Habilidad para planificar, evaluar supervisar la gestión de riesgos ocupacionales en el rubro de la construcción. • Conocimientos en tecnología de la construcción	• Comunicación efectiva • Resolución de problemas • Liderazgo • Flexibilidad • Planificación y organización

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 102. Personal operativo de construcción:

PUESTO DE TRABAJO	Requisitos académicos	Habilidades técnicas	Aptitudes
Albañil	• Educación básica (9no grado)	• Interpretación de planos • Conocimiento de materiales de construcción • Precisión visual • Destreza manual • Matemáticas básicas • Conocimiento de métodos constructivos • Condición física saludable	• Enfoque en seguridad laboral • Atención al detalle • Resolución de problemas • Trabajo en equipo • Buena comunicación • Capacidad de aprendizaje
Auxiliar de albañil	• Educación escolar no requerida	• Conocimiento básico de materiales • Capacidad física para manejo de cargas • Condición física para trabajos en condiciones difíciles	• Aptitud para seguir instrucciones • Enfoque a cumplir metas • Enfoque en seguridad laboral
Mecánico Solador	• Educación básica (9no grado)	• Interpretación de esquemas técnicos • Conocimiento en técnicas de soldadura MIG, TIG, Arco • Conocimientos básicos de electricidad • Precisión visual • Destreza manual • Matemáticas básicas • Condición física saludable	• Enfoque en seguridad laboral • Atención al detalle • Buena comunicación • Trabajo en equipo
Carpinteros	• Educación básica 7mo a 9no grado	• Conocimiento de herramientas y maquinaria de carpintería • Interpretación de planos • Medición y calculo • Habilidad de corte y ensamblaje • Conocimiento de materiales, acabados y tratamientos • Matemáticas básicas • Destreza manual	• Enfoque en seguridad laboral • Creatividad y resolución de problemas • Paciencia y perseverancia • Capacidad de aprendizaje
Electricistas	• Bachiller • Certificación de electricista mínimo tercera categoría	• Conocimientos de principios de electricidad • Interpretación de planos eléctricos	• Enfoque en seguridad laboral • Capacidad de trabajar en equipo

PUESTO DE TRABAJO	Requisitos académicos	Habilidades técnicas	Aptitudes
Operadores de Maquinaria Pesada	• Bachiller • Licencia de conducir pesada T • Certificación en manejo de maquinaria pesada	• Interpretación de planos y especificaciones • Destreza visual espacial y precisión. • Mantenimiento básico de maquinaria	• Capacidad de resolución de problemas • Enfoque en seguridad industrial • Enfoque al detalle
Pintores	• Educación básica 9no grado	• Conocimiento en técnico en pinturas y barnices • Conocimiento en técnicas de aplicación de pinturas y barnices • Conocimiento de materiales, aditivos, solventes, etc. • Destreza manual y visual	• Capacidad de trabajar en equipo • Atención al detalle • Responsabilidad • Creatividad
Instaladores de Sistemas de HVAC (Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado)	• Bachiller • Formación técnica en HVAC o en áreas relacionadas	• Conocimientos técnicos en sistemas de calefacción • Conocimientos de electricidad y electrónica • Conocimiento en sistemas automatizados • Conocimientos en seguridad industrial • Habilidad para uso de herramientas eléctricas y manuales	• Trabajo en equipo • Enfoque en seguridad laboral • Detallista • Habilidad de resolución de problemas • Capacidad de aprendizaje

Fuente: Elaboración Propia

C. PROFESIONES Y RIESGOS DE LA CONSTRUCCIÓN SEGÚN ENCICLOPEDIA DE LA OIT.

Gran parte de los trabajadores de la construcción son trabajadores no cualificados; otros están clasificados en alguno de los diversos oficios especializados presentados en la siguiente tabla.

Tabla 103: Diversas profesiones en la construcción – OIT

Caldereros
Albañiles, hormigonadores, mamposteros
Carpinteros
Electricistas
Ascensoristas
Cristaleros
Trabajadores de limpieza de materias peligrosas (amianto, plomo, vertidos tóxicos)
Soladores (inclusive de terrazo) y colocadores de moquetas
Colocadores de cartón-yeso (paredes y placas de techo)
Instaladores de aislamientos (mecánicos y de suelos, paredes y techos)
Ferrallistas (refuerzos y estructuras)
Peones
Trabajadores de mantenimiento
Mecánicos
Maquinistas (conductores de grúas y operarios de mantenimiento de maquinaria pesada)
Pintores, yeseros y empapeladores
Fontaneros y plomeros
Techadores
Planchistas
Excavadores de túneles

Fuente: Enciclopedia de la OIT, Volumen III, parte XVI Construcción.

Los obreros de la construcción engloban del 5 al 10 % de la población activa de los países industrializados. En todo el mundo, más del 90 % de los trabajadores de la construcción pertenecen al sexo masculino. En algunos países en vías de desarrollo, la proporción de mujeres es mayor, y suelen concentrarse en trabajos no cualificados. En algunos países, el trabajo se deja a los inmigrantes, y en otros, el sector proporciona empleo relativamente bien pagado y una vía hacia la seguridad económica. Para muchos, el trabajo no cualificado en la construcción constituye la puerta de acceso a la masa laboral asalariada en la construcción o en otros sectores. (Enciclopedia de la OIT, 1998).

Riesgos de los trabajadores en la construcción según OIT.

Según la Enciclopedia de la OIT (1998), al igual que en otros trabajos, los riesgos de los trabajadores de la construcción suelen ser de cuatro clases: ***químicos, físicos, biológicos y sociales.***

Riesgos químicos: A menudo, los riesgos químicos se transmiten por el aire y pueden presentarse en forma de polvos, humos, nieblas, vapores o gases; siendo así, la exposición suele producirse por inhalación, aunque ciertos riesgos portados por el aire pueden fijarse y ser absorbidos a través de la piel indemne (p. ej., pesticidas y algunos disolventes orgánicos). Los riesgos químicos también se presentan en estado líquido o semilíquido (p. ej., pegamentos o adhesivos, alquitrán) o en forma de polvo (cemento seco). El contacto de la piel con las sustancias químicas en este estado puede producirse adicionalmente a la posible inhalación del vapor, dando lugar a una intoxicación sistémica o una dermatitis por contacto. Las sustancias químicas también pueden ingerirse con los alimentos o con el agua, o pueden ser inhaladas al fumar. (Enciclopedia de la OIT, 1998).

Varias enfermedades se han asociado a los oficios de la construcción, entre ellas:

- silicosis entre los aplicadores de chorros de arena, excavadores en túneles y barreneros
- asbestosis (y otras enfermedades causadas por el amianto) entre los aplicadores de aislamientos con amianto, instaladores de sistemas de vapor, trabajadores de demolición de edificios y otros.
- bronquitis entre los soldadores
- alergias cutáneas entre los albañiles y otros que trabajan con cemento
- trastornos neurológicos entre los pintores y otros oficios expuestos a los disolventes orgánicos y al plomo.

Se han encontrado tasas de mortalidad elevadas por cáncer de pulmón y del aparato respiratorio entre los manipuladores de aislamientos con amianto, los techadores, los soldadores y algunos trabajadores de la madera. La intoxicación por plomo se produce entre los restauradores de puentes y los pintores, y la fatiga por calor (debido al uso de trajes de protección de cuerpo entero) entre los que limpian los vertederos de basuras y los techadores. La enfermedad de los dedos blancos (síndrome de Raynaud) aparece entre algunos operadores de martillos neumáticos y otros trabajadores que manejan perforadoras que producen vibraciones (p. ej., las perforadoras usadas en la excavación de túneles). El alcoholismo y otras enfermedades relacionadas con el alcohol son más frecuentes de lo que cabría esperar entre los trabajadores de la construcción. No se han identificado causas laborales específicas, pero es posible que ello guarde relación con el estrés originado por la falta de control sobre las posibilidades de empleo, las fuertes exigencias del trabajo, o el aislamiento social debido a unas relaciones laborales inestables. (Enciclopedia de la OIT, 1998).

Riesgos físicos: Los riesgos físicos se encuentran presentes en todo proyecto de construcción. Entre ellos se incluyen el ruido, el calor y el frío, las radiaciones, las vibraciones y la presión barométrica. A menudo, el trabajo de la construcción se desarrolla en presencia de calores o fríos extremos, con tiempo ventoso, lluvioso, con

nieve, niebla o de noche. También se pueden encontrar radiaciones ionizantes y no ionizantes, y presiones barométricas extremas. La maquinaria que ha transformado la construcción en una actividad cada vez más mecanizada, también la ha hecho mucho más ruidosa. El ruido proviene de motores de todo tipo (vehículos, compresores neumáticos y grúas), cabrestantes, pistolas de remaches, de clavos, para pintar, martillos neumáticos, sierras mecánicas, lijadoras, buriladoras, aplanadoras, explosivos, etc. (Enciclopedia de la OIT, 1998).

El ruido está presente en los proyectos de demolición por la misma naturaleza de su actividad. Afecta no sólo al operario que maneja una máquina que hace ruido, sino también a todos los que se encuentran cerca y, no sólo causa pérdida de audición producida por el ruido, sino que enmascara otros sonidos que son importantes para la comunicación y la seguridad. Los martillos neumáticos, muchas herramientas de mano y la maquinaria de movimiento de tierras y otras grandes máquinas móviles también someten a los trabajadores a vibraciones en todo el cuerpo o en una parte del mismo.

Los riesgos derivados del calor o del frío surgen, en primer lugar, porque gran parte del trabajo de construcción se desarrolla a la intemperie, que es el principal origen de este tipo de riesgos. Los techadores están expuestos al sol, a menudo sin ninguna protección, y muchas veces han de calentar recipientes de alquitrán, recibiendo, por ello, fuertes cargas de calor por radiación y por convección que se añaden al calor metabólico producido por el esfuerzo físico. Los operadores de maquinaria pesada pueden permanecer sentados junto a un motor caliente y trabajar en una cabina cerrada con ventanas y sin ventilación. Los que trabajan en una cabina abierta sin techo carecen de protección contra el sol. Los trabajadores con trajes protectores, como los que se necesitan para la retirada de residuos peligrosos, pueden generar calor metabólico por el esfuerzo físico y obtener escaso alivio por estar embutidos en un traje hermético al aire. También contribuyen a la fatiga térmica la falta de agua o de sombra. Igualmente, los operarios de la construcción pueden trabajar en condiciones de frío extremado durante el invierno, con peligro de congelación e hipotermia y riesgo de resbalar sobre el hielo.

Las fuentes principales de las radiaciones ultravioletas (UV) no ionizantes son el sol y la soldadura por arco eléctrico. La exposición a la radiación ionizante es menos corriente, pero se puede producir durante el examen de soldaduras con rayos X, o también al manejar caudalímetros a base de isótopos radiactivos. Los rayos láser se utilizan cada vez más y pueden causar lesiones, en especial en los ojos, si uno se interpone en la trayectoria del rayo. Los que trabajan bajo el agua o en túneles presurizados, en cajones de aire comprimido y de buzos están expuestos a una alta presión barométrica. Estos trabajadores corren el riesgo de desarrollar una serie de condiciones asociadas con una presión alta: mal de descompresión, estado de estupefacción por gas inerte, necrosis ósea aséptica y otros trastornos. Entre las lesiones más comunes de los trabajadores de la construcción figuran las roturas y los esguinces. Estos y muchos trastornos musculoesqueléticos (como tendinitis, síndrome del túnel carpal y lumbalgias) pueden

ser el resultado de una lesión traumática, de movimientos forzados repetitivos, de posturas inadecuadas o de esfuerzos violentos, las caídas debidas posiciones inestables, huecos sin protección y resbalones en andamios y escaleras son muy corrientes.

Riesgos biológicos: Los riesgos biológicos se presentan por exposición a microorganismos infecciosos, a sustancias tóxicas de origen biológico o por ataques de animales. Por ejemplo, los trabajadores en excavaciones pueden desarrollar histoplasmosis, que es una infección pulmonar causada por un hongo que se encuentra comúnmente en el terreno. Dado que el cambio de composición de la mano de obra en cualquier proyecto es constante, los trabajadores individuales pueden entrar en contacto con otros y, de resultas de ello, pueden contraer enfermedades contagiosas gripe o tuberculosis, por ejemplo. Los trabajadores también pueden estar expuestos al riesgo de contraer la malaria, fiebre amarilla o la enfermedad de Lyme si el trabajo se desarrolla en zonas en la que estos organismos y los insectos portadores son frecuentes. Las sustancias tóxicas de origen vegetal provienen de la hiedra venenosa, arbustos venenosos, zumaque y ortigas venenosas, que causan sarpullidos en la piel. El serrín de algunas maderas puede producir cáncer, y existen otras (p. ej., la del cedro rojo occidental) que causan alergias. Los ataques por animales son raros, pero se pueden producir cuando un proyecto de construcción les causa molestias o invade su hábitat. Aquí se pueden incluir las avispas, abejorros, hormigas rojas, serpientes y muchos otros. Los trabajadores bajo el agua pueden sufrir el riesgo de ataques por tiburones y otras especies de peces. (Enciclopedia de la OIT, 1998).

Riesgos sociales: Los riesgos sociales provienen de la organización social del sector. La ocupación es intermitente y cambia constantemente, y el control sobre muchos aspectos del empleo es limitado, ya que la actividad de la construcción depende de muchos factores sobre los cuales los trabajadores no tienen control, tales como el estado de la economía o el clima.

A causa de los mismos, pueden sufrir una intensa presión para ser más productivos. Debido a que la mano de obra cambia continuamente, y con ella los horarios y la ubicación de los trabajos, y también porque muchos proyectos exigen vivir en campamentos lejos del hogar y de la familia, los trabajadores de la construcción pueden carecer de redes estables y fiables que les proporcionen apoyo social.

Ciertas características del trabajo de la construcción, como las pesadas cargas de trabajo, un control y apoyo social limitados son los factores más asociados con el estrés en otras industrias. Estos riesgos no son exclusivos de ningún oficio, pero son comunes a todos los trabajadores de la construcción en una u otra forma. (Enciclopedia de la OIT, 1998).

Tabla 104 Profesiones y riesgos en el sector de la construcción

Profesiones	Riesgos
Albañiles	Dermatitis del cemento, posturas inadecuadas, cargas pesadas
Canteros	Dermatitis del cemento, posturas inadecuadas, cargas pesadas
Soladores y alicatadores	Vapores de las pastas de adherencia, dermatitis, posturas inadecuadas
Carpinteros	Serrín, cargas pesadas, movimientos repetitivos
Colocadores de cartón-yeso	Polvo de yeso, caminar sobre zancos, cargas pesadas, posturas inadecuadas
Electricistas	Metales pesados de los humos de la soldadura, posturas inadecuadas, cargas pesadas, polvo de amianto
Instaladores y reparadores de líneas eléctricas	Metales pesados de los humos de la soldadura, cargas pesadas, polvo de amianto
Pintores	Emanaciones de disolventes, metales tóxicos de los pigmentos, aditivos de las pinturas
Empapeladores	Vapores de la cola, posturas inadecuadas
Revocadores	Dermatitis, posturas inadecuadas
Fontaneros	Emanaciones y partículas de plomo, humos de la soldadura
Plomeros	Emanaciones y partículas de plomo, humos de la soldadura, polvo de amianto
Montadores de calderas de vapor	Humos de soldadura, polvo de amianto
Colocadores de moqueta	Lesiones en las rodillas, posturas inadecuadas, pegamentos y sus emanaciones
Colocadores de revestimientos flexibles	Agentes adhesivos
Pulidores de hormigón y terrazo	Posturas inadecuadas
Cristaleros	Posturas inadecuadas
Colocadores de aislamientos	Amianto, fibras sintéticas, posturas inadecuadas
Maquinistas de pavimentadoras, niveladoras y apisonadoras	Emanaciones del asfalto, humos de los motores de gasolina y gasóleo, calor
Operadores de maquinaria de colocación de vías férreas	Polvo de sílice, calor
Techadores	Alquitrán, calor, trabajo en altura
Colocadores de conductos de acero	Posturas inadecuadas, cargas pesadas, ruido
Montadores de estructuras metálicas	Posturas inadecuadas, cargas pesadas, trabajo en altura
Soldadores (eléctrica)	Emanaciones de la soldadura
Soldadores (autógena)	Emanaciones metálicas, plomo, cadmio
Barreneros, en tierra, en roca	Polvo de sílice, vibraciones en todo el cuerpo, ruido
Operarios de martillos neumáticos	Ruido, vibraciones en todo el cuerpo, polvo de sílice
Maquinistas de hincadoras de pilotes	Ruido, vibraciones en todo el cuerpo
Maquinistas de tornos y montacargas	Ruido, aceite de engrase
Gruístas (grúas torre y automóviles)	Fatiga, aislamiento
Operadores de maquinaria de excavación y carga	Polvo de sílice, histoplasmosis, vibraciones en todo el cuerpo, fatiga por calor, ruido
Operadores de motoniveladoras, bulldozers y traíllas	Polvo de sílice, vibraciones en todo el cuerpo, calor, ruido
Trabajadores de construcción de carreteras y calles	Emanaciones asfálticas, calor, humos de motores de gasóleo
Conductores de camión y tractoristas	Vibraciones en todo el cuerpo, humos de los motores de gasóleo
Trabajadores de demoliciones	Amianto, plomo, polvo, ruido
Trabajadores que manipulan residuos tóxicos	Calor, fatiga

Fuente: Enciclopedia de la OIT, Volumen III, parte XVI Construcción.

D. RIESGOS ERGONOMICOS RELACIONADOS POR PUESTOS DE TRABAJO EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN.

El sector de la construcción se caracteriza por ser uno de los más propensos a la aparición de trastornos musculoesqueléticos, dada la gran cantidad de tareas exigentes y físicamente demandantes que los profesionales deben llevar a cabo diariamente. Para garantizar la seguridad y el bienestar de los trabajadores, es fundamental identificar y evaluar correctamente los factores de riesgo ergonómicos asociados a cada puesto de trabajo y aplicar las acciones de mejora oportunas para mitigarlos.

Se detallan a continuación los tipos o familias de riesgos ergonómicos a los cuales los trabajadores del sector están expuestos, así mismo se detallan los riesgos ergonómicos específicos por puesto de trabajo a los cuales los trabajadores del sector de construcción están expuestos según estudios de Ergo IBV.

El Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV) es un centro líder en investigación y desarrollo en el campo de la biomecánica y la ergonomía, trabajando para mejorar la calidad de vida y el rendimiento humano en diversos entornos y actividades. Trabaja en colaboración con empresas, instituciones y organizaciones para mejorar la seguridad, la salud y el bienestar de las personas en sus entornos laborales y cotidianos.

Principales riesgo o factores de riesgos ergonómicos en el sector de la construcción

Según el Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV, s. f.), los principales factores de riesgo ergonómicos en la construcción incluyen:

- **Posturas forzadas:** Se trata de posiciones corporales que privan a los trabajadores de estar en una posición neutral, natural y de confort y afectan especialmente a tres zonas: hombros-cuello, manos-muñeca y brazos-codos. Incluyen posiciones físicas o restringidas del cuerpo, sobrecargas desequilibradas y posiciones estáticas.

- **Manejo manual de cargas (MMC):** Se entiende por MMC cualquier operación de transporte o sujeción de una carga que requiera de algún grado de esfuerzo humano. Entre ellas se incluyen levantamientos, empujes, arrastres o transportes.

- **Tareas repetitivas:** Los movimientos repetitivos son todas aquellas acciones de tipo reiterativo que implican realizar esfuerzos o movimientos rápidos de pequeños grupos musculares y que, generalmente, van acompañadas de una falta de una recuperación muscular adecuada.

- **Manejo de herramientas y equipos:** El uso prolongado de herramientas o equipos que no están adaptados a las características de los trabajadores y pesan demasiado puede causar fatiga y lesiones.

- **Manejo de maquinaria:** El uso de maquinaria pesada puede generar vibraciones y posturas incómodas, lo que aumenta el riesgo de lesiones.

- **Orden y limpieza:** Un entorno de trabajo desordenado puede aumentar el riesgo de accidentes y lesiones, destacando los resbalones y tropiezos y las posturas forzadas derivadas de no poder usar correctamente los carros de transporte.

- **Condiciones ambientales:** Las condiciones extremas de temperatura, humedad, ruido o iluminación inadecuada pueden afectar la salud y el bienestar de los trabajadores. Concretamente, la exposición a calor extremo es uno de los factores de riesgo más destacados.

E. RIESGOS ERGONÓMICOS EN FUNCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO.

A continuación, se presentan los riesgos ergonómicos en función de los puestos de trabajo en el sector de la construcción, donde cada tarea implica demandas físicas específicas que pueden generar riesgos para la salud y el bienestar de los trabajadores.

Tabla 105. Puestos de trabajo, riesgos y consecuencias

PUESTO DE TRABAJO	RIESGO ERGONÓMICO	CONSECUENCIAS / ENFERMEDADES PROFESIONALES
Albañil	• Posturas forzadas, especialmente de la espalda y los brazos, al realizar mezclas del material, coger el cemento con la paleta o colocar ladrillos. • Manejo manual de cargas, por ejemplo, al levantar y transportar sacos pesados que suelen reposar a nivel del suelo. • Aplicación de fuerzas intensas localizadas especialmente en las manos al partir ladrillos para recortarlos o ajustarlos.	• Dolor muscular y fatiga • Lesiones musculoesqueléticas, tendinitis o la bursitis. • Hernias discales, hernias discales, lo que puede provocar dolor crónico y discapacidad. • Lesiones en la espalda, hernias discales o distensiones musculares. • Lesiones en hombros y brazos, tendinitis o síndrome del túnel carpiano. • Lesiones en las manos y muñecas, tendinitis, síndrome del túnel carpiano o epicondilitis (codo de tenista). • Lesiones en las articulaciones, riesgo de desarrollar osteoartritis.
Encofrador	• Posturas forzadas en las manos y muñecas asociadas al manejo de herramientas manuales y en las piernas por la ejecución de tareas en cuclillas. • Manejo manual de cargas para el levantamiento y transporte de tableros, paneles y puntales, que suelen requerir la aplicación de altos niveles de fuerza.	• Tendinitis y síndrome del túnel carpiano • Lesiones en las rodillas, tendinitis rotuliana o la condromalacia rotuliana. • Lesiones en la espalda y los hombros, hernias discales o distensiones musculares. • Lesiones en los tobillos y pies, torceduras de tobillo u otras lesiones

PUESTO DE TRABAJO	RIESGO ERGONÓMICO	CONSECUENCIAS / ENFERMEDADES PROFESIONALES
	• Trabajo sobre superficies inestables como escaleras.	
Ferrallista	• Posturas forzadas de tronco y brazos, ya que el plano de trabajo suele encontrarse a nivel del suelo, por ejemplo, en la colocación de los estribos. • Manipulación manual de cargas, especialmente levantamiento y transporte de barras de metal pesadas. • Movimientos repetitivos derivados del uso de herramientas manuales. Destaca especialmente el giro y flexión de las muñecas al atar el alambre a las barras.	• Dolor de espalda • Lesiones en hombros y brazos, tendinitis o bursitis • Lesiones en la espalda, hernias discales o distensiones musculares • Fatiga muscular • Lesiones en las muñecas y manos, tendinitis o síndrome del túnel carpiano. • Fatiga por esfuerzo repetitivo
Caravistero / Tabiquero de interiores	• Aplicación de fuerzas intensas con brazos y manos, especialmente para realizar las mezclas de mortero. • Manipulación manual de cargas en tareas como el levantamiento y transporte de sacos de mezclas y el levantamiento y colocación de bloques de ladrillos. • Posturas forzadas en todo el cuerpo al trabajar en espacios reducidos, flexionar repetidamente la espalda y los brazos en la colocación de ladrillos y girar tronco, cuello y	• Lesiones musculoesqueléticas en brazos y manos, tendinitis o síndrome del túnel carpiano. • Lesiones en la espalda y los hombros • Fatiga muscular • Lesiones en la espalda y los brazos, distensiones musculares o lesiones de disco. • Lesiones por esfuerzo repetitivo, tendinitis o bursitis

PUESTO DE TRABAJO	RIESGO ERGONÓMICO	CONSECUENCIAS / ENFERMEDADES PROFESIONALES
	muñecas para coger pasta con la paleta y colocarla en la pared.	
Solador / Alicatador	• Posturas forzadas del tronco y de las piernas, ya que la mayor parte del trabajo se realiza de cuclillas o de rodillas a nivel de suelo. • Manejo de cargas pesadas generalmente con agarre deficiente, como baldosas. • Altos niveles de ruido provocados por el uso de herramientas eléctricas de corte en espacios cerrados.	• Dolor de espalda • Lesiones musculoesqueléticas, distensiones musculares o hernias discales. • Lesiones en la espalda y los hombros • Lesiones en las manos y muñecas, tendinitis o lesiones de ligamentos. • Pérdida de audición • Estrés y fatiga
Yesista	• Posturas forzadas como la extensión de cuello y flexión de brazos presente en el enlucido de techos. • Movimientos repetitivos asimétricos como la inclinación lateral de tronco. • Aplicación de fuerzas intensas al realizar las mezclas y por el uso de herramientas manuales como llanas y talochas cargadas con yeso.	• Dolor y tensión muscular • Lesiones en la espalda y el cuello • Lesiones por esfuerzo repetitivo • Lesiones en brazos y manos, tendinitis o síndrome del túnel carpiano • Fatiga muscular
Escayolista	• Posturas forzadas de flexión de brazos y extensión del cuello al ser el techo el principal plano de trabajo. Especialmente delicadas son las posturas derivadas de alcances	• Dolor y fatiga muscular • Lesiones musculoesqueléticas, distensiones musculares o tendinitis. • Lesiones en brazos y manos • Fatiga muscular

PUESTO DE TRABAJO	RIESGO ERGONÓMICO	CONSECUENCIAS / ENFERMEDADES PROFESIONALES
	difíciles como colocar las fijaciones de falsos techos. • Aplicación de fuerzas intensas asociadas al serrado de placas, ajuste de barras metálicas y realización de agujeros en bovedillas. • Manipulación manual de cargas, especialmente placas de yeso voluminosas y pesadas con difícil agarre.	• Lesiones en la espalda y los hombros, distensiones musculares o hernias discales. • Lesiones en las manos, tendinitis o síndrome del túnel carpiano.
Carpinteros	• Uso de herramientas manuales: La manipulación prolongada de herramientas como martillos, sierras y clavos puede llevar a lesiones por esfuerzo repetitivo. • Trabajo en altura: Instalar y asegurar estructuras en alturas elevadas aumenta el riesgo de caídas y lesiones.	• Lesiones por esfuerzo repetitivo, tensión y fatiga muscular. • Fatiga muscular y articular, lesiones musculoesqueléticas a largo plazo. • Lesiones musculoesqueléticas por sobreesfuerzo, distensiones musculares o hernias discales.
Electricistas y Fontaneros	• Posturas incómodas: Manipular cables, tuberías y accesorios en espacios reducidos o de difícil acceso puede provocar lesiones musculoesqueléticas. • Exposición a vibraciones: El uso de herramientas eléctricas puede generar vibraciones que causen daño en nervios y tejidos blandos.	• Lesiones musculoesqueléticas, distensiones musculares, tendinitis y lesiones de disco en la columna vertebral. • Fatiga y malestar • Daño en nervios y tejidos blandos, enfermedad de Raynaud, neuropatía periférica u otras afecciones relacionadas con la vibración. • Agravamiento de condiciones preexistentes, Las vibraciones pueden agravar condiciones musculoesqueléticas preexistentes, como la tendinitis o la artritis, aumentando el dolor y la incomodidad.

PUESTO DE TRABAJO	RIESGO ERGONÓMICO	CONSECUENCIAS / ENFERMEDADES PROFESIONALES
Operadores de Maquinaria Pesada	• Vibraciones e impactos: Conducir maquinaria como excavadoras y cargadoras puede exponer a los operadores a vibraciones y golpes, causando fatiga y lesiones en las extremidades. • Posturas estáticas: Mantener posiciones prolongadas durante la operación de equipos puede provocar rigidez muscular y dolores articulares.	• Fatiga y malestar, La exposición continua a vibraciones y golpes mientras se conduce maquinaria pesada, como excavadoras y cargadoras, puede causar fatiga muscular y malestar en las extremidades superiores e inferiores. • Lesiones musculoesqueléticas, tendinitis, síndrome del túnel carpiano y lesiones de disco en la columna vertebral. • Rigidez muscular y dolores articulares, rigidez muscular y dolores articulares, especialmente en la espalda, los hombros, el cuello y las piernas. • Problemas circulatorios, hinchazón, entumecimiento y hormigueo en las extremidades.
Trabajadores en Altura.	• Caídas: Los trabajadores que realizan tareas en estructuras elevadas están expuestos al riesgo de caídas, que pueden resultar en lesiones graves o fatales. • Fatiga por ascenso y descenso: Subir y bajar escaleras, andamios o escaleras de mano repetidamente puede causar fatiga y aumentar el riesgo de accidentes.	• Lesiones graves o fatales, fracturas óseas, traumatismos craneales, lesiones en la médula espinal o incluso la muerte. • Lesiones musculoesqueléticas secundarias • Fatiga muscular y agotamiento, riesgo de accidentes debido a la disminución de la concentración y la coordinación motora. • Lesiones por sobreesfuerzo, distensiones musculares, tendinitis y lesiones de ligamentos.
Pintores	• Trabajo por encima de la cabeza: Pintar techos y superficies elevadas puede provocar fatiga en los brazos y los hombros debido a la elevación continua de los brazos. • Exposición a productos químicos: El uso de pinturas y solventes puede causar irritación	• Fatiga muscular en brazos y hombros, dolor, tensión y debilidad muscular, lo que afecta la comodidad y la productividad del trabajador. • Lesiones musculoesqueléticas, tendinitis, bursitis, o incluso lesiones de manguito rotador en los hombros. • Irritación en la piel y las vías respiratorias, dermatitis, alergias cutáneas, irritación de las vías respiratorias y problemas respiratorios.

PUESTO DE TRABAJO	RIESGO ERGONÓMICO	CONSECUENCIAS / ENFERMEDADES PROFESIONALES
	en la piel y las vías respiratorias si no se toman las precauciones adecuadas.	• Toxicidad por inhalación, efectos adversos en el sistema nervioso central, el hígado, los riñones y otros órganos del cuerpo.
Montadores de Andamios	• Trabajo en altura: Montar y desmontar andamios implica trabajar en posiciones elevadas, lo que aumenta el riesgo de caídas y lesiones. • Manipulación de piezas pesadas: Levantar y colocar secciones de andamios puede provocar lesiones en la espalda y las extremidades si no se realiza correctamente.	• Riesgo de caídas, lesiones graves o fatales, como fracturas óseas, traumatismos craneales o lesiones en la médula espinal. • Lesiones musculoesqueléticas secundarias, lesiones musculoesqueléticas secundarias debido al impacto repentino y la fuerza ejercida en el cuerpo al golpear el suelo u otras superficies. • Lesiones en la espalda y las extremidades, distensiones musculares, hernias discales, esguinces y distensiones articulares.
Instaladores de Sistemas de HVAC (Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado)	• Levantamiento de equipos pesados: Transportar unidades de HVAC y equipos relacionados puede causar lesiones en la espalda y los hombros. • Trabajo en espacios reducidos: Instalar sistemas HVAC en espacios confinados puede requerir posturas incómodas y aumentar el riesgo de lesiones musculoesqueléticas.	• Lesiones en la espalda y los hombros, distensiones musculares, hernias discales, esguinces y tendinitis. • Fatiga muscular • Lesiones musculoesqueléticas, dolor de espalda, rigidez muscular, dolor en las articulaciones y tendinitis. • Riesgo de atrapamiento, Los espacios reducidos pueden aumentar el riesgo de atrapamiento de extremidades o partes del cuerpo entre equipos o estructuras, lo que puede resultar en lesiones graves.
Encargados de Excavación	• Exposición a vibraciones: El manejo de maquinaria como excavadoras y retroexcavadoras puede exponer a los trabajadores a vibraciones que causan fatiga y lesiones en las manos y los brazos.	• Fatiga y lesiones en manos y brazos, síndrome del túnel carpiano, neuropatía periférica u otras lesiones relacionadas con la vibración. • Disminución de la destreza y coordinación, riesgo de errores y accidentes durante la operación de la maquinaria. • Accidentes graves, lesiones graves, como amputaciones, fracturas óseas, lesiones en la médula espinal o incluso la muerte.

PUESTO DE TRABAJO	RIESGO ERGONÓMICO	CONSECUENCIAS / ENFERMEDADES PROFESIONALES
	• Riesgos de atrapamiento y aplastamiento: Trabajar cerca de maquinaria pesada y en zonas de excavación puede aumentar el riesgo de accidentes graves si no se siguen los procedimientos de seguridad adecuados.	

Fuente: Elaboración Propia

F. RIESGOS ERGONÓMICOS DE PUESTOS ADMINISTRATIVOS O TRABAJOS DE OFICINA.

Aunque los trabajadores de oficina en el sector de la construcción no están expuestos a riesgos físicos tan directos como los trabajadores en el sitio, aún pueden enfrentar algunos riesgos ergonómicos específicos.

Tabla 106. Riesgos y consecuencias en puestos de trabajo de oficinas

PUESTO DE TRABAJO	RIESGO ERGONÓMICO	CONSECUENCIAS / ENFERMEDADES PROFESIONALES
Puestos administrativos o trabajos de oficina.	• Ergonomía del equipo: El uso prolongado de computadoras, teclados, ratones y otros equipos de oficina puede provocar fatiga muscular, dolor en las manos y muñecas, así como lesiones por esfuerzo repetitivo (LER). • Pantallas de visualización de datos (PVD): La exposición prolongada a las pantallas de computadora puede causar fatiga visual, sequedad ocular, dolores de cabeza y problemas de visión a largo plazo. • Iluminación inadecuada: Una iluminación deficiente en la oficina puede causar fatiga visual, dificultad para concentrarse y dolores de cabeza.	• Fatiga visual, cansancio ocular, visión borrosa o dificultad para enfocar. • Problemas de visión a largo plazo, miopía o astigmatismo. • Dolores de cabeza • Malestar físico • Estrés, Las altas demandas de trabajo, los plazos ajustados y la presión constante pueden contribuir al estrés laboral, la ansiedad y otros problemas de salud mental. • Agotamiento

PUESTO DE TRABAJO	RIESGO ERGONÓMICO	CONSECUENCIAS / ENFERMEDADES PROFESIONALES
	• Condiciones de temperatura y humedad: Un entorno de trabajo incómodo debido a temperaturas extremas o una mala ventilación puede afectar el bienestar y la productividad de los trabajadores de oficina. • Carga de trabajo excesiva: Las altas demandas de trabajo, los plazos ajustados y la presión constante pueden contribuir al estrés, la ansiedad y otros problemas de salud mental. • Falta de pausas y descansos: La falta de pausas regulares y oportunidades para estirarse y descansar puede aumentar la fatiga física y mental, así como el riesgo de errores.	• Fatiga física y mental, La falta de pausas regulares y oportunidades para estirarse y descansar puede aumentar la fatiga física y mental, lo que puede afectar la concentración, la productividad y el riesgo de cometer errores. • Dolor en las extremidades superiores, puede manifestarse como dolor en las manos, muñecas y brazos, lo que puede afectar la comodidad y la capacidad para realizar tareas. • Lesiones por esfuerzo repetitivo, La repetición de movimientos específicos, como escribir en el teclado o usar el ratón, puede aumentar el riesgo de lesiones por esfuerzo repetitivo, como el síndrome del túnel carpiano o la tendinitis.

Fuente: Elaboración propia

Los riesgos ergonómicos en el sector de la construcción pueden dar lugar a diversas enfermedades profesionales que afectan la salud y el bienestar de los trabajadores. La exposición prolongada a posturas forzadas, movimientos repetitivos y manipulación de cargas pesadas puede conducir a lesiones musculoesqueléticas como tendinitis, bursitis, síndrome del túnel carpiano y hernias discales. Además, el uso continuo de herramientas manuales y la operación de maquinaria pesada pueden provocar fatiga muscular, dolor crónico y trastornos musculoesqueléticos crónicos. Las condiciones de trabajo inadecuadas, como la falta de ergonomía en los equipos y la iluminación deficiente, también pueden contribuir al desarrollo de problemas de visión, fatiga visual y dolores de cabeza. En última instancia, estas enfermedades profesionales pueden afectar la capacidad de los trabajadores para realizar sus tareas de manera efectiva y pueden tener un impacto negativo en su calidad de vida tanto en el trabajo como fuera de él.

G. EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL EN EL SECTOR DE CONSTRUCCIÓN.

Importancia de usar Equipos de Protección Personal en la construcción.

Según el INSST (s. f.), los Equipos de Protección Personal en la construcción están diseñados para proteger la integridad física del trabajador en función de su actividad. Los trabajadores son el activo más preciado en las empresas y su seguridad es responsabilidad de sus empleadores. Según cada actividad, existen distintos tipos de productos llamados Equipos de Protección Personal (EPP). En el sector de la construcción, constituyen todos los implementos utilizados para proteger la integridad física de cada trabajador. Un EPP puede ser un casco, un guante o simplemente un calzado. En la actualidad, existe una gran variedad y se subdividen en: protecciones para la cabeza, protecciones respiratoria y auditiva; y protecciones para manos, cuerpo y pies. No necesariamente todos los implementos deben utilizarse al mismo tiempo, todo dependerá de la actividad que desarrolle cada trabajador.

Por ejemplo, en una construcción un soldador necesita su careta de protección, su vidrio, sus guantes y su cubre todo; el electricista o el plomero emplean otro tipo de EPP, como guantes especiales; y los trabajadores en altura, arneses que van sujetos a líneas de vida que evitan caídas.

Principales beneficios del uso de los EPP en la construcción.

Según el INSST el principal beneficio es resguardar la vida del trabajador para que diariamente pueda regresar sano y salvo a casa junto a su familia. Sin embargo, existen otros beneficios específicos, dependiendo del trabajo que se desarrolle.

Una persona que trabaja con químicos, al usar su protección respiratoria, evitará efectos secundarios a largo plazo. Muchas personas piensan que estos elementos sólo se encuentran en los laboratorios, desconociendo que en la construcción el mismo cemento produce un polvo perjudicial que genera enfermedades respiratorias.

Otros problemas se evitan en la construcción a través de protecciones auditivas, debido a que en la construcción los trabajadores están expuestos a ruidos constantes de maquinaria como martillos percutores que generan niveles de ruido que superan lo habitual. A esto se suma, otro tipo de protecciones que evitan cortes en manos o golpes en cabeza o pies, pero también otros de postura que evitan problemas físicos y de salud en un futuro.

¿Es rentable invertir en la seguridad de los trabajadores?

La respuesta es sí. El uso de EPP es rentable para las empresas constructoras, primero porque evita pagos imprevistos en indemnizaciones, tratamientos médicos u honorarios adicionales para el personal de reemplazo. Además, esto generalmente se traduce en una paralización temporal de la obra, ya que si un trabajador sufre un accidente no será reemplazado inmediatamente.

Recordemos que el tiempo en la construcción es dinero y por ello la mejor acción que las empresas pueden tomar es velar por la seguridad de sus trabajadores. Si invertimos en seguridad, estamos invirtiendo en un ahorro que, además, genera mejores resultados en el trabajo. Se ha demostrado que un empleado seguro trabajará con mucho más compromiso y concentración.

Ejemplos reales que visibilizan el impacto positivo de los EPP en los proyectos constructivos:

Cuando un trabajador está colocando una losa a 30 pisos de altura, que equivale a 100 metros, muchas cosas pueden pasar, pero si está conectado a una línea de vida, trabajará seguro sin retrasar los procesos por el temor a caer.

Un electricista que tiene que hacer una acometida y tiene tensión en los cables, no realizará su trabajo con rapidez si tiene temor a electrocutarse, a diferencia de otro que tenga guantes especiales que le permitirán cumplir su labor sin problemas.

La seguridad, una responsabilidad compartida entre el trabajador y la empresa.

Si bien la responsabilidad de brindar todas las protecciones al personal corre de cuenta de la empresa, la seguridad recae tanto en el empleador como en el empleado. El uso correcto y el cuidado de los EPP debe ser una de las prioridades del trabajador, pero la capacitación, seguimiento y control deberá siempre estar a cargo de la constructora. Los Equipos de Protección Personales son importantes para proteger a los trabajadores, sin embargo, no basta con tenerlos, éstos deben ser usados correctamente.

Equipos de protección personal (EPP) más importantes para trabajos en construcción

- **Casco protector**: Es uno de los EPP que se utilizan de forma permanente, y uno de los más importantes. El casco es fundamental para realizar trabajos de construcción, en los que el trabajador está expuesto a caídas de objetos o golpes.

- **Protectores auditivos:** Los trabajos de construcción a menudo se realizan en entornos con altos niveles de ruido. Puede deberse a golpes con herramientas como martillos, o a maquinaria como taladradoras, radiales... No protegerse los oídos puede llevar a sufrir pérdidas auditivas a medio plazo.

- **Guantes protectores para las manos:** Las manos son una de las partes del cuerpo más expuestas a los accidentes de trabajo. Los guantes protectores deben estar adaptados a los riesgos específicos que el trabajador afrontará en sus trabajos de construcción. Riesgos mecánicos, cortes, quemaduras, riesgo eléctrico… elegir los guantes adecuados es fundamental para prevenir accidentes graves.

- **Botas o calzado de protección:** Generalmente, las botas protectoras deben contar con una puntera reforzada, suela antideslizante y no ser conductoras de la electricidad. Además, deben proteger el pie del trabajador de posibles golpes o perforaciones.

- **Gafas de seguridad o protector facial:** Las gafas son importantes para proteger los ojos del trabajador ante elementos como chispas, polvo, humo, sustancias corrosivas. En ocasiones, cuando el riesgo afecta a toda la cara, es necesario llevar una pantalla o protector facial integral.

- **Mascarillas:** Las mascarillas como la FFP2 impiden que el operario inhale polvo, partículas o sustancias nocivas durante sus trabajos de construcción. Dependiendo de la toxicidad de los elementos y riesgos, puede ser necesario utilizar máscaras completas.

- **Equipamientos anticaídas**: Los trabajos en altura son habituales en las obras de construcción, y el trabajador debe estar protegido ante posibles caídas desde altura. Arneses anticaídas, línea de vida, mosquetones, cinturón de sujeción… conocer los EPP para trabajar en altura es importante al realizar trabajos de construcción.

- **Chaleco reflectante:** El chaleco es uno de los equipos de protección personal más habituales en los trabajos de construcción. Proporciona alta visibilidad a los operarios, para evitar que pasen inadvertidos por sus compañeros y sufran accidentes a causa de ello.

H. ERGONOMÍA EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN ELEMENTOS Y EQUIPOS ERGONÓMICOS.

Actualmente existen en el mercado, a disposición de las empresas del sector de la construcción, diversos elementos y equipos creados y diseñados para mejorar las condiciones en las que se ejecutan determinadas tareas, proporcionando a los trabajadores ayudas adaptadas a las necesidades del cuerpo humano, que reducen las posibilidades de desarrollar trastornos musculoesqueléticos. (INSST; 2022).

Su utilización es muy recomendable puesto que representan soluciones sencillas y económicas que favorecen tanto al trabajador, haciendo más confortable el desempeño de su trabajo y mejorando su rendimiento, como a la empresa, que aumentará la productividad y reducirá los costes derivados de la siniestralidad. Elementos útiles para mejorar las condiciones de trabajo, facilitar la realización de las tareas y reducir el impacto de los riesgos ergonómicos.

Equipos para la manipulación manual de cargas para evitar los daños derivados de la manipulación manual de cargas, siempre que sea posible se deberán utilizar equipos para el manejo mecánico de las mismas, con el fin de evitar el esfuerzo manual realizado por el trabajador.

En este apartado se encontrarán diferentes equipos que ayudan a manipular cargas pesadas y a reducir los riesgos ergonómicos existentes en el puesto de trabajo.

Tabla 107. Equipo de protección personal recomendado en el sector

Equipo	Descripción	Ventajas Ergonómicas	Puestos de trabajo
GUANTES ANTIVIBRACIONES	Los guantes de protección anti vibraciones están disponibles en diferentes versiones: Con o sin cobertura de los dedos y Fabricados con distintos tipos de materiales: normalmente con una cobertura de piel y un relleno de gel, o caucho viscoelástico, en la zona de la palma de la mano.	Reducen la incidencia de la vibración que se trasmite desde las herramientas motorizadas hasta la mano y el brazo, Ayudan a reducir las vibraciones mano brazo, así como la enfermedad del dedo blanco por vibración, Los modelos que presentan sujeción específica para la muñeca ayudan a la prevención del síndrome del túnel carpiano.	Indicados en los puestos de trabajo en los que se usan herramientas eléctricas susceptibles de trasmitir vibraciones tales como: • Amoladoras manuales • Martillos neumáticos • Taladros de asfalto • Agitadores vibrantes
MANGOS EXTENSORES	Se trata de mangos especiales que se acoplan a las herramientas eléctricas convencionales para incrementar el alcance de las mismas. La mayoría de estos mangos son telescópicos, para adaptarse a diferentes distancias, e incorporan los mandos de la herramienta en el propio mango.	Reducen las posturas forzadas cuando se realizan tareas en alturas elevadas o extremas. Reduce la flexión del tronco y de los brazos al atar alambre cuando se realiza en atado de ferralla en forjados cercanos al nivel del suelo. Disminuye la repetitividad mano muñeca. Reduce la fuerza a aplicar por el trabajador.	Son especialmente útiles en aquellos puestos de trabajo donde se utilizan herramientas, bien a nivel del techo o del suelo, y que requieren posturas forzadas de tronco, brazos, etc. como: • Ferrallistas • Electricistas • Carpinteros • Fontaneros • Instaladores de placas de yeso laminado

Equipo	Descripción	Ventajas Ergonómicas	Puestos de trabajo
PLANTILLAS ANTIFATIGA Y DE ABSORCIÓN DEIMPACTOS	Plantillas delgadas que pueden colocarse directamente dentro de los zapatos o botas de trabajo. Las plantillas pueden cubrir todo el pie o sólo una parte (por ejemplo, el talón). Normalmente están fabricadas en caucho, espuma u otro material plástico.	Absorben los impactos y los choques contra el suelo al caminar, proporcionando alivio y confort al evitar la presión en la zona del talón y los metatarsos. Reducen hasta en un 50% la hinchazón de los pies.	Indicado en tareas o puestos de trabajo en los que: Se ha de permanecer la mayor parte del día de pie, con pocos cambios de postura, hay que moverse por superficies muy duras o irregulares, trabajos donde sea necesario desplazarse por el lugar de trabajo periodos superiores a 2 horas. Ejemplos: Encofradores y Ferrallistas
PLATAFORMAS CON RUEDAS	Elemento de ayuda a la manipulación manual de piezas y materiales. Especialmente útil para el abastecimiento de materiales a ras de suelo.	Este elemento ayuda en las tareas de abastecimiento de piezas y materiales cuando se está trabajando al nivel del suelo o próximo a éste. En algunos casos, elimina la necesidad de tener que levantar las cargas al estar colocadas sobre la plataforma. Existen modelos plegables que facilitan su transporte y almacenaje.	Puede ser de utilidad en aquellos puestos de trabajo donde se realizan tareas a ras de suelo para mejorar el abastecimiento de materiales en el propio puesto. Como, por ejemplo: • Solador • Alicatador • Repasado de pintura en zonas bajas. • Electricistas

Equipo	Descripción	Ventajas Ergonómicas	Puestos de trabajo
PLATAFORMAS RODANTES	Elementos que facilitan la realización de tareas en postura arrodillada. Existen diferentes modelos: con ruedas y sin ruedas, con asiento desmontable y regulable, con rodilleras acolchadas, etc.	Las plataformas rodantes pueden ayudar a reducir la tensión en las rodillas, los tobillos y la parte inferior de la espalda. Permiten el trabajo en lugares húmedos, mojados, etc. ya que las rodillas no descansan sobre el suelo.	Para la colocación de parqué, gres, zócalos, alicatado en zonas bajas de la pared u otros trabajos manuales (pintado, barnizado, colocación de cajas de registro, etc.) en los que se requiere que el operario deba permanecer de rodillas.
PLATAFORMAS ELEVADORAS	Elementos para que el trabajador pueda realizar la tarea a una altura intermedia. Existen multitud de modelos: regulables en altura, con escaleras, portátiles, andamios plegables, etc.	Mejoran el alcance y la postura de los brazos cuando hay que trabajar en zonas por encima de la altura de los hombros.	De utilidad en tareas como: • Desencofrado • Colocación de ladrillos • Atado de ferralla • Pintura de techos • Colocación de placas de yeso laminado
RODILLERAS	Se trata de unos protectores almohadillados para colocar sobre las rodillas. Características: Puede engancharse a la pierna mediante correas, o colocarse directamente encima de los pantalones. La almohadilla suele ser suave por dentro, con una superficie exterior rígida.	Es muy útil para tareas en las que hay que permanecer de rodillas durante períodos prolongados de tiempo, ya que reduce la presión recibida por la articulación de la rodilla al estar en contacto con el suelo. Evita la aparición del higroma de rodilla (quiste de líquido que se forma en la rodilla por roce contra superficies duras).	Se uso es recomendable para muchos puestos del sector como: • Soladores • Colocación de pavimentos exteriores • Encofradores

Equipo	Descripción	Ventajas Ergonómicas	Puestos de trabajo
ELEVADOR DE PANELES	Dispositivo destinado a elevar las placas de yeso laminado hasta una altura y posición determinada y mantenerla suspendida mientras el trabajador la coloca.	Este elemento ayuda a disminuir la necesidad de mantener los brazos por encima del nivel de los hombros de manera sostenida. Disminuye el riesgo de sufrir una lesión de espalda como consecuencia de realizar levantamientos manuales de placas.	Especialmente útil en el montaje de placas de yeso laminado.
ALMOHADILLAS PARA HOMBROS	Se trata de una superficie almohadillada para colocar encima de los hombros. Hay diferentes modelos, desde los que pueden coserse a las hombreras de la camisa, a los que se enganchan a la cintura o el pecho mediante una cinta elástica.	Sirven para proteger las partes sensibles de los hombros cuando se transporta una carga que está colocada sobre los mismos. La almohadilla distribuye la carga por toda la superficie del hombro, evitando la presión concentrada concretos.	Las almohadillas son adecuadas para todos aquellos puestos de trabajo del sector de la construcción donde es necesario el traslado de materiales como tareas de mantenimiento, montaje, etc.
CARRETILLAS DE DOS RUEDAS	Carro pequeño de mano, en este caso de dos ruedas, con un cajón para poner la carga y, en la parte posterior, dos varas para dirigirlo y dos pies en que descansa. Utilizado en las obras para trasladar tierra, arena y otros materiales.	Los modelos con dos ruedas suponen una gran mejora con respecto a las de una sola rueda, ya que mejoran el equilibrio y facilitan el desplazamiento, con lo que la espalda sufre menos.	De utilidad en gran parte de puestos o tareas en las que se tengan que transportar cargas.

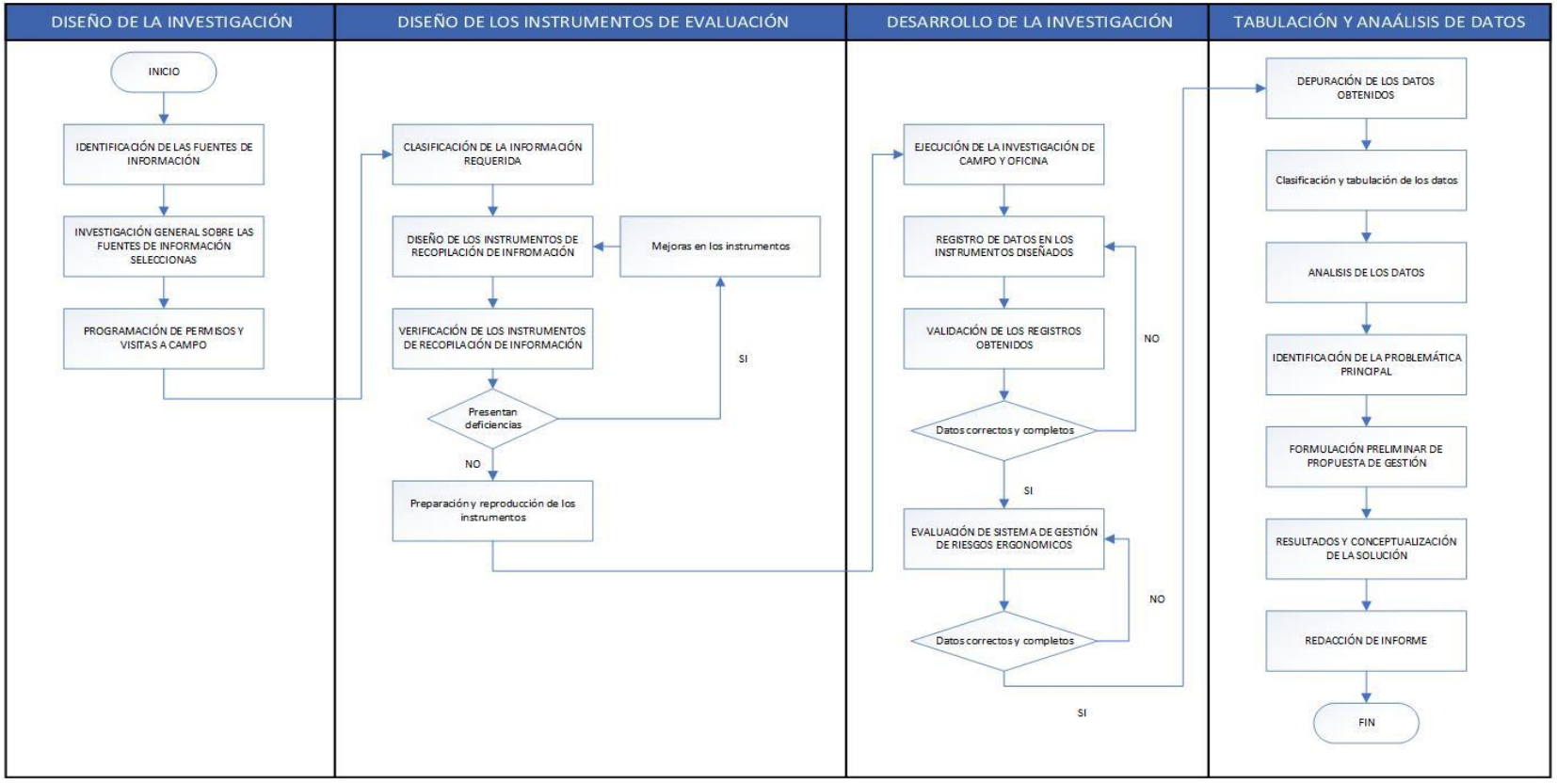
Equipo	Descripción	Ventajas Ergonómicas	Puestos de trabajo
MANGOS SUPLETORIOS/ADICIONALES	Asidero adicional en forma de D o T para colocar en palas o en otras herramientas manuales como rastrillos. El diseño de este accesorio se adapta a la altura de los trabajadores y sirve tanto para trabajadores tanto diestros, como zurdos.	La combinación de ambos asideros supone una ventaja mecánica en la realización de tareas con herramientas manuales. Además, mejora la postura de flexión de la muñeca y reduce la necesidad de inclinar la espalda: Permite una mejor postura de espalda (más erguida). Reduce el esfuerzo.	Recomendado para todos aquellos puestos de trabajo en los que se utilicen herramientas manuales como palas, rastrillos, cepillos, etc.
ASIDEROS ANTI-VIBRACIONES E IMPACTOS	Material plástico o de espuma que puede adaptarse a cualquier mango de herramientas eléctricas o manuales.	La mayoría de estos materiales reducen los impactos y la transmisión de vibraciones y, por tanto, disminuyen los efectos negativos (síndrome de la vibración mano-brazo, síndrome del túnel carpiano, etc.)	Ideal para herramientas tales como amoladoras, martillos neumáticos, taladros, remachadoras, martillos, etc. así como todas aquellas herramientas eléctricas y neumáticas que puedan transmitir vibraciones a los trabajadores.

Fuente: Elaboración propia

XI. METODOLOGÍA DEL DIAGNÓSTICO.

Mediante el siguiente esquema, se representa a serie de actividades planificadas para la ejecución del diagnóstico de la gestión de riesgos ergonómicos en el sector construcción

Figura 44. Metodología del diagnóstico



Fuente: Elaboración propia.

A. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

Para llevar a cabo las distintas fases de la investigación, es fundamental seguir una serie de etapas secuenciales. Estas etapas contribuyen tanto a la recolección de información como al posterior procesamiento y análisis de manera estructurada. A continuación, se detallan las principales fases a ejecutar.

1. Identificación de las fuentes de información.

Esta fase se centra en la identificación de fuentes primarias, las cuales incluyen tanto a empresas como a trabajadores independientes en sus respectivas jornadas y puestos de trabajo.

Las principales fuentes de información serán las empresas dedicadas a los subsectores de la construcción de edificios y urbanizaciones con sus actividades más representativas, así como los trabajadores independientes en estos ámbitos.

Además, las fuentes de información secundaria están compuestas por diversas instituciones y los documentos que estas emiten, los cuales contienen información relevante sobre salud ocupacional y, específicamente, sobre ergonomía en el sector de la construcción. La información obtenida de estas fuentes secundarias proporcionara un respaldo y orientación fundamentales para nuestra investigación.

2. Investigación general sobre las fuentes de información seleccionas.

En esta fase de la investigación, se definirán ciertos aspectos generales de las empresas seleccionadas con el fin de establecer un vínculo con sus representantes. La información requerida incluye el nombre del contacto o representante, la ubicación geográfica de la empresa y, en particular, la de los proyectos en ejecución, el número telefónico, y otros parámetros que puedan facilitar una mejor selección de la empresa como fuente de información.

3. Programación de permisos y visitas a campo.

Con la información general de las empresas en mano, esta fase de la investigación se enfocará en establecer contacto entre los miembros del grupo de investigación y los representantes de las empresas. Este contacto se realizará a través de una carta de presentación, que detalla el tema y los objetivos de la investigación, junto con otra información pertinente.

En esta comunicación, se acuerda la programación de visitas a los diferentes proyectos. Durante esta planificación, se definirá la cantidad y duración de las visitas, así como otros detalles importantes, como la posibilidad de tomar fotografías, grabar videos o realizar entrevistas.

B. DISEÑO DE LOS INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN.

4. Clasificación de la información requerida.

De acuerdo al método de evaluación de riesgos ergonómicos establecido, resulta crucial identificar y clasificar la información necesaria para su aplicación. Esto garantiza la disponibilidad de la información requerida en el puesto de trabajo, lo que a su vez contribuye a definir las causas subyacentes de los riesgos.

5. Diseño de los instrumentos de recopilación de información.

La ejecución de la recopilación de los datos necesarios en la valoración y evaluación de riesgos ergonómicos, requiere contar con un instrumento que facilite la identificación tanto cualitativa como cuantitativa de la información mediante la observación directa. En este sentido, será importante cumplir con los siguientes aspectos:

a) El instrumento debe ser fácil de utilizar.

b) La estructura del instrumento debe permitir la recolección de información de manera secuencial y ordenada.

c) Debe incluir figuras que ayuden a identificar la información requerida de manera visual.

d) El diseño del instrumento debe basarse en la recopilación de información exigida por los métodos de evaluación respaldados por instituciones competentes en el campo de la salud ocupacional.

6. Verificación de los instrumentos de recopilación de información.

En esta fase se centra en la revisión del diseño del instrumento, con el fin de detectar posibles inconsistencias y asegurar que todos los parámetros necesarios de información estén cubiertos.

Estas inconsistencias o vacíos de información pueden surgir debido a que muchos modelos de los métodos de evaluación seleccionados están diseñados para evaluar riesgos ergonómicos en procesos industriales de producción, y no necesariamente para los específicos de la construcción. Por lo tanto, llevar a cabo una verificación previa a su uso permitirá afinar cualquier discrepancia entre los requisitos de información antes de emplear dichos instrumentos.

C. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN.

7. Ejecución de la investigación de campo y oficina.

Durante esta fase, se llevará a cabo el trabajo de campo en sí mismo, que implicará visitar los diversos puestos de trabajo de diferentes proyectos en construcción para recopilar los datos necesarios.

8. Registro de datos en los instrumentos diseñados

En esta fase el registro de los datos deberá ser claros y seguir el orden estructurado de los instrumentos. Para ello, se completa primero la información general del proyecto y de la tarea, que incluye el nombre del proyecto, el nombre y código de la tarea, así como los datos de la jornada laboral.

Posteriormente, se observarán los riesgos en las tareas y se marcarán con un "✓" en la casilla de verificación correspondiente. Además, se pueden incluir comentarios u observaciones pertinentes para el análisis posterior.

9. Evaluación de sistema de gestión de riesgos ergonómicos.

Se evalúa el sistema de gestión de riesgos ergonómicos, con una revisión documental de políticas, procedimientos y registros de capacitación en ergonomía utilizando el check list diseñado para dicha actividad.

10. Validación de los registros obtenidos.

En esta fase, el enfoque del estudio se dirige hacia el análisis de las tareas típicas de la construcción. Es crucial completar cualquier detalle no observado en una tarea en un proyecto específico mediante la observación de dicha tarea en otros proyectos que la incluyan. Esto resulta fundamental para comprender el comportamiento del trabajador en cada tarea, sin importar el tamaño del proyecto.

Asimismo, la observación en diferentes proyectos actúa como una validación de la observación de la tarea. El número de observaciones realizadas para una misma tarea variará según el nivel de detalle con el que se haya descrito la ejecución de la tarea o la posibilidad de llevarla a cabo en diferentes niveles tecnológicos.

D. TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS.

11. Depuración de los datos obtenidos.

Una vez que haya disponible de cada instrumento de evaluación completo se iniciara un proceso de depuración para eliminar datos o comentarios que no sean útiles o carezcan de fiabilidad. Posteriormente, se clasifican según las familias de tareas definidas.

La siguiente etapa consistirá en trasladar la información recopilada a una tabla, donde los datos se agrupan de manera que facilite tanto el análisis como la representación de los resultados obtenidos.

12. Análisis de los datos.

El análisis implica identificar y separar los diversos factores de riesgo que pueden causar o contribuir a disfunciones en las capacidades del cuerpo durante la ejecución de las tareas. Este proceso incluye clasificar los riesgos según el nivel de exposición de los trabajadores y validarlos mediante métodos específicos de evaluación ergonómica.

Además, en el análisis se definen los factores de riesgo inherentes a cada tarea y se determina su impacto en la problemática asociada con los trastornos ergonómicos.

13. Identificación de la problemática principal.

Se llevará a cabo un proceso sistemático para reconocer y definir los principales problemas ergonómicos presentes en el sector de la construcción. La identificación precisa de estos problemas es crucial para orientar las siguientes etapas del diagnóstico y desarrollar soluciones efectivas.

14. Formulación preliminar de propuesta de gestión.

Se desarrollarán las propuestas iniciales de gestión para abordar los riesgos ergonómicos identificados en el sector de la construcción. Estas propuestas estarán basadas en los hallazgos del diagnóstico previo y se enfocarán en diseñar medidas preventivas y correctivas que sean prácticas, efectivas y sostenibles. Es crucial considerar el nivel de riesgo de las tareas y sus características más susceptibles a la implementación de mejoras ergonómicas prácticas.

15. Resultados y conceptualización de la solución.

Se analizarán y presentarán los resultados del diagnóstico ergonómico y se desarrollará una conceptualización detallada de las soluciones propuestas para mitigar los riesgos

identificados. Esta etapa es crucial para traducir los hallazgos del diagnóstico en acciones concretas y efectivas.

La realización de cada una de estas etapas y fases asegurarán que los resultados del diagnóstico sean utilizados de manera efectiva para conceptualizar soluciones ergonómicas viables y sostenibles, sentando las bases para una implementación exitosa que mejore las condiciones laborales en el sector de la construcción.

XII. DESARROLLO DEL PLAN DE INVESTIGACIÓN.

A. IDENTIFICACIÓN DE LAS FUENTES DE INFORMACIÓN.

Para la recolección de información, se emplearán dos tipos de fuentes: primarias y secundarias. Las fuentes primarias involucran la investigación de campo mediante métodos como listas de chequeo, entrevistas, observación directa, fotografías y videos, entre otros. Por otro lado, las fuentes secundarias comprenden información previamente escrita sobre el tema, datos estadísticos, estudios previos, entre otros.

FUENTES PRIMARIAS.

Debido a que el enfoque del estudio se centra en las actividades realizadas por los obreros en el sector construcción de construcción de edificios y urbanizaciones, las fuentes primarias de información serán los propios trabajadores de la construcción durante su jornada laboral y en el sitio de la obra.

Según la información obtenida, se identificaron un total de 1202 empresas dedicadas a la construcción, de las cuales 657 están involucradas en los tipos específicos de construcciones seleccionados para nuestro estudio.

Para seleccionar las empresas a visitar, se han aplicado los siguientes criterios:

- Deben pertenecer al rubro de Construcción de edificios y urbanizaciones / viviendas.
- La empresa debe de tener un número de trabajadores contratados en forma permanente entre 51 y 100 colaboradores, específicamente definida como mediana empresa.
- La ubicación geográfica de los proyectos en ejecución debe permitir la realización de investigación de campo directamente en la obra. Se considerarán únicamente las empresas que tengan proyectos en ejecución dentro de los límites de San Salvador, con el fin de facilitar la visita frecuente a estos proyectos.

Los pasos seguidos para la selección de las empresas en las que se realizará el diagnóstico son los siguientes:

a) Se excluyeron del directorio de empresas aquellas que no pertenecían a los rubros estudiados y que no se encontraban en el área de San Salvador.

b) Después de identificar las empresas que cumplen con los criterios establecidos, se estableció contacto con algunas de ellas para gestionar los permisos de visita a las obras que tienen en ejecución. Se consideró la disponibilidad de visitar empresas del subsector en estudio.

FUENTES SECUNDARIAS.

Entre las fuentes de datos secundarios consultadas se incluyen:

- Dirección General de Estadísticas y Censos (DIGESTYC).
- Ministerio de Economía.
- Ministerio de Trabajo.
- Instituto Salvadoreño del Seguro Social (ISSS).
- Cámara de Salvadoreña de la industria de la Construcción (CASALCO).
- Recursos de Internet.

B. CLASIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN REQUERIDA.

Para llevar a cabo una evaluación de riesgos ergonómicos y su análisis correspondiente, es fundamental disponer de información específica de cada puesto de trabajo. Esta información debe cumplir con los requisitos de forma y calidad que cada método de evaluación demanda.

De lo anterior, se determina que los métodos de valoración y evaluación a utilizar son:

a) Método REBA.

b) Método OWAS.

En la tabla siguiente se resume la información necesaria para cada uno de estos métodos.

Tabla 108. Clasificación de la información requerida en la investigación.

MÉTODO	INFORMACIÓN REQUERIDA
REBA	• Descripción de la tarea: - Breve descripción de la actividad realizada. - Objetivo de la tarea y frecuencia con que se realiza. • Posturas del cuerpo: cuello, tronco, piernas. • Carga y fuerza: - Peso de los objetos manipulados. - Fuerza aplicada durante la tarea. • Uso de brazos y manos: postura, movimiento, tipo de agarre. • Interacción entre miembros del cuerpo: coordinación y movimientos simultáneos. • Factores externos: vibraciones, temperatura, iluminación, ruido, herramientas, equipos. • Evaluación de condiciones de trabajo: - Duración y frecuencia de la tarea. - Pausas y descansos disponibles.
OWAS	• Descripción de la tarea: - Breve descripción de la actividad realizada. - Objetivo de la tarea y frecuencia con que se realiza. • Posturas del cuerpo: espalda, brazos, piernas. • Carga y fuerza: - Peso de los objetos manipulados. - Tipo de actividad. • Numero de observaciones: - Observaciones repetidas. - Registro de la duración y frecuencia de cada postura observada. • Condiciones de trabajo: espacio disponible, herramientas, equipos.

Fuente: Elaboración propia

C. DISEÑO DE LOS INSTRUMENTO DE RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN.

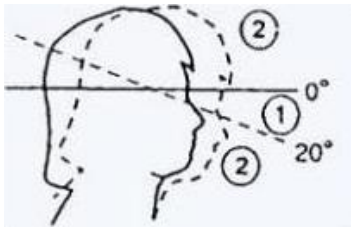
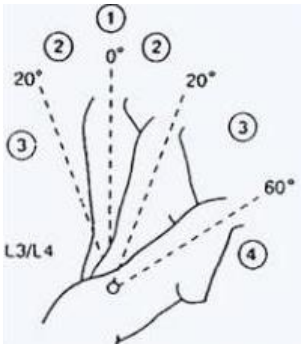
INSTRUMENTO DE RECOPILACIÓN ACTIVIDADES DE CAMPO.

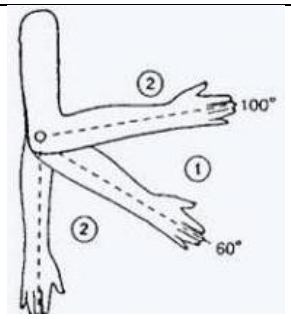
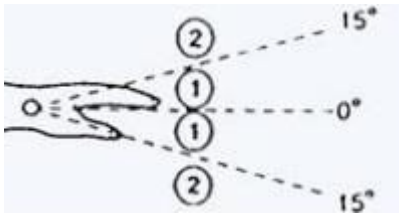
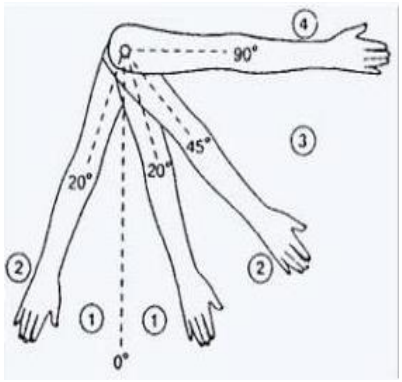
Con base en la información descrita en la tabla anterior y los hallazgos de la investigación exploratoria, se han definido los parámetros que estructuran el instrumento de recolección de datos. Este instrumento debe facilitar la identificación de información clave y, por tanto, deberá de:

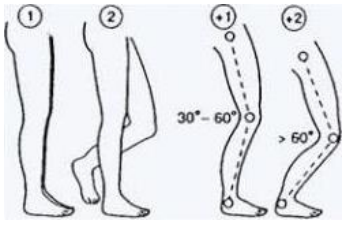
- Ser de fácil aplicación.
- Su estructura debe permitir la recolección de información de manera secuencial y ordenada.
- Debe incluir figuras que ayuden a identificar la información necesaria.
- Debe basarse en la recopilación de datos según los métodos de evaluación avalados por entidades competentes en salud ocupacional.
- Debe incorporar parámetros como peso, distancia, y tiempo para facilitar la identificación de riesgos.
- Debe identificar claramente la tarea en ejecución para poder relacionarla con información secundaria y otras fases del estudio.
- Debe ser un diseño flexible que permita anotar casos específicos o particulares de cada puesto de trabajo.

A continuación, se muestra el instrumento a utilizar para la recopilación de datos del diagnóstico:

Tabla 109. Instrumento a utilizar para evaluación en campo

<table>
<tr><td colspan="3">CHECK LIST DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONOMICOS</td></tr>
<tr><td>Nombre del evaluador:</td><td colspan="2">Jornada: Diurna ☐ Nocturna ☐</td></tr>
<tr><td>Proyecto:</td><td colspan="2">Contrato: Fijo ☐ Temporal ☐</td></tr>
<tr><td>Tarea:</td><td colspan="2">Fecha de evaluación:</td></tr>
<tr><td>Código de tarea:</td><td colspan="2">Hora de evaluación:</td></tr>
<tr><td colspan="3">Indicaciones: Marque con una X en el recuadro correspondiente si este es observado en la realización de la tarea o puesto de trabajo.</td></tr>
<tr><td rowspan="2"> 
</td><td>Movimiento de cuello:
0 – 20 Flexión ☐
20 flexión o extensión ☐
Torsión o inclinación lateral ☐</td><td>Observación / comentarios</td></tr>
<tr><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2"> 
</td><td>Movimiento de torso:
Erguido ☐
Flexión/extensión 0-20 ☐
Flexión/extensión 20-60 ☐
Flexión >60 ☐
Torsión o inclinación lateral ☐</td><td>Observación / comentarios</td></tr>
<tr><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td>Movimiento de antebrazo:
Flexión 60-100 ☐ ☐</td><td>Observación / comentarios</td></tr>
<tr><td></td></tr>
</table>

	Flexión <60 ☐ Flexión >100 ☐	
	Movimiento de muñeca: Flexión/extensión 0-15 ☐ Flexión/extensión >15 ☐ Torsión o desviación lateral ☐	Observación / comentarios
	Movimiento de brazo: Flexión/extensión 0-20 ☐ Flexión/extensión 20-45 ☐ Flexión de 46 – 90 ☐ Flexión >90 ☐ Abducción o rotación ☐ Elevación del hombro ☐ Apoyo o postura a favor de la gravedad ☐	Observación / comentarios
	Posición de brazos: Brazos abajo ☐ 1 abajo 1 elevado ☐ Brazos elevados ☐	Observación / comentarios
	Posición:	Observación / comentarios

	Espalda derecha Espalda doblada Espalda con giro Espalda doblada con giro	
	Peso: Menor a 5 kg Entre 5 a 10 kg Mayor a 10 kg Fuerzas o cargas aplicadas bruscamente	Observación / comentarios
	Agarre: Bueno Regular Malo Inaceptable	Observación / comentarios
	Posición: Apoyando en ambos pies Apoyado en un solo pie Flexión de rodilla 30 – 60 Flexión de rodilla >60	Observación / comentarios

Fuente: Elaboración Propia

Una vez llenada la Check list de evaluación de riesgos ergonómicos, se procederá al análisis de las puntuaciones obtenidas, para ellos se harán uso de las puntuaciones finales establecidas por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). Para el tronco, cuello y piernas se hará uso de la tabla A, para antebrazos, muñecas y brazos se hará uso de la tabla B. Correspondiente a la carga o fuerza, se hará uso de tabla C y para la calidad de agarre la tabla D. Tras obtener todas las puntuaciones se procede a obtener la puntuación final e identificar los niveles de riesgo. De esta manera, podremos actuar en caso de que se precise. Obtener la puntuación final, en su correspondiente tabla E, a partir de las anteriores puntuaciones obtenidas.

Tabla A. Puntuaciones de tronco, cuello y piernas

	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: Universidad Politécnica de Valencia. Ergonautas

Tabla B. puntuaciones de Antebrazos, brazos y muñecas.

	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: Universidad Politécnica de Valencia. Ergonautas

Tabla C. Puntuaciones de carga o fuerza

Carga o fuerza	Puntuación
Carga o fuerza menor de 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	+1

Fuente: Universidad Politécnica de Valencia. Ergonautas

Tabla D. Puntuaciones de agarre.

Calidad de agarre	Descripción	Puntuación
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	0
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo	+1
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	+2
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo	+3

Fuente: Universidad Politécnica de Valencia. Ergonautas

Tabla E. Puntuación final.

	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: Universidad Politécnica de Valencia. Ergonautas

Obtenida la puntuación final, se proponen diferentes Niveles de Actuación sobre el puesto. La siguiente tabla muestra los Niveles de Actuación según la puntuación final.

Tabla 110. Niveles del riesgo

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 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 cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Fuente: Universidad Politécnica de Valencia. Ergonautas

Para las puntuaciones de la espalda se realizará en conjunto con la puntuación de la carga o fuerza ejercida, para ello se hará uso de la siguiente tabla.

Tabla. Puntuaciones de Espalda

CARGA	1	2	3
ESPALDA			
1	1	1	1
2	2	2	3
3	2	3	3
4	3	3	4

Fuente: Universidad Politécnica de Valencia. Ergonautas

En donde:

Tabla 111. Categoría del riesgo

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

Fuente: Universidad Politécnica de Valencia. Ergonautas

INSTRUMENTO DE RECOPILACIÓN ACTIVIDADES DE OFICINA.

Como se está describió anteriormente, aunque los trabajadores de oficina en el sector de la construcción no están expuestos a riesgos físicos tan directos como los trabajadores en el sitio, aún pueden enfrentar algunos riesgos ergonómicos específicos, generalmente ocasionados por las condiciones de trabajo/entorno, entre los más frecuentes están presentes:

- Posturas Prolongadas.
- Diseño Inadecuado del Puesto de Trabajo: Escritorios, sillas y equipos mal diseñados o ajustado.
- Uso Prolongado de Computadoras.
- Manejo de Documentos y Archivos.
- Estaciones de Trabajo Estáticas.
- Equipos y Herramientas Inadecuadas.
- Iluminación Inadecuada.
- Ruidos y Distracciones.
- Espacio de Trabajo Desorganizado.

Considerando dichos elementos, se procede a diseñar un FORMATO DE INSPECCIÓN ERGONÓMICA DEL PUESTO DE TRABAJO y FORMATO DE EVALUACIÓN METODO ROSA.

Además de ello, se considera necesario, la realización de una entrevista al usuario del puesto de trabajo, para obtener información primaria no evidente en la inspección visual del puesto de trabajo, y que permitan corroborar o corregir aspectos del mismos. Para ello se hará uso del formato ENTREVISTA EXPLORATORIA SOBRE RIESGOS ERGONOMICOS EN LOS PUESTOS DE TRABAJO.

Tabla 112. Formato de Inspección ergonómica

FORMATO DE INSPECCIÓN ERGONÓMICA DEL PUESTO DE TRABAJO					
NOMBRE					
ID		CARGO			
EDAD		ANTIGÜEDAD EN EL PUESTO DE TRABAJO			
ÁREA		JORNADA LABORAL			
EMPRESA					
PERIODOS DE DESCANSO		HORAS FRENTE A COMPUTADOR			
POSTURA	SEDENTE		BIPEDA		
PREGUNTAS SEGÚN CARACTERISTICAS DESEADAS			SI	NO	COMENTARIOS
SUPERFICIE DE TRABAJO					
¿La superficie de trabajo tiene su borde redondeado y sin filos?					
Los elementos de trabajo de uso frecuente ¿Están ubicados en el alcance normal del usuario?					
La superficie de trabajo ¿Es suficiente para acomodar los elementos de trabajo?					
¿Existen espacio suficiente para las piernas debajo de la superficie de trabajo?					
La superficie de trabajo ¿Tiene una profundidad que permite apoyar cómodamente los antebrazos?					
SOLO EN CASO DE USAR BANDEJA PORTA TECLADO					
¿Existe espacio suficiente para las piernas bajo la bandeja?					
¿Existe espacio para ubicar el mouse sobre la bandeja, al lado del teclado?					
¿La bandeja tiene espacio suficiente para permitir el apoyo de las muñecas?					
DISTRIBUCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE TRABAJO					
¿El monitor está ubicado frente al usuario?					
¿La distancia entre el ojo y la pantalla se mantiene entre 50 cm y 70 cm?					
¿Al usuario le acomoda la distancia señalada anteriormente?					
¿La parte superior de la pantalla está a la altura de la línea visual del usuario?					
¿El teclado está ubicado frente al usuario y a la vez frente al monitor?					Vigilante foto preguntar por tiempo parado
¿El mouse está ubicado en el mismo plano del teclado y al costado de este?					
¿El usuario tiene acceso a las entradas de CD, USB y otros, sin extenderse o torcerse de manera excesiva?					

¿Se evitan los reflejos en la pantalla de la computadora debido a la posición de las luminarias o las ventanas?			
¿Permite el ángulo del teclado que las muñecas estén en una posición neutral?			
¿Pueden los dedos alcanzar todas las teclas sin un esfuerzo excesivo o generar posturas forzadas?			
Cuando se digita ¿Los codos (entre el brazo y el antebrazo) forman un ángulo de aproximadamente 90 grados?			
¿Tiene que torcerse o extenderse de manera excesiva para poder realizar sus tareas?			
¿La superficie de trabajo está libre de artículos innecesarios para su uso en la jornada laboral? No afectando el orden y el desarrollo normal de la tarea.			
¿El teléfono está dentro del alcance fácil del usuario?			
ACCESORIOS			
¿Se utiliza un apoya muñecas para promover una postura neutra muñeca?			
De requerirse o bien si existe un reposapiés ¿se utiliza?			
De requerirse o exista un soporte para documentos ¿se utiliza?			
Si usted ocupa parte importante de su tiempo de trabajo hablando por teléfono ¿Cuenta con un auricular o audífono?			
SILLA PARA TRABAJO			
¿Tiene una base con ruedas y apoyo en 5 puntos?			
El respaldo ¿es independiente del asiento?			
El asiento ¿posee un mecanismo de ajuste de altura?			
El ajuste de la altura del asiento ¿Varia entre los 35 cm y 50 cm?			
El asiento ¿tiene un ancho adecuado para permitir que las caderas entren holgadamente al asiento?			
El respaldo ¿tiene un apoyo dorsal y lumbar?			
El ángulo del respaldo con respecto al asiento ¿es entre 90 y 110 grados o levemente inclinado hacia atrás?			
El respaldo ¿tiene un ancho que permita apoyar la espalda con seguridad y comodidad?			
El tapiz o cubierta de la silla ¿tiene una buena disipación del calor y humedad?			
¿La silla posee antebrazos regulables en altura?			
El rango de regulación de los apoya brazo ¿es de aproximadamente 10 cm?			
¿El largo o profundidad del asiento es de aproximadamente 40 cm?			
El respaldo en cuanto a su forma ¿se acopla a la espalda del usuario?			
¿El respaldo se puede regular en altura?			

La silla junto a sus apoya brazos regulables en altura ¿Permiten su desplazamiento bajo el escritorio, otorgando la posibilidad al usuario de apoyar los antebrazos sobre la superficie?			
Al regular el asiento en altura ¿es posible lograr que la rodilla quede levemente extendida y a la vez los pies apoyados en el suelo o en él apoya pies?			
Al regular el asiento en altura ¿Se permite su desplazamiento bajo la superficie del escritorio, incluso teniendo bandeja porta teclado?			
Los mecanismos de regulación de altura del asiento ¿funcionan adecuadamente?			
La silla ¿entrega seguridad y se percibe estable por parte del usuario?			
Al tomar el respaldo de la silla ¿se percibe como firme y segura?			
HABITOS POSTURALES			
¿Se evitan las torsiones y extensiones cervicales?			
¿Se digita con los antebrazos apoyados?			
¿Se digita manteniendo un ángulo del codo de aproximadamente 90 grados?			
¿Se utiliza el teclado sin inclinación excesiva, evitando flexionar la muñeca?			
¿Se utiliza el mouse evitando hiperextensión del codo?			
¿Se evita sobre cargar una mano; por uso intensivo del teclado y mouse?			
¿Se digita sin desviación cubital de la muñeca?			
¿Se utiliza permanentemente el respaldo cuando está sentado?			
¿Se mantienen los pies apoyados en el suelo o el reposa pies?			
¿Se mantiene sentado en el centro del asiento?			
El ángulo entre la pierna y el mismo ¿Es algo mayor de 90 grados con los pies apoyados en el suelo o reposapiés?			
¿Se realizan pausas alternando la postura sentada con la de pie o caminar?			
¿Se evita flexionar el cuello (hacia adelante) para ver la pantalla del monitor o leer documentos?			
SISTEMA ELECTRICO			
¿Se mantiene en buen estado los conductores, enchufes y conexiones eléctricas?			
Los cables que conectan los equipos de los computadores ¿se encuentran canalizados y protegidos?			
¿No existen cables que crucen el suelo en los lugares de tránsito y si los hay están debidamente cubiertos?			
FACTORES AMBIENTALES – CLIMATIZACIÓN			

¿Se ventila periódicamente la oficina?			
¿Se evitan las corrientes de aire?			
¿Se realiza frecuente limpieza de las oficinas?			
FACTORES AMBIENTALES – RUIDO			
¿Se evita la presencia de fuentes ruidosas percibidas como molestas?			
¿Se regula el volumen de los teléfonos, evitando que generen molestias?			
¿Se evitan ruidos molestos que dificulten mantener una conversación sin alzar la voz con los compañeros de trabajo o público?			
FACTORES AMBIENTALES – ILUMINACIÓN			
La iluminación del lugar de trabajo ¿se percibe como suficiente para el tipo de tarea desarrollada?			
Si es que hay ventanas ¿tienen cortinas para poder controlar bien la iluminación?			
En caso de requerirse ¿se usa iluminación local (lampara de escritorio) para leer y realizar trabajos en el escritorio o superficie de trabajo?			

TOMA DE MEDICIONES DE PUESTO DE TRABAJO Y ELEMENTOS DE TRABAJO.				
ELEMENTO	MEDIDA RECOMENDADA	MEDICIÓN REAL	CUMPLE	NO CUMPLE
Espacio por detrás de la mesa	1.15 m o mayor; área total mayor a 2m2			
Ancho por debajo del escritorio	Según usuario			
Ancho del escritorio	1.20 m			
Altura inferior del escritorio	75 cm			
Profundidad del escritorio	Igual o mayor a 80 cm			
Ajuste de altura de silla	rango entre 35 cm a 50 cm			
Profundidad del asiento	40 cm			
Ancho de asiento	46 cm			
Apoya pies	35 cm largo; 45 ancho, 0 a 15 grados inclinación			
Angulo de disposición del monitor	El ángulo de visión ideal para un usuario de computador es de 20 grados			
Posición de luminarias.	Se debe ubicar el eje longitudinal de las luminarias en forma perpendicular con respecto al plano de la pantalla, o viceversa.			
Nivel de ruido percibido	Según tabla			
Rangos de temperatura, humedad y velocidad de aire.	Según tabla			

Fuente: Elaboración propia

FORMATO DE EVALUACIÓN METODO ROSA.

Tabla 113. Metodo ROSA

Datos del puesto	
Identificador del puesto	
Descripción	
Empresa	
Datos de la evaluación	
Nombre del evaluador	
Fecha de la evaluación	
Datos del trabajador	
Nombre del trabajador	
Sexo	
Edad	
Antigüedad en el puesto	
Tiempo que ocupa el puesto por jornada	
Duración de la jornada laboral	
Observaciones	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 114. Evaluación Metodo ROSA

Silla

Tiempo: Indica cuánto tiempo se emplea la silla en la jornada.

- ☐ Menos de 1 hora al día en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos en un día.
- ☐ Entre 1 y 4 horas al día en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida en un día.
- ☐ Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día.

Asiento

Respecto a la **altura del asiento**, indica la situación

Rodillas flectadas 90° aproximadamente.

Asiento muy bajo. Ángulo de la rodilla < 90°.

Asiento muy alto. Ángulo de la rodilla > 90°.

Sin contacto de los pies con el suelo.

Respecto a la **profundidad del asiento**, indica la situación

proximadamente 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.

Además, indica si

Espacio insuficiente para las piernas bajo la mesa.

La altura del asiento no es regulable.

La profundidad del asiento no es regulable.

Reposabrazos

Respecto a los **reposabrazos**, indica la situación

Codos apoyados en línea con los hombros. Los hombros están relajados.

Reposabrazos demasiado altos. Los hombros están encogidos.

Reposabrazos demasiado bajos. Los codos no apoyan sobre ellos.

Además, indica si

Reposabrazos demasiado separados.

La superficie del reposabrazos es dura o está dañada.

Reposabrazos no ajustables.

Respaldo

Respecto al **respaldo**, indica la situación

Respaldo reclinado entre 95 y 110ºy apoyo lumbar adecuado.

Sin apoyo lumbar o apoyo lumbar nosituado en la parte baja de la espalda.

Respaldo reclinado menos de 95° o más de 110°.

Sin respaldo o respaldo no utilizado para apoyar la espalda.

Además, indica

Superficie de trabajo demasiado alta. Los hombros están encogidos.

Respaldo no ajustable.

Pantalla

Tiempo: Indica cuánto tiempo se emplea la pantalla en la jornada.

- ☐ Menos de 1 hora al día en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos en un día.
- ☐ Entre 1 y 4 horas al día en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida en un día.
- ☐ Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día.

Respecto a la **pantalla**, indica la situación

Pantalla a entre 45 y 75 cm. de distancia de los ojos y borde superior a la altura de los ojos.

Pantalla muy baja. 30° por debajo del nivel de los ojos.

Pantalla demasiado alta. Provoca extensión de cuello.

Además, indica

Pantalla desviada lateralmente. Es necesario girar el cuello.

Es necesario manejar documentos y no existe un atril o soporte para ellos.

Brillos o reflejos en la pantalla.

Teléfono

Tiempo: Indica cuánto tiempo se emplea el teléfono en la jornada.

- ☐ Menos de 1 hora al día en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos en un día.
- ☐ Entre 1 y 4 horas al día en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida en un día.
- ☐ Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día.

Respecto al **teléfono**, indica la situación

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).

El teléfono está lejos.
A más de 30 cm.

Además, indica

El teléfono se sujeta entre el cuello y el hombro.

El teléfono no tiene función manos libres.

Mouse/Ratón

Tiempo: Indica cuánto tiempo se emplea el mouse en la jornada.

- ☐ Menos de 1 hora al día en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos en un día.
- ☐ Entre 1 y 4 horas al día en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida en un día.
- ☐ Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día.

Respecto al **mouse**, indica la situación

El mouse está alineado con el hombro.

El mouse no está alineado con el hombro o está lejos del cuerpo.

Además, indica

Mouse muy pequeño. Requiere agarrarlo con la mano en pinza.

El mouse y teclado están a diferentes alturas.

Reposamanos duro o existen puntos de presión en la mano al usar el mouse.

Teclado

Tiempo: Indica cuánto tiempo se emplea el teclado en la jornada.

- ☐ Menos de 1 hora al día en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos en un día.
- ☐ Entre 1 y 4 horas al día en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida en un día.
- ☐ Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día.

Respecto al **teclado**, indica la situación

☐

Las muñecas están rectas y los hombros relajados.

☐

Las muñecas están extendidas más de 15º.

Además, indica

☐

Las muñecas están desviadas lateralmente hacia dentro o hacia afuera.

☐

El teclado está demasiado alto. Los hombros están encogidos.

☐

Se deben alcanzar objetos alejados o por encima del nivel de la cabeza.

☐

El teclado, o la plataforma sobre la que reposa, no son ajustables.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
ILTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
SCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

ENTREVISTA EXPLORATORIA SOBRE RIESGOS ERGNOMICOS EN LOS PUESTOS DE TRABAJO.

OBJETIVO: Obtener percepciones detalladas y experiencias directas de los empleados en sus puestos de trabajo de la sede principal de la Cámara Salvadoreña de la industria de la Construcción (CASALCO), en relación con los riesgos ergonómicos, identificando elementos claves que incidan en la ergonomía laboral.

I. DATOS GENERALES	
Edad:	Sexo:
Tiempo de laborar en la institución:	
Área en la que trabaja:	
Tipo de trabajo que realiza:	
II. EXPERIENCIA Y PERCEPCIÓN GENERAL	
¿Cómo describiría su experiencia general en cuanto a comodidad y ergonomía en su puesto de trabajo?	
¿Ha experimentado algún malestar físico relacionado con la ergonomía en su entorno laboral?	
III. MOBILIARIO Y EQUIPAMENTO	
¿Puede mencionar aspectos del mobiliario o equipamiento de la oficina que considere influyan en la comodidad o riesgos ergonómicos?	
¿Existe algún elemento especifico que crea que podría mejorarse para favorecer la ergonomía?	
IV. POSTURAS Y MOVIMIENTOS.	
¿Cuáles son las posturas o movimientos más frecuentes en tu trabajo diario?	
¿Siente que alguna de estas posturas o movimientos podrían estar contribuyendo a riesgos ergonómicos?	
V. CONDICIONES AMBIENTALES	
¿Cómo describiría las condiciones de iluminación y temperatura en su área de trabajo?	
¿Cree que estas condiciones afectan su comodidad y rendimiento?	
VI. IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS ERGONOMICAS	
¿La empresa/organización ha implementado medidas específicas para abordar riesgos ergonómicos?	
¿Cómo evalúa la eficacia de estas medidas?	
VII. FORMACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN	
¿Ha recibido alguna información sobre prácticas ergonómicas en el trabajo?	

¿Cree que la concientización sobre la importancia de la ergonómica es adecuada en la empresa?
VIII. CAMBIOS Y SUGERENCIAS
¿Se han realizado cambios o ajustes en respuestas a problemas ergonómicos previos?
¿tiene sugerencias específicas para mejorar las condiciones ergonómicas en la oficina?
IX. EXPERIENCIAS PREVIAS CON LESIONES O MALESTARES
¿Has experimentado lesiones o malestares físicos que crees estén relacionados con tu entorno de trabajo?
¿Cómo se abordaron estas situaciones en el pasado?
X. COLABORACIÓN Y COMUNICACIÓN
¿Cómo describiría la comunicación entre el personal y la gestión en relación con problemas ergonómicos?
¿Siente que hay canales efectivos para expresar inquietudes sobre la ergonomía?
XI. RECOMENDACIONES PERSONALES
¿Tiene practicas personales para mejorar tu postura o reducir la fatiga durante el trabajo?
¿Qué recomendaciones daría para mejorar la ergonómica en la oficina?
XII. PREGUNTAS CERRADAS
¿La mayor parte del tiempo realiza sus actividades en una temperatura agradable que le permite desarrollarse con facilidad? Siempre ☐ Casi siempre ☐ A veces ☐ Nunca ☐ .
¿En su área de trabajo, la humedad es excesiva la mayor parte del tiempo lo que dificulta desarrollar sus tareas con normalidad? Siempre ☐ Casi siempre ☐ A veces ☐ Nunca ☐ .
¿En su puesto laboral existe ventilación agradable permitiendo que desarrolle sus actividades con comodidad? Siempre ☐ Casi siempre ☐ A veces ☐ Nunca ☐ .
¿El ruido existente en su puesto de trabajo le ocasiona molestias? Siempre ☐ Casi siempre ☐ A veces ☐ Nunca ☐ .
¿Hay un sistema de ventilación o aire acondicionado ruidoso? Siempre ☐ Casi siempre ☐ A veces ☐ Nunca ☐ .
¿Considera que la iluminación en su puesto de trabajo le permite realizar sus actividades laborales sin ninguna dificultad?

Siempre ☐ Casi siempre ☐ A veces ☐ Nunca ☐ .
¿Existe luz excesiva o reflejos molestos en el puesto de trabajo o en su entorno? Siempre ☐ Casi siempre ☐ A veces ☐ Nunca ☐ .
¿Hay suficiente iluminación en las zonas de circulación (pasillos, gradas, etc.)? Siempre ☐ Casi siempre ☐ A veces ☐ Nunca ☐ .
¿La superficie de trabajo (mesa, banco de trabajo, etc.) es adecuada para el tipo de tarea o para la altura del trabajador? Siempre ☐ Casi siempre ☐ A veces ☐ Nunca ☐ .
¿Se tiene que alcanzar herramientas, elementos u objetos de trabajo que están muy lejos del trabajador? (por ejemplo, obligan a estirar mucho el brazo) Siempre ☐ Casi siempre ☐ A veces ☐ Nunca ☐ .
¿Considera su asiento estable, que permite la facilidad de moverse y permanecer cómodo? Siempre ☐ Casi siempre ☐ A veces ☐ Nunca ☐ .
¿Se evita flexionar el cuello hacia adelante para ver la pantalla del monitor o leer documentos? Siempre ☐ Casi siempre ☐ A veces ☐ Nunca ☐ .
¿Presenta problemas en las muñecas por la posición del teclado o mouse? Siempre ☐ Casi siempre ☐ A veces ☐ Nunca ☐ .
¿Se utiliza permanentemente el respaldo cuando está sentado? Siempre ☐ Casi siempre ☐ A veces ☐ Nunca ☐ .
¿Presenta problemas para realizar conexiones eléctricas? Siempre ☐ Casi siempre ☐ A veces ☐ Nunca ☐

D. INDICADORES (KPI Y KRI)

Es de amplia importancia la utilización de indicadores en el caso de los sistemas de gestión, pues mediante indicadores se puede realizar una medición del desempeño, o del cumplimiento de objetivos.

De acuerdo con el Autor Luna Y. (2021). Prime Consulting LLC. Los atributos de los indicadores deben ser los mostrados en la figura.

Tabla 115. KPI características

Fuente: Prime Consulting LLC

Existen diversos tipos de indicadores, un ejemplo son los KPI (Key Performance Indicators) los cuales son indicadores recomendados para medir el rendimiento de procesos y KRI (Key Risk Indicators) que funcionan específicamente para medir riesgos. A Continuación, se muestra una tabla comparativa sobre ambos tipos de indicadores lo cual ayudará a comprenderlos de mejor manera.

Tabla 116. KPI Y KRI

KPI	KRI
Permiten monitorear el desempeño de la organización y sus principales operaciones.	Proporcionan una señal temprana y oportuna de una exposición al riesgo creciente en diversas áreas de la empresa.
Son indicadores que se definen con base en el desempeño histórico de la organización, sus unidades y operaciones clave.	Son indicadores que se definen tomando en cuenta el conocimiento de los riesgos potenciales y emergentes.
Ofrecen información sobre aquellos aspectos del negocio que merecen mayores recursos y energía.	Ofrecen información de aquellas medidas que se deben aplicar para revertir el efecto de la materialización del riesgo.
Respaldan un enfoque reactivo para la gestión del desempeño.	Respaldan un enfoque proactivo para la gestión del desempeño incluso permite identificar oportunidades.
Similitudes: •Pueden ser indicadores cualitativos y cuantitativos. •Deben encontrarse alineados con el apetito de riesgo y considerar la influencia de factores internos y externos.	

Fuente: Pacheco, apostólico y asociados (PWC) 2020.

Los check list diseñados, además de permitirnos realizar una evaluación directa de las posturas del cuerpo, movimientos y cargas que el trabajador realiza en sus actividades, y poder identificar los riesgos ergonómicos a los que se ve expuesto, estos también nos permiten definir/establecer KPI que nos ayuden a medir y gestionar efectivamente la ergonomía en el lugar de trabajo.

Algunos de los **KPI** que se consideran para cada categoría de riesgo ergonómico en un contexto de evaluación con el check list de evaluación de riesgos ergonómicos diseñado para el área de campo son:

Tabla 117. KPIS Propuestos y sus formulas de cálculo

PORCENTAJE DE TRABAJADORES CON POSTURAS CRITICAS (PTPC)	
Definición	Formula
Porcentaje de trabajadores que adoptan posturas de cuello, tronco o piernas que puntúan en niveles de riesgos medio, alto o muy alto.	$\frac{\#\ Trabajadores\ con\ posturas\ criticas}{\#\ Total\ de\ trabajadores\ evaluados} * 100$
PORCENTAJE DE TRABAJADORES CON POSTURAS DE ESPALDA CRITICAS (PTPEC)	
Definición	Formula
Porcentaje de trabajadores que adoptan posturas de espalda inclinada, doblada o torcida.	$\frac{\#\ Trabajadores\ con\ posturas\ de\ espalda\ criticas}{\#\ Total\ de\ trabajadores\ evaluados} * 100$
INDICE DE CORRECCION DE POSTURAS (ICP)	
Definición	Formula
Número de intervenciones realizadas para corregir posturas criticas	$\frac{\#\ Intervenciones\ correctivas\ realizadas}{\#\ Posturas\ criticas\ identificadas}$
FRECUENCIA DE CORRECCION DE POSTURAS DE ESPALDA	
Definición	Formula
Número de intervenciones realizadas para corregir posturas de espalda criticas	$\frac{\#\ Intervenciones\ correctivas\ realizadas}{\#\ Posturas\ de\ espalda\ criticas\ identificadas}$
FRECUENCIA DE MOVIMIENTO DE ELEVACIÓN DE BRAZOS (FME)	
Definición	Formula
Número de veces que los trabajadores levantan los brazos por encima del nivel de los hombros por hora.	$\frac{Total\ de\ movimientos\ de\ elevacion\ de\ brazos}{\#\ Horas\ trabajadas}$

DURACIÓN DE POSTURAS DE MUÑECAS INADECUADAS (DPMI)	
Definición	Formula
Tiempo promedio que los trabajadores mantienen muñecas en posiciones desviadas o no neutrales	$\frac{Tiempo\ total\ en\ posturas\ inadecuadas}{\#\ Trabajadores\ evaluados}$
PESO PROMEDIO DE CARGAS MANIPULADAS (PPCM)	
Definición	Formula
Peso promedio de las cargas que los trabajadores levantan y transportan.	$\frac{Peso\ total\ de\ cargas\ manipuladas}{\#\ Movimientos\ de\ levantamiento}$
FRECUENCIA DE MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS (FMMC)	
Definición	Formula
Número de veces que los trabajadores manipulan cargas manualmente en un turno	$\frac{Total\ de\ manipulaciones\ de\ cargas}{\#\ Turnos\ trabajados}$
PORCENTAJE DE TRABJADORES CON MOVIMIENTOS REPETITIVOS (PTMR)	
Definición	Formula
Porcentaje de trabajadores que realizan movimientos repetitivos que puntúan en niveles de riesgos medio, alto o muy alto.	$\frac{\#Trabajadores\ con\ movimientos\ repetitivos}{\#\ Total\ de\ trabajadores\ evaluados} * 100$
TIEMPO PROMEDIO DE DESCANSO ACTIVO (TPDA)	
Definición	Formula
Tiempo promedio dedicado a descansos activos por turno de trabajo	$\frac{Tiempo\ total\ de\ descansos\ activos}{\#\ Turnos\ trabajados}$
TASA DE INCIDENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS (TME)	
Definición	Formula
Número de casos reportados de TME por cada 100 trabajadores por año	$\frac{\#\ Casis\ de\ TME}{\#\ Total\ de\ trabajadores} * 100$
CUMPLIMIENTO DE ERGONOMIA EN SUPERFICIES DE TRABAJO	
Definición	Formula
Porcentaje de superficies de trabajo que cumplen con los estándares ergonómicos establecidos: alturas adecuadas, espacio suficiente, etc.	$\frac{\#Superficies\ cumpliendo\ estandares}{\#Total\ de\ suoerficies\ evaluadas} * 100$
INDICIE DE ACCESIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE TRABAJO	
Definición	Formula
Medida de la facilidad con la que los empleados pueden acceder a los elementos esenciales de su trabajo:	$\frac{Suma\ de\ puntuaciones\ de\ accesibilidad}{\#Total\ de\ elementos\ evaluados} * 100$

computadoras, documentos, teléfonos, etc.	
PORCENTAJE DE TRABAJADORES CON HABITOS POSTURALES CORRECTOS	
Definición	Formula
Porcentaje de empleados que mantienen hábitos posturales adecuados durante la jornada laboral	$\frac{\#Trabajadores\ con\ habitos\ posturales\ correctos}{\#Total\ de\ trabajadores\ evaluados} * 100$
FRECUENCIA DE CAPACITACION EN ERGONOMIA POSTURAL	
Definición	Formula
Numero de sesiones de capacitación sobre ergonomía postural realizadas por año	$Numero\ total\ de\ sesiones\ de\ capacitacion$
NIVEL DE ILUMINACION ADECUADO	
Definición	Formula
Porcentaje de áreas de trabajo que cumplen con los niveles recomendados de iluminación según estándares ergonómicos.	$\frac{\#Areas\ con\ iluminacion\ adecuada}{\#Total\ de\ areas\ evaluadas} * 100$
INDICE DE RUDIO AMBIENTAL	
Definición	Formula
Nivel promedio de ruido ambiental medido en decibelios en las áreas de trabajo	$Medicion\ promedio\ de\ ruido\ ambiental$
INDICE DE CONFORT TERMICO	
Definición	Formula
Evaluación del confort térmico en los puestos de trabajo considerando la climatización según estándares ergonómicos.	$Medicion\ promedio\ de\ confort\ termico$

Algunos de los **KRI** que se consideran para cada categoría de riesgo ergonómico diseñado para el área de campo son:

Tabla 118. KRI propuestos y sus fórmulas de cálculo

Riesgo de incumplimiento de la ley en SSO	
Definición	Detalle
costo económico de multas debido a incumplimiento de la ley en SSO	$\frac{\$\ en\ multas\ por\ incumplimiento}{\$\ presupuesto\ operacional}$
Riesgo de disconformidad de empleados	
Definición	Detalle
% de quejas de empleados debido a falta de ergonomía	$\frac{Nro\ de\ quejas\ por\ ergonomía\ mensual}{Nro\ general\ de\ quejas\ mensual}$
Riesgo de retrasos en el proyecto	
Definición	Detalle
% de riesgo de retraso de un proyecto de construcción debido a accidentes	$\frac{proyección\ de\ tiempo\ perdido\ por\ accidentes}{duración\ proyectada\ de\ x\ proyecto}$
Riesgo de retrasos demandas	
Definición	Detalle
% de riesgo de demandas debido a accidentes, enfermedades o baja ergonomía.	$\frac{nro\ de\ empleados\ disconformes}{empleados\ totales\ del\ proyecto}$

E. VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL SISTEMA DE GESTIÓN EN EMPRESAS DEL SECTOR.

En este apartado, se presenta un análisis de en qué forma y en qué nivel las empresas del sector construcción aplican las metodologías de sistemas de gestión en términos de riesgos ergonómicos. Para ello, se presenta una Lista de inspección tomando en cuenta las diferentes recomendaciones dadas por las normas ISO 45001, ISO 11228 e ISO/TR 12295 la cual será un instrumento que será aplicado en la etapa de diagnóstico a empresas de diferentes tamaños del sector, con el fin de determinar su nivel de aplicación de sistemas de gestión y metodologías enfocadas en gestión de riesgos ergonómicos.

Cabe destacar que un sistema de gestión de riesgos, no puede enfocarse únicamente en un tipo de riesgos, como el caso de riesgos ergonómicos, por ejemplo, sin embargo, en el presente trabajo de investigación se manejará como un sub sistema de gestión enfocado a riesgos ergonómicos, el cual sistema formaría parte de un sistema general de gestión de riesgos.

A grandes rasgos, los aspectos que se deben manejar en un sistema de gestión son los siguientes:

- Política de la organización
- Organización de la prevención.
- Planificación y aplicación del sistema.
- Evaluación de los resultados.
- Acción en pro de mejora.

1. CHECKLIST DE EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS

La Checklist para evaluar dichos aspectos se muestra a continuación:

Tabla 119. Checklist Evaluación del Sistema de Gestión

CHECKLIST DE EVALUACIÓN DE SISTEMA DE GESTIÓN					
No	ASPECTO A EVALUAR	CUMPLIMIENTO			Observaciones
		C	P/C	N	
1.1	1. POLÍTICA DE LA ORGANIZACIÓN				
	¿Existe una política organizacional qué …?				
	A) Incluya un compromiso por garantizar condiciones de trabajo con comodidad y ergonomía en todos los elementos del puesto, en búsqueda de la prevención de enfermedades profesionales y lesiones.				
	B) Incluya un compromiso de cumplir los requisitos legales aplicables y otros requisitos				
	C) Incluya un compromiso para el control de los riesgos ergonómicos utilizando las prioridades de los controles				
	D) Incluya un compromiso de mejora continua del sistema de gestión tomando en cuenta riesgos ergonómicos				
	¿La política de la organización …?				
	Está disponible como información documentada;				
	Fue comunicada a los trabajadores dentro de la organización				
	Está disponible para las partes interesadas, según corresponda;				
	Se revisa periódicamente para asegurarse de que se mantiene pertinente y apropiada.				
2.1	2. PLANIFICACIÓN				
	Identificación de los peligros				

	¿La organización ha establecido, implementado y mantenido un proceso para la identificación proactiva continua de los peligros que surgen en términos de riesgos ergonómicos? ¿El proceso ha tenido en cuenta, pero no se ha limitado a…?				
	A) las actividades rutinarias y no rutinarias y las situaciones, incluyendo la consideración de:				
	1) la infraestructura, los equipos, los materiales, las sustancias y las condiciones físicas del lugar de trabajo;				
	2) los factores humanos;				
	3) cómo se realiza el trabajo realmente;				
	B) las situaciones de emergencia;				
	C) las personas, incluyendo la consideración de:				
	1) aquellas con acceso al lugar de trabajo y sus actividades, incluyendo trabajadores, contratistas, visitantes y otras personas;				
	2) aquellas en las inmediaciones del lugar de trabajo que pueden verse afectadas por las actividades de la organización;				
	3) trabajadores en una ubicación que no está bajo el control directo de la organización;				
2.2	Evaluación de los riesgos ergonómicos para el sistema de gestión				
	¿La organización ha establecido, implementado y mantenido un proceso para…?				
	A) evaluar los riesgos ergonómicos a partir de los peligros identificados teniendo en cuenta los requisitos legales aplicables y otros requisitos y la eficacia de los controles existentes;				
	B) identificar y evaluar los riesgos relacionados con el establecimiento, implementación, operación y mantenimiento del sistema de gestión de la SST				
	C) Evaluar las actividades consideradas altamente repetitivas utilizando metodologías técnicas				
	D Evaluar las actividades que implican empuje y arrastre de cargas				
	E Evaluar las actividades que involucran transporte y levantamiento de cargas				
2.3	2.Planificación para tomar acciones				
	¿La organización ha planificado las acciones para…?				
	A) abordar riesgos y oportunidades				
	B) abordar los requisitos legales aplicables y otros requisitos				
	C) prepararse para las situaciones de emergencia, y responder a ellas				
3.1	3. EVALUACIÓN				
	Seguimiento, medición, análisis y evaluación				
	Generalidades				

	¿La organización ha establecido, implementado y mantenido un proceso para el seguimiento, la medición y la evaluación?				
	La organización ha determinado:				
	A) qué es necesario hacer seguimiento y qué es necesario medir, incluyendo:				
	1) los requisitos legales aplicables y otros requisitos;				
	2) sus actividades y operaciones relacionadas con los peligros identificados y con los riesgos para ergonómicos; los riesgos y las oportunidades para la ergonomía				
	3) los controles operacionales;				
	4) los objetivos de la SST de la organización;				
	5) los criterios frente a los que la organización evalúa su desempeño de la ergonomía;				
	6) cuándo realizar el seguimiento y la medición;				
	B) ¿La organización se ha asegurado, según sea aplicable, de que el equipo de seguimiento y medición se ha calibrado o verificado y se ha utilizado y mantenido cuando sea apropiado?				
	B) ¿La organización ha evaluado el desempeño de la SST, y determinado la eficacia del sistema de gestión de la SST? Incluyendo riesgos ergonómicos				
	C) ¿La organización ha conservado la información documentada adecuada como evidencia de los resultados del seguimiento, la medición, el análisis y la evaluación?				
3.2	Auditoría Interna				
	¿La organización ha llevado a cabo auditorías internas a intervalos planificados, para proporcionar información acerca de si el sistema de gestión de la SST…? Tomando en cuenta riesgos ergonómicos				
	4. MEJORA				
4.1	Incidentes, no conformidades y acciones correctivas				
	¿La organización ha planificado, establecido, implementado y mantenido un proceso para gestionar los incidentes y las no conformidades, incluyendo la elaboración de informes, la investigación y la toma de acciones?				
	¿Cuándo ocurra un incidente o una no conformidad, la organización ha…?				
	A) reaccionado de manera oportuna ante el incidente o la no conformidad, y según sea aplicable				
	B) revisado la evaluación de los riesgos para la SST y los riesgos, cuando sea apropiado				
	C) determinado e implementado cualquier acción necesaria, incluyendo acciones correctivas				
	D) revisado la eficacia de cualquier acción correctiva tomada;				

	E) si es necesario, hecho cambios al sistema de gestión de la SST.				
	¿Las acciones correctivas han sido adecuadas a los efectos o los efectos potenciales de los incidentes o las no conformidades encontradas?				
	Mejora Continua				
4.2	¿La organización ha mejorado continuamente la idoneidad, adecuación y eficacia del sistema de gestión de la SST para: …?				
	A) evitar la ocurrencia de incidentes y no conformidades;				
	B) promocionar una cultura positiva de la seguridad y salud en el trabajo, así como de ergonomía				
	C) mejorar el desempeño de la ergonomía				

Fuente: Elaboración propia

2. INDICADORES PARA LA EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN

En el anterior apartado anterior, se presentó una lista de inspección la cual permitirá a grandes rasgos evaluar el desempeño de una empresa en términos de aplicar sistemas de gestión enfocados a riesgos ergonómicos.

Para presentar una evaluación y análisis más detallado del cumplimiento en los requisitos presentados por la norma ISO 45001, se presentan los siguientes indicadores de desempeño para la evaluación del sistema de gestión.

Tabla 120. KIPS del sistema de gestión

Índice de cumplimiento general de requisitos del sistema de gestión (ICG)	
Definición	Formula
Mide el nivel en el cual una empresa o entidad realiza está ejecutando las actividades requeridas para mantener un sistema de gestión de riesgos ergonómicos, tomando en cuenta la calificación obtenida por cada área presentada y puntuada mediante una lista de inspección.	ICG = Puntuación obtenida / Puntuación posible
Índice de cumplimiento de la política de la organización (ICP)	
Definición	Formula
Este indicador es de utilidad para conocer en qué porcentaje de han cumplido la totalidad de políticas implementadas para el desarrollo del sistema de gestión de riesgos ergonómicos	ICP= Políticas implementadas y cumplidas / Total políticas implementadas

Razón de peligros ergonómicos (RPE)	
Definición	Formula
Este indicador mide la proporción de peligros ergonómicos identificados contra la totalidad de riesgos existentes.	RPE = Peligros ergonómicos identificados / Totalidad de peligros existentes
Razón de riesgos ergonómicos (RRE)	
Definición	Formula
Este indicador mide la proporción de los riesgos ergonómicos evaluados acuerdo a los peligros identificados, contra la totalidad de riesgos existentes	RPE = Riesgos ergonómicos identificados / Riesgos totales evaluados
Índice de resolución de no conformidades (IRNC)	
Definición	Formula
Mide el nivel en el cual una empresa o entidad ha superado situaciones no conformes a los requisitos establecidos para un sistema de gestión de riesgos, mediante la comparación del número de observaciones no conformes actuales vs las de un periodo de evaluación anterior.	IRNC = No conformidades en el periodo actual / no conformidades en el periodo anterior
Índice de mejora continua de sistema IMC	
Definición	Formula
Mide en que forma la empresa está tomando acciones en pro de mejorar el desempeño del sistema de gestión	IMC = Acciones en pro de mejora planificadas / Acciones en pro de mejora ejecutadas
Rendimiento mejorado del sistema RMS	
Definición	Formula
Mide el rendimiento de las acciones de mejora ejecutadas en términos de mitigación, disminución o eliminación de riesgos ergonómicos	RMS = Disminución en riesgos ergonómicos / Costo en implementación de mejoras *Disminución en riesgos ergonómicos = Impacto de los riesgos con las mejoras implementadas - Impacto de los riesgos anterior

Fuente: Elaboración propia

XIII. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

En la etapa de prediagnóstico del presente proyecto, se definió detalladamente los límites de la investigación, detallando los criterios utilizados para ponderar y evaluar dichos límites y que ahora serán tomados en cuenta para realizar el diagnóstico. A continuación, se muestra el resumen de la delimitación:

Tabla 121. Delimitación del estudio diagnóstico

DELIMITACIÓN DEL ESTUDIO		
Delimitación geográfica	Municipio de San Salvador	
Delimitación de tamaño de empresa	Mediana empresa	
Delimitación del método de evaluación	Método REBA - OWAS	
DELIMITACION DE TAREAS O PROCESOS A ESTUDIAR		
GRUPO	**FAMILIA**	**CODIGO**
Albañilería	Afinados	1.01
	Pavimentos y pisos de concreto	1.11
	Pegamento de bloques	1.13
	Repellos	1.18
Armaduría	Armaduría de columnas	2.01
	Soleras	2.05
	Vigas	2.07
Carpintería	Hechura de closets	3.05
	Hechura de divisiones	3.06
	Puertas y persianas	3.15
Fontanería	Instalación de artefactos sanitarios	4.01
	Instalación de cañería galvanizada o PVC	4.02
	Instalación de duchas	4.03
Hojalatería	Botaguas	5.01
	Bajadas de aguas lluvias	5.02
	Canales	5.03
Pintura	Aplicación de pintura	6.01
	Cielos	6.04
	Paredes	6.07

Fuente: Elaboración propia

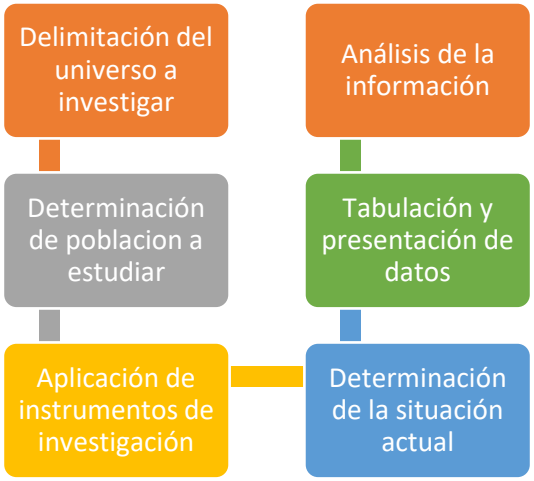
XIV. INVESTIGACIÓN PRIMARIA

A. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN PRIMARIA

En la presente investigación, se recabará información de primera mano relacionada a la evaluación de riesgos ergonómicos presentes en las medianas empresas del sector construcción, dedicadas a la construcción de edificios y urbanizaciones que están ubicadas en el municipio de san salvador.

Metodología de la investigación de fuentes primarias

Figura 45. Metodología de la investigación primaria



Fuente: Elaboración propia

Determinación de la población a investigar:

El presente estudio se llevará a cabo tomando en cuenta los siguientes aspectos:

- **Tipo de investigación:** El presente estudio posee las características de un estudio cuantitativo, además de acuerdo a los hallazgos durante la revisión de la literatura, se encontró que en el país existen limitados estudios técnicos sobre la ergonomía e igualmente en las empresas existe poca aplicación de los principios ergonómicos, por lo que la investigación se clasificará como exploratoria

- **Población finita:** El número de empresas dedicadas a la construcción en el país es finita, además tomando en cuenta la delimitación realizada, se tomará en cuenta empresas medianas del departamento de San Salvador dedicadas a la construcción de edificios y urbanizaciones.

- **Los datos referentes a la población en estudio,** serán tomados de las unidades económicas existentes en el sector construcción, dato el cual se presentó en apartados anteriores del presente estudio, lo cual suma un en total 6 empresas dentro de nuestra delimitación.

- Se estudiará la población completa dentro de la delimitación mencionada anteriormente, al ser un número reducido de sujetos de estudio.

B. ESTUDIO ERGONÓMICO EN SITIO DE CONSTRUCCIÓN MEDIANTE MÉTODO REBA Y OWAS

Para la recolección de datos primarios sobre la situación actual de riesgos ergonómicos, se empleará el método REBA Y OWAS aplicado a los puestos de trabajo que se delimitaron con anterioridad, haciendo uso de los instrumentos diseñados para la recolección de los datos anteriormente.

A continuación, se muestra un primer caso detallado presentando los instrumentos y cómo estos fueron utilizados, posteriormente se presentan los resultados de los demás puestos de trabajo analizados utilizando la misma metodología.

DIAGNOSTICO:

GRUPO: **ARMADURÍA**
Familia que comprende:

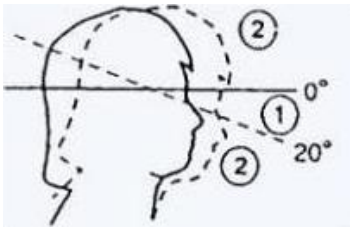
Armaduría	Armaduría de columnas
	Soleras
	Vigas

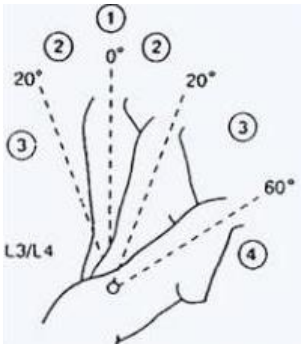
- Se realiza un único diagnostico para esta familia de actividades comprendidas en el grupo de Armaduría debido a que en la práctica no presentan diferencias significativas en las tareas realizadas. Además de que son los mismos trabajadores los que realizan las tres tareas detalladas.

Tarea: **Armaduría de columnas**

Tabla 122- Evaluación de grupo Armaduría

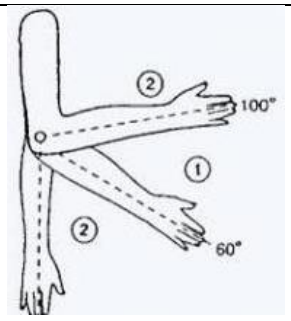
CHECK LIST DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONOMICOS	
Nombre del evaluador: Luis Castellón	Jornada: Diurna [x] Nocturna [ ]
Proyecto: Avitat Lift	Contrato: Fijo [ ] Temporal [x]
Tarea: Armaduría de columnas	Fecha de evaluación: 20/07/2024
Código de tarea: AC01	Hora de evaluación: 9:30 a.m.
Indicaciones: Marque con una X en el recuadro correspondiente si este es observado en la realización de la tarea o puesto de trabajo.	

<table>
<tr>
<td> 
</td>
<td>Movimiento de cuello:

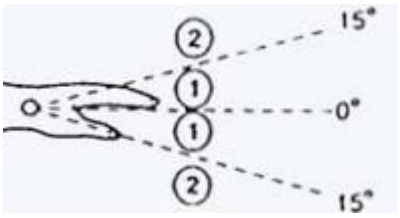
0 – 20 Flexión
20 flexión o extensión
Torsión o inclinación lateral</td>
<td>X</td>
<td>Observación / comentarios
Trabajo en condiciones adversas</td>
</tr>
<tr>
<td> 
</td>
<td>Movimiento de torso:

Erguido
Flexión/extensión 0-20
Flexión/extensión 20-60
Flexión >60
Torsión o inclinación lateral</td>
<td>

X

</td>
<td>Observación / comentarios
Uso de fuerza mientras inclina el torso</td>
</tr>
<tr>
<td> 
</td>
<td>Movimiento de antebrazo: b

Flexión 60-100
Flexión <60
Flexión >100</td>
<td>

x</td>
<td>Observación / comentarios</td>
</tr>
<tr>
<td> 
</td>
<td>Movimiento de muñeca:

Flexión/extensión 0-15
Flexión/extensión >15
Torsión o desviación lateral</td>
<td>x

</td>
<td>

x</td>
<td>Observación / comentarios
Torsión por uso de herramienta para amarrar alambre</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Movimiento de brazo:

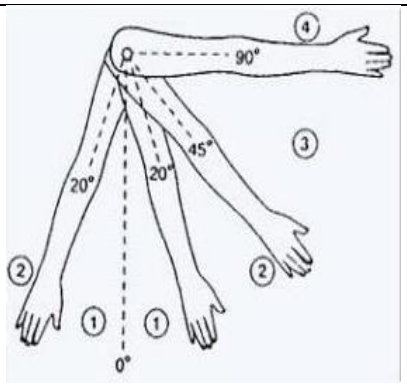
Flexión/extensión 0-20
Flexión/extensión 20-45
Flexión de 46 – 90
Flexión >90
Abducción o rotación
Elevación del hombro</td>
<td>

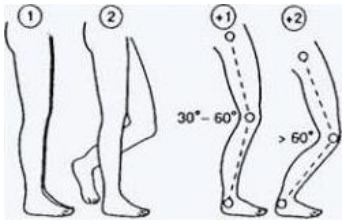
x

</td>
<td>

x

</td>
<td>Observación / comentarios</td>
</tr>
</table>

	Apoyo o postura a favor de la gravedad		
	Posición de brazos: Brazos abajo 1 abajo 1 elevado Brazos elevados	 x	Observación / comentarios
	Posición: Espalda derecha Espalda doblada Espalda con giro Espalda doblada con giro	 x	Observación / comentarios
	Peso: Menor a 5 kg Entre 5 a 10 kg Mayor a 10 kg Fuerzas o cargas aplicadas bruscamente	 x	Observación / comentarios
	Agarre: Bueno Regular Malo Inaceptable	 x 	Observación / comentarios

	Posición: Apoyando en ambos pies Apoyado en un solo pie Flexión de rodilla 30 – 60 Flexión de rodilla >60	 x	Observación / comentarios

Fuente: Elaboración propia

Evaluación del Grupo A

Para el área de cuello, tronco y piernas; la puntuación obtenida fue de 7

Tabla 123. Evaluación Grupo A Armaduría

	Cuello 1				Cuello 2				Cuello 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: Elaboración propia

Evaluación del Grupo B

Para el área de extremidades superiores, la puntuación fue de 6

Tabla 124. Evaluación Grupo B Armaduría

	Antebrazo 1			Antebrazo 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: Elaboración propia

DIAGNOSTICO Y PUNTUACION DEBIDO A FUERZA Y CALIDAD DE AGARRE

Debido a que se aplican fuerzas en posturas incomodas, además de una calidad de agarre regular, se sumaran a las puntuaciones +1 punto en el grupo A y +1 punto en el grupo B

PUNTUACION C

La puntuación final que se obtuvo fue de 10.

Tabla 125. Evaluación Grupo C Armaduría

	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: Elaboración propia

La puntuación de acuerdo a la matriz fue de 3, riesgo alto que puede provocar lesiones, lo cual establece que para la operación de armaduría un riesgo ergonómico alto que requiere actuación cuanto antes

Tabla 126. Puntuación de riesgo Armaduría

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 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 cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Fuente: Ergonautas UPV

PUNTUACIÓN EXTRA POR CARGA POSTURAL

Se observó que el trabajador debió pasar con posturas fijas durante más de 1 minutos, además de adoptar posturas inestables. +2 puntos

Tabla 127. Puntuación de riesgo Armaduría

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

Fuente: Ergonautas. Universidad politécnica de Valencia.

DIAGNOSTICO Y PUNTUCION DE ESPALDA:

- Puntuación por postura de espalda: 2

Tabla 128. Puntuación de espalda en Armaduría

CARGA	1	2	3
ESPALDA			
1	1	1	1
2	2	2	3
3	2	3	3
4	3	3	4

Fuente: Ergonautas UPV

Tabla 129. Puntuación de riesgo Armaduría

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

Fuente: Ergonautas UPV

PUNTUACION FINAL OBTENIDA EN MATRIZ: 2

Para la tarea de armaduría, se adopta una postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético. Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.

GRUPO: **ALBAÑILERÍA**

Tarea: AFINADOS

- Evaluación del Grupo A
  Para el área de cuello, tronco y piernas; la puntuación obtenida fue de 7

- Evaluación del Grupo B
  Para el área de extremidades superiores, la puntuación fue de 6

- Puntuación debido a fuerza y calidad de agarre
  Puntuaciones de carga o fuerza, incremento en A: 0
  Puntuaciones de agarre, incremento en B: +1

PUNTUACION FINAL

Puntuación final obtenida: 9

- Puntos extra por tipo de actividad muscular: +1
  Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables

PUNTUACION FINAL OBTENIDA: 10 PUNTOS

DIAGNOSTICO Y PUNTUCION DE ESPALDA:

- Puntuación por carga: 1
- Puntuación por postura de espalda: 2

PUNTUACION FINAL OBTENIDA EN MATRIZ: 2

Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.

Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.

**Las tablas utilizadas para visualizar los puntajes, son las mismas tablas de la 130 a la tabla 133 en la evaluación de armaduría

Tarea: PAVIMENTOS Y PISOS DE CONCRETO

- Evaluación del Grupo A
  Para el área de cuello, tronco y piernas; la puntuación obtenida fue de 7

- Evaluación del Grupo B
  Para el área de extremidades superiores, la puntuación fue de 4

- Puntuación debido a fuerza y calidad de agarre
  Puntuaciones de carga o fuerza, incremento en A: +1 Carga de cubetas llena de cemento
  Puntuaciones de agarre, incremento en B: +1

PUNTUACION FINAL

Puntuación final obtenida: 10

- Puntos extra por tipo de actividad muscular: +1
  Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables

PUNTUACION FINAL OBTENIDA: 11 PUNTOS

DIAGNOSTICO Y PUNTUCION DE ESPALDA:

- Puntuación por carga: 2
- Puntuación por postura de espalda: 4

PUNTUACION FINAL OBTENIDA EN MATRIZ: 3
Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.
Se requieren acciones correctivas lo antes posible.

**Las tablas utilizadas para visualizar los puntajes, son las mismas tablas de la 130 a la tabla 133 en la evaluación de armaduría

Tarea: PEGADO DE BLOQUES

- Evaluación del Grupo A
  Para el área de cuello, tronco y piernas; la puntuación obtenida fue de 4

- Evaluación del Grupo B
  Para el área de extremidades superiores, la puntuación fue de 8

- Puntuación debido a fuerza y calidad de agarre
  Puntuaciones de carga o fuerza, incremento en A: 0
  Puntuaciones de agarre, incremento en B: +1

PUNTUACION FINAL

Puntuación final obtenida: 8

- Puntos extra por tipo de actividad muscular: +1
  Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables

PUNTUACION FINAL OBTENIDA: 9 PUNTOS

DIAGNOSTICO Y PUNTUCION DE ESPALDA:

- Puntuación por carga: 1
- Puntuación por postura de espalda: 3

PUNTUACION FINAL OBTENIDA EN MATRIZ: 2
Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.
Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.

**Las tablas utilizadas para visualizar los puntajes, son las mismas tablas de la 130 a la tabla 133 en la evaluación de armaduría

Tarea: REPELLOS

- Evaluación del Grupo A
  Para el área de cuello, tronco y piernas; la puntuación obtenida fue de 5

- Evaluación del Grupo B
  Para el área de extremidades superiores, la puntuación fue de 6

- Puntuación debido a fuerza y calidad de agarre
  Puntuaciones de carga o fuerza, incremento en A: +1
  Puntuaciones de agarre, incremento en B: +1

PUNTUACION FINAL

Puntuación final obtenida: 9

- Puntos extra por tipo de actividad muscular: +1
  Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables

PUNTUACION FINAL OBTENIDA: 9 PUNTOS

DIAGNOSTICO Y PUNTUCION DE ESPALDA:

- Puntuación por carga: 1
- Puntuación por postura de espalda: 3

PUNTUACION FINAL OBTENIDA EN MATRIZ: 3
Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.
Se requieren acciones correctivas lo antes posible.

**Las tablas utilizadas para visualizar los puntajes, son las mismas tablas de la 130 a la tabla 133 en la evaluación de armaduría

GRUPO: **CARPINTERÍA**

Tarea: HECHURA DE CLOSETS

- Evaluación del Grupo A
  Para el área de cuello, tronco y piernas; la puntuación obtenida fue de 2

- Evaluación del Grupo B
  Para el área de extremidades superiores, la puntuación fue de 3

- Puntuación debido a fuerza y calidad de agarre
  Puntuaciones de carga o fuerza, incremento en A: +1
  Puntuaciones de agarre, incremento en B: +1

PUNTUACION FINAL

Puntuación final obtenida: 3

- Puntos extra por tipo de actividad muscular: +1
  Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables

PUNTUACION FINAL OBTENIDA: 4 PUNTOS

DIAGNOSTICO Y PUNTUCION DE ESPALDA:

- Puntuación por carga: 1
- Puntuación por postura de espalda: 2

PUNTUACION FINAL OBTENIDA EN MATRIZ: 2
Postura con posibilidad de generar problemas músculo-esquelético.
Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano

**Las tablas utilizadas para visualizar los puntajes, son las mismas tablas de la 130 a la tabla 133 en la evaluación de armaduría

Tarea: HECHURA DE DIVISIONES

- Evaluación del Grupo A
  Para el área de cuello, tronco y piernas; la puntuación obtenida fue de 3

- Evaluación del Grupo B
  Para el área de extremidades superiores, la puntuación fue de 2

- Puntuación debido a fuerza y calidad de agarre
  Puntuaciones de carga o fuerza, incremento en A: +1
  Puntuaciones de agarre, incremento en B: +1

PUNTUACION FINAL

Puntuación final obtenida: 4

- Puntos extra por tipo de actividad muscular: +1
  Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables

PUNTUACION FINAL OBTENIDA: 5 PUNTOS

DIAGNOSTICO Y PUNTUCION DE ESPALDA:

- Puntuación por carga: 1
- Puntuación por postura de espalda: 2

PUNTUACION FINAL OBTENIDA EN MATRIZ: 2
Postura con posibilidad de generar problemas músculo-esquelético.
Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano

**Las tablas utilizadas para visualizar los puntajes, son las mismas tablas de la 130 a la tabla 133 en la evaluación de armaduría

Tarea: PUERTAS Y PERSIANAS

- Evaluación del Grupo A
  Para el área de cuello, tronco y piernas; la puntuación obtenida fue de 4

- Evaluación del Grupo B
  Para el área de extremidades superiores, la puntuación fue de 3

- Puntuación debido a fuerza y calidad de agarre
  Puntuaciones de carga o fuerza, incremento en A: +2
  Puntuaciones de agarre, incremento en B: +1

PUNTUACION FINAL

Puntuación final obtenida: 6

- Puntos extra por tipo de actividad muscular: +1
  Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables

PUNTUACION FINAL OBTENIDA: 7 PUNTOS

DIAGNOSTICO Y PUNTUCION DE ESPALDA:

- Puntuación por carga: 1
- Puntuación por postura de espalda: 2

PUNTUACION FINAL OBTENIDA EN MATRIZ: 2
Postura con posibilidad de generar problemas músculo-esquelético.
Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano

**Las tablas utilizadas para visualizar los puntajes, son las mismas tablas de la 130 a la tabla 133 en la evaluación de armaduría

GRUPO: **FONTANERÍA**

- Se realizan dos diagnósticos para esta familia de actividades comprendidas en el grupo de fontanería debido a que en la práctica la instalación de duchas no presenta diferencias significativas a las dos restantes actividades realizadas. Además de que son los mismos trabajadores los que realizan las tres tareas detalladas.

Tarea: INSTALACION DE ARTEFACTOS SANITARIOS

- Evaluación del Grupo A
  Para el área de cuello, tronco y piernas; la puntuación obtenida fue de 2
- Evaluación del Grupo B
  Para el área de extremidades superiores, la puntuación fue de 3
- Puntuación debido a fuerza y calidad de agarre
  Puntuaciones de carga o fuerza, incremento en A: +2
  Puntuaciones de agarre, incremento en B: +2

PUNTUACION FINAL

Puntuación final obtenida: 5

- Puntos extra por tipo de actividad muscular: +1
  Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables

PUNTUACION FINAL OBTENIDA: 6 PUNTOS

DIAGNOSTICO Y PUNTUCION DE ESPALDA:

- Puntuación por carga: 1
- Puntuación por postura de espalda: 2

PUNTUACION FINAL OBTENIDA EN MATRIZ: 2
Postura con posibilidad de generar problemas músculo-esquelético.
Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano
**Las tablas utilizadas para visualizar los puntajes, son las mismas tablas de la 130 a la tabla 133 en la evaluación de armaduría

Tarea: INSTALACION DE CAÑERÍAS

- Evaluación del Grupo A
  Para el área de cuello, tronco y piernas; la puntuación obtenida fue de 7

- Evaluación del Grupo B
  Para el área de extremidades superiores, la puntuación fue de 3

- Puntuación debido a fuerza y calidad de agarre
  Puntuaciones de carga o fuerza, incremento en A: +1
  Puntuaciones de agarre, incremento en B: +1

PUNTUACION FINAL

Puntuación final obtenida: 9

- Puntos extra por tipo de actividad muscular: +1
  Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables

PUNTUACION FINAL OBTENIDA: 10 PUNTOS

DIAGNOSTICO Y PUNTUCION DE ESPALDA:

- Puntuación por carga: 2
- Puntuación por postura de espalda: 4

PUNTUACION FINAL OBTENIDA EN MATRIZ: 3
Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.
Se requieren acciones correctivas lo antes posible.

**Las tablas utilizadas para visualizar los puntajes, son las mismas tablas de la 130 a la tabla 133 en la evaluación de armaduría

GRUPO: **HOJALATERÍA**

- Se realiza un único diagnostico para esta familia de actividades comprendidas en el grupo de Hojalateria debido a que en la práctica no presentan diferencias significativas en las tareas realizadas. Además de que son los mismos trabajadores los que realizan las tres tareas detalladas.

Tarea: hojalatería

- Evaluación del Grupo A
  Para el área de cuello, tronco y piernas; la puntuación obtenida fue de 2
- Evaluación del Grupo B
  Para el área de extremidades superiores, la puntuación fue de
- Puntuación debido a fuerza y calidad de agarre
  Puntuaciones de carga o fuerza, incremento en A: +1
  Puntuaciones de agarre, incremento en B: +1

PUNTUACION FINAL

Puntuación final obtenida: 8

- Puntos extra por tipo de actividad muscular: +1
  Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables

PUNTUACION FINAL OBTENIDA: 9 PUNTOS

DIAGNOSTICO Y PUNTUCION DE ESPALDA:

- Puntuación por carga: 2
- Puntuación por postura de espalda: 0

PUNTUACION FINAL OBTENIDA EN MATRIZ: 1
Postura sin problemas mayores en términos de la espalda y carga

**Las tablas utilizadas para visualizar los puntajes, son las mismas tablas de la 130 a la tabla 133 en la evaluación de armaduría

GRUPO: **PINTURA**

Familia que comprende:

- Se realiza un único diagnostico para esta familia de actividades comprendidas en el grupo de Pintura debido a que en la práctica no presentan diferencias significativas en las tareas realizadas. Además de que son los mismos trabajadores los que realizan las tres tareas detalladas.

Tarea: pintura

- Evaluación del Grupo A
  Para el área de cuello, tronco y piernas; la puntuación obtenida fue de 7
- Evaluación del Grupo B
  Para el área de extremidades superiores, la puntuación fue de 3
- Puntuación debido a fuerza y calidad de agarre
  Puntuaciones de carga o fuerza, incremento en A: +1
  Puntuaciones de agarre, incremento en B: +1

PUNTUACION FINAL

Puntuación final obtenida: 9

- Puntos extra por tipo de actividad muscular: +1
  Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables

PUNTUACION FINAL OBTENIDA: 10 PUNTOS

DIAGNOSTICO Y PUNTUCION DE ESPALDA:

- Puntuación por carga: 2
- Puntuación por postura de espalda: 4

PUNTUACION FINAL OBTENIDA EN MATRIZ: 3
Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.
Se requieren acciones correctivas lo antes posible.

XV. TABULACION Y ANALISIS DE DATOS.

A. INSPECCIÓN ERGONÓMICA DE PUESTOS DE TRABAJO: ÁREA DE CAMPO

Tabla 130. Puntuaciones de riesgo por puesto

PUESTO DE TRABAJO	PUNTUACION RIESGO ERGONOMICO	PUNTUACION DE ESPALDA
Hechura de closets	4	2
Hechura de divisiones	4	2
Puertas y persianas	6	2
Instalación de artefactos sanitarios	6	2
Hojalatería	8	0
Pegado de bloques	9	2
Repellos	9	3
Armaduría de columnas	10	2
Afinados	10	3
Pavimentos y pisos de concreto	10	3
Instalación de cañerías	10	3
Pintura	10	4

Fuente: Elaboración Propia

ANALISIS DE LOS DATOS OBTENIDOS:

- La mayoría de puestos de trabajo se encuentran en nivel 3 ‘’Alto” de la escala utilizada para la evaluación de riesgos ergonómicos la cual indica que es necesaria la actuación cuanto antes.

- En cuanto a riesgos en la espalda las puntuaciones obtenidas son de 2 a 3 puntos según la escala utilizada para este diagnóstico el cual 2 y 3 significan que se realizan posturas con posibilidades de causar daños al sistema musculoesquelético y posturas con efectos dañinos sobre el sistema musculoesquelético respectivamente.

- Todos los resultados obtenidos indican que se requieren acciones correctivas lo antes posible y en un futuro cercano con la finalidad de evitar el desarrollo o empeoramiento de las consecuencias por estos riesgos ergonómicos.

- Todos los puestos evaluados presentan puntuaciones que indican un alto nivel de riesgo ergonómico. Esto sugiere que se requieren cambios significativos en la forma en que se llevan a cabo las tareas para prevenir lesiones o de no ser posible la

eliminación de dicho riesgo, buscar la manera de minimizar el impacto y utilizar el EPP más adecuado.

Evaluación del uso de EPP:

La evaluación del uso del EPP se hizo intrínsicamente en los formatos de evaluación utilizados para realizar el diagnóstico de puestos de trabajo en donde en la casilla de observaciones se escribían anotaciones sobre si usaba o no el equipo de protección adecuado.

En donde los principales hallazgos en este apartado fueron:

La evaluación del uso de equipo de protección personal, EPP, en el sector de la construcción revela varias deficiencias y limitaciones que afectan la seguridad y salud de los trabajadores en el lugar de trabajo. Los hallazgos mostraron falta de cumplimiento y supervisión de EPP completo, lo que representa un riesgo significativo en el sector de construcción.

Uno de los principales hallazgos fue el uso de EPP básico, incluido un casco, un chaleco reflectante y botas de seguridad. Aunque estos elementos representan los EPP básicos requeridos y proporcionan alguna protección, no son suficientes para la necesidad exigente de seguridad ergonómica y física del sector de la construcción. Por ejemplo, los guantes protectores, la protección auditiva, las gafas de seguridad y las máscaras o los respiradores para partículas no eran EPP comúnmente utilizados en los sitios de construcción evaluados. Esto deja expuestos a los trabajadores al riesgo de lesiones en la mano y perdida de la agudeza auditiva durante el trabajo.

Asimismo, se constató que no todos los trabajadores utilizaban el EPP completo durante sus labores. Esta falta de uniformidad en el uso del equipo de protección no solo refleja una falta de compromiso individual, sino que también puede estar ligada a una supervisión y control insuficientes por parte de los encargados de seguridad en el lugar de trabajo. La falta de un protocolo estricto de verificación de EPP antes de comenzar las tareas diarias sugiere una carencia de políticas de seguimiento efectivas para garantizar la protección.

No se observó evidencia de un programa de capacitación continua sobre la forma correcta de utilizar el EPP y la importancia del mismo para la prevención de accidentes.

La falta de formación sobre los riesgos específicos para los cuales está destinada cada pieza de EPP contribuye a la falsa percepción de su necesidad, y este hecho puede explicar, en parte, la baja utilización de EPP integrales. No solo se debe centrar la atención en la obligación de adquirirlo y suministrarlo, sino, además, hacer comprender los riesgos de cada actividad a realizar y la importancia de proteger todas y cada una de las partes del cuerpo. Para finalizar, los hallazgos sobre el uso de EPP en la construcción revelan la falta de cumplimiento del uso de protecciones íntegras, poca supervisión y control en la entrega y reposición de los EPP, y una falta de capacitación continua. Por lo tanto, se recomienda implementar políticas más estrictas de control, gestionar de mejor manera el inventario de EPP y ampliar la formación para garantizar que los trabajadores entiendan la necesidad de un equipo de protección personal adecuado y completo.

Ley de prevención de riesgos en cuanto al equipo de protección personal:

CAPITULO II:
ROPA DE TRABAJO, EQUIPO DE PROTECCIÓN Y HERRAMIENTAS ESPECIALES

Art. 38.- Cuando sea necesario el uso de equipo de protección personal, ropa de trabajo, herramientas especiales y medios técnicos de protección colectiva para los trabajadores, según la naturaleza de las labores que realicen; éstos deberán cumplir con las especificaciones y demás requerimientos establecidos en el reglamento correspondiente y en las normas técnicas nacionales en materia de seguridad y salud ocupacional emitidas por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Es obligación del empleador proveer a cada trabajador su equipo de protección personal, ropa de trabajo, herramientas especiales y medios técnicos de protección colectiva necesarios conforme a la labor que realice y a las condiciones físicas y fisiológicas de quien las utilice, así como, velar por el buen uso y mantenimiento de éste; el cumplimiento de esta disposición en ningún caso implicará carga financiera al trabajador o trabajadora.

Asimismo, todo trabajador y trabajadora estará obligado a cumplir con los reglamentos, normas y recomendaciones técnicas dictadas, así como con las instrucciones del empleador adoptadas en el marco de la normativa aplicable, en lo que se refiere al uso y conservación del equipo de protección personal que le sea suministrado, a las operaciones y procesos de trabajo y al uso y mantenimiento de maquinaria.

Art. 73.- Son obligaciones de los trabajadores:

Numeral 3. -Portar siempre el equipo de protección personal que le ha sido proporcionado, mantenerlo en buenas condiciones y utilizarlo de acuerdo a las instrucciones.

Art. 79.- Se consideran infracciones graves las siguientes:

Numerales:

6) No resguardar de forma adecuada el equipo de protección personal, ropa de trabajo, herramientas especiales, y medios técnicos de protección colectiva de los trabajadores.

10) No proporcionar el equipo de protección personal, herramientas, medios de protección colectiva o ropa de trabajo necesaria para la labor que los trabajadores y trabajadoras desempeñan conforme a la actividad que se realice.

11) No brindar el mantenimiento debido al equipo de protección personal que se proporcione a los trabajadores y trabajadoras.

La Ley General de Prevención de Riesgos en los Lugares de Trabajo en El Salvador exige el uso de equipo de protección personal (EPP) para prevenir y controlar los riesgos en el ambiente de trabajo.

Algunos ejemplos de EPP son:

- Cascos de seguridad para proteger de impactos, caída de objetos y riesgos eléctricos
- Gafas de seguridad, protectores faciales y gafas protectoras para proteger los ojos y la cara de lesiones por productos químicos, proyección de residuos y soldadura
- Máscaras antipolvo y cartuchos para proteger de la inhalación de partículas nocivas como humo, polvo y vapores
- Respiradores para proteger de la exposición a humos tóxicos, gases y contaminantes transportados por el aire
- Ropa de alta visibilidad para ser más visibles en condiciones de poca luz y reducir el riesgo de ser golpeados por vehículos o equipos
- Tapones u orejeras para proteger de ruidos superiores a 85 decibeles y jornadas de 8 horas

DEBERES Y OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN EL USO DEL EPP.

En El Salvador se ha clarificado la obligación de los trabajadores de utilizar equipos de protección personal (EPP) en la industria de la construcción para garantizar la seguridad y reducir los riesgos laborales. Según las leyes de seguridad ocupacional, los trabajadores deben cumplir con algunas responsabilidades clave:

- Uso adecuado del equipo de protección personal: Los trabajadores deben usar todo el equipo de protección proporcionado en el trabajo diario. Este equipamiento incluye cascos, guantes, anillas, protecciones, botas de seguridad, chalecos reflectantes, etc., en función del trabajo a realizar y de los riesgos que implica
- Conocer el equipo de protección personal requerido: Los empleados deben conocer el equipo de protección personal requerido para su puesto para comprender sus funciones y la forma adecuada de utilizar cada equipo. Esto incluye saber cómo ajustar el dispositivo para una protección efectiva y cuándo usar
- Cuidado y Mantenimiento: Los empleados son responsables de mantener en buen estado el equipo de protección personal y de verificar periódicamente que el equipo esté libre de defectos que puedan comprometer su protección. También deberá reportar cualquier daño o desgaste a su inspector para que pueda ser reemplazado o reparado
- Reportar errores o defectos: Los empleados deben reportar inmediatamente errores o defectos en los equipos que puedan afectar su seguridad. Esto garantiza que las medidas de seguridad no se vean comprometidas por equipos obsoletos

En general, esta responsabilidad está diseñada para mejorar la cultura de seguridad y garantizar que los equipos de protección, reduciendo así el riesgo de accidentes y enfermedades profesionales en el sector de la construcción.

B. LINEA BASE ACTUAL DE INDICADORES EN EL DIAGNOSTICO DE CAMPO:

A continuación, se realiza el análisis y cálculo de la situación actual de los indicadores a utilizar en el diagnóstico de campo:

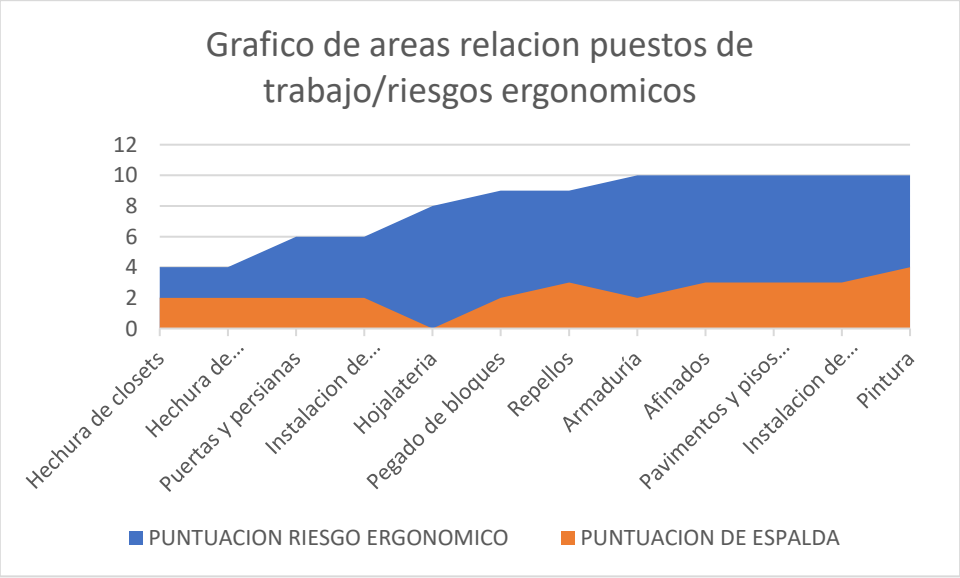
Tabla 131. Desglose de puntuación de riesgo

PERSONAS EVALUADAS	PUESTO DE TRABAJO	PUNTUACION RIESGO ERGONOMICO	PUNTUACION DE ESPALDA
3	Hechura de closets	4	2
3	Hechura de divisiones	4	2
3	Puertas y persianas	6	2
3	Instalación de artefactos sanitarios	6	2
1	Hojalatería	8	0
3	Pegado de bloques	9	2
3	Repellos	9	3
1	Armaduría	10	2
3	Afinados	10	3
3	Pavimentos y pisos de concreto	10	3
3	Instalación de cañerías	10	3
1	Pintura	10	4

Fuente: Elaboración propia

Gráficamente:

Tabla 132. Grafica de áreas Puestos - Riesgos



Fuente: Elaboración Propia

Indicadores:

Tabla 133. Cálculo de KP1 PTPC

PORCENTAJE DE TRABAJADORES CON POSTURAS CRITICAS (PTPC)	
Definición	Formula
Porcentaje de trabajadores que adoptan posturas de cuello, tronco o piernas que puntúan en niveles de riesgos medio, alto o muy alto.	$\frac{\#\ Trabajadores\ con\ posturas\ criticas}{\#\ Total\ de\ trabajadores\ evaluados} * 100$

Fuente: Elaboración Propia

Calculo:

Para calcular el índice de trabajadores con posturas críticas

Puestos con puntuación de riesgos ergonómicos de novel 8 a 10:

Total de trabajadores con posturas críticas = 18 trabajadores
Total de trabajadores evaluados: 30 trabajadores

$$\frac{18}{30} * 100 = 60\%$$

El índice de trabajadores con posturas críticas es aproximadamente **60%**.

Tabla 134. Cálculo de KPi PTPEC

PORCENTAJE DE TRABAJADORES CON POSTURAS DE ESPALDA CRITICAS (PTPEC)	
Definición	Formula
Porcentaje de trabajadores que adoptan posturas de espalda inclinada, doblada o torcida.	$\frac{\#\ Trabajadores\ con\ posturas\ de\ espalda\ criticas}{\#\ Total\ de\ trabajadores\ evaluados} * 100$

Fuente: Elaboración Propia

Calculo:

Para calcular el índice de trabajadores con posturas críticas

Puestos con puntuación de riesgos ergonómicos de espalda nivel 2 a 4:

Total de trabajadores con posturas críticas = 13 trabajadores
Total de trabajadores evaluados: 30 trabajadores

$$\frac{13}{30} * 100 = 43.33\%$$

El índice de trabajadores con posturas críticas es aproximadamente **43.33%**.

Tabla 135. Cálculo de KPI ICP

INDICE DE CORRECCION DE POSTURAS (ICP)	
Definición	Formula
Número de intervenciones realizadas para corregir posturas criticas	$\frac{\#\ Intervenciones\ correctivas\ realizadas}{\#\ Posturas\ criticas\ identificadas}$

Fuente: Elaboración Propia

Calculo:

Puestos con puntuación de riesgos ergonómicos de novel 8 a 10:

Total de trabajadores con posturas críticas = 18 trabajadores

Número de intervenciones correctivas aproximadamente 8 intervenciones según encargada del proyecto

$$\frac{8}{18} * 100 = 44.4\%$$

El Índice de Corrección de Posturas (ICP) es un 44.44% de las posturas críticas identificas.

Tabla 136. Cálculo de KPI FRC

FRECUENCIA DE CORRECCION DE POSTURAS DE ESPALDA	
Definición	Formula
Número de intervenciones realizadas para corregir posturas de espalda criticas	$\frac{\#\ Intervenciones\ correctivas\ realizadas}{\#\ Posturas\ de\ espalda\ criticas\ identificadas}$

Fuente: Elaboración Propia

Calculo:

Para calcular el índice de trabajadores con posturas críticas

Puestos con puntuación de riesgos ergonómicos de espalda nivel 2 a 4:

Total de trabajadores con posturas críticas = 18 trabajadores
Número de intervenciones correctivas aproximadamente 8 intervenciones según encargada del proyecto

$$\frac{8}{13} * 100 = 61.5\%$$

El Índice de Corrección de Posturas (ICP)es un 61.50% de las posturas críticas identificas.

Tabla 137. Cálculo de KPI FME

FRECUENCIA DE MOVIMIENTO DE ELEVACIÓN DE BRAZOS (FME)	
Definición	Formula
Número de veces que los trabajadores levantan los brazos por encima del nivel de los hombros por hora.	$\frac{Total\ de\ movimientos\ de\ elevacion\ de\ brazos}{\#\ Horas\ trabajadas}$

Fuente: Elaboración Propia

Calculo:

Información brindada por los trabajadores:

- 30 movimientos aproximados de elevación de brazos por hora
- 30 trabajadores evaluados
- Turnos de 8 horas al día

Total de movimientos de elevación de brazos = 30movimientos/hora×30trabajadores×8horas=7,200movimientos

Total de horas trabajadas=30trabajadores×8horas=240horas

$$\frac{7200\ movimientos}{240\ horas} = 30\ movimientos/hora$$

Tabla 138. Calculo de KPI DPMI

DURACIÓN DE POSTURAS DE MUÑECAS INADECUADAS (DPMI)	
Definición	Formula
Tiempo promedio que los trabajadores mantienen muñecas en posiciones desviadas o no neutrales	$\frac{Tiempo\ total\ en\ posturas\ inadecuadas}{\#\ Trabajadores\ evaluados}$

Fuente: Elaboración Propia

Calculo:

Se estima que cada trabajador mantiene las muñecas en una postura inadecuada el 20% del tiempo trabajado y trabajando 8 horas al día:

Tiempo de muñecas inadecuadas por trabajador=8horas×0.20=1.6horas

$$\frac{1.60\,\frac{horas}{trabajador}\,x\ 30\ trabajadores}{30\ trabajadores} = 1.60\ horas/trabajador$$

Tabla 139. Cálculo de KPI PPCM

PESO PROMEDIO DE CARGAS MANIPULADAS (PPCM)	
Definición	Formula
Peso promedio de las cargas que los trabajadores levantan y transportan.	$\frac{Peso\ total\ de\ cargas\ manipuladas}{\#\ Movimientos\ de\ levantamiento}$

Fuente: Elaboración Propia

Calculo

Se estima que cada trabajador manipula cargas de 20 kg en promedio en 240 movimientos de levantamiento en un día

Peso total de cargas manipuladas por trabajador=20kg×240movimientos=4,800kg

Peso total de cargas manipuladas=4,800 kg/trabajador×30 trabajadores evaluados=144,000kg

Numero total de movimientos de levantamiento=240movimientos/trabajador×30trabajadores=
7,200 movimientos

$$\frac{144{,}000\ kg}{7.200\ movimientos\ de\ levantamiento} = 20kg\ por\ movimiento$$

Tabla 140. Cálculo de KPI PTMR

PORCENTAJE DE TRABAJADORES CON MOVIMIENTOS REPETITIVOS (PTMR)	
Definición	Formula
Porcentaje de trabajadores que realizan movimientos repetitivos que puntúan en niveles de riesgos medio, alto o muy alto.	$\frac{\#Trabajadores\ con\ movimientos\ repetitivos}{\#\ Total\ de\ trabajadores\ evaluados} * 100$

Fuente: Elaboración Propia

Calculo:

Número de trabajadores con movimientos repetitivos=**15**
El número total de trabajadores evaluados son **30**

$$\frac{15}{30} * 100 = 50\%$$

El Porcentaje de Trabajadores con Movimientos Repetitivos (PTMR) sería 50%

Tabla 141. Cálculo de KPI TPDA

TIEMPO PROMEDIO DE DESCANSO ACTIVO (TPDA)	
Definición	Formula
Tiempo promedio dedicado a descansos activos por turno de trabajo	$\frac{Tiempo\ total\ de\ descansos\ activos}{\#\ Turnos\ trabajados}$

Fuente: Elaboración Propia

Calculo:

Tiempo de descansos activos o pausas activas sin contar hora de almuerzo es 0 horas

$$\frac{0}{1} = 0\ horas\ de\ tiempo\ de\ descansos\ activos$$

Tabla 142. Cálculo de KPI TME

TASA DE INCIDENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS (TME)	
Definición	Formula
Número de casos reportados de TME por cada 100 trabajadores por año	$\frac{\#\ Casis\ de\ TME}{\#\ Total\ de\ trabajadores} * 100$

Fuente: Elaboración Propia

Se han reportado 5 casos de TME en los 30 trabajadores evaluados, el número de casos de TME es:

Número de casos de TME=5

Calcular la **Tasa de Incidencia de Trastornos Musculoesqueléticos (TME)**

$$\frac{5}{30} * 100 = 16.67\%$$

La Tasa de Incidencia de Trastornos Musculoesqueléticos (TME) sería 16.67%

RESUMEN DE RESULTADOS OBTENIDOS

Tabla 143. Resumen de resultados de KPIS

INDICADOR	RESULTADO ACTUAL	INTERPRETACION	IMPLICACIONES
PORCENTAJE DE TRABAJADORES CON POSTURAS CRITICAS (PTPC)	60%	**Un PTPC de 60%** indica que 6 de cada 10 trabajadores se encuentran expuestos a posturas que pueden ser dañinas para su cuerpo, especialmente en el largo plazo. Un 60% de la población es una proporción extremadamente alta, es decir que un segmento significativo de la mano de obra está en peligro de lesiones musculoesqueléticas a causa de las posturas que aplican en el trabajo.	• Alto riesgo de lesiones • Necesidad de intervenciones ergonómicas • Impacto en la productividad y costos
PORCENTAJE DE TRABAJADORES CON POSTURAS DE ESPALDA CRITICAS (PTPEC)	43.33%.	**El 43.33% de la PTPEC** implica que cerca de 4 de cada 10 trabajadores están en condiciones laborales que implican movimientos riesgosos para la espalda en términos de esfuerzos que pudieran sobrecargarla, esto es relevante porque la espalda es susceptible por mala postura o exceso de peso, resultando en hernias, contracturas o lesiones tipo en la columna vertebral.	• Aumento en el riesgo de lesiones en la espalda • Reducción en la capacidad de trabajo y en el bienestar de los empleados • Necesidad de ajustes ergonómicos
INDICE DE CORRECCION DE POSTURAS (ICP)	44.40%	Un **ICP del 44.40%** indica que menos de la mitad de las posturas críticas observadas han sido corregidas o se	• Necesidad de mejoras adicionales

INDICADOR	RESULTADO ACTUAL	INTERPRETACION	IMPLICACIONES
		encuentran en un estado adecuado de corrección. Lo anterior indica que todavía hay una brecha de mejora importante para reducir el impacto de las posturas peligrosas en el entorno de trabajo.	• Impacto en la salud y seguridad de los trabajadores • Espacio para la optimización de intervenciones ergonómicas
FRECUENCIA DE CORRECCION DE POSTURAS DE ESPALDA	61.50%	**El 61.50%** en este indicador significa que aproximadamente 6 de cada 10 trabajadores han podido corregir o mejorar las posturas de la espalda y, por lo tanto, están en menor riesgo de sufrir lesiones en esta área, aunque el valor represente un desarrollo alentador en cuanto a la implementación de las prácticas ergonómicas adecuadas, también indica que un 38.50% sigue expuesto a las tareas que si no se controlan conduce a lesiones a largo plazo.	• Avances significativos, pero insuficientes • Posibles problemas de implementación • Impacto en la productividad y salud
FRECUENCIA DE MOVIMIENTO DE ELEVACIÓN DE BRAZOS (FME)	30 movimientos/hora	Una frecuencia de **30 movimientos de elevación** por hora sugiere que los empleados realizan esta acción, en promedio, cada dos minutos. Esta tasa es alta y, según la cantidad de trabajo, el aumento de altura y la duración de la tarea, podría ser perjudicial para los músculos y los huesos.	• Riesgo de fatiga muscular • Posible riesgo de lesiones en hombros y cuello
DURACIÓN DE POSTURAS DE MUÑECAS INADECUADAS (DPMI)	1.60 horas/trabajador	**Un DPMI de 1.60** horas por trabajador significa que, en promedio cada trabajador pasa aproximadamente 96 minutos por día en posiciones de muñeca no ergonómicas. Este tiempo es importante, ya que mantener la muñeca en una posición incorrecta durante mucho tiempo puede cansarla, dolerle e incluso provocar problemas duraderos como lesiones en la muñeca o dolor en la mano.	• Alto riesgo de lesiones en la muñeca • Impacto en el bienestar y la productividad • Señal de falta de adecuación ergonómica
PESO PROMEDIO DE CARGAS MANIPULADAS (PPCM)	20kg por movimiento	Un **PPCM de 20 kg** implica que, en promedio, cada vez que un trabajador levanta o mueve una carga, está manejando un peso de 20 kg, este valor es elevado y supera el peso recomendado para manipulación manual de cargas de forma segura, especialmente si los movimientos son frecuentes, el rango de elevación es	• Riesgo elevado de lesiones en la espalda y articulaciones • Impacto en la fatiga y en la productividad • Indicador de necesidad de ayuda mecánica

INDICADOR	RESULTADO ACTUAL	INTERPRETACION	IMPLICACIONES
		amplio, o si se requieren posiciones de levantamiento que no son ergonómicas.	
PORCENTAJE DE TRABAJADORES CON MOVIMIENTOS REPETITIVOS (PTMR)	50%	**Un PTMR del 50%** indica que la mitad de los empleados están sujetos a tareas que requieren movimientos repetitivos, esto significa una proporción significativa, lo que indica que muchos empleados son susceptibles al agotamiento, malestar o daño muscular debido a movimientos repetitivos.	• Incremento en el riesgo de trastornos musculoesqueléticos • Impacto en la productividad y bienestar de los trabajadores • Necesidad de intervención ergonómica
TIEMPO PROMEDIO DE DESCANSO ACTIVO (TPDA)	0 horas de tiempo de descansos activos	Un **TPDA de 0 horas** sugiere que los trabajadores no están tomando ningún tipo de descanso activo durante su jornada laboral. Este es un resultado preocupante, ya que la falta de pausas activas puede aumentar el riesgo de lesiones musculoesqueléticas, fatiga y estrés físico, especialmente si los trabajadores realizan tareas físicas intensas o repetitivas durante largos períodos.	• Riesgo elevado de lesiones musculoesqueléticas • Fatiga acumulada y disminución de la productividad • Desmotivación y agotamiento
TASA DE INCIDENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS (TME)	16.67%	**Una TME del 16.67%** significa que aproximadamente el **17%** de los trabajadores padecen trastornos musculoesqueléticos. Este porcentaje indica que los trastornos musculoesqueléticos son un problema importante en el lugar de trabajo, que puede deberse a la falta de medidas ergonómicas adecuadas o a la exposición prolongada a condiciones laborales que requieren un gran esfuerzo físico, movimientos repetitivos o una mala postura.	• Alto riesgo de trastornos musculoesqueléticos • Aumento en los costos relacionados con la salud • Necesidad urgente de intervenciones ergonómicas

Fuente: Elaboración Propia

Riesgos Ergonómicos Identificados en el Sector de la Construcción:

El método REBA (Rapid Entire Body Assessment) permite identificar y evaluar los riesgos ergonómicos en diversos puestos de trabajo. A continuación, se presentan los riesgos asociados a los puestos en el sector de la construcción identificados a través de la checklist basada en este método:

Tabla 144. Detalle de riesgos y consecuencias por puesto de trabajo

PUESTO DE TRABAJO	RIESGOS ENCONTRADOS	POSIBLES CONSECUENCIAS
Armaduría de Columnas	**Flexión prolongada de la espalda:** Al trabajar en la colocación de refuerzos dentro de las columnas, los trabajadores a menudo adoptan posturas de flexión constante, lo que puede causar estrés en la columna lumbar. **Rotaciones repetitivas del torso:** Manipular y ajustar las barras de refuerzo puede requerir giros repetitivos, aumentando el riesgo de lesiones en la columna vertebral. **Esfuerzo de los brazos y antebrazos:** La manipulación de barras de refuerzo puede provocar tensiones y fatiga en los brazos y antebrazos debido a su peso y al uso prolongado. **Movimientos repetitivos y posturas estáticas:** Las posturas estáticas o los movimientos repetitivos al ajustar las barras pueden causar estrés en las muñecas y los codos, llevando a posibles trastornos musculoesqueléticos.	Estrés lumbar debido a la flexión prolongada. Riesgo de trastornos musculoesqueléticos por rotaciones repetitivas. Riesgo de trastornos musculoesqueléticos en brazos y antebrazos. Fatiga Muscular por esfuerzos constantes, lo que puede llevar a la fatiga muscular y al aumento del riesgo de lesiones. Dolor en los Músculos del Antebrazo debido al uso repetido de los brazos y antebrazos
Afinados	**Posiciones en cuclillas o agachado:** Afinar superficies puede requerir que los trabajadores mantengan posturas en cuclillas durante períodos prolongados, ejerciendo presión en la columna lumbar y las articulaciones de las rodillas.	Presión en la columna lumbar y las rodillas por posturas prolongadas. Fatiga muscular por posturas estáticas.

PUESTO DE TRABAJO	RIESGOS ENCONTRADOS	POSIBLES CONSECUENCIAS
	Posturas estáticas: Mantener posturas estáticas en una posición inclinada o encorvada puede provocar fatiga muscular y dolor. **Esfuerzo repetitivo en brazos y muñecas:** La acción constante de afinar superficies con herramientas manuales puede generar tensión en los brazos, antebrazos y muñecas. **Fatiga por postura estática:** La postura estática prolongada también puede afectar la circulación en los brazos y las manos, provocando dolor y fatiga.	Problemas de Circulación por mantener posturas estáticas puede afectar la circulación sanguínea, causando entumecimiento y dolor en áreas afectadas. Dolor en los Músculos de los Brazos por la tensión prolongada y repetitiva en los músculos de los brazos y antebrazos puede provocar dolor muscular y sobrecarga
Pavimentos y Pisos de Concreto	**Trabajo en posición de rodillas:** La colocación y nivelación de pavimentos o pisos de concreto a menudo requiere trabajar en posición de rodillas, lo cual puede causar dolor y molestias en las articulaciones. **Flexión del tronco:** La necesidad de inclinarse o agacharse para nivelar el concreto puede afectar negativamente la columna vertebral. **Esfuerzo en los brazos y muñecas:** La aplicación de concreto y la nivelación del mismo pueden requerir movimientos repetitivos y aplicación de presión, lo que puede llevar a tensión y dolor en los brazos y muñecas. **Postura de rodillas y esfuerzo manual:** Trabajar en posición de rodillas puede limitar el rango de movimiento y aumentar la carga en las muñecas al utilizar herramientas manuales para alisar o nivelar el concreto.	Dolor en las rodillas y caderas por trabajar en posición de rodillas. Estrés en la columna lumbar debido a la flexión repetida. Problemas en las Articulaciones la presión constante sobre las superficies duras puede provocar inflamación y daño en los tejidos blandos de las rodillas, contribuyendo a problemas crónicos. Fatiga Muscular por la postura constante de flexión puede provocar fatiga en los músculos de la espalda baja, contribuyendo a un mayor riesgo de lesiones musculares

PUESTO DE TRABAJO	RIESGOS ENCONTRADOS	POSIBLES CONSECUENCIAS
Pegado de Bloques	**Manipulación de cargas pesadas:** Transportar y colocar bloques pesados puede forzar a los trabajadores a adoptar posturas inadecuadas y realizar levantamientos que afectan la espalda baja. **Rotaciones y giros:** Girar y alinear los bloques durante el pegado puede llevar a movimientos repetitivos que generan estrés en la columna vertebral. **Esfuerzo repetitivo y carga en las muñecas:** Manipular bloques pesados y realizar ajustes puede provocar dolor y fatiga en las muñecas y los antebrazos debido a las fuerzas de agarre y los movimientos repetitivos. **Presión en los brazos:** Levantar y colocar bloques pesados requiere un esfuerzo considerable de los brazos, lo que puede resultar en lesiones por sobreuso o tensión muscular.	Lesiones por levantamiento incorrecto y manipulación de cargas pesadas. Estrés en la columna vertebral por giros y rotaciones repetitivas. Problemas de Alineación debido a movimientos repetitivos y las torsiones pueden afectar la alineación de la columna vertebral, contribuyendo a problemas posturales y a dolor crónico. Dolor en los Antebrazos a causa de la tensión constante en los antebrazos debido a la manipulación de bloques pesados puede llevar a dolor muscular y sobrecarga.
Repellos	**Trabajo en posiciones elevadas:** Aplicar repellos a superficies verticales a menudo requiere trabajar en posiciones elevadas o en escaleras, lo que puede provocar tensiones en la espalda y extremidades. **Flexión y extensión de los brazos:** El uso continuo de herramientas para aplicar repellos puede causar estrés en los hombros y brazos debido a movimientos repetitivos. **Esfuerzo en brazos y muñecas:** La aplicación de repellos con herramientas manuales puede provocar dolor y fatiga en los brazos, antebrazos y muñecas debido al esfuerzo repetitivo y al uso prolongado de las herramientas.	Estrés en la espalda y extremidades por posiciones elevadas. Fatiga muscular en los brazos y hombros por movimientos repetitivos. Dolor en los Hombros por la flexión y extensión continuas de los brazos pueden causar tensión y dolor en los hombros, con riesgo de desarrollar condiciones como tendinitis del manguito rotador o bursitis.

PUESTO DE TRABAJO	RIESGOS ENCONTRADOS	POSIBLES CONSECUENCIAS
	Movimientos repetitivos y posturas estáticas: Los movimientos repetitivos y las posturas estáticas durante la aplicación del repello pueden causar tensión en los músculos de los brazos y problemas en las articulaciones de las muñecas.	Fatiga y Estrés en las Articulaciones causado por la combinación de movimientos repetitivos y posturas estáticas puede afectar la salud de las articulaciones de las muñecas, generando estrés y aumentando la probabilidad de lesiones crónicas.

Fuente: Elaboración Propia

EN GENERAL LOS RIESGOS IDENTIFICADOS SON:

- **Posturas Inadecuadas:** La mayoría de las evaluaciones han mostrado posturas que pueden causar daños en el sistema musculoesquelético, especialmente en la espalda. Las posturas identificadas incluyen:
- **Flexión excesiva de la espalda:** Durante tareas que requieren agacharse o inclinarse hacia adelante.
- **Rotaciones de la columna vertebral:** Al girar el torso mientras se levantan o transportan cargas.
- **Posturas prolongadas en cuclillas o en ángulo:** Que pueden generar presión en la columna lumbar.
- **Movimientos Repetitivos:** Realizar acciones repetitivas que sobrecargan músculos y articulaciones, causando dolor y riesgo de lesiones.
- **Esfuerzo Repetitivo y Carga:** Manipular objetos pesados o realizar tareas que requieren un esfuerzo continuo, lo que puede llevar a sobrecarga y fatiga muscular.
- **Posturas Estáticas y Esfuerzo Manual:** Mantener posturas fijas durante largos períodos o realizar esfuerzos manuales intensos que generan tensión y dolor en los músculos y articulaciones.

C. DIAGNÓSTICO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS EN EL SECTOR

El diagnóstico del nivel de cumplimiento que tienen las empresas del sector construcción en se plantea mediante la aplicación de una checklist con la cual se recopilarán los datos, se tabulará la información obtenida y finalmente el análisis de los resultados. A continuación, se muestra la tabulación de los principales elementos que contiene la checklist de evaluación.

METODOLOGÍA PARA DETERMINAR CUMPLIMIENTO

Para poder determinar el cumplimiento que tiene cada empresa en términos de aplicación de sistemas de gestión de riesgos enfocados en la ergonomía deberá tener en cuenta los siguientes criterios para poder hacer un análisis equitativo

- Tamaño de empresa en cuanto a nro. de empleados
- Recursos disponibles de la empresa
- Seleccionar empresas representativas del sector de acuerdo a su tamaño

El cumplimiento se determinará de la siguiente manera:

- Puntaje por áreas: La checklist a aplicar, abarca 4 grandes áreas para diagnosticar, las cuales son la Política de la organización, planificación, evaluación y mejora continua del sistema de gestión
- Determinación del puntaje obtenido en la empresa representativa mediante la aplicación de la checklist de evaluación del sistema de gestión por cada área de diagnóstico.
- Análisis ponderado del puntaje de acuerdo a criterios para determinar el cumplimiento general.

En el presente proyecto se aplicará la checklist a diferentes empresas. En la delimitación del tamaño de empresa, se determinó que se estudiaría la Mediana empresa, sin embargo, se tuvo la oportunidad de analizar empresas 50% empresas medianas y 50% empresas grandes esto debido al acceso a la información permitido solo por ciertas empresas. Las empresas analizadas se detallan a continuación:

- **CAMARA SALVADOREÑA DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION**
- **INVERSIONES BOLIVAR SA DE CV**
- **CONSTRUCCIONES NABLA SA DE CV**
- **DRECO SA DE CV**
- **DISA SA DE CV**
- **INGTEL SA DE CV**

PUNTUACION OBTENIDA DE CHECKLIST

Para efectos de la tabulación, se asignaron puntos de la checklist de acuerdo a lo siguientes:

C: 2 PUNTOS

P/C: 1 PUNTO

N: 0 puntos

Tabla 145. Puntaje por requisitos del sistema de gestión por empresa

CASALCO: PUNTAJE POR REQUISITOS	
Política de la organización	0%
Planificación	67%
Evaluación	55%
Mejora continua	75%
PUNTAJE GENERAL	49%
INVERSIONES BOLIVAR: PUNTAJE POR REQUISITOS	
Política de la organización	81%
Planificación	97%
Evaluación	86%
Mejora continua	80%

PUNTAJE GENERAL	86%
CONSTRUCCIONES NABLA: PUNTAJE POR REQUISITOS	
Política de la organización	88%
Planificación	93%
Evaluación	91%
Mejora continua	95%
PUNTAJE GENERAL	92%
DRECO SA DE CV: PUNTAJE POR REQUISITOS	
Política de la organización	56%
Planificación	80%
Evaluación	45%
Mejora continua	65%
PUNTAJE GENERAL	62%
DISA SA DE CV: PUNTAJE POR REQUISITOS	
Política de la organización	94%
Planificación	90%
Evaluación	95%
Mejora continua	100%
PUNTAJE GENERAL	95%
INGTEL SA DE CV: PUNTAJE POR REQUISITOS	
Política de la organización	15%
Planificación	60%
Evaluación	70%
Mejora continua	20%
PUNTAJE GENERAL	42%

Fuente: Elaboración Propia

PUNTAJE PROMEDIO

Tabla 146. Puntaje promedio sistema de gestión por empresa

PUNTAJE POR GENERAL POR EMPRESA		TIPO EMPRESA
CASALCO	49%	MEDIANA
DRECO	62%	MEDIANA
INGTEL	42%	MEDIANA
PROMEDIO MEDIANA EMPRESA	51%	
INVERSIONES BOLIVAR	86%	GRANDE
CONSTRUCCIONES NABLA	92%	GRANDE
DISA	95%	GRANDE
PROMEDIO GRAN EMPRESA	91%	

Fuente: Elaboración Propia

Ponderación del puntaje.

Las empresas estudiadas anteriormente tienen diferentes niveles de recursos y mejor organización, por ello algunas tienen mayor cumplimiento que otras. Para determinar un cumplimiento general se realizará un análisis ponderado de acuerdo a los siguientes criterios, puntuando del en una escala de 70 – 120, siendo 70 el valor más bajo, 100 un valor estándar o promedio y 120 si la empresa mostró superior nivel en el criterio analizado.

Tabla 147. Ponderación del puntaje de evaluación del sistema de gestión

EMPRESA	RECURSOS DISPONBLES	NIVEL DE ORGANIZACION
CASALCO	90	85
INVERSIONES BOLIVAR	120	120
CONSTRUCCIONES NABLA	120	120
DRECO	80	75
DISA	80	80
INGTEL	70	60

Fuente: Elaboración Propia

Para determinar el cumplimiento ponderado de acuerdo al nivel de recursos de cada empresa, se dividirá el cumplimiento promedio entre el promedio de la puntuación de la tabla anterior, para poder determinar un cumplimiento proyectado en general al sector de construcción en su totalidad, obteniendo así los siguientes resultados:

Tabla 148. Cumplimiento ajustado por empresa.

EMPRESA	CUMPLIMIENTO AJUSTADO
CASALCO	39,20%
INVERSIONES BOLIVAR	50,17 %
CONSTRUCCIONES NABLA	53,67 %
DRECO	56,00 %
DISA	83,13 %
INGTEL	45,23 %
CUMPLIMIENTO PROMEDIO SECTOR	54,46%

Fuente: Elaboración Propia

Se analiza de la información anterior que el cumplimiento general en cuanto a aplicación de sistemas de gestión enfocados en riesgos ergonómicas en las empresas del sector construcción es limitado, puesto que de forma ponderada a nivel general en el sector existen deficiencias en la aplicación de sistemas de gestión de riesgos en general, así como también en aplicación de sistemas de gestión de riesgos ergonómicos, los elementos específicos donde existió mayor problemática se analizan en el siguiente apartado:

ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Para analizar los aspectos problemáticos, se realizará de acuerdo al tamaño de la empresa estudiada:

- Aspectos de mejora para las empresas del sector: La siguiente checklist fue de una empresa mediana tomada como representativa, se analizará cada aspecto presentado identificando la opción de mejora en dicho aspecto. En general, la misma tendencia se mantuvo en las empresas de este tamaño

Tabla 149. Análisis de la información para la evaluación del sistema de gestión

1. POLÍTICA DE LA ORGANIZACIÓN				
¿Existe una política organizacional qué …?	C	P/C	NC	
A) Incluya un compromiso por garantizar condiciones de trabajo con comodidad y ergonomía en todos los elementos del puesto, en búsqueda de la prevención de enfermedades profesionales y lesiones.		X		Las empresas demostraron no cumplir en su totalidad el a aspecto de diseñar una política organizacional que garantice la comodidad y ergonomía de todos los trabajadores. Se recomienda enfocar mayor esfuerzo en términos de garantizar condiciones ergonómicas a los trabajadores y estandarizar este aspecto a modo de una política de la empresa y que esta política forme parte del sistema de gestión de SST
B) Incluya un compromiso de cumplir los requisitos legales aplicables y otros requisitos		X		De igual manera, en la política de las empresas no se veía claramente el compromiso de cumplir las leyes locales mediante una política, la recomendación va enfocada de igual forma que el punto anterior
C) Incluya un compromiso para el control de los riesgos ergonómicos utilizando las prioridades de los controles		X		La recomendación va enfocada de igual forma que en los puntos anteriores.
D) Incluya un compromiso de mejora continua del sistema de gestión tomando en cuenta riesgos ergonómicos	X			Se observó que las empresas si tenían el compromiso de mejorar la gestión de los riesgos continuamente y estaba documentado en una política.
¿La política de la organización …?				
Está disponible como información documentada;		X		La política se encontró documentada de forma parcial, se recomienda enfocar esfuerzos en mantener una política documentada y actualizada como parte del sistema de gestión.
Fue comunicada a los trabajadores dentro de la organización		X		Se observó que los trabajadores no estaban del todo conocedores de la política de la organización, se recomienda forjar un plan de comunicación de la política organizativa frecuentemente y siempre darla a conocer a los nuevos colaboradores y comunicar a todos las actualizaciones a la misma.

Está disponible para las partes interesadas, según corresponda;	X			La política organizacional se mostró que estaba siempre disponible cuando alguna parte interesada externa la solicitara
Se revisa periódicamente para asegurarse de que se mantiene pertinente y apropiada.			X	Generalmente en las empresas, la política se encontró desactualizada y no se observó que hubiera algún esfuerzo por actualizarla frecuentemente de acuerdo a las necesidades de la empresa. La recomendación va enfocada en mantener esfuerzos para actualizar esta política, ya sea diseñando un plan anual de revisiones a la política o un comité enfocado en análisis de la política.

2. PLANIFICACIÓN				
Identificación de los peligros				
¿La organización ha establecido, implementado y mantenido un proceso para la identificación proactiva continua de los peligros que surgen en términos de riesgos ergonómicos? ¿El proceso ha tenido en cuenta, pero no se ha limitado a…?				
A) las actividades rutinarias y no rutinarias y las situaciones, incluyendo la consideración de:				OBSERVACIONES
1) la infraestructura, los equipos, los materiales, las sustancias y las condiciones físicas del lugar de trabajo;	X			En general, estas empresas mostraron buen cumplimiento en planificación para identificar peligros incluyendo diferentes aspectos relacionados a la infraestructura, factores humanos, situaciones de emergencia y métodos de trabajo
2) los factores humanos;	X			
3) cómo se realiza el trabajo realmente;	X			
B) las situaciones de emergencia;	X			
C) las personas, incluyendo la consideración de:				
1) aquellas con acceso al lugar de trabajo y sus actividades, incluyendo trabajadores, contratistas, visitantes y otras personas;		X		En términos de identificar riesgos a externos o visitas de la empresa, el cumplimiento fue medio. Se recomienda el diseño de un plan de prevención de riesgos para externos en las obras de construcción,
2) aquellas en las inmediaciones del lugar de trabajo que pueden verse afectadas por las actividades de la organización;	X			En este aspecto las empresas obtuvieron un buen cumplimiento
3) trabajadores en una ubicación que no está bajo el control directo de la organización;		X		De igual forma con el punto 1, se recomienda incluir en el plan de gestión de riesgos a externos a aquel personal que sea subcontratado u en otra modalidad que no esté en control directo de la organización

3. EVALUACIÓN				
Seguimiento, medición, análisis y evaluación				
Generalidades				
¿La organización ha establecido, implementado y mantenido un proceso para el seguimiento, la medición y la evaluación?		X		Las empresas demostraron no tener claro un proceso para el seguimiento, medición y evaluación de riesgos. Se propone el diseño

				de una metodología detallada para la evaluación de riesgos ergonómicos en este sector.
La organización ha determinado:				
A) qué es necesario hacer seguimiento y qué es necesario medir, incluyendo:				
1) los requisitos legales aplicables y otros requisitos;		X		No se ha determinado totalmente la forma de hacer seguimiento para el cumplimiento de requerimientos legales, la propuesta de mejora estaría incluida en la metodología planteada en el punto anterior
2) sus actividades y operaciones relacionadas con los peligros identificados y con los riesgos para ergonómicos; los riesgos y las oportunidades para la ergonomía	X			En este aspecto las empresas demostraron que se había determinado claramente la necesidad del seguimiento a las actividades y operaciones relacionadas con peligros
3) los controles operacionales;		X		Las empresas tuvieron parcial cumplimiento en este aspecto, puesto que no se determinó exactamente el modo de realizar seguimiento a controles operativos que minimicen los riesgos.
4) los objetivos de la SST de la organización;		X		Las empresas no tenían metodologías claras para verificar el cumplimiento de objetivos del sistema de gestión. Se propone el diseño de indicadores de medición para alcanzar los objetivos propuestos.
5) los criterios frente a los que la organización evalúa su desempeño de la ergonomía;			X	Las empresas no tenían criterios para evaluar el desempeño en términos de ergonomía en sus operaciones.
6) cuándo realizar el seguimiento y la medición;		X		Las empresas únicamente demostraron planificar parcialmente los momentos en cuanto se realizaría el seguimiento y medición de los resultados del sistema. Este apartado se mejoraría incluyendo una metodología de evaluación en el sistema de gestión
A) ¿La organización se ha asegurado, según sea aplicable, de que el equipo de seguimiento y medición se ha calibrado o verificado y se ha utilizado y mantenido cuando sea apropiado?		X		De igual forma que el punto anterior, las empresas demostraron un cumplimiento medio en este apartado. El sistema de gestión debería incluir de igual forma una metodología para el caso de calibración o seguimiento al funcionamiento de equipos de medición.
B) ¿La organización ha evaluado el desempeño de la SST, y determinado la eficacia del sistema de gestión de la SST? Incluyendo riesgos ergonómicos		X		De acuerdo con la investigación, las empresas en este tamaño no evalúan y mejoran frecuentemente los resultados del sistema de gestión de riesgos.

C) ¿La organización ha conservado la información documentada adecuada como evidencia de los resultados del seguimiento, la medición, el análisis y la evaluación?		X		La gestión de información documentada no se realiza completamente en las empresas de este tamaño, probablemente por falta de control en este aspecto, en el sistema de gestión se propone incluir apartados donde se especifique el modo de manejar la información y que tipo de información es prioridad mantenerse como documentación física.
Auditoría Interna				
¿La organización ha llevado a cabo auditorías internas a intervalos planificados, para proporcionar información acerca de si el sistema de gestión de la SST…? Tomando en cuenta riesgos ergonómicos			X	La empresa analizada en esta checklist no demostró realizar auditorías internas sobre el sistema de gestión, de igual forma otras empresas en este tamaño no demostraron realizar esfuerzos por auditar el desempeño. Se propone que el sistema de gestión incluya una metodología de auditoría interna detallada como modelo para las empresas del sistema de gestión.
4. MEJORA				
Incidentes, no conformidades y acciones correctivas				
¿La organización ha planificado, establecido, implementado y mantenido un proceso para gestionar los incidentes y las no conformidades, incluyendo la elaboración de informes, la investigación y la toma de acciones?		X		El cumplimiento para las medianas empresas es parcial en este aspecto, se recomienda la inclusión de una metodología de gestión de incidentes y no conformidades
¿Cuándo ocurra un incidente o una no conformidad, la organización ha…?				
A) reaccionado de manera oportuna ante el incidente o la no conformidad, y según sea aplicable		X		En las empresas analizadas, no siempre se reacciona de manera oportuna cuando ocurren accidentes o cuando se detectan aspectos no conformes en el sistema de gestión.
B) revisado la evaluación de los riesgos para la SST y los riesgos, cuando sea apropiado		X		De igual manera, la evaluación de los riesgos no se realiza de forma completa en las empresas de este tamaño, debido a falta de tiempo o estructura para revisión. Se incluirán metodologías para la revisión en el sistema de gestión propuesto
C) determinado e implementado cualquier acción necesaria, incluyendo acciones correctivas	X			Las acciones correctivas fueron un aspecto que si se observó buen cumplimiento
D) revisado la eficacia de cualquier acción correctiva tomada;		X		No se evalúa completamente la eficacia de las acciones correctivas tomadas
E) si es necesario, hecho cambios al sistema de gestión de la SST.		X		No se realizan cambios al sistema de gestión en todos los casos que ocurre una no conformidad

¿Las acciones correctivas han sido adecuadas a los efectos o los efectos potenciales de los incidentes o las no conformidades encontradas?	X			Las acciones correctivas al menos se demostraron que fueron correctas de acuerdo a la situación ocurrida
Mejora Continua				
¿La organización ha mejorado continuamente la idoneidad, adecuación y eficacia del sistema de gestión de la SST para: …?				
A) evitar la ocurrencia de incidentes y no conformidades;	X			La empresa generalmente mejora continuamente los aspectos únicamente relacionados a evitar accidentes o no conformidades
B) promocionar una cultura positiva de la seguridad y salud en el trabajo, así como de ergonomía	X			De igual forma se gestiona correctamente una cultura enfocada a la reducción del riesgo y garantizar la seguridad
C) mejorar el desempeño de la ergonomía			X	En términos ergonómicos, este aspecto para las empresas queda en segundo plano, por lo que se propondrá detalladamente metodologías para evaluar y mejorar el desempeño en términos de riesgos ergonómicos

Fuente: Elaboración Propia

D. ESTUDIO ERGONOMICO EN OFICINA ADMINISTRATIVA.

En las oficinas administrativas, la ergonomía juega un papel fundamental para asegurar la salud y el bienestar de los empleados, optimizando tanto su comodidad como su productividad.

Por medio de los siguientes formatos desarrollador se busca identificar los factores de riesgos asociados con los diseños de los puestos de trabajo, las posturas adoptadas por los empleados y las condiciones ambientales, con el fin de implementar a futuro mejoras que promuevan una adecuada interacción entre las personas y su entorno laboral.

Para efectos de la realización de este apartado, se utilizará como referencia las oficinas de la Cámara Salvadoreña de la Industria de la Construcción (CASALCO). En estas instalaciones se realizará la evaluación ergonómica de los puestos de trabajo administrativos, permitiendo obtener información específica de las condiciones actuales y las mejoras necesarias para optimizar el entorno laboral del área administrativa.

1. INSPECCIÓN ERGONÓMICA DE PUESTOS DE TRABAJO: ÁREA ADMINISTRATIVA

Para la inspección ergonómica de los puestos de trabajo se utiliza el formato **INSPECCIÓN ERGONÓMICA DEL PUESTO DE TRABAJO**, los cuales fueron utilizados para cada uno de los catorces puestos de trabajos identificados en donde se evalúa detalladamente las condiciones físicas y funcionales de los espacios, identificando posibles riesgos derivados de la disposición del mobiliario, el equipo, la iluminación y otros factores que pueden afectar el confort y la eficiencia de los empleados.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos para cada uno de los elementos inspeccionados:

- Superficie de trabajo.
- Distribución de los elementos de trabajo.
- Accesorios.
- Silla para trabajo.
- Hábitos posturales.
- Sistema eléctrico.
- Factores ambientales: climatización, ruido, iluminación.

Tabla 150. Tabulación de datos: Superficie de trabajo.

SUPERFICIE DE TRABAJO	SI	NO	N/A	TOTAL
¿La superficie de trabajo tiene su borde redondeado y sin filos?	10	4	0	14
Los elementos de trabajo de uso frecuente ¿Están ubicados en el alcance normal del usuario?	10	3	1	14
La superficie de trabajo ¿Es suficiente para acomodar los elementos de trabajo?	5	9	0	14
¿Existen espacio suficiente para las piernas debajo de la superficie de trabajo?	11	3	0	14
La superficie de trabajo ¿Tiene una profundidad que permite apoyar cómodamente los antebrazos?	10	4	0	14

Fuente: elaboración propia.

ANALISIS DE LOS DATOS OBTENIDOS:

- Cuatro puestos de trabajo tienen bordes que no están redondeados y presentan filos. Esto puede causar molestias y aumentar el riesgo de lesiones por contacto continuo con los bordes afilados.
- Tres puestos de trabajo tienen elementos de uso frecuente que no están ubicados en el alcance normal del usuario, y uno de ellos no se pudo evaluar. Esta configuración puede causar movimientos repetitivos innecesarios y aumentar la fatiga muscular.

- Nueve puestos de trabajo no tienen una superficie suficiente para acomodar los elementos de trabajo. Esto puede provocar desorden y una mala postura debido a la falta de espacio para organizar adecuadamente los materiales y herramientas necesarias.
- Tres puestos de trabajo no tienen suficiente espacio para las piernas debajo de la superficie de trabajo. Esta falta de espacio puede causar incomodidad y problemas circulatorios en las piernas de los trabajadores.
- Cuatro puestos de trabajo no tienen la profundidad adecuada para permitir apoyar cómodamente los antebrazos. Esto puede llevar a una postura incómoda y aumentar el riesgo de desarrollar trastornos musculoesqueléticos en los brazos y hombros.

A continuación, se resumen los hallazgos identificados, los posibles riesgos ergonómicos asociados y las posibles recomendaciones para mejorar las condiciones de trabajo y reducir los riesgos.

Tabla 151. Cuadro resumen: Superficie de trabajo.

HALLAZGO IDENTIFICADO	RIESGOS ERGONOMICOS QUE PUEDE GENERAR	COMENTARIOS / RETROALIMENTACIÓN.
Bordes afilados en mesas de trabajo.	Molestias y riesgos de lesiones por contacto continuo con los bordes.	Bordes redondeados o acolchonados en superficies de trabajo para evitar lesiones por presión o contacto prologando.
Elementos de uso frecuente fuera de alcance.	Movimientos repetitivos innecesarios, fatiga muscular en los brazos y cuellos.	Los elementos de uso frecuente deben estar dentro de la zona de alcance primario, entre 30 a 45 cm del usuario.
Espacio de trabajo insuficiente.	Desorden, mala postura y dificultas para organizar adecuadamente las herramientas, aumentando el riesgo de incomodidad.	El área de trabajo debe tener suficiente espacio para organizar los elementos y permitir una postura neutral sin desorden ni presión, esta deberá ser acorde a cada puesto de trabajo.
Espacio insuficiente para las piernas.	Incomodidad, problemas circulatorios en las piernas y dificultades para adoptar posturas adecuadas.	Se requiere un espacio mínimo de 60 cm de altura, 80 cm de ancho y 70 cm de profundidad para las piernas debajo del escritorio.
Falta de apoyo para antebrazos.	Postura incomoda, aumento del riesgo de trastorno musculoesquelético en brazos y hombros.	La profundidad del escritorio debe permitir apoyar los antebrazos cómodamente, es recomendable al menos 60 cm de profundidad.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 152. Tabulación de datos: Distribución de los elementos de trabajo.

DISTRIBUCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE TRABAJO	SI	NO	N/A	TOTAL
¿El monitor está ubicado frente al usuario?	11	0	3	14
¿La distancia entre el ojo y la pantalla se mantiene entre 50 cm y 70 cm?	11	0	3	14
¿Al usuario le acomoda la distancia señalada anteriormente?	11	0	3	14
¿La parte superior de la pantalla está a la altura de la línea visual del usuario?	11	0	3	14
¿El teclado está ubicado frente al usuario y a la vez frente al monitor?	11	0	3	14
¿El mouse está ubicado en el mismo plano del teclado y al costado de este?	11	0	3	14
¿El usuario tiene acceso a las entradas de CD, USB y otros, sin extenderse o torcerse de manera excesiva?	11	0	3	14
¿Se evitan los reflejos en la pantalla de la computadora debido a la posición de las luminarias o las ventanas?	11	0	3	14
¿Permite el ángulo del teclado que las muñecas estén en una posición neutral?	1	10	3	14
¿Pueden los dedos alcanzar todas las teclas sin un esfuerzo excesivo o generar posturas forzadas?	10	1	3	14
Cuando se digita ¿Los codos (entre el brazo y el antebrazo) forman un ángulo de aproximadamente 90 grados?	10	1	3	14
¿Tiene que torcerse o extenderse de manera excesiva para poder realizar sus tareas?	5	6	3	14
¿La superficie de trabajo está libre de artículos innecesarios para su uso en la jornada laboral? No afectando el orden y el desarrollo normal de la tarea.	3	8	3	14
¿El teléfono está dentro del alcance fácil del usuario?	11	0	3	14

Fuente: elaboración propia.

ANALISIS DE LOS DATOS OBTENIDOS:

- La mayoría de los puestos tienen el monitor ubicado frente al usuario, a la distancia correcta y con la altura adecuada respecto a la línea visual del usuario.
- En general, el teclado y el mouse están bien posicionados en relación al usuario y al monitor. Sin embargo, hay una deficiencia notable en la inclinación del teclado, donde solo un puesto permite una posición neutral de las muñecas.
- La mayoría de los usuarios tienen buen acceso a entradas de dispositivos y se evitan los reflejos en la pantalla.
- En la mayoría de los casos, los usuarios pueden mantener una postura adecuada al digitar y alcanzar todas las teclas sin esfuerzo excesivo. Sin embargo, hay problemas en la necesidad de torcerse o extenderse de manera excesiva para realizar algunas tareas y mantener la superficie de trabajo libre de artículos innecesarios.
- El teléfono generalmente está al alcance fácil del usuario.

Tabla 153. Cuadro resumen: Distribución de los elementos de trabajo.

HALLAZGO IDENTIFICADO	RIESGOS ERGONOMICOS QUE PUEDE GENERAR	COMENTARIOS / RETROALIMENTACIÓN.
Teclado mal inclinado.	Incomodidad en las muñecas y riesgo de desarrollar lesiones por esfuerzos repetitivos.	El teclado debe permitir una posición neutral de las muñecas, idealmente sin inclinación o con una inclinación mínima.
Torciones y extensiones innecesarias.	Fatiga muscular y riesgos de lesiones musculoesqueléticos por torsiones o esfuerzos innecesarios.	La superficie de trabajo debe permitir un alcance cómodo sin necesidad de torsiones o movimientos forzados.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 154. Tabulación de datos: Accesorios.

ACCESORIOS	SI	NO	N/A
¿Se utiliza un apoya muñecas para promover una postura neutra muñeca?	0	11	3
De requerirse o bien si existe un reposapiés ¿se utiliza?	0	11	3
De requerirse o exista un soporte para documentos ¿se utiliza?	11	0	3
Si usted ocupa parte importante de su tiempo de trabajo hablando por teléfono ¿Cuenta con un auricular o audífono?	0	1	13

Fuente: elaboración propia.

ANALISIS DE LOS DATOS OBTENIDOS:

- Ninguno de los puestos utiliza apoya muñecas para promover una postura neutral de las muñecas. Esto puede aumentar el riesgo de desarrollar trastornos musculoesqueléticos en las muñecas.

- Ninguno de los puestos utiliza reposapiés, a pesar de que pueden ser necesarios para mantener una postura correcta, especialmente en usuarios con estaturas que no se ajustan bien a la altura de los escritorios y sillas disponibles.

- Los soportes para documentos se utilizan adecuadamente en los puestos donde son necesarios, lo cual es positivo para mantener una postura ergonómica adecuada al leer y transcribir documentos.

- Solo un puesto utiliza auricular o audífono para hablar por teléfono, a pesar de que puede ser necesario para muchos usuarios que pasan una parte significativa de su tiempo hablando por teléfono. Esto puede llevar a posturas forzadas y aumentar el riesgo de molestias en el cuello y hombros.

Tabla 155. Cuadro resumen: Accesorios.

HALLAZGO IDENTIFICADO	RIESGOS ERGONOMICOS QUE PUEDE GENERAR	COMENTARIOS / RETROALIMENTACIÓN.
Falta de apoya muñecas.	Aumento del riesgo de desarrollar trastornos musculoesqueléticos en las muñecas debido a una postura inadecuada.	El uso de apoya muñecas que promueva una posición neutral de la muñeca es recomendable para prevenir lesiones por esfuerzo repetitivo.
Ausencia de reposapiés.	Posturas incomodas, especialmente para usuarios cuya estatura no se ajusta a la altura de los escritorios y sillas.	Se deben proporcionar reposapiés ajustables para usuarios que no puedan colocar sus pies planos en el suelo.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 156. Tabulación de datos: Silla de trabajo.

SILLA DE TRABAJO	SI	NO	N/A	TOTAL
¿Tiene una base con ruedas y apoyo en 5 puntos?	11	3	0	14
El respaldo ¿es independiente del asiento?	7	7	0	14
El asiento ¿posee un mecanismo de ajuste de altura?	10	4	0	14
El ajuste de la altura del asiento ¿Varia entre los 35 cm y 50 cm?	10	4	0	14
El asiento ¿tiene un ancho adecuado para permitir que las caderas entren holgadamente al asiento?	11	3	0	14
El respaldo ¿tiene un apoyo dorsal y lumbar?	11	3	0	14
El ángulo del respaldo con respecto al asiento ¿es entre 90 y 110 grados o levemente inclinado hacia atrás?	8	6	0	14
El respaldo ¿tiene un ancho que permita apoyar la espalda con seguridad y comodidad?	11	3	0	14
El tapiz o cubierta de la silla ¿tiene una buena disipación del calor y humedad?	11	3	0	14
¿La silla posee antebrazos regulables en altura?	3	11	0	14
El rango de regulación de los apoya brazo ¿es de aproximadamente 10 cm?	3	11	0	14
¿El largo o profundidad del asiento es de aproximadamente 40 cm?	11	3	0	14
El respaldo en cuanto a su forma ¿se acopla a la espalda del usuario?	11	3	0	14
¿El respaldo se puede regular en altura?	11	3	0	14

SILLA DE TRABAJO	SI	NO	N/A	TOTAL
La silla junto a sus apoya brazos regulables en altura ¿Permiten su desplazamiento bajo el escritorio, otorgando la posibilidad al usuario de apoyar los antebrazos sobre la superficie?	11	3	0	14
Al regular el asiento en altura ¿es posible lograr que la rodilla quede levemente extendida y a la vez los pies apoyados en el suelo o en él apoya pies?	11	3	0	14
Al regular el asiento en altura ¿Se permite su desplazamiento bajo la superficie del escritorio, incluso teniendo bandeja porta teclado?	10	4	0	14
Los mecanismos de regulación de altura del asiento ¿funcionan adecuadamente?	11	3	0	14
La silla ¿entrega seguridad y se percibe estable por parte del usuario?	8	5	0	13
Al tomar el respaldo de la silla ¿se percibe como firme y segura?	8	6	0	14

Fuente: elaboración propia.

ANALISIS DE LOS DATOS OBTENIDOS:

- Tres puestos no tienen una base con ruedas y apoyo en 5 puntos, lo cual afecta la estabilidad y la movilidad del usuario.

- La mitad de los puestos tienen respaldos que no son independientes del asiento, lo cual puede afectar la ergonomía y la comodidad. Además, cuatro puestos no tienen un mecanismo de ajuste de altura adecuado, y el mismo número no permiten un ajuste de altura entre los 35 cm y 50 cm.

- La mayoría de los asientos tienen un ancho adecuado y ofrecen apoyo dorsal y lumbar, pero hay deficiencias en el ángulo del respaldo y la regulación de los apoya brazos.

- La mayoría de las sillas tienen una buena disipación de calor y humedad, y la regulación del respaldo es adecuada. Sin embargo, once puestos no cuentan con antebrazos regulables en altura, y el mismo número no tiene un rango de regulación adecuado.

- Algunas sillas no entregan una percepción de seguridad y estabilidad, y no todos los mecanismos de regulación funcionan adecuadamente.

Tabla 157. Cuadro resumen: Silla de trabajo.

HALLAZGO IDENTIFICADO	RIESGOS ERGONOMICOS QUE PUEDE GENERAR	COMENTARIOS / RETROALIMENTACIÓN.
Sillas sin base con rueda y apoyo en 5 puntos.	Menor estabilidad y movilidad, lo que puede generar fatiga y riesgos de caídas.	Las sillas deben contar con una base de 5 puntos de apoyo con ruedas para mayor estabilidad y movilidad.
Respaldo no independiente.	Afecta la ergonomía y comodidad, dificultando el ajuste de la postura.	El respaldo debe ser ajustable e independiente del asiento para permitir un soporte adecuado para la espalda.
Falta de ajuste de altura.	Postura incomoda, mayor riesgo de problemas musculoesqueléticos.	Las sillas deben permitir un ajuste de altura entre 35 cm y 50 cm, con mecanismos de regulación en buen estado.
Deficiencia en ángulo del respaldo	Incomodidad, aumento del riesgo de fatiga muscular y lesiones en la espalda y brazos.	El respaldo debe tener un ángulo ajustable de entre 90° y 120°
Apoya brazos no regulables.	Aumento del riesgo de lesiones en brazos y hombros debido a falta de soporte adecuado.	Los apoya brazos deben ser ajustables en altura y posición para evitar posturas forzadas.
Sillas con mecanismos de regulación defectuosos y percepción de inestabilidad.	Inseguridad en el uso, mayor riesgo de caídas o lesiones por falta de ajuste ergonómicos adecuados.	Las sillas deben contar con mecanismos de ajuste en buen estado y proporcionar una sensación de seguridad y estabilidad.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 158. Tabulación de datos: Hábitos posturales.

HABITOS POSTURALES	SI	NO	N/A	TOTAL
¿Se evitan las torsiones y extensiones cervicales?	7	7	0	14
¿Se digita con los antebrazos apoyados?	11	0	3	14
¿Se digita manteniendo un ángulo del codo de aproximadamente 90 grados?	0	11	3	14
¿Se utiliza el teclado sin inclinación excesiva, evitando flexionar la muñeca?	1	10	3	14
¿Se utiliza el mouse evitando hiperextensión del codo?	11	0	3	14
¿Se evita sobre cargar una mano; por uso intensivo del teclado y mouse?	0	11	3	14
¿Se digita sin desviación cubital de la muñeca?	0	11	3	14
¿Se utiliza permanentemente el respaldo cuando está sentado?	9	2	3	14
¿Se mantienen los pies apoyados en el suelo o el reposa pies?	11	0	3	14
¿Se mantiene sentado en el centro del asiento?	11	0	3	14
El ángulo entre la pierna y el mismo ¿Es algo mayor de 90 grados con los pies apoyados en el suelo o reposapiés?	11	0	3	14
¿Se realizan pausas alternando la postura sentada con la de pie o caminar?	0	11	3	14
¿Se evita flexionar el cuello (hacia adelante) para ver la pantalla del monitor o leer documentos?	1	10	3	14

Fuente: elaboración propia.

ANALISIS DE LOS DATOS OBTENIDOS:

- La mitad de los empleados evita estas posturas, mientras que la otra mitad no, lo cual puede causar problemas de cuello y cervicales.

- Aunque la mayoría de los empleados apoyan los antebrazos mientras digitan, ninguno mantiene un ángulo del codo de aproximadamente 90 grados, lo cual puede llevar a tensiones y lesiones en los brazos y muñecas.

- Solo un empleado utiliza el teclado sin inclinación excesiva, y ninguno evita la sobrecarga de una mano o la desviación cubital de la muñeca. Sin embargo, la mayoría evita la hiperextensión del codo al usar el mouse.

- La mayoría de los empleados utiliza permanentemente el respaldo y mantienen los pies apoyados en el suelo o en un reposapiés. También se sientan en el centro del asiento y mantienen un ángulo adecuado entre la pierna y el asiento.

- Ninguno de los empleados realiza pausas alternando la postura sentada con la de pie o caminar, y solo uno evita flexionar el cuello hacia adelante para ver la pantalla o leer documentos.

Tabla 159. Cuadro resumen: Hábitos posturales.

HALLAZGO IDENTIFICADO	RIESGOS ERGONOMICOS QUE PUEDE GENERAR	COMENTARIOS / RETROALIMENTACIÓN.
Posturas inadecuadas por parte de los trabajadores.	Problemas en el cuello y cervicales por mantener posturas incorrectas prolongadas.	Los trabajadores deben mantener la cabeza y cuello en una postura neutral, con la pantalla al nivel de los ojos para evitar tensiones.
Postura de codo inadecuada al digitar.	Tensiones y lesiones en los brazos y muñecas por falta de alineación adecuada del codo.	Los antebrazos deben estar apoyados con un ángulo del codo de aproximadamente 90° para reducir la carga de las articulaciones.
Desviación cubital de la muñeca.	Sobrecarga en una mano, riesgo de lesiones en muñecas y desarrollo de trastornos musculoesqueléticos.	El teclado debe estar nivelado para evitar la desviación cubital, y se debe alternas el uso de las manos al teclear.
Ausencia de realización de pausas activas.	Mayor fatiga muscular, riesgo de dolores de espalda y extremidades por mantener la misma postura durante largos periodos.	Se recomienda realizar pausas activas cada 30 minutos, alternando entre estar sentado, de pie o caminando, para reducir la fatiga.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 160. Tabulación de datos: Sistema eléctrico.

SISTEMA ELECTRICO	SI	NO	N/A	TOTAL
¿Se mantiene en buen estado los conductores, enchufes y conexiones eléctricas?	10	4	0	14
Los cables que conectan los equipos de los computadores ¿se encuentran canalizados y protegidos?	14	0	0	14
¿No existen cables que crucen el suelo en los lugares de tránsito y si los hay están debidamente cubiertos?	4	10	0	14

Fuente: elaboración propia.

ANALISIS DE LOS DATOS OBTENIDOS:

- Aunque la mayoría se mantiene en buen estado, hay cuatro puestos con deficiencias, lo cual puede presentar riesgos de seguridad.

- Todos los cables de los equipos de computadoras están canalizados y protegidos adecuadamente, lo cual es positivo para la organización y seguridad.

- La mayoría de los cables que cruzan el suelo en lugares de tránsito no están debidamente cubiertos, lo cual presenta un riesgo significativo de tropiezos y caídas

Tabla 161. Cuadro resumen: Sistema eléctrico.

HALLAZGO IDENTIFICADO	RIESGOS ERGONOMICOS QUE PUEDE GENERAR	COMENTARIOS / RETROALIMENTACIÓN.
Deficiencias del estado general del sistema.	Riesgos de seguridad y fallos estructurales que podrían provocar accidentes o incomodidad.	Los puestos deben estar en buen estado, con inspecciones regulares para identificar y corregir cualquier deficiencia estructural.
Cables en el suelo sin protección adecuada.	Riesgo significativo de tropiezos y caídas, aumentando la posibilidad de accidentes laborales.	Los cables que cruzan zonas de tránsito deben estar cubiertos con protectores adecuados o en canales para prevenir accidente.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 162. Tabulación de datos: Factores ambientales.

FACTORES AMBIENTALES - CLIMATIZACION, RUIDO, ILUMINACION	SI	NO	N/A	TOTAL
¿Se ventila periódicamente la oficina?	7	7	0	14
¿Se evitan las corrientes de aire?	14	0	0	14
¿Se realiza frecuente limpieza de las oficinas?	12	2	0	14
¿Se evita la presencia de fuentes ruidosas percibidas como molestas?	8	6	0	14
¿Se regula el volumen de los teléfonos, evitando que generen molestias?	10	4	0	14
¿Se evitan ruidos molestos que dificulten mantener una conversación sin alzar la voz con los compañeros de trabajo o público?	9	5	0	14
La iluminación del lugar de trabajo ¿se percibe como suficiente para el tipo de tarea desarrollada?	13	1	0	14
Si es que hay ventanas ¿tienen cortinas para poder controlar bien la iluminación?	10	2	2	14
En caso de requerirse ¿se usa iluminación local (lampara de escritorio) para leer y realizar trabajos en el escritorio o superficie de trabajo?	10	0	4	14

Fuente: elaboración propia.

ANALISIS DE LOS DATOS OBTENIDOS:

- La oficina se ventila periódicamente en la mitad de los puestos, mientras que la otra mitad no recibe ventilación adecuada. Afortunadamente, no se presentan problemas con corrientes de aire.

- La mayoría de las oficinas se limpian frecuentemente, pero en dos puestos no se realiza esta práctica. Además, en seis puestos hay presencia de fuentes ruidosas percibidas como molestas.

- Aunque la mayoría regula el volumen de los teléfonos adecuadamente, hay cuatro puestos donde esto no se maneja correctamente. También se observan ruidos molestos en cinco puestos, dificultando la comunicación efectiva.

- En general, la iluminación se percibe como suficiente para el tipo de tarea desarrollada, y la mayoría de las ventanas tienen cortinas para controlar la iluminación. Sin embargo, en dos puestos no se utilizan cortinas, y en cuatro no se emplea iluminación local cuando se requiere.

Tabla 163. Cuadro resumen: Factores ambientales.

HALLAZGO IDENTIFICADO	RIESGOS ERGONOMICOS QUE PUEDE GENERAR	COMENTARIOS / RETROALIMENTACIÓN.
Ventilación inadecuada.	Ambiente poco saludable, con posibilidad de acumulación de calor y falta de confort térmico.	La oficina debe estar adecuadamente ventilada, asegurando la renovación de aire de forma regular para mantener un ambiente confortable.
Fuentes de ruido molesto.	Distracciones, fatiga auditiva y dificultad para concentrarse, lo que afecta la productividad.	El ruido ambiental debe mantenerse por debajo de 50 a 55 decibeles en oficinas, y las fuentes de ruido deben ser minimizadas o aisladas.
Falta de iluminación local.	Deslumbramientos y fatiga ocular debido a la luz directa o insuficiente para realizar tareas visuales.	Las ventanas deben tener cortinas o persianas ajustables y debe haber iluminación local adecuada en tareas que lo requieran.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 164. Tabulación de datos: Cumplimiento de medidas estándar recomendadas.

CUMPLIMIENTO DE MEDIDAS ESTANDAR RECOMENDADAS	SI	NO	N/A	TOTAL
Espacio detrás de mesa	5	9	0	14
Ancho por debajo del escritorio	11	3	0	14
Ancho de escritorio	11	3	0	14
Altura inferior del escritorio	9	5	0	14
Profundidad del escritorio	5	9	0	14
Ajuste de altura del asiento	11	3	0	14
Profundidad del asiento	11	3	0	14
Ancho de asiento	10	4	0	14
Apoyo de pies	0	0	14	14
Angulo de disposición del monitor	10	0	4	14
Posición luminarias	14	0	0	14
Nivel de ruido	11	3	0	14
Temperatura, humedad, velocidad de aire	12	2	0	14

Fuente: elaboración propia.

ANALISIS DE LOS DATOS OBTENIDO:

- Solo cinco puestos cumplen con el espacio adecuado detrás de la mesa, lo cual puede limitar la movilidad y comodidad del usuario.

- La mayoría de los puestos cumplen con el ancho y la altura inferior del escritorio, pero la profundidad del escritorio es adecuada solo en cinco puestos.

- Aunque la mayoría de los asientos tienen ajuste de altura y cumplen con la profundidad y el ancho requeridos, en cuatro puestos no se cumple con el ancho adecuado del asiento.

- Ninguno de los puestos cuenta con un apoyo de pies, lo cual es una deficiencia significativa.

- La disposición del monitor y la posición de las luminarias son adecuadas en la mayoría de los puestos.

- Aunque la mayoría de los puestos cumple con niveles aceptables de ruido y condiciones ambientales (temperatura, humedad, velocidad del aire), hay algunos puestos con deficiencias.

Tabla 165. Cuadro resumen: Cumplimiento de medidas estándar recomendadas.

HALLAZGO IDENTIFICADO	RIESGOS ERGONOMICOS QUE PUEDE GENERAR	COMENTARIOS / RETROALIMENTACIÓN.
Espacio inadecuado detrás de la mesa.	Movilidad limitada y posible incomodidad para el usuario, generando posturas inadecuadas.	Debe haber al menos 80 cm de espacio libre detrás de la mesa para permitir movilidad y comodidad al usuario.
Profundidad inadecuada en escritorios.	Posturas incomodas que pueden generar problemas musculoesqueléticos al no poder acomodar correctamente los elementos de trabajo.	La profundidad mínima recomendada es de 60 cm para permitir un uso ergonómico de la mesa y el equipo de trabajo.

Ancho inadecuado del asiento.	Incomodidad prolongada y posible aumento del riesgo de trastornos posturales.	El ancho del asiento debe ser de al menos 45 a 50 cm para proporcionar soporte adecuado al usuario.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 166. Tabulación de datos: Otros aspectos observados.

OTROS ASPECTOS OBSERVADOS	SI	NO	N/A	TOTAL
Uso de mesa de vidrio	1	3	3	7
Uso de mesa metálica	4	1	3	8
Uso de mesa plástica	3	2	3	8
Aplicación de 5´s	2	11	1	14
Portabandejas llenas	7	2	5	14
Uso de laptop	6	5	3	14
Uso de mouse inalámbrico	11	0	3	14
Cuenta con porta teclado	0	11	3	14
Enchufe en posición poco optima	10	3	1	14
Cuenta con aire acondicionado	6	8	0	14
Cuenta con ventanas sol aire	9	4	1	14

Fuente: elaboración propia.

ANALISIS DE LOS DATOS OBTENIDO:

- Se utilizan diferentes tipos de mesas (vidrio, metálicas, plásticas), con predominancia de mesas metálicas y plásticas. Las mesas de vidrio son las menos utilizadas.

- La metodología 5'S no se aplica en la mayoría de los puestos de trabajo, lo cual puede afectar la organización y la eficiencia.

- En varios puestos, los portabandejas están llenos, lo que podría indicar problemas de organización y gestión de documentos.

- El uso de laptops es común, pero no universal. La mayoría utiliza un mouse inalámbrico, lo cual es positivo desde un punto de vista ergonómico.

- Ninguno de los puestos cuenta con porta teclados, y en la mayoría de los casos, los enchufes están en posiciones poco óptimas.

- Solo seis puestos cuentan con aire acondicionado, mientras que nueve tienen ventanas sol aire, lo cual ayuda en la regulación de la iluminación y temperatura.

Tabla 167. Cuadro resumen: Otros aspectos observados.

HALLAZGO IDENTIFICADO	RIESGOS ERGONOMICOS QUE PUEDE GENERAR	COMENTARIOS / RETROALIMENTACIÓN.
Diversidad de material de escritorios.	Diferencias en la estabilidad, confort térmico y durabilidad.	Las mesas deben ser estables, resistentes y con bordes redondeados, preferiblemente de materiales que no generen incomodad térmica.
Ausencia de aplicación de 5´S.	Desorden y menor eficiencia en el uso del espacio, lo que puede afectar la productividad y generar estrés.	Implementar la metodología 5´S para mejorar la organización, limpieza y eficiencia en los puestos de trabajo.
Portabandejas llenas.	Indicativo de desorganización, lo que dificulta la gestión de documentos y puede afectar la productividad.	Los portabandejas deben mantenerse organizados y revisarse regularmente para evitar acumulación excesiva de documentos.
Enchufes en posiciones poco oprimas.	Movimientos innecesarios y posturas incomodas al acceder a los enchufes.	Los enchufes deben estar ubicados de forma accesible y a una altura cómoda para evitar posturas forzadas.

Fuente: elaboración propia.

Para consolidar los datos y determinar cuántos aspectos son aceptables y cuántos no en términos de ergonomía, sumamos los totales de cada categoría:

Tabla 168.Tabulación de datos aceptables y no aceptables.

ACEPTABLES	NO ACEPTABLES	TOTAL
749	371	1120
67%	33%	100%

Fuente: elaboración propia.

El gráfico circular que muestra la distribución de los aspectos ergonómicos aceptables y no aceptables en la evaluación realizada:

- Aspectos Aceptables: 63.2%
- Aspectos No Aceptables: 36.8%

Este gráfico proporciona una visualización clara de la proporción de elementos ergonómicos que cumplen con los criterios adecuados y aquellos que necesitan mejoras en la oficina evaluada.

Figura 46. Condiciones ergonomicas graficamente

Fuente: Elaboración propia

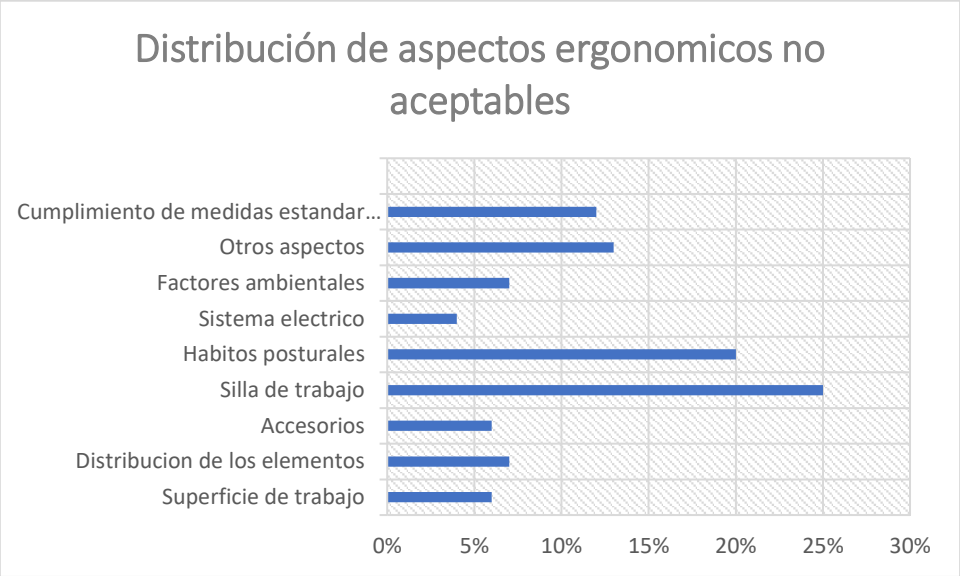
De manera más detallada, a través del siguiente gráfico, podemos observar que elementos son los que presentan mayores aspectos no aceptables respectos a la ergonomía de los trabajadores.

Tabla 169. Distribución de aspectos ergonómicos no aceptables.

SUPERFICIE DE TRABAJO	23	6%
DISTRIBUCIÓN DE LOS ELEMENTOS	26	7%
ACCESORIOS	23	6%
SILLA DE TRABAJO	91	25%
HÁBITOS POSTURALES	73	20%
SISTEMA ELÉCTRICO	14	4%
FACTORES AMBIENTALES	27	7%
OTROS ASPECTOS	50	13%
CUMPLIMIENTO DE MEDIDAS ESTÁNDAR RECOMENDADAS	44	12%
TOTAL	**371**	**100%**

Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 3. Distribución de aspectos ergonómicos no aceptables



Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar que la silla de trabajo es el aspecto más crítico, representando el mayor porcentaje de problemas ergonómicos (25%), aspecto que tiene un impacto significativo en la postura y comodidad del trabajador, lo que aumento el riesgo de trastornos musculoesqueléticos.

A este aspecto le siguen hábitos posturales (20%), que sugiere que muchos de los trabajadores adoptan posturas incorrectas durante su trabajo, lo que puede deberse a la falta de formación en ergonomía o la inadecuada disposición de los elementos de trabajos que por sí solos representar el 6% de los aspectos ergonómicos no aceptables vistos.

En cuanto al cumplimiento de las medidas estándar recomendadas en superficies y puestos de trabajos se tiene un porcentaje significativo del 12%, que puede contribuir a un entorno de trabajo que no protege adecuadamente a los trabajadores.

En cuanto a los factores ambientales y distribución de los elementos (7%) requieren áreas de mejoras ya que pueden influir en la fatiga visual, la concentración y la comodidad general.

2. EVALUACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJOS EN OFICINAS: METODO ROSA.

Además de la inspección ergonómica de los puestos de trabajo, se realiza una segunda evaluación a través del método ROSA (Rapid Office Strain Assessment / Evaluación rápida de la tensión en la oficina), la cual es una herramienta de evaluación ergonómica que permitirá analizar de manera más rápida y efectiva aquellos detalles propios de la adecuación de los puestos de trabajo, especialmente en silla de trabajo, pantalla, teléfono, teclado y mouse.

Se presentan los resultados obtenidos a partir de la aplicación del método. Si bien se llevaron a cabo evaluaciones ergonómicas en los catorce puestos de trabajo, los resultados obtenidos fueron consistentes en todos ellos. Debido a que no se encontraron variaciones significativas entre los puestos evaluados, se ha decidido incluir en los anexos un único formato de evaluación representativo

Con este formato se refleja de manera fiel los datos obtenidos en cada uno de los puestos analizados, dado que las condiciones ergonómicas observadas fueron similares en todos los casos.

Los resultados obtenidos fueron:

Tabla 170.Puntuación de Silla. Método ROSA.

Elemento	Aspecto	Situación observada	Puntuación
	Altura	Rodillas flectadas 90° aproximadamente.	1
	Profundidad	Asiento muy largo. Menos de 8 cm de espacio entre el asiento y la parte trasera de las rodillas	2
	Altura + Profundidad		**3**
	Reposabrazos	Codos apoyados en línea con los hombros. Los hombres están relajados.	2
	Respaldo	Respaldo reclinado entre 95 y 110° y apoyo lumbar adecuado.	1
	Reposabrazos + Respaldo		**3**

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a la Tabla de puntuación de la silla, el valor obtenido seria de 2. A este valor se le suma un punto debido a que al tiempo de uso estimado es de más de 4 horas al día o más de una hora ininterrumpida en un día. Por lo que la puntuación final para la silla seria de 3.

Tabla 171. Puntaje ROSA 1

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

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 172. Puntuación de Pantalla y Teléfono. Método ROSA.

Elemento	Aspecto	Situación observada	Puntuación
	Pantalla	Pantalla muy baja. 30° por debajo del nivel de los ojos.	2
	Tiempo de uso	Mas de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día	1
	Pantalla		**3**
	Teléfono	Se usan auriculares o se usa el teléfono con una mano y el cuello en posición neutral. El teléfono está cerca (30 cm o menos)	1
	Tiempo de uso	Mas de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día	1
	Teléfono		**2**

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a la Tabla de puntuación de los periféricos Pantalla y Teléfono, el valor obtenido seria de 3.

Tabla 173. Puntaje ROSA 2

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: Elaboración propia.

Tabla 174. Puntuación de Mouse y teclado. Método ROSA.

Elemento	Aspecto	Situación observada	Puntuación
	Mouse	El mouse no está alineado con el hombro o está lejos del cuerpo	2
	Tiempo de uso	Mas de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día	1
	Pantalla		**3**
	Teléfono	Las muñecas están extendidas más de 15°	1
	Postura	Las muñecas estas desviadas lateralmente hacia dentro o hacia afuera	1
	Tiempo de uso	Mas de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día	1
	Teléfono		**3**

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a la Tabla de puntuación de los periféricos Mouse y Teclado, el valor obtenido seria de 3.

Tabla 175. Puntaje ROSA 3

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: Elaboración propia.

Finalmente, se obtiene la Puntuación de la Pantalla y los Periféricos. Para ello se emplean los valores obtenidos anteriormente para los mismos. De esta manera se obtiene que la puntuación de la pantalla y los periféricos es de 3.

Tabla 176. Puntaje ROSA 4

TABLA D	Puntuación Tabla C								
Puntuación Tabla B	1	2	3	4	5	6	7	8	9
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: Elaboración propia.

Con la puntuación de la Silla y la Puntuación de la Pantalla y los Periféricos se determina la Puntuación ROSA final de 3.

Tabla 177. Puntuaciones Finales. Método ROSA.

Puntuaciones	Valor
Puntuación de silla	2
Puntuación de Pantalla y periféricos	3

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 178. Puntaje ROSA 5

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

Con la puntuación ROSA obtenida, se define el nivel de actuación sobre los puestos utilizando la tabla siguiente donde se indican los niveles de actuación según la puntuación final ROSA.

Tabla 179. Nivel 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: Ergonautas.

El resultado de la evaluación utilizando el Método ROSA, muestra que los puestos de trabajo obtuvieron un nivel de actuación de 3. Esto coloca a los puestos de trabajo en el nivel de riesgo Mejorable (nivel 1).

Una puntuación de 3 dentro de este rango implica que, aunque no se detectan riesgos ergonómicos críticos, hay margen de mejora en varios aspectos del entorno laboral. Esto sugiere que algunos elementos del puesto no cumplen totalmente con los estándares ergonómicos ideales, lo que podría ocasionar molestias a largo plazo, pero no representa un riesgo alto o inmediato, que coinciden con los resultados obtenidos en la inspección ergonómica realizada previamente.

Aunque la actuación no es urgente, es importante mejorar ciertos aspectos de los puestos.

3. ENTREVISTA EXPLORATORIA SOBRE RIESGOS ERGONOMICOS EN LOS PUESTOS DE TRABAJO.

Como parte final del análisis ergonómico realizado en los puestos de trabajo, se llevó a cabo una entrevista exploratoria con el personal evaluado. Este proceso complementa las evaluaciones previas, proporcionando una perspectiva directa y subjetiva sobre las condiciones ergonómica percibidas por los propios usuarios de los puestos.

Los riesgos ergonómicos en la oficina resultan de la interacción entre los trabajadores y su entorno laboral, incluyendo mobiliario, herramientas y las tareas que realizan. Estos riesgos afectan tanto el bienestar físico como mental de los trabajadores, y su impacto puede variar según la percepción que estos tengan individualmente o de acuerdo a sus propias características fisiológicas.

De acuerdo a la información obtenida en las diversas entrevistas realizadas, la experiencia general de los trabajadores en cuanto a comodidad y ergonomía en sus respectivos puestos de trabajo varía entre lo incomodo hasta lo aceptable, siendo 6 de 14 empleados (43%) que describen la experiencia como incomoda, agotadora y no muy buena, aspecto que genera malestares físicos como: Dolor de cuello, espalda, piernas y rodillas.

Los principales aspectos que los trabajadores identifican que influyen en su experiencia en cuanto a la comodidad y que generen dichos malestares físicos son:

- Sillas poco optimas
- Posición de pantalla inadecuada
- Espacio de trabajo reducido u obstaculizado.
- Postura estática (sentado) la mayor parte del tiempo.

Y en algunos casos específicos se menciona iluminación y aire acondicionado poco optimo, así como presencia de ruidos que generan molestias

Un punto importante identificado en las entrevistas, es que, de los 14 trabajadores entrevistados, 11 de ellos (79%) afirma que la empresa no ha implementado medidas específicas para abordar riesgos ergonómicos, mientras que el resto afirma que, si existe un involucramiento de la empresa en implementar medidas, como: adecuar pantalla de laptop a nivel correcto, cambio de lámparas para mejorar iluminación, colocación de ventilador y reparación de silla.

Por otra parte, el 50% de los entrevistados declaran que la comunicación entre el personal y la gestión en relación con problemas ergonómicos es deficiente o distante y que los canales de comunicación para expresar inquietudes sobre la ergonomía no son eficientes. El 79% indica no haber recibido alguna información sobre prácticas ergonómicas en el trabajo, pero si consideran que la empresa tiene concientización sobre la importancia de la ergonómica.

Las practicas personales para mejorar la postura o reducir la fatiga durante el trabajo más comunes que estos realizan son:

- Pararse.
- Caminar.
- estiramientos.
- Movimiento de cuello, brazos y piernas.

Y algunas sugerencias específicas que los trabajadores mencionan para mejorar las condiciones ergonómicas en sus puestos de trabajo son:

- Ajustar carga laboral.
- Mejorar sillas y escritorios.
- Mejor ajuste de ventilación.
- Mejorar distribución de espacios.
- Iluminación.

De igual manera algunas recomendaciones que estos mencionan para mejorar la ergonómica en la oficina son:

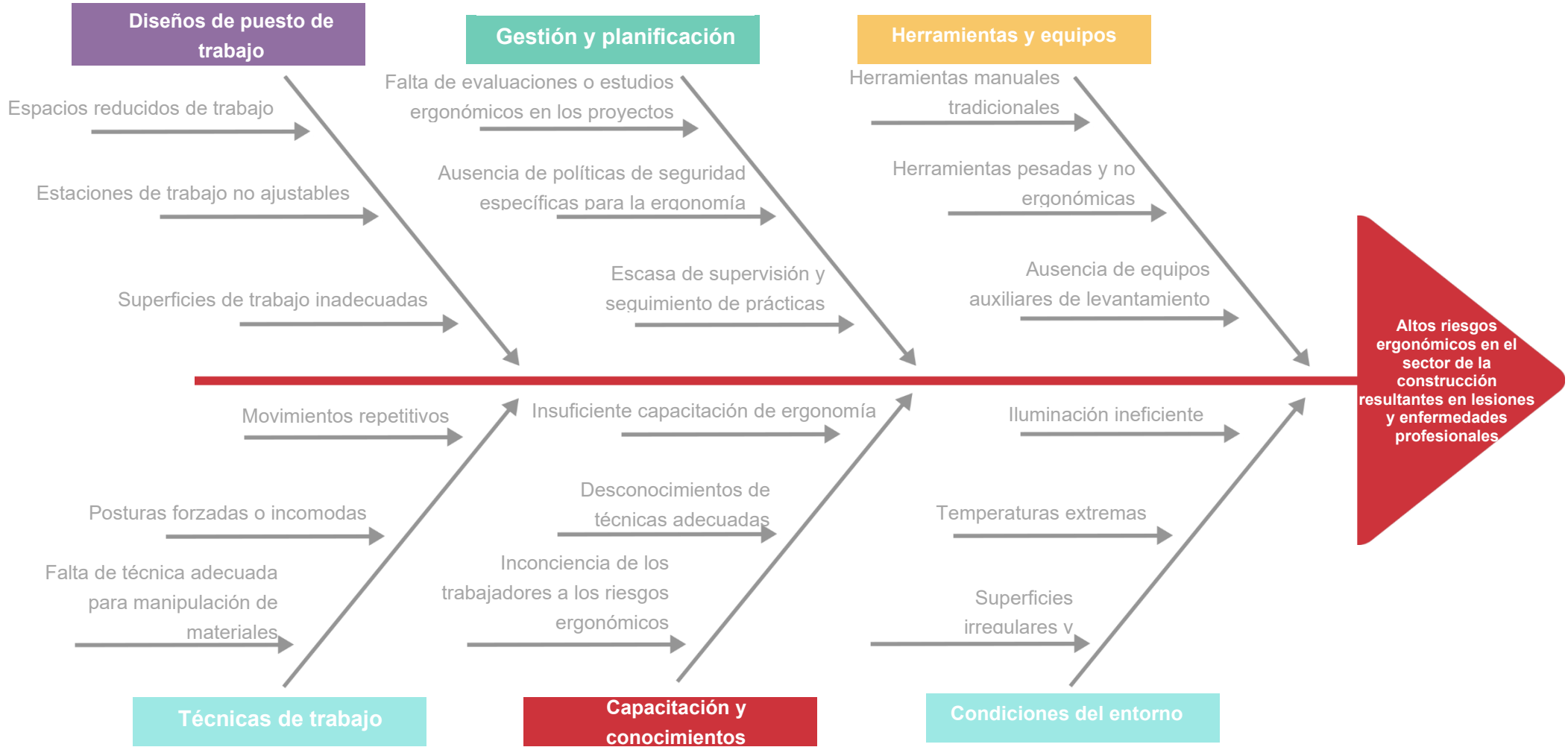
- Mejorar comunicación y efectividad de sugerencias.
- Realizar auditorías.
- Realizar capacitaciones y campañas sobre ergonomía.
- Fomentar pausas activas.

XVI. DETERMINACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA CENTRAL DEL ESTUDIO.

De acuerdo a la revisión de la literatura, la investigación primaria y en análisis de datos recabados, se determinará la situación problemática central del estudio mediante un análisis de causa – efecto utilizando la herramienta del diagrama de Ishikawa.

Análisis de Causa Raíz: Diagrama de Ishikawa

Figura 47. Análisis del problema



Para complementar el análisis, se proponen algunas estrategias y sugerencias que podrían mejorar la identificación y mitigación de los riesgos ergonómicos en el sector de la construcción.

1. Evaluación Ergonómica Integral:

- **Acción**: Realizar evaluaciones ergonómicas integrales periódicas que abarquen todos los puestos de trabajo de interés. Esta evaluación debe incluir la identificación de posturas, fuerzas, movimientos repetitivos y condiciones ambientales que afectan la salud de los trabajadores.
- **Sugerencia:** Utilizar herramienta de evaluación ergonómica REBA utilizada en este estudio por la facilidad de comprensión y simplicidad de la misma.

2. Rediseño del Espacio de Trabajo:

- **Acción:** Implementar estaciones de trabajo ajustables y superficies de trabajo adecuadas para facilitar las posturas naturales del cuerpo y evitar así las posturas forzadas.
- **Sugerencia:** Involucrar a los trabajadores en el proceso de diseño para asegurarte de que las soluciones sean prácticas y adecuadas para sus necesidades diarias.

3. Adopción de Herramientas y Equipos Ergonómicos:

- **Acción:** Sustituir las herramientas manuales pesadas por versiones más ligeras y con diseño ergonómico. Introducir equipos de asistencia para el levantamiento de cargas que eliminen el sobre esfuerzo de los trabajadores.
- **Sugerencia:** Realizar pruebas piloto con diferentes herramientas ergonómicas y seleccionar aquellas que ofrezcan una reducción significativa en la carga física.

4. Capacitación Continua:

- **Acción:** Brindar capacitaciones regularmente en técnicas de trabajo ergonómicas, incluyendo la correcta manipulación de herramientas y materiales.
- **Sugerencia:** Implementar un programa de "entrenamiento de entrenadores", donde trabajadores experimentados puedan capacitar a sus compañeros en buenas prácticas ergonómicas.

5. Mejora de las Condiciones del Entorno:

- **Acción:** Optimizar y aprovechar la iluminación y ventilación natural en los lugares de trabajo, y asegurar que las superficies sean adecuadas para el tipo de trabajo realizado.
- **Sugerencia:** Considerar el uso de luces ajustables para trabajos de precisión y sistemas de ventilación temporales que mantengan la temperatura y calidad del aire en niveles confortables.

6. Fortalecimiento de la Gestión y Planificación:

- **Acción:** Integrar evaluaciones ergonómicas en la planificación de tareas y proyectos. Asegurar que las políticas de seguridad incluyan aspectos ergonómicos específicos.
- **Sugerencia:** Crear un comité de ergonomía que revise regularmente las prácticas de trabajo, identifique áreas de mejora, y supervise la implementación de soluciones.

7. Uso de Equipo de protección personal innovador:

- **Acción:** Implementar tecnologías innovadoras en EPP para reducir la carga en tareas que requieren levantamiento de cargas pesadas o posturas prolongadas.
- **Sugerencia:** Mantenerse al día con los avances en tecnologías ergonómicas y evaluar la aplicabilidad en cada una de las operaciones.

8. Participación Activa de los Trabajadores:

- **Acción:** Fomentar una cultura de seguridad donde los trabajadores se sientan capacitados para identificar y reportar riesgos ergonómicos.
- **Sugerencia:** Establecer canales de comunicación directos y claros donde los trabajadores puedan sugerir mejoras ergonómicas sin temor a represalias.

Estas sugerencias están diseñadas y detalladas para abordar de manera proactiva a las causas subyacentes que identificamos en el análisis de causa raíz.

OPORTUNIDADES DE MEJORAS.

A continuación, se muestran oportunidades de mejoras que surgen a partir de los hallazgos descritos en el diagnóstico del área de campo. Véase tabla siguiente: Riesgos encontrados en el diagnóstico de puestos de trabajo del área de campo.

Tabla 180. Oportunidades de mejora para el sector construcción.

PUESTO DE TRABAJO	ACCIONES	POSIBLE MEJORA	POSIBLE MEDIDA DE IMPLEMENTACIÓN
GRUPO - Armaduría	Rediseño del trabajo: se ajusta la superficie de trabajo o la mesa del marco para reducir la necesidad de agacharse excesivamente. Herramientas ergonómicas: se Utilizar herramientas ergonómicas: por ejemplo, pinzas y alicates que tienen mangos ergonómicos para reducir el trabajo manual. Elevación o soportes: implementar un sistema de elevación o soporte que mantenga el objeto dentro de una posición cómoda mientras se trabaja.	Menor número de Lesiones Musculoesqueléticas: Menos tensión en la espalda y menor riesgo de lesiones por posturas forzadas. Mejorar en la Eficiencia: Mejora en la productividad y comodidad del trabajador.	Revisión del Diseño del Espacio: Adaptar el área de trabajo para cumplir con las recomendaciones ergonómicas. Capacitación: Ofrecer formación sobre el uso de las nuevas herramientas y técnicas adecuadas para la postura. Evaluación Continua: Monitorear la efectividad de las mejoras y ajustar según sea necesario.

Afinados	Optimización de Herramientas: Proveer herramientas de afinado que requieran menos esfuerzo físico y que sean ajustables. Posturas Neutrales: Modificar los procedimientos para minimizar las posturas en ángulo y promover posturas más ergonómicas.	Menor Fatiga Muscular: Disminución del esfuerzo físico necesario y reducción del riesgo de fatiga. Mayor Precisión: Mejora en la calidad del trabajo debido a un mayor control y comodidad.	Selección de Herramientas: Adquirir y distribuir herramientas ergonómicas. Procedimientos Actualizados: Revisar y actualizar los métodos de trabajo para integrar las posturas y técnicas recomendadas. Capacitación: Entrenar a los trabajadores en el uso correcto de las herramientas y técnicas de afinado.
Pavimentos y Pisos de Concreto	Equipos de Apoyo: Introducir equipos como mezcladoras de concreto automáticas o semiautomáticas para reducir el esfuerzo físico. Posturas de Trabajo: Implementar superficies de trabajo ajustables para evitar posturas prolongadas en cuclillas o de pie durante largos períodos.	Menor Riesgo de Lesiones: Menos exposición a posturas incómodas y carga física. Aumento de la Productividad: Procesos más rápidos y menos esfuerzo físico por parte de los trabajadores.	Adquisición de Equipos: Invertir en equipos que faciliten el manejo del concreto. Rediseño del Espacio de Trabajo: Ajustar las áreas de trabajo para permitir posturas más cómodas. Formación en Nuevas Técnicas: Capacitar a los trabajadores sobre el uso eficiente de los nuevos equipos y métodos de trabajo.
Pegado de Bloques	Uso de Dispositivos de Levante: Incorporar herramientas o dispositivos para levantar y colocar bloques de manera más segura. Técnicas de Colocación: Modificar las técnicas para reducir	Menor Carga Física: Reducción en la necesidad de levantar bloques pesados manualmente y disminución de la tensión en la espalda.	Adquisición de Herramientas de Levante: Comprar y poner en uso dispositivos de elevación para bloques. Procedimientos de Trabajo: Actualizar los procedimientos para incorporar técnicas de colocación más ergonómicas.

	la necesidad de agacharse o torcerse excesivamente.	Mejor Calidad del Trabajo: Mayor precisión y velocidad en la colocación de bloques.	Capacitación: Formar a los trabajadores en el uso de nuevas herramientas y técnicas.
Repellos	Herramientas de Aplicación: Utilizar herramientas que reduzcan la necesidad de aplicar presión manualmente, como pistolas de repello o mezcladoras automáticas. Posturas de Trabajo: Modificar las técnicas para minimizar el tiempo en posturas incómodas.	Reducción de Esfuerzo Físico: Menos necesidad de aplicar presión manual y menor riesgo de lesiones. Mayor Eficiencia: Mejora en la velocidad y calidad del repello aplicado.	Implementación de Nuevas Herramientas: Adquirir herramientas y equipos adecuados para la aplicación del repello. Actualización de Procedimientos: Revisar y actualizar las técnicas para hacer el trabajo más ergonómico. Capacitación: Entrenar a los trabajadores en el uso de nuevas herramientas y métodos.
Hechura de Closets	Estaciones de Trabajo Ajustables: Modificar las mesas de trabajo para que sean ajustables en altura, reduciendo la necesidad de inclinarse. Uso de Equipos de Levante: Implementar dispositivos para levantar y transportar madera pesada. Rotación de Tareas y Descansos Activos: Implementar rotación de tareas y descansos para aliviar la fatiga por posturas repetitivas.	Reducción de Lesiones Musculoesqueléticas: Menos tensión en la espalda y extremidades. Aumento en la Eficiencia: Mayor comodidad y productividad en el trabajo. Mejora en el Bienestar del Trabajador: Disminución del cansancio y riesgos por movimientos repetitivos.	Evaluación y Ajuste: Realizar una evaluación ergonómica y ajustar las estaciones de trabajo existentes. Adquisición de Equipos: Comprar y mantener dispositivos de levantamiento y transporte adecuados. Planificación de Jornadas: Establecer horarios que incluyan rotación de tareas y pausas activas.

Hechura de Divisiones	Estaciones de Trabajo Ergonómicas: Rediseñar las estaciones de trabajo para permitir posturas más neutrales y reducir la necesidad de trabajar en posiciones incómodas. Herramientas Ergonómicas: Proveer herramientas manuales con mangos ergonómicos y de bajo esfuerzo para cortar y ensamblar paneles. Capacitación en Técnicas de Trabajo: Ofrecer formación en técnicas adecuadas para levantar, mover y usar herramientas, y en posturas ergonómicas.	Disminución del Estrés en la Columna: Menor dolor lumbar y dorsal, y reducción de riesgo de hernias. Reducción de Esfuerzo en Manos y Brazos: Menor riesgo de fatiga y síndrome del túnel carpiano. Mejora en la Técnica de Trabajo: Menor riesgo de lesiones y aumento en la eficiencia del trabajo.	Rediseño del Espacio: Ajustar el diseño de las estaciones de trabajo según principios ergonómicos. Selección y Distribución: Elegir herramientas adecuadas y asegurarse de que todos los trabajadores las usen. Programas de Capacitación: Implementar cursos de formación y actualizar regularmente a los trabajadores.
Puertas y Persianas	Implementación de Equipos de Asistencia en Corte y Ajuste: Introducir mesas de trabajo con sistemas de elevación y guías para facilitar el corte y ajuste de materiales grandes. Uso de Herramientas Manuales Ergonómicas: Proveer	Reducción del Esfuerzo Físico: Menos esfuerzo al cortar y ajustar, menor riesgo de lesiones por sobreesfuerzo. Menor Estrés en Manos y Brazos: Reducción de dolor y riesgo de lesiones como el síndrome del túnel carpiano.	Adquisición y Configuración: Comprar y ajustar equipos de asistencia y capacitar a los trabajadores en su uso. Selección y Distribución: Elegir herramientas ergonómicas y garantizar su disponibilidad para todos los trabajadores.

	herramientas con diseños ergonómicos para reducir la fatiga y el esfuerzo físico durante el corte y ajuste.		
Instalación de Artefactos Sanitarios	Uso de Dispositivos de Levante y Transporte: Implementar dispositivos como carretillas, grúas pequeñas o elevadores para facilitar el transporte de artefactos pesados. Uso de Herramientas Ergonómicas: Proveer herramientas con mangos diseñados para reducir el esfuerzo en manos y brazos durante el uso prolongado. Capacitación en Técnicas de Instalación y Manejo de Herramientas: Formar a los trabajadores en técnicas adecuadas para levantar, instalar y ajustar artefactos de manera segura y ergonómica.	Reducción del Esfuerzo Físico: Menor riesgo de lesiones por manipulación manual de objetos pesados. Menor Estrés en Manos y Brazos: Reducción de la fatiga y riesgo de lesiones como el síndrome del túnel carpiano. Mejora en la Técnica de Trabajo: Menor riesgo de lesiones y mayor eficiencia en la instalación.	Adquisición y Capacitación: Comprar equipos de levante y capacitar a los trabajadores en su uso. Selección y Distribución: Elegir y distribuir herramientas ergonómicas entre los trabajadores. Programas de Capacitación: Implementar programas de formación sobre técnicas de instalación ergonómicas y uso de herramientas.

Instalación de cañería galvanizada	Uso de Dispositivos de Levante y Transporte: Implementar grúas o elevadores para facilitar el manejo y posicionamiento de caños pesados. Uso de Protectores Auditivos: Proporcionar protectores auditivos para reducir la exposición al ruido elevado generado por herramientas y maquinaria. Mejora en la Iluminación y Visibilidad: Instalar iluminación adecuada en los espacios de trabajo para reducir el esfuerzo visual y la fatiga ocular. Control de Temperatura y Ventilación: Implementar sistemas de ventilación o climatización para mantener condiciones de trabajo confortables y evitar el sobrecalentamiento.	Reducción del Esfuerzo Físico: Menor riesgo de lesiones musculoesqueléticas por manipulación manual de caños pesados. Reducción del Riesgo Auditivo: Menor riesgo de pérdida auditiva y fatiga auditiva. Menor Fatiga Visual: Reducción del riesgo de problemas oculares y fatiga visual. Prevención de Sobrecalentamiento: Mejorar el confort y reducir el riesgo de golpes de calor y agotamiento.	Adquisición y Capacitación: Comprar y capacitar en el uso de equipos de levante y transporte. Distribución de Protectores: Asegurar que todos los trabajadores tengan y usen protectores auditivos. Instalación de Iluminación: Mejorar la iluminación en áreas de trabajo y proporcionar visibilidad adecuada. Adquisición y Mantenimiento: Instalar y mantener sistemas de ventilación y climatización adecuados.

GRUPO - Hojalatería	Diseño de Estaciones de Trabajo Ergonómicas: Ajustar las estaciones de trabajo para permitir posturas más naturales y reducir la necesidad de trabajar en posiciones incómodas. Protección Contra Bordes Afilados: Proveer guantes resistentes a cortes y herramientas con protección para reducir el riesgo de contacto con bordes afilados. Control del Estrés y Agotamiento Físico: Implementar pausas regulares y programas de bienestar para gestionar el estrés y prevenir el agotamiento físico. Mejora en la Iluminación y Visibilidad: Instalar iluminación adecuada en las áreas de trabajo para reducir el esfuerzo visual y la fatiga ocular.	Menor Estrés en el Cuerpo: Reducción de dolor y molestias por posturas incómodas. Reducción de Lesiones por Cortes: Menor riesgo de lesiones en manos y brazos. Mejora en el Bienestar General: Reducción del estrés y mejora en la salud física y mental. Menor Fatiga Visual: Reducción del riesgo de problemas oculares y fatiga visual.	Rediseño del Espacio: Adaptar el diseño de las estaciones de trabajo para facilitar posturas cómodas. Selección y Distribución: Elegir y distribuir equipos de protección personal adecuados. Programas de Bienestar: Establecer pausas regulares y actividades de bienestar físico y mental. Instalación de Iluminación: Mejorar la iluminación en áreas de trabajo para facilitar la visibilidad.
GRUPO - Pintura	Uso de Herramientas con Extensiones: Implementar herramientas con extensiones	Reducción del Esfuerzo Físico: Menor tensión en los brazos y la	Compra y Capacitación: Adquirir herramientas con extensiones y capacitar en su uso.

	para reducir la necesidad de mantener los brazos extendidos o trabajar en posiciones incómodas. Uso de Productos Químicos Menos Nocivos: Optar por pinturas y solventes con menos compuestos orgánicos volátiles (COV) y utilizar sistemas de ventilación adecuada. Mejora en la Iluminación: Instalar iluminación adecuada en las áreas de trabajo para reducir la fatiga ocular y mejorar la visibilidad durante la aplicación de pintura. Uso de Equipos de Protección Contra Caídas: Implementar y usar arneses y otros equipos de protección cuando se trabaje en andamios, escaleras o superficies elevadas. Pausas y Gestión del Estrés Físico: Implementar pausas	espalda al pintar en lugares altos o difíciles de alcanzar. Reducción del Riesgo Químico: Menor exposición a productos químicos dañinos y mejora en la salud respiratoria. Menor Fatiga Visual: Reducción del riesgo de problemas oculares y mejora en la precisión del trabajo. Reducción del Riesgo de Caídas: Menor riesgo de lesiones graves debido a caídas. Mejora en el Bienestar General: Reducción del estrés y agotamiento físico, mejorando la salud general.	Selección y Ventilación: Elegir productos menos nocivos y mejorar la ventilación en áreas de trabajo. Instalación de Iluminación: Mejorar la iluminación en las áreas de trabajo y proporcionar iluminación adecuada. Capacitación y Equipamiento: Capacitar a los trabajadores en el uso de equipos de protección y proporcionar el equipo adecuado. Programas de Bienestar: Establecer pausas regulares y actividades para la gestión del estrés físico.

	regulares y programas de bienestar para prevenir la fatiga y el estrés físico asociado con el trabajo prolongado.		

Fuente: Elaboración propia

Implementar estas mejoras requiere una evaluación inicial detallada, adquisición de los elementos necesarios y capacitación del personal para asegurar una transición efectiva a un entorno de trabajo más ergonómico.

XVII. CONCEPTUALIZACIÓN DE LA SOLUCIÓN

El desarrollo de un sistema de gestión de riesgos ergonómicos responde a la necesidad de optimizar las condiciones de trabajo y de salud ocupacional en las empresas del sector construcción, minimizando los riesgos derivados de las actividades laborales.

En el Salvador la normativa sobre riesgos laborales, especialmente la Ley General de Prevención de riesgos en los lugares de trabajo, en su artículo 8 establece diez elementos fundamentales que deben ser considerados en la gestión de riesgos ocupacionales. A nivel internacional, la norma ISO 45001:2018 proporciona un marco de referencia integral para un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, centrado en la identificación de riesgos, el cumplimiento de normativas y mejoramiento continuo.

El programa de gestión de prevención de riesgos ocupacionales requiere los siguientes elementos básicos:

- Elemento 1: mecanismos de evaluación periódica del programa.
- Elemento 2: identificación, evaluación, control y seguimiento permanente de los riesgos ocupacionales.
- Elemento 3: registro actualizado de accidentes, incidentes y enfermedades profesionales.
- Elemento 4: diseño e implementación del plan de emergencia y evacuación.
- Elemento 5: entrenamiento de manera teórica y práctica, en forma inductora y permanente a los trabajadores y trabajadoras sobre sus competencias técnicas y riesgos específicos de su puesto de trabajo.
- Elemento 6: establecimiento del programa de exámenes médicos y atención de primeros auxilios en el lugar de trabajo.
- Elemento 7: programas complementarios: consumo de alcohol y drogas, prevención de its/sida, salud mental y salud reproductiva.
- Elemento 8: planificación de las actividades y reuniones del csso.
- Elemento 9: formulación de un programa de sensibilización en prevención de riesgos en los lugares de trabajo.

- Elemento 10: formulación de programas y de sensibilización sobre la violencia contra la mujer, acoso sexual y demás riesgos psicosociales.

Por su parte la Norma ISO 45001:2018 tiene como estructura:

- Contexto de la organización.
- Liderazgo y participación de los trabajadores.
- Planificación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.
- Apoyo.
- Operación.
- Evaluación del desempeño.
- Mejora continua.

La conceptualización de la solución tomara una perspectiva que va de lo macro a lo micro, integrando los diez elementos requeridos por la normativa nacional con las directrices de la ISO 45001:2018. El objetivo será organizar en el sistema de gestión de riesgos mediante un marco de integración que agrupe los puntos comunes, como la identificación de riesgos, planificación y control, y la mejora continua.

Se propone que el sistema de gestión de riesgos ergonómicos incluya las etapas de:

1. Identificación de riesgos.
2. Identificación de factores de riesgos ergonómicos
4. Reconocimiento del puesto de trabajo.
5. Evaluacion de los factores de riesgos localizados
6. Calificación del riesgo
7. Acciones a implementar.

La etapa 1 y 2 tienen como objetivo identificar los riesgos por área o por estación de trabajo, así como el nivel de riesgo, las etapas 3, 4 y 5 consisten en realizar el estudio ergonómico, aplicar herramientas, recoger información para después ser procesada y analizada, y la etapa 6 tiene como fin implementar cada una de las acciones establecidas en el sistema.

Por otra parte, se tiene a consideración otras etapas como:

- Liderazgo y compromiso que consiste en establecer los roles y responsabilidades por parte de la dirección, así como todo que conlleva la planeación, compromiso y dirección por parte de la misma.

- Identificación de peligros y evaluación de riesgos, que se enfoca en analizar los riesgos del lugar de trabajo.

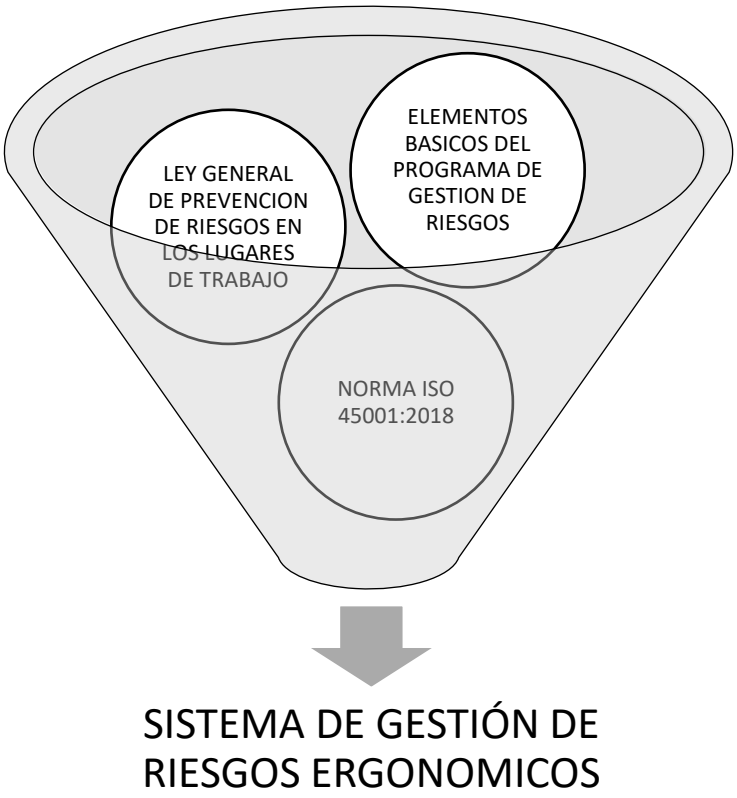
- Gestión y control de riesgos, con el fin de controlar y reducirlos.
- Evaluación y acciones correctivas, en donde se buscará hacer un seguimiento y evaluación correctiva.

- Revisión estratégica y mejora continua. Se busca retroalimentar el liderazgo y compromiso, así como el dar seguimiento y control a lo realizado y propuesto en el programa.

Este enfoque integral permitirá construir un sistema adaptable a los diversos sectores y condiciones del rubro de la construcción. Asegurando la participación y compromiso de todos los niveles de la organización en la mejora de las condiciones ergonómicas y en la reducción de riesgos laborales.

Mapa conceptual para el Sistema de Gestión de Riesgos Ergonómicos como propuesta de solución integral.

Figura 48. Conceptualización de la solución



Fuente: Elaboración propia.

DISEÑO DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN

XVIII. OBJETIVOS DE LA ETAPA DE DISEÑO

OBJETIVO GENERAL

Diseñar la propuesta de solución para la gestión de los riesgos ergonómicos en el sector construcción, estableciendo requerimientos técnicos y económicos por cada elemento, con el fin de proponer a las empresas del sector construcción formas de eliminar o mitigar los riesgos relacionados a la ergonomía de los trabajadores, así como la disminución de enfermedades profesionales

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Documentar los elementos y requerimientos del sistema de gestión enfocado a riesgos ergonómicos para el sector de la construcción.

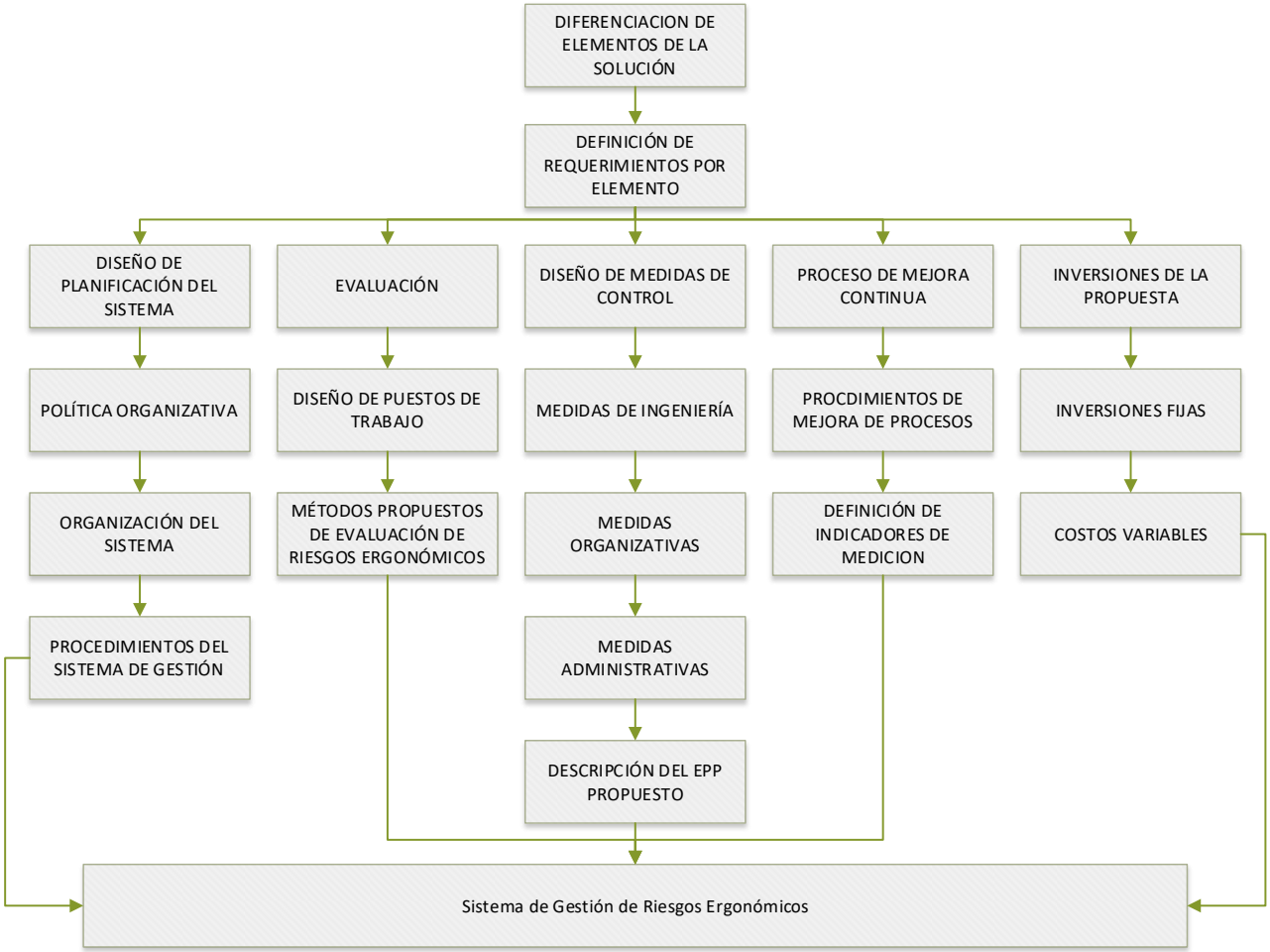
- Diseñar medidas de control que permitan la eliminación o mitigación de riesgos ergonómicos en el sector construcción, incluyendo medidas de ingeniería, administrativas y organizativas para así presentar una propuesta solución integral a las problemáticas del sector

- Documentar el sistema de gestión de riesgos ergonómicos para el sector construcción para brindar a las empresas de este sector una guía técnica para poder implementar la propuesta de solución

- Detallar los costos e inversiones asociadas a la implementación de la propuesta de solución para brindar a las empresas un panorama económico para su trabajo, implementación.

XIX. METODOLOGIA DE LA ETAPA DE DISEÑO DE LA SOLUCIÓN

Figura 49. Metodología del diseño de la propuesta de solución



Fuente: Elaboración propia.

XX. RESUMEN DEL DIAGNÓSTICO EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN

El diagnóstico inicial es el primer paso fundamental en el diseño ergonómico de los puestos de trabajo. Su propósito es evaluar la situación actual dentro de la empresa, identificando factores de riesgo ergonómicos que puedan afectar la salud y el desempeño de los trabajadores. En el presente proyecto, se realizó un diagnóstico detallado, el cual se presenta en apartados anteriores, y donde se determinó la situación actual del sector, determinando la siguiente situación problemática central:

- "Altos riesgos ergonómicos en el sector de la construcción, resultante en lesiones y enfermedades profesionales"

A modo de resumen, el diagnostico para llegar a problemática descrita se realizó de la siguiente manera:

A. IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO.

La identificación de los puestos de trabajo comprendió:

- Revisar puesto de trabajo para comprender las tareas específicas y las condiciones del entorno laboral, tanto en campo como oficina, para ello, se puede apoyar en el ***Manual de puestos de trabajos generales***.
- Delimitación de las actividades principales de cada puesto y priorización de aquellas que sean similares o intervengan en mayor medida que las otras, de esta manera se lograra delimitar y priorizar el análisis de dichas actividades.

En este paso se recomienda para el levantamiento de información en campo, el uso del formato **Check list de evaluación de actividades de construcción,** en el cual se podrá evaluar la relevancia e importancia de las diversas actividades identificadas en función de tres criterios claves: Frecuencia de uso, uso en diversas etapas y aplicación en múltiples proyectos,

Por otro lado, para oficina se recomienda apoyarse en del **Manual de puestos de trabajados** o por visitas exploratorias, de esta manera se logrará delimitar las actividades de interés a estudiar.

A continuación, se muestra una ejemplificación de la aplicación tomando como objeto de estudio a la contraparte CASALCO.

se realizan visitas de campos a proyectos de construcción dedicados a la construcción de edificios y urbanizaciones que están ubicadas en el municipio de san salvador, desarrollados por medianas empresas del sector construcción.

IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN EN CAMPO

Para la identificación de actividades se toma como referencia las diferentes tareas en el ámbito construcción que aparecen descritos en el Laudo arbitral de los contratos colectivos de trabajo publicados por CASALCO. Dichas tareas se agrupan en familias y grupos según sus similitudes en cuanto a procedimientos, de esta manera se tiene una mejor clasificación de las mismas.

En cuanto para la realización de la delimitación se utiliza el juicio de expertos en el área de obras construcción especializados en campo, quienes por medio del **Check list de evaluación de actividades de construcción** se define que las actividades con valoración final es Tarea de alta relevancia o frecuencia, serán sujetas al estudio:

Tabla 181. Puestos de trabajo abordados en el estudio

GRUPO	FAMILIA	CODIGO
Albañilería	Afinados	1.01
	Pavimentos y pisos de concreto	1.11
	Pegamento de bloques	1.13
	Repellos	1.18
Armaduría	Armaduría de columnas	2.01
	Soleras	2.05
	Vigas	2.07
Carpintería	Hechura de closets	3.05
	Hechura de divisiones	3.06
	Puertas y persianas	3.15
Fontanería	Instalación de artefactos sanitarios	4.01
	Instalación de cañería galvanizada o PVC	4.02
	Instalación de duchas	4.03
Hojalatería	Botaguas	5.01
	Bajadas de aguas lluvias	5.02
	Canales	5.03
Pintura	Aplicación de pintura	6.01
	Cielos	6.04
	Paredes	6.07

Fuente: Elaboración propia.

IDENTIFICACION Y DELIMITACION EN OFICINA.

Para el área de oficina se realizan visitas exploratorias a las oficinas centrales de CASALCO apoyándose del Manual de puestos de trabajos existente

Por medio de la visita exploratoria a las oficinas centrales de CASALCO se logró identificar 14 puestos de trabajo relacionados a las siguientes áreas

1. Presidencia.
2. Dirección ejecutiva.
3. Mercadeo y negocio.
4. Gerencia administrativa.
5. Recepción.
6. Créditos y cobros
7. Vigilancia.
8. Aseo.
9. Conserjería.

Se considera necesario, realizar el estudio para cada uno de los 14 puestos de trabajos identificados.

B. EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS Y REGISTRO DE DATOS.

Una vez se tengan debidamente identificados los puestos de trabajos a evaluar se procede a aplicar herramientas de evaluación de riesgos específicas para cada área que a su vez servirán para registrar los datos.

Para los puestos de trabajo concernientes a campo se aplicará la ***Check List de evaluación de riesgos ergonómicos***, la cual combina los métodos REBA y OWAS, que permite una amplia cobertura y adaptabilidad en la evaluación, así como la facilidad de uso y rapidez, observando aspectos ergonómicos desde extremidades superiores e inferiores, así como posturas, fuerzas de carga y agarre.

Por otro lado, para los puestos de trabajo propios de oficina se hará uso del ***Formato de inspección ergonómica del puesto de trabajo*** en conjunto con la ***Hoja de campo ROSA,*** logrando de esta manera una evaluación ergonómica tanto de posturas como dimensiones y diseños de los puestos.

En este paso el registro de datos por medio las check list y formatos mencionados se capturan tiene como objetivo la captura de hallazgos relacionados a la ergonomía. Se recomienda la realización de fotografías y grabaciones de las actividades laborales como evidencia para futuras evaluaciones.

La recopilación de comentarios de los trabajadores sobre molestias físicas o dificultades ergonómicas que enfrentan en sus labores diarias deberán ser consideradas y registradas en bitácoras.

Continuando con la ejemplificación, se realizan visitas a campo y oficina para el registro de datos relacionados a la evaluación ergonómica.

Mientras que para el área de oficina se evalúan los 14 puestos de trabajo identificados en las oficinas centrales de CASALCO.

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS EN CAMPO.

Para el área de campo se toma como objeto de estudios los proyectos ejecutados por las empresas INVERSIONES BOLIVAR Y CONSTRUCCIONES NABLA, en donde se evaluarán los puestos de trabajos relacionados a: Albañilería, Armaduría, Carpintería, Fontanería, Hojalatería, Pintura.

Para cada uno de estos puestos de trabajo se utiliza la ***Check List de evaluación de riesgos ergonómicos*** los resultados obtenidos y registrados para cada grupo de puestos de trabajos son los siguientes:

GRUPO: ARMADURÍA

Familia que comprende:

Tabla 182. Grupo Armaduría

Armaduría	Armaduría de columnas
	Soleras
	Vigas

Fuente: Elaboración Propia

Se realiza un único diagnostico para esta familia de actividades comprendidas en el grupo de Armaduría debido a que en la práctica no presentan diferencias significativas en las tareas realizadas. Además de que son los mismos trabajadores los que realizan las tres tareas detalladas. Los resultados obtenidos son

:

Tabla 183. Puntajes obtenidos para Armaduría

Grupo de evaluación	Áreas evaluadas	Puntuación obtenida	Fuerza y calidad de agarre	Puntuación real
A	Cuello, tronco y piernas	7	+1	8
B	Extremidades superiores	6	+1	7

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

Debido a que se aplican fuerzas o cargas bruscamente, además de una calidad de agarre regular, se sumaran a las puntuaciones +1 punto en el grupo A y +1 punto en el grupo B, tomando la mayor puntuación obtenemos una puntuación de 8.

Tabla 184. Puntajes de Carga Armaduría

Tabla C. Puntuaciones de carga o fuerza

Carga o fuerza	Puntuación
Carga o fuerza menor de 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	+1

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

Tabla 185. Puntajes de Agarre Armaduría

Tabla D. Puntuaciones de agarre.

Calidad de agarre	Descripción	Puntuación
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	0
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo	+1
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	+2
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo	+3

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

La puntuación de acuerdo a la matriz fue de 3, riesgo alto que puede provocar lesiones, lo cual establece que para la operación de armaduría un riesgo ergonómico alto que requiere actuación cuanto antes.

Tabla 186. Puntajes de Carga Armaduría

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 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 cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

Para la evaluación ergonómica de la espalda, se toma la puntuación obtenida en la postura de espalda que fue de 2 puntos, considerando la puntuación obtenida de carga o fuerza ejercida de 1 punto se obtiene que la puntuación final para la ergonomía de la espalda es de 2, lo que implica que, para la tarea de armaduría, se adopta una postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético. Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.

Tabla 187. Puntajes de Espalda Armaduría

Tabla. Puntuaciones de Espalda

CARGA	1	2	3
ESPALDA			
1	1	1	1
2	2	2	3
3	2	3	3
4	3	3	4

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

Tabla 188. Categoría de riesgo Armaduría

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

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

GRUPO: ALBAÑILERÍA

Familia que comprende:

Tabla 189. Grupo Albañilería

Albañilería	Afinados
	Pavimentos y pisos de concreto
	Pegamento de bloques
	Repellos

Fuente: Elaboración propia

- Para la tarea de **afinados** los resultados obtenidos son:

Tabla 190. Resultados Albañilería

Grupo de evaluación	Áreas evaluadas	Puntuación obtenida	Fuerza y calidad de agarre	Puntuación real
A	Cuello, tronco y piernas	7		8
B	Extremidades superiores	6	+1	7

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

Debido a que no se aplican fuerzas o cargas que exceden los 5kg no se le suman puntos al grupo A, sin embargo, al grupo B si se le suma +1 punto por la calidad de agarre regular, tomando la mayor puntuación obtenemos una puntuación de 8.

Tabla 191. Puntaje C Albañilería

Tabla C. Puntuaciones de carga o fuerza

Carga o fuerza	Puntuación
Carga o fuerza menor de 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	+1

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

Tabla 192. Puntaje D Albañilería

Tabla D. Puntuaciones de agarre.

Calidad de agarre	Descripción	Puntuación
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	0
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo	+1
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	+2
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo	+3

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

La puntuación de acuerdo a la matriz fue de 3, riesgo alto que puede provocar lesiones, lo cual establece que para la operación de afinado un riesgo ergonómico alto que requiere actuación cuanto antes

Tabla 193. Nivel de riesgo Albañilería

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 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 cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

Para la evaluación ergonómica de la espalda, se toma la puntuación obtenida en la postura de espalda que fue de 2, considerando que la puntuación obtenida de carga o fuerza ejercida es nula, se obtiene que la puntuación final para la ergonomía de la espalda es de 2, lo que implica que, para la tarea de afinados, se adopta una postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético. Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.

Tabla 194. Puntaje Espalda Albañilería

Tabla. Puntuaciones de Espalda

CARGA	1	2	3
ESPALDA			
1	1	1	1
2	2	2	3
3	2	3	3
4	3	3	4

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

Tabla 195. Categoría de riesgo Albañilería

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

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

Para la tarea de **pavimento y pisos de concretos** los resultados obtenidos son:

Tabla 196. Resultado Pavimentos y pisos de concreto

Grupo de evaluación	Áreas evaluadas	Puntuación obtenida	Fuerza y calidad de agarre	Puntuación real
A	Cuello, tronco y piernas	7	+2	8
B	Extremidades superiores	4	+1	5

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

Debido a que los trabajadores cargan cubetas o carretillas llenas de cemento que pesan más de10 kg se le suma +2 punto al grupo A por la fuerza ejercida y por otro lado al grupo B si se le suma +1 punto por la calidad de agarre regular que esto implica. Tomando la mayor puntuación obtenemos una puntuación de 8.

Tabla 197. Puntaje C Pavimentos y pisos de concreto

Tabla C. Puntuaciones de carga o fuerza

Carga o fuerza	Puntuación
Carga o fuerza menor de 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	+1

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

Tabla 198. Puntaje D Pavimentos y pisos de concreto

Tabla D. Puntuaciones de agarre.

Calidad de agarre	Descripción	Puntuación
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	0
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo	+1
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	+2
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo	+3

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

La puntuación de acuerdo a la matriz fue de 3, riesgo alto que puede provocar lesiones, lo cual establece que para la operación de pavimentos y pisos de concretos hay un riesgo ergonómico alto que requiere actuación cuanto antes.

Tabla 199. Nivel de riesgo Pavimentos y pisos de concreto

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 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 cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

Para la evaluación ergonómica de la espalda, se toma la puntuación obtenida en la postura de espalda que fue de 4, considerando que la puntuación obtenida de carga o fuerza ejercida es de 2 puntos, se obtiene que la puntuación final para la ergonomía de la espalda es de 3, lo que implica que, para la tarea de pavimentos y pisos de concretos, se adopta una postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético. Se requieren acciones correctivas lo antes posible.

Tabla 200. Puntaje Espalda Pavimentos y pisos de concreto

Tabla. Puntuaciones de Espalda

CARGA	1	2	3
ESPALDA			
1	1	1	1
2	2	2	3
3	2	3	3
4	3	3	4

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

Tabla 201. Categoría de riesgo Pavimentos y pisos de concreto

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

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

Para la tarea de **pegado de bloques** los resultados obtenidos son:

Tabla 202. Resultado Pegado de bloques

Grupo de evaluación	Áreas evaluadas	Puntuación obtenida	Fuerza y calidad de agarre	Puntuación real
A	Cuello, tronco y piernas	4	0	4
B	Extremidades superiores	8	+1	9

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

Debido a que los trabajadores no cargan pesos complicados no se le suman puntos al grupo A por la fuerza ejercida, por otro lado, al grupo B si se le suma +1 punto por la calidad de agarre regular en los bloques. Tomando la mayor puntuación obtenemos una puntuación de 9.

Tabla 203. Puntaje C Pegado de bloques

Tabla C. Puntuaciones de carga o fuerza

Carga o fuerza	Puntuación
Carga o fuerza menor de 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	+1

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

Tabla 204. Puntaje D Pegado de bloques

Tabla D. Puntuaciones de agarre.

Calidad de agarre	Descripción	Puntuación
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	0
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo	+1
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	+2
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo	+3

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

La puntuación de acuerdo a la matriz fue de 3, riesgo alto que puede provocar lesiones, lo cual establece que para la operación de pegado de bloques hay un riesgo ergonómico muy alto que requiere actuación cuanto antes

Tabla 205. Nivel de riesgo Pegado de bloques

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 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 cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

Para la evaluación ergonómica de la espalda, se toma la puntuación obtenida en la postura de espalda que fue de 3, considerando que la puntuación obtenida de carga o fuerza ejercida es de 1 puntos, se obtiene que la puntuación final para la ergonomía de la espalda es de 2, lo que implica que, para la tarea de pegamentos de bloques, se adopta una postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo esquelético. Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.

Tabla 206. Espalda Pegado de bloques

Tabla. Puntuaciones de Espalda

CARGA	1	2	3
ESPALDA			
1	1	1	1
2	2	2	3
3	2	3	3
4	3	3	4

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

Tabla 207. Categoría de Riesgo Pegado de bloques

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

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

- Para la tarea de **repellos** los resultados obtenidos son:

Tabla 208. Resultado Repellos

Grupo de evaluación	Áreas evaluadas	Puntuación obtenida	Fuerza y calidad de agarre	Puntuación real
A	Cuello, tronco y piernas	5	+1	6
B	Extremidades superiores	6	+1	7

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

Debido a que se aplican fuerzas en posturas incomodas se le suman +1 puntos al grupo A, y al grupo B le suma +1 punto por la calidad de agarre regular. Tomando la mayor puntuación obtenemos una puntuación de 7.

Tabla 209. Puntaje C Repellos

Tabla C. Puntuaciones de carga o fuerza

Carga o fuerza	Puntuación
Carga o fuerza menor de 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	+1

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

Tabla 210. Puntaje D Repellos

Tabla D. Puntuaciones de agarre.

Calidad de agarre	Descripción	Puntuación
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	0
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo	+1
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	+2
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo	+3

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

La puntuación de acuerdo a la matriz fue de 2, riesgo medio que puede provocar lesiones, lo cual establece que para la operación de repellos un riesgo ergonómico que requiere actuación.

Tabla 211. Nivel De Riesgo Repellos

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 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 cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

Para la evaluación ergonómica de la espalda, se toma la puntuación obtenida en la postura de espalda que fue de 3, considerando que la puntuación obtenida de carga o fuerza ejercida es de 1 puntos, se obtiene que la puntuación final para la ergonomía de la espalda es de 2, lo que implica que, para la tarea de repellos, se adopta una postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo esquelético. Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.

Tabla 212. Puntaje Espalda Repellos

Tabla. Puntuaciones de Espalda

CARGA	1	2	3
ESPALDA			
1	1	1	1
2	2	2	3
3	2	3	3
4	3	3	4

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

Tabla 213. Categoría de riesgo Repellos

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

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

GRUPO: CARPINTERÍA

Familia que comprende:

Tabla 214. Grupo Carpintería

Carpintería	Hechura de closets
	Hechura de divisiones
	Puertas y persianas

Fuente: Elaboración propia

❖ Para la tarea de **hechura de closet** los resultados obtenidos son:

Tabla 215. Resultados Carpintería

Grupo de evaluación	Áreas evaluadas	Puntuación obtenida	Fuerza y calidad de agarre	Puntuación real
A	Cuello, tronco y piernas	2	+1	3
B	Extremidades superiores	3	+1	4

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

Debido a que se aplican fuerzas en posturas incomodas se le suman +1 puntos al grupo A, y al grupo B le suma +1 punto por la calidad de agarre regular. Tomando la mayor puntuación obtenemos una puntuación de 4.

Tabla 216. Puntaje C. Hechura de Closet

Tabla C. Puntuaciones de carga o fuerza

Carga o fuerza	Puntuación
Carga o fuerza menor de 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	+1

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

Tabla 217. Puntaje D Hechura de Closet

Tabla D. Puntuaciones de agarre.

Calidad de agarre	Descripción	Puntuación
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	0
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo	+1
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	+2
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo	+3

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

La puntuación de acuerdo a la matriz fue de 2, riesgo medio por lo cual la operación de hechura de closets presenta un leve riesgo ergonómico que requiere actuación.

Tabla 218. Nivel de riesgo Hechura de Closet

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 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 cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

Para la evaluación ergonómica de la espalda, se toma la puntuación obtenida en la postura de espalda que fue de 2, considerando que la puntuación obtenida de carga o fuerza ejercida es de 1 puntos, se obtiene que la puntuación final para la ergonomía de la espalda es de 2, lo que implica que, para la tarea de hechura de closets, se adopta una postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo esquelético. Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.

Tabla 219. Puntaje Espalda Hechura de Closet

Tabla. Puntuaciones de Espalda

CARGA	1	2	3
ESPALDA			
1	1	1	1
2	2	2	3
3	2	3	3
4	3	3	4

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

- Para la tarea de **hechura de divisiones** los resultados obtenidos son

Tabla 220. Resultados Hechura de Divisiones

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

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

Tabla 221. Puntaje A y B Hechura de Divisiones

Grupo de evaluación	Áreas evaluadas	Puntuación obtenida	Fuerza y calidad de agarre	Puntuación real
A	Cuello, tronco y piernas	3	+1	4
B	Extremidades superiores	2	+1	3

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

Debido a que se aplican fuerzas en posturas incomodas se le suman +1 puntos al grupo A, y al grupo B le suma +1 punto por la calidad de agarre regular. Tomando la mayor puntuación obtenemos una puntuación de 4.

Tabla 222. Puntaje C Hechura de Divisiones

Tabla C. Puntuaciones de carga o fuerza

Carga o fuerza	Puntuación
Carga o fuerza menor de 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	+1

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

Tabla 223. Puntaje D Hechura de Divisiones

Tabla D. Puntuaciones de agarre.

Calidad de agarre	Descripción	Puntuación
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	0
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo	+1
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	+2
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo	+3

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

La puntuación de acuerdo a la matriz fue de 2, riesgo medio por lo cual la operación de hechura de divisiones presenta un leve riesgo ergonómico que requiere actuación.

Tabla 224. Nivel de riesgo Hechura de Divisiones

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 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 cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

Para la evaluación ergonómica de la espalda, se toma la puntuación obtenida en la postura de espalda que fue de 2, considerando que la puntuación obtenida de carga o fuerza ejercida es de 1 puntos, se obtiene que la puntuación final para la ergonomía de la espalda es de 2, lo que implica que, para la tarea de hechura de divisiones, se adopta una postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo esquelético. Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.

Tabla 225. Puntaje Espalda Hechura de Divisiones

Tabla. Puntuaciones de Espalda

CARGA	1	2	3
ESPALDA			
1	1	1	1
2	2	2	3
3	2	3	3
4	3	3	4

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

Tabla 226. Categoría de riesgo Hechura de Divisiones

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

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

❖ Para la tarea de **puertas y persianas** los resultados obtenidos son:

Tabla 227. Resultados Puertas y Persianas

Grupo de evaluación	Áreas evaluadas	Puntuación obtenida	Fuerza y calidad de agarre	Puntuación real
A	Cuello, tronco y piernas	4	+2	6
B	Extremidades superiores	3	+1	4

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

Debido a que se aplican fuerzas entre 5 y 10 kg y además suelen ser cargas aplicadas bruscamente se le suman +2 puntos al grupo A, y al grupo B le suma +1 punto por la calidad de agarre regular. Tomando la mayor puntuación obtenemos una puntuación de 6.

Tabla 228. Puntaje C Puertas y Persianas

Tabla C. Puntuaciones de carga o fuerza

Carga o fuerza	Puntuación
Carga o fuerza menor de 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	+1

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

Tabla 229. Puntaje D Puertas y Persianas

Tabla D. Puntuaciones de agarre.

Calidad de agarre	Descripción	Puntuación
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	0
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo	+1
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	+2
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo	+3

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

La puntuación de acuerdo a la matriz fue de 2, riesgo medio por lo cual la operación de puertas y persianas presenta un riesgo ergonómico que requiere actuación.

Tabla 230. Nivel de Riesgo Puertas y Persianas

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 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 cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

Para la evaluación ergonómica de la espalda, se toma la puntuación obtenida en la postura de espalda que fue de 2, considerando que la puntuación obtenida de carga o fuerza ejercida es de 2 puntos, se obtiene que la puntuación final para la ergonomía de la espalda es de 2, lo que implica que, para la tarea de puertas y persianas, se adopta una postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo esquelético. Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.

Tabla 231. Puntaje Espalda Puertas y Persianas

Tabla. Puntuaciones de Espalda

CARGA	1	2	3
ESPALDA			
1	1	1	1
2	2	2	3
3	2	3	3
4	3	3	4

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

Tabla 232. Categoría de riesgo Puertas y Persianas

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

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

GRUPO: FONTANERÍA

Familia que comprende:

Tabla 233. Grupo Fontanería

Fontanería	Instalación de artefactos sanitarios
	Instalación de cañería galvanizada o PVC
	Instalación de duchas

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

Se realizan dos diagnósticos para esta familia de actividades comprendidas en el grupo de Fontanería debido a que en la práctica la instalación de duchas no presenta diferencias significativas a la instalación de artefactos sanitarios.

- Para la tarea de **instalación de artefactos sanitarios** los resultados obtenidos son:

Tabla 234. Resultados Instalación de Sanitarios

Grupo de evaluación	Áreas evaluadas	Puntuación obtenida	Fuerza y calidad de agarre	Puntuación real
A	Cuello, tronco y piernas	2	+2	4
B	Extremidades superiores	3	+2	5

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

Debido a que se aplican fuerzas entre 5 y 10 kg y además suelen ser cargas aplicadas bruscamente se le suman +2 puntos al grupo A, y al grupo B le suma +2 punto por la calidad de agarre malo. Tomando la mayor puntuación obtenemos una puntuación de 5

Tabla 235. Puntaje C Instalación de Sanitarios

Tabla C. Puntuaciones de carga o fuerza

Carga o fuerza	Puntuación
Carga o fuerza menor de 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	+1

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

Tabla 236. Puntaje D Instalación de Sanitarios

Tabla D. Puntuaciones de agarre.

Calidad de agarre	Descripción	Puntuación
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	0
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo	+1
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	+2
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo	+3

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

La puntuación de acuerdo a la matriz fue de 2, riesgo medio por lo cual la operación de instalación de artefactos sanitarios y duchas presenta un riesgo ergonómico que requiere actuación.

Tabla 237. Nivel de riesgo Instalación de Sanitarios

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 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 cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

Para la evaluación ergonómica de la espalda, se toma la puntuación obtenida en la postura de espalda que fue de 2, considerando que la puntuación obtenida de carga o fuerza ejercida es de 2 puntos, se obtiene que la puntuación final para la ergonomía de la espalda es de 2, lo que implica que, para la tarea de instalación de artefactos sanitarios y duchas, se adopta una postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo esquelético. Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.

Tabla 238. Puntaje Espalda Instalación de Sanitarios

Tabla. Puntuaciones de Espalda

CARGA	1	2	3
ESPALDA			
1	1	1	1
2	2	2	3
3	2	3	3
4	3	3	4

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

Tabla 239. Categoría de Riesgo Instalación de Sanitarios

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

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

❖ Para la tarea de **instalación de cañerías** los resultados obtenidos son:

Tabla 240. Resultados Instalación de Cañerías

Grupo de evaluación	Áreas evaluadas	Puntuación obtenida	Fuerza y calidad de agarre	Puntuación real
A	Cuello, tronco y piernas	7	+1	8
B	Extremidades superiores	3	+1	4

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

Debido a que se aplican fuerzas de carga de manera incomoda se le suman +1 punto al grupo A, y al grupo B le suma +1 punto por la calidad de agarre regular. Tomando la mayor puntuación obtenemos una puntuación de 8

Tabla 241. Puntaje C Instalación de Cañerías

Tabla C. Puntuaciones de carga o fuerza

Carga o fuerza	Puntuación
Carga o fuerza menor de 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	+1

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

Tabla 242. Puntaje D Instalación de Cañerías

Tabla D. Puntuaciones de agarre.

Calidad de agarre	Descripción	Puntuación
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	0
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo	+1
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	+2
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo	+3

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

La puntuación de acuerdo a la matriz fue de 3, riesgo alto por lo cual la operación de instalación de cañerías presenta un riesgo ergonómico que requiere actuación cuanto antes.

Tabla 243. Nivel de riesgo Instalación de Cañerías

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 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 cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

Para la evaluación ergonómica de la espalda, se toma la puntuación obtenida en la postura de espalda que fue de 4, considerando que la puntuación obtenida de carga o fuerza ejercida es de 1 puntos, se obtiene que la puntuación final para la ergonomía de la espalda es de 3, lo que implica que, para la tarea de instalación de cañerías, se adopta una postura con efectos dañinos al sistema músculo esquelético. Se requieren acciones correctivas lo antes posible.

Tabla 244. Puntaje C Instalación de Cañerías

Tabla. Puntuaciones de Espalda

CARGA	1	2	3
ESPALDA			
1	1	1	1
2	2	2	3
3	2	3	3
4	3	3	4

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

Tabla 245. Categoría de Riesgo Instalación de Cañerías

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

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

GRUPO: HOJALATERÍA

Familia que comprende:

Tabla 246. Grupo Hojalatería.

Hojalatería	Botaguas
	Bajadas de aguas lluvias
	Canales

Fuente: Elaboración propia

Se realiza un único diagnostico para esta familia de actividades comprendidas en el grupo de Hojalatería debido a que en la práctica no presentan diferencias significativas en las tareas realizadas. Además de que son los mismos trabajadores los que realizan las tres tareas detalladas.

Tabla 247. Resultados Hojalatería

Grupo de evaluación	Áreas evaluadas	Puntuación obtenida	Fuerza y calidad de agarre	Puntuación real
A	Cuello, tronco y piernas	2	+1	3
B	Extremidades superiores	7	+1	8

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

Debido a que se aplican fuerzas de carga de manera incomoda se le suman +1 punto al grupo A, y al grupo B le suma +1 punto por la calidad de agarre regular. Tomando la mayor puntuación obtenemos una puntuación de 8

Tabla 248. Puntaje C Hojalatería

Tabla C. Puntuaciones de carga o fuerza

Carga o fuerza	Puntuación
Carga o fuerza menor de 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	+1

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

Tabla 249. Puntaje D Hojalatería

Tabla D. Puntuaciones de agarre.

Calidad de agarre	Descripción	Puntuación
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	0
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo	+1
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	+2
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo	+3

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

La puntuación de acuerdo a la matriz fue de 3, riesgo alto por lo cual las operaciones presentan un riesgo ergonómico que requiere actuación cuanto antes.

Tabla 250. Nivel de riesgo Hojalatería

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 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 cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

Para la evaluación ergonómica de la espalda, se toma la puntuación obtenida en la postura de espalda que fue de 0, considerando que la puntuación obtenida de carga o fuerza ejercida es de 1 puntos, se obtiene que la puntuación final para la ergonomía de la espalda es de 1, lo que implica que, para las tareas de hojalatería, se tienen posturas normales y naturales sin efectos dañinos en el sistema músculo esquelético y no se requieren acciones.

Tabla 251. Puntaje Espalda Hojalatería

Tabla. Puntuaciones de Espalda

CARGA	1	2	3
ESPALDA			
1	1	1	1
2	2	2	3
3	2	3	3
4	3	3	4

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

Tabla 252. Categoría del riesgo

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

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

GRUPO: PINTURA

Familia que comprende:

Tabla 253. Grupo Pinturas

Pintura	Aplicación de pintura
	Cielos
	Paredes

Fuente: Elaboración propia

Se realiza un único diagnostico para esta familia de actividades comprendidas en el grupo de pintura debido a que en la práctica no presentan diferencias significativas en las tareas realizadas.

Tabla 254. Resumen del puntaje

Grupo de evaluación	Áreas evaluadas	Puntuación obtenida	Fuerza y calidad de agarre	Puntuación real
A	Cuello, tronco y piernas	7	+1	8
B	Extremidades superiores	3	+1	4

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

Debido a que se aplican fuerzas de carga de manera incomoda se le suman +1 punto al grupo A, y al grupo B le suma +1 punto por la calidad de agarre regular. Tomando la mayor puntuación obtenemos una puntuación de 8

Tabla 255. Puntuación de carga y fuerza Resumen

Carga o fuerza	Puntuación
Carga o fuerza menor de 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	+1

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

La puntuación de acuerdo a la matriz fue de 3, riesgo alto por lo cual las operaciones presentan un riesgo ergonómico que requiere actuación cuanto antes.

Tabla 256. Tabla de puntuacion de Agarre, resumen

Tabla D. Puntuaciones de agarre.

Calidad de agarre	Descripción	Puntuación
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	0
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo	+1
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	+2
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo	+3

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

Tabla 257. Nivel de actuacion, Resumen

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 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 cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

Para la evaluación ergonómica de la espalda, se toma la puntuación obtenida en la postura de espalda que fue de 4, considerando que la puntuación obtenida de carga o fuerza ejercida es de 1 puntos, se obtiene que la puntuación final para la ergonomía de la espalda es de 3, lo que implica que, para las tareas de pintura, se tienen posturas con efectos dañinos sobre el sistema musculoesquelético, requiere acciones correctivas lo antes posible.

Tabla 258. Tabla de puntuación de espalda, Resumen

Tabla. Puntuaciones de Espalda

CARGA	1	2	3
ESPALDA			
1	1	1	1
2	2	2	3
3	2	3	3
4	3	3	4

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

Tabla 259. Categoría del Riesgo. Resumen

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

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS EN OFICINA.

Para el área de oficina se toma como objeto de estudios la oficina central de CASALCO, en donde se evaluarán cada uno de los 14 puestos de trabajo identificados.

Para cada uno de estos puestos de trabajo se utiliza el ***Formato de evaluación de puestos de trabajo en oficina***, la cual es una herramienta de evaluación ergonómica que permitirá analizar de manera más rápida y efectiva aquellos detalles propios de la adecuación de los puestos de trabajo, especialmente en silla de trabajo, pantalla, teléfono, teclado y mouse.

Si bien se llevaron a cabo evaluaciones ergonómicas en los catorce puestos de trabajo, los resultados obtenidos fueron consistentes en todos ellos. Debido a que no se encontraron variaciones significativas entre los puestos evaluados, por lo que se ha decidido incluir en los anexos un único formato de evaluación representativo.

Los resultados obtenidos fueron:

Tabla 260. Situaciones observadas en estudio en oficinas

Elemento	Aspecto	Situación observada	Puntuación
	Altura	Rodillas flectadas 90° aproximadamente.	1
	Profundidad	Asiento muy largo. Menos de 8 cm de espacio entre el asiento y la parte trasera de las rodillas	2
	Altura + Profundidad		**3**
	Reposabrazos	Codos apoyados en línea con los hombros. Los hombres están relajados.	2
	Respaldo	Respaldo reclinado entre 95 y 110° y apoyo lumbar adecuado.	1
	Reposabrazos + Respaldo		**3**

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la Tabla de puntuación de la silla, el valor obtenido seria de 2. A este valor se le suma un punto debido a que al tiempo de uso estimado es de más de 4 horas al día o más de una hora ininterrumpida en un día. Por lo que la puntuación final para la silla seria de 3.

Tabla 261. Puntaje de evaluación por elemento en puesto de oficinas 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

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

Tabla 262. Puntaje de evaluación por elemento en puesto de oficinas Pantalla y Telefono

Elemento	Aspecto	Situación observada	Puntuación
	Pantalla	Pantalla muy baja. 30° por debajo del nivel de los ojos.	2
	Tiempo de uso	Mas de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día	1
	Pantalla		3
	Teléfono	Se usan auriculares o se usa el teléfono con una mano y el cuello en posición neutral. El teléfono está cerca (30 cm o menos)	1
	Tiempo de uso	Mas de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día	1
	Teléfono		2

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la Tabla de puntuación de los periféricos Pantalla y Teléfono, el valor obtenido seria de 3.

Tabla 263. Puntaje de evaluación por elemento en puesto de oficinas 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

Fuente: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

Tabla 264. Puntaje de evaluación por elemento en puesto de oficinas

Elemento	Aspecto	Situación observada	Puntuación
	Mouse	El mouse no está alineado con el hombro o está lejos del cuerpo	2
	Tiempo de uso	Mas de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día	1
	Pantalla		3
	Teléfono	Las muñecas están extendidas más de 15°	1

	Postura	Las muñecas estas desviadas lateralmente hacia dentro o hacia afuera	1
	Tiempo de uso	Mas de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día	1
	Teléfono		3

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la Tabla de puntuación de los periféricos Mouse y Teclado, el valor obtenido seria de 3.

Tabla 265. Puntaje de evaluación por elemento en puesto de oficinas Tabla C

TABLA C	Puntuación del Teclado							
Puntuación del Mouse	0	1	2	3	4	5	6	7
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: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

Finalmente, se obtiene la Puntuación de la Pantalla y los Periféricos. Para ello se emplean los valores obtenidos anteriormente para los mismos. De esta manera se obtiene que la puntuación de la pantalla y los periféricos es de 3.

Tabla 266. Puntaje de evaluación por elemento en puesto de oficinas Tabla D

TABLA D	Puntuación Tabla C								
Puntuación Tabla B	1	2	3	4	5	6	7	8	9
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: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

Con la puntuación de la Silla y la Puntuación de la Pantalla y los Periféricos se determina la Puntuación ROSA final de 3.

Tabla 267. Valores de resumen para pantalla y periféricos

Puntuaciones	Valor
Puntuación de silla	2
Puntuación de Pantalla y periféricos	3

Fuente: Elaboración propia

Tabla 268. Nivel de actuación resumen

TABLA E	Puntuación Pantalla y Periféricos									
Puntuación Silla	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
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: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

Con la puntuación ROSA obtenida, se define el nivel de actuación sobre los puestos utilizando la tabla siguiente donde se indican los niveles de actuación según la puntuación final ROSA.

Tabla 269. Nivel de actuación resumen

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: Elaboración propia con formatos de Ergonautas UPV

El resultado de la evaluación, muestra que los puestos de trabajo obtuvieron un nivel de actuación de 3. Esto coloca a los puestos de trabajo en el nivel de riesgo Mejorable (nivel 1).

Una puntuación de 3 dentro de este rango implica que, aunque no se detectan riesgos ergonómicos críticos, hay margen de mejora en varios aspectos del entorno laboral. Esto sugiere que algunos elementos del puesto no cumplen totalmente con los estándares ergonómicos ideales, lo que podría ocasionar molestias a largo plazo, pero no representa un riesgo alto o inmediato, que coinciden con los resultados obtenidos en la inspección ergonómica realizada previamente.

Aunque la actuación no es urgente, es importante mejorar ciertos aspectos de los puestos.

1. PLANIFICACION DEL DISEÑO.

La planificación del diseño ergonómico es un paso esencial que permite establecer una hoja de ruta para implementar las mejoras necesarias en los puestos de trabajo. Los elementos claves a seguir en este paso son:

- Definir objetivos de mejora.

Basándose en los hallazgos del diagnóstico inicial se deberán determinar las áreas críticas que requieren intervención con mayores riesgos ergonómicos o que afectan a un mayor número de trabajadores.

La definición de los objetivos de mejora también ayudará al establecimiento del cronograma, el cual facilitará el desarrollo controlado y medido de la investigación.

Se deberá planificar las intervenciones iniciales en estas áreas para maximizar el impacto. Se recomienda la realización de tres fases:

Fase 1 – Intervención en los puestos de trabajo con actividades de mayor riesgo.

Fase 2 – Implementación de soluciones en puestos con riesgos moderados.

Fase 3 – Revisión y ajuste de los diseños implementados.

El cronograma, además, deberá considerar tiempos estimados, asignando plazos realistas para cada fase, considerando el tiempo necesario para la adquisición de equipos, capacitaciones y evaluaciones.

❖ Diseño de indicadores de desempeño.

Definir indicadores de desempeños (KPI) para medir el impacto de las mejoras ergonómicas. Estas deberán estar basadas en los resultados previamente obtenidos en el diagnóstico inicial.

❖ Presupuesto y recursos necesarios.

Se deberá estimar los costos asociados con la implementación de mejoras ergonómicas, como la adquisición de herramientas adaptadas, mobiliario especializado y capacitaciones.

La identificación de fuentes de financiamiento dentro de la organización o programas gubernamentales de apoyo a la seguridad laboral, será crucial en este punto para alcanzar las metas establecidas

Continuando con la ejemplificación de aplicación de este manual, se desarrollará la etapa 2 de planificación del diseño, tomando como punto de partida los resultados obtenidos en la etapa 1 Diagnóstico inicial.

A. DEFINICION DE OBJETIVOS DE MEJORA Y DISEÑO DE INDICADORES DE ÉXITO DEL AREA DE CAMPO.

La información obtenida de las evaluaciones realizada se resume de la siguiente manera:

Tabla 270. Resumen del diagnóstico en campo

DIAGNÓSTICO INICIAL ÁREA DE CAMPO			
Grupo	Tarea	Clasificación del riesgo ergonómico	Clasificación de postura de la espalda
Armaduría	Armaduría de columnas	Alto	Postura con posibilidad de causar daño al sistema musculoesquelético
	Soleras		
	Vigas		
Albañilería	Afinados	Alto	Postura con posibilidad de causar daño al sistema musculoesquelético
	Pavimentos y pisos de concretos	Alto	Postura con efectos dañinos sobre el sistema musculoesquelético

	Pegado de bloques	Alto	Postura con posibilidad de causar daño al sistema musculoesquelético
	Repellos	Medio	Postura con posibilidad de causar daño al sistema musculoesquelético
Carpintería	Hechura de closets	Medio	Postura con posibilidad de causar daño al sistema musculoesquelético
	Hechura de divisiones	Medio	Postura con posibilidad de causar daño al sistema musculoesquelético
	Puertas y persianas	Medio	Postura con posibilidad de causar daño al sistema musculoesquelético
Fontanería	Instalación de artefactos sanitarios	Medio	Postura con posibilidad de causar daño al sistema musculoesquelético
	Instalación de duchas		
	Instalación de cañerías	Alto	Postura con efectos dañinos sobre el sistema musculoesquelético
Hojalatería	Botaguas	Alto	Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema musculoesquelético
	Bajadas de agua lluvia		
	Canales		
Pintura	Aplicación general	Alto	Postura con efectos dañinos sobre el sistema musculoesquelético
	Cielos		
	Paredes		

Fuente: Elaboración Propia

De esta manera podemos ordenar de mayor a menor las tareas en términos priorización de intervención, dándoles priorización a aquellas actividades con niveles altos de riesgos ergonómicos:

1. Pavimentos y pisos de concretos
2. Instalación de cañerías
3. Pintura
4. Armaduría
5. Afinados
6. Pegado de bloques
7. Hojalatería
8. Repellos
9. Carpintería.
10. Instalación de artefactos sanitarios y duchas.

Para el diseño de los indicadores de desempeño, primeramente, es necesario identificar que riesgos ergonómicos se encuentran más presentes o influyen en mayor medida en cada uno de las tareas y sus posibles consecuencias, para ello, tomando los resultados obtenidos del diagnóstico inicial se establece:

Tabla 271. Riesgos, consecuencias e indicadores

Puesto de trabajo	Riesgo identificado	Posibles consecuencias	Indicadores
Pavimentos y pisos de concretos.	Trabajo en posición de rodillas. Esfuerzo en los brazos y muñecas. Postura de rodillas y esfuerzo manual.	Dolor en las rodillas y caderas por trabajar en posición de rodillas. Estrés en la columna lumbar debido a la flexión repetida. Problemas en las Articulaciones la presión constante sobre las superficies duras puede provocar inflamación y daño en los tejidos blandos de las rodillas, contribuyendo a problemas crónicos. Fatiga Muscular por la postura constante de flexión puede provocar fatiga en los músculos de la espalda baja, contribuyendo a un mayor riesgo de lesiones musculares	Frecuencia de quejas por dolor en rodillas, caderas y espalda (No. De reportes de malestar por mes) Cantidad de días de incapacidad por trastornos musculoesqueléticos (No. De días de baja laboral por lesiones relacionadas con el puesto de trabajo) Porcentaje de trabajadores con molestias recurrentes en articulaciones. (Encuestas ergonómicas semestrales)

Puesto de trabajo	Riesgo identificado	Posibles consecuencias	Indicadores
Instalación de cañerías	Manipulación manual de cargas pesadas. Posturas forzadas y mantenidas. Movimientos repetitivos.	Lumbalgias, hernias discales, fatiga muscular, lesiones en hombro y muñecas. Dolor lumbar, fatiga en extremidades, lesiones articulares, tendinitis. Síndrome del túnel carpiano, inflamación de tendones, fatiga muscular.	Frecuencia de quejas por dolor lumbar, fatiga en extremidades o molestias articulares (N° de reportes mensuales de malestar). Número de días de incapacidad por lesiones musculoesqueléticas (Registros de ausentismo por problemas de espalda, hombros o muñecas). Porcentaje de trabajadores con síntomas de síndrome del túnel carpiano o tendinitis (Encuestas ergonómicas y evaluaciones médicas semestrales). Promedio de peso manualmente manipulado por trabajador por jornada (Kg transportados sin asistencia mecánica).

Puesto de trabajo	Riesgo identificado	Posibles consecuencias	Indicadores
Pintura	Posturas forzadas y prolongadas. Movimientos repetitivos. Manipulación manual de cargas.	Fatiga muscular, tendinitis en hombros y brazos, dolor lumbar, lesiones en cervicales. Síndrome del túnel carpiano, inflamación de tendones, dolor en hombros y codos. Lumbalgias, sobrecarga en brazos y espalda, fatiga.	Frecuencia de quejas por dolor lumbar, hombros y extremidades superiores (N° de reportes mensuales de molestias musculoesqueléticas). Número de días de incapacidad por lesiones musculares y articulares (Registros de ausentismo por problemas en cervicales, espalda, hombros y brazos). Prevalencia de fatiga muscular y tendinitis en trabajadores del área (Evaluaciones médicas semestrales y encuestas ergonómicas). Tiempo promedio de exposición a posturas forzadas y repetitivas por jornada (Horas en posición elevada, encorvada o con los brazos sobre la cabeza).

Puesto de trabajo	Riesgo identificado	Posibles consecuencias	Indicadores
Armaduría	Flexión prolongada de la espalda Rotaciones repetitivas del torso Esfuerzo de los brazos y antebrazos: Movimientos repetitivos y posturas estáticas	Estrés lumbar debido a la flexión prolongada. Riesgo de trastornos musculoesqueléticos por rotaciones repetitivas. Riesgo de trastornos musculoesqueléticos en brazos y antebrazos. Fatiga Muscular por esfuerzos constantes, lo que puede llevar a la fatiga muscular y al aumento del riesgo de lesiones. Dolor en los Músculos del Antebrazo debido al uso repetido de los brazos	Frecuencia de reportes de dolor lumbar y fatiga muscular (Cantidad de trabajadores que reportan molestias en la espalda baja por flexión prolongada). Número de casos de trastornos musculoesqueléticos en brazos y antebrazos (Registros médicos de lesiones por movimientos repetitivos). Tiempo promedio de exposición a posturas forzadas y estáticas (Horas diarias en flexión o rotación de torso sin descanso adecuado). Prevalencia de lesiones musculares en antebrazos y brazos (Cantidad de diagnósticos de tendinitis, sobrecarga muscular o fatiga en evaluaciones médicas).

Puesto de trabajo	Riesgo identificado	Posibles consecuencias	Indicadores
			Grado de fatiga muscular percibida por los trabajadores (Encuestas ergonómicas sobre molestias y niveles de fatiga).
Afinados	Posiciones en cuclillas o agachado. Posturas estáticas. Esfuerzo repetitivo en brazos y muñecas . Fatiga por postura estática.	Presión en la columna lumbar y las rodillas por posturas prolongadas. Fatiga muscular por posturas estáticas. Problemas de Circulación por mantener posturas estáticas puede afectar la circulación sanguínea, causando entumecimiento y dolor en áreas afectadas. Dolor en los Músculos de los Brazos por la tensión prolongada y repetitiva en los músculos de los brazos y antebrazos puede provocar dolor muscular y sobrecarga	Frecuencia de reportes de fatiga muscular y dolor en extremidades (Número de trabajadores que reportan molestias en brazos, muñecas y piernas). Tiempo promedio en posturas estáticas o en cuclillas (Medición de la cantidad de horas en estas posiciones por jornada). Número de casos de trastornos circulatorios asociados a posturas mantenidas (Registros médicos de problemas como entumecimiento o dolor por mala circulación). Cantidad de trabajadores con presión lumbar y dolor en rodillas (Evaluaciones médicas y encuestas ergonómicas sobre molestias en la zona lumbar y articulaciones).

Puesto de trabajo	Riesgo identificado	Posibles consecuencias	Indicadores
			Incidencia de fatiga en brazos y muñecas por esfuerzo repetitivo (Registros de quejas, encuestas de fatiga y reportes médicos).
Pegado de bloques	Manipulación de cargas pesadas Rotaciones y giros Esfuerzo repetitivo y carga en las muñecas Presión en los brazos	Lesiones por levantamiento incorrecto y manipulación de cargas pesadas. Estrés en la columna vertebral por giros y rotaciones repetitivas. Problemas de Alineación debido a movimientos repetitivos y las torsiones pueden afectar la alineación de la columna vertebral, contribuyendo a problemas posturales y a dolor crónico. Dolor en los Antebrazos a causa de la tensión constante en los antebrazos debido a la manipulación de bloques pesados puede llevar a dolor muscular y sobrecarga.	Número de reportes de lesiones por manipulación de cargas pesadas (Registros médicos y reportes de incidentes). Frecuencia de quejas por dolor en la espalda y columna (Encuestas ergonómicas y consultas médicas). Tiempo promedio de exposición a giros y rotaciones repetitivas (Observación del trabajo y análisis postural). Cantidad de trabajadores con dolor en los antebrazos por esfuerzo repetitivo (Encuestas y evaluaciones médicas).

Puesto de trabajo	Riesgo identificado	Posibles consecuencias	Indicadores
Hojalatería	Manipulación manual de cargas Posturas forzadas y mantenidas Movimientos repetitivos	Lesiones en la espalda, hernias discales, fatiga muscular, cortes por manipulación inadecuada. Dolor lumbar, fatiga en piernas y espalda, problemas articulares en rodillas y muñecas. Síndrome del túnel carpiano, tendinitis, dolor en muñecas y codos.	Frecuencia de reportes de fatiga muscular y dolor en extremidades (Número de trabajadores que reportan molestias en brazos, muñecas y piernas). Tiempo promedio en posturas estáticas o en cuclillas (Medición de la cantidad de horas en estas posiciones por jornada). Número de casos de trastornos circulatorios asociados a posturas mantenidas (Registros médicos de problemas como entumecimiento o dolor por mala circulación). Cantidad de trabajadores con presión lumbar y dolor en rodillas (Evaluaciones médicas y encuestas ergonómicas sobre molestias en la zona lumbar y articulaciones). Incidencia de fatiga en brazos y muñecas por esfuerzo repetitivo (Registros de quejas, encuestas de fatiga y reportes médicos).

Puesto de trabajo	Riesgo identificado	Posibles consecuencias	Indicadores
Repellos	Trabajo en posiciones elevadas Flexión y extensión de los brazos Esfuerzo en brazos y muñecas Movimientos repetitivos y posturas estáticas	Estrés en la espalda y extremidades por posiciones elevadas. Fatiga muscular en los brazos y hombros por movimientos repetitivos. Dolor en los Hombros por la flexión y extensión continuas de los brazos pueden causar tensión y dolor en los hombros, con riesgo de desarrollar condiciones como tendinitis del manguito rotador o bursitis. Fatiga y Estrés en las Articulaciones causado por la combinación de movimientos repetitivos y posturas estáticas puede afectar la salud de las articulaciones de las muñecas, generando estrés y aumentando la probabilidad de lesiones crónicas.	Número de trabajadores con molestias en hombros y muñecas (Encuestas ergonómicas y evaluaciones médicas). Cantidad de reportes de fatiga muscular en brazos y hombros (Registros de salud ocupacional). Tiempo promedio de exposición a posiciones elevadas y posturas estáticas (Análisis ergonómico del puesto). Incidencia de lesiones articulares y tendinitis en el equipo de trabajo (Comparación de diagnósticos médicos).

Puesto de trabajo	Riesgo identificado	Posibles consecuencias	Indicadores
Carpintería. .	Manipulación manual de cargas. Posturas forzadas y mantenidas. Movimientos repetitivos.	Dolor lumbar y cervical, sobrecarga en rodillas, fatiga muscular. Síndrome del túnel carpiano, tendinitis, dolor en muñecas, hombros y codos. Lumbalgias, hernias discales, fatiga muscular, lesiones en muñecas y hombros. Síndrome de vibración mano-brazo, entumecimiento, disminución de fuerza en manos.	Cantidad de trabajadores con dolor lumbar, cervical y fatiga muscular (Encuestas ergonómicas y registros médicos). Número de casos de síndrome del túnel carpiano, tendinitis y lesiones en muñecas y hombros (Registros de atenciones médicas y seguimiento de síntomas). Tiempo promedio de exposición a posturas forzadas y movimientos repetitivos (Observación en el puesto de trabajo y análisis ergonómico). Número de casos de síndrome de vibración mano-brazo, entumecimiento o disminución de fuerza en manos (Evaluación de trabajadores expuestos a herramientas vibradoras).

Puesto de trabajo	Riesgo identificado	Posibles consecuencias	Indicadores
Instalación de artefactos sanitarios y duchas	Manipulación manual de cargas en el levantamiento y transporte de inodoros, lavamanos, duchas, tuberías y herramientas pesadas. Posturas forzadas y mantenidas en posiciones incómodas (agachado, en cuclillas o con brazos elevados) al instalar tuberías, grifos y conexiones. Movimientos repetitivos en ajuste de conexiones, apriete de tornillos y uso constante de herramientas manuales (llaves, destornilladores, taladros).	Lumbalgias, hernias discales, fatiga muscular, lesiones en muñecas y hombros. Dolor lumbar y cervical, sobrecarga en rodillas, fatiga muscular y articular. Síndrome del túnel carpiano, tendinitis, inflamación en muñecas y dedos.	Número de trabajadores con dolor lumbar, cervical y fatiga muscular (Encuestas ergonómicas y reportes médicos). Casos de lesiones en muñecas y hombros por manipulación de herramientas y cargas pesadas (Registros de atenciones médicas y reportes de incidentes). Frecuencia y duración de posturas forzadas y mantenidas (Observación y análisis de movimientos en el puesto de trabajo). Tiempo de exposición a movimientos repetitivos en ajuste de conexiones y uso de herramientas manuales (Registro de tareas y análisis ergonómico). Casos de síndrome del túnel carpiano, tendinitis o inflamación en muñecas y dedos (Evaluaciones médicas periódicas)

Fuente: Elaboración Propia

B. DEFINICION DE OBJETIVOS DE MEJORA Y DISEÑO DE INDICADORES DE ÉXITO DEL AREA DE OFICINA.

Tabla 272. Diagnóstico inicial en oficinas

DIAGNÓSTICO INICIAL ÁREA DE OFICINA				
Elemento	Puntuación	Riesgo	Nivel	Actuación
Silla	3	Mejorable	1	Pueden mejorarse algunos elementos del puesto.
Periféricos pantalla y teléfono	3	Mejorable	1	Pueden mejorarse algunos elementos del puesto.
Periféricos mouse y teclado	3	Mejorable	1	Pueden mejorarse algunos elementos del puesto.

Fuente: Elaboración propia

Los elementos claves de la evaluación de oficina, se encuentran dentro de un riesgo mejorable, por lo que se estima como ponderación global un riesgo de nivel 1 en cada uno de los puestos de trabajo, en donde existen algunos aspectos propios de cada elemento que pueden mejorarse.

Al encontrarse dentro de un mismo nivel de riesgos, establecen como objetivos de mejora cada uno de los elementos.

Para el diseño de los indicadores de desempeño, primeramente, es necesario identificar que riesgos ergonómicos se encuentran más presentes o influyen en mayor medida en cada uno de estos elementos y sus posibles consecuencias. para ello, tomando los resultados obtenidos del diagnóstico inicial se establece:

- Se puede observar que la silla de trabajo es un aspecto que tiene un impacto significativo en la postura y comodidad del trabajador, lo que aumento el riesgo de trastornos musculoesqueléticos. Por medio de la observación directa se identifican:

    - Sillas sin base con rueda de apoyo en 5 puntos
    - Respaldo de silla no independiente
    - Falta de ajuste de altura.
    - Deficiencia en ángulo del respaldo
    - Apoya brazos no regulables.
    - Sillas con mecanismos de regulación defectuosos y percepción de inestabilidad.

- A este aspecto le siguen hábitos posturales, que sugiere que muchos de los trabajadores adoptan posturas incorrectas durante su trabajo, lo que puede deberse a la falta de formación en ergonomía o la inadecuada disposición de los elementos de trabajos que por sí solos representan un aspecto ergonómico no aceptable.
    - Posturas inadecuadas por parte de los trabajadores.
    - Postura de codo inadecuada al digitar.
    - Desviación cubital de la muñeca.
    - Ausencia de realización de pausas activas.
    - Teclado mal inclinado
    - Torciones y extensiones innecesarias
    - Bordes afilados en mesas
    - Elementos de uso frecuente fuera de alcance
    - Espacio insuficiente
    - Falta de apoyo para antebrazos
    - Ausencia de aplicación de 5´S.

- En cuanto al cumplimiento de las medidas estándar recomendadas en superficies y puestos de trabajos se tiene un porcentaje significativo, que puede contribuir a un entorno de trabajo que no protege adecuadamente a los trabajadores.

    - Espacio inadecuado detrás de la mesa.
    - Profundidad inadecuada en escritorios.
    - Ancho inadecuado del asiento.
    - Diversidad de material de escritorios.
    - Enchufes en posiciones poco optimas.

    - En cuanto a los factores ambientales y distribución de los elementos, requieren áreas de mejoras ya que pueden influir en la fatiga visual, la concentración y la comodidad general.

        - Deficiencias del estado general del sistema.
        - Cables en el suelo sin protección adecuada.
        - Ventilación inadecuada.
        - Fuentes de ruido molesto.
        - Falta de iluminación local

Tabla 273. Riesgos, consecuencias e indicadores en área de oficina.

Elemento	Riesgo identificado	Posibles consecuencias	Indicadores
Silla de trabajo	Falta de estabilidad y movilidad adecuada. Imposibilidad de ajustar el respaldo para una correcta postura. Trabajadores con diferentes estaturas no pueden adaptar la silla a una posición ergonómica. Falta de inclinación adecuada para apoyar la espalda de forma natural Imposibilidad de ajustar la altura y separación de los apoyabrazos. Ajuste que no funcionan correctamente, sensación de inseguridad al sentarse o moverse	Caídas, movimientos forzados al girar o trasladarse, aumento de la fatiga muscular en piernas y espalda. Falta de soporte en la zona baja de la espalda que puede generar dolor lumbar crónico y posturas inadecuadas. Mala alineación con la mesa de trabajo, tensión en hombros y cuello, presión excesiva en muslos o pies colgando sin apoyo adecuado. Sobrecarga en la columna, incomodidad, fatiga muscular y mayor riesgo de lesiones lumbares. Sobrecara en hombros y muñecas, incomodidad al escribir o utilizar el ratón, tensión en el cuello y los brazos. Posturas forzadas por la incapacidad de adaptar la silla a la necesidad del trabajador, riesgo de caídas o lesiones por movimientos bruscos.	% de trabajadores que reportan molestias lumbares debido a la falta de soporte en la silla. (Número de trabajadores con molestias lumbares / Total de trabajadores encuestados × 100) % de trabajadores que reportan fatiga en hombros por falta de apoya brazos ajustables. (Número de trabajadores con fatiga en hombros / Total de trabajadores encuestados × 100) % de sillas con mecanismos de regulación defectuosos o percepción de inestabilidad. (Número de sillas con mecanismos defectuosos o sensación de inseguridad / Total de sillas evaluadas × 100)

Elemento	Riesgo identificado	Posibles consecuencias	Indicadores
Disposición de los objetos.	Posturas inadecuadas por parte de los trabajadores. Posturas inadecuadas al digitar. Desviación cubital de la muñeca. Ausencia de realización de pausa activas. Torciones y extensiones innecesarias.	Dolores musculoesqueléticos en cuello, espalda y extremidades. Desarrollo de trastornos musculoesqueléticos. Fatiga y disminución del rendimiento. Dolor y fatiga en brazos y hombros. Inflamación en tendones y articulaciones. Dolor y tensión en la muñeca. Aumento del riesgo de síndrome del túnel carpiano. Aumento de la fatiga muscular y mental. Movimientos innecesarios y posturas forzadas.	% de trabajadores que adoptan posturas incorrectas durante su jornada. (Número de trabajadores con posturas inadecuadas / Total de trabajadores observados × 100) % de trabajadores con desviación cubital de la muñeca al usar el teclado o mouse. (Número de trabajadores con desviación de muñeca / Total de trabajadores observados × 100) % de trabajadores que no realizan pausas activas durante la jornada. (Número de trabajadores sin pausas activas / Total de trabajadores encuestados × 100) % de puestos de trabajo que no cumplen con la metodología 5´S. (Número de puestos sin aplicación de 5´S / Total de puestos evaluados × 100)

Elemento	Riesgo identificado	Posibles consecuencias	Indicadores
Superficies y puestos de trabajo	Espacios inadecuados. Profundidad inadecuada. Ancho inadecuado del asiento Posiciones pocos optimas de accesorios.	Restricción de movimientos y dificultad para cambiar de postura. Aumento de la fatiga y molestias musculoesqueléticas. Falta de apoyo para antebrazos, lo que aumenta la tensión en hombros y muñecas. Incomodidad al sentarse por periodos prolongados. Restricción del flujo sanguíneo en piernas y muslos. Posturas compensatorias inadecuadas que generan dolor lumbar. Posturas incómodas y esfuerzo innecesario al conectar o desconectar dispositivos. Estrés y pérdida de productividad debido a la accesibilidad deficiente.	% de trabajadores que presentan fatiga o molestias musculoesqueléticas- (Número de trabajadores con fatiga o molestias musculoesqueléticas / Tota de trabajadores × 100) % de trabajadores con tensión en hombros y muñecas. (Número de trabajadores con tensión en hombros y muñecas / Total de trabajadores × 100) % de sillas con ancho inadecuado en relación con el usuario. (Número de sillas con dimensiones inadecuadas / Total de sillas evaluadas × 100)

Elemento	Riesgo identificado	Posibles consecuencias	Indicadores
Factores ambientales	Deficiencias en el estado general de los sistemas	Equipos defectuosos que afectan la eficiencia y comodidad del trabajador. Posibles fallos eléctricos o estructurales que pueden generar accidentes. Disminución del rendimiento debido a interrupciones frecuentes. Riesgo de tropiezos y caídas. Ambiente de trabajo desorganizado y percepción de inseguridad. Incomodidad térmica que afecta el bienestar del trabajador. Riesgo de acumulación de contaminantes en el aire. Estrés y fatiga auditiva. Fatiga visual, incomodidad y mayor esfuerzo ocular.	% de equipos o sistemas con fallas detectadas. (Número de sistemas con deficiencias / Total de sistemas evaluados × 100) % de áreas con ventilación deficiente. (Número de áreas sin ventilación adecuada / Total de áreas evaluadas × 100) % de trabajadores expuestos a niveles de ruido no adecuados. (Número de trabajadores expuestos a ruido molesto / Total de trabajadores evaluados × 100) % de puestos de trabajo con iluminación deficiente. (Número de puestos sin iluminación adecuada / Total de puestos evaluados × 100)

Fuente: Elaboración Propia

C.MEJORAS ESPERADAS EN LINEA BASE DE INDICADORES

En el diagnostico presentado en apartados anteriores, se estimó un cálculo de indicadores en la situación actual general del sector, los cuales presentaban valores que reflejaban una problemática en cuanto a riesgos ergonómicos.

A modo de propuesta, se proyecta que implementando la solución que se mostrará en el siguiente capitulo, se espera que los indicadores mejoren en un 35% puesto que se presentará un sistema de gestión detallado y enfocado específicamente en los riesgos ergonómicos, es decir que, si las empresas adoptan las recomendaciones de este sistema, se tendrá un mayor enfoque en este tipo de riesgos lo cual hará mejorar los indicadores, la variación se estima de la siguiente manera:

Tabla 274. Mejoras esperadas en línea base mediante propuesta de mejora

INDICADOR	Resultado actual	IMPLICACIONES	Resultado esperado	MEJORAS
PORCENTAJE DE TRABAJADORES CON POSTURAS CRITICAS (PTPC)	60%	Alto riesgo de lesiones	25%	riesgo de lesiones al mínimo
		Necesidad de intervenciones ergonómicas		Menor necesidad de intervenciones ergonómicas
		Impacto en la productividad y costos		Mejora de productividad y costos
PORCENTAJE DE TRABAJADORES CON POSTURAS DE ESPALDA CRITICAS (PTPEC)	43%	Aumento en el riesgo de lesiones en la espalda	8%	Mínimo riesgo de lesiones en la espalda
		Reducción en la capacidad de trabajo y en el bienestar de los empleados		Mejora en la capacidad de trabajo y en el bienestar de los empleados
		Necesidad de ajustes ergonómicos		ajustes ergonómicos mínimos
INDICE DE CORRECCION DE POSTURAS (ICP)	44.40%	Necesidad de mejoras adicionales	9%	Mejoras adicionales mínimas requeridas
		Impacto en la salud y seguridad de los trabajadores		Mejora de la salud y seguridad de los trabajadores
		Espacio para la optimización de		Espacio para la optimización de

		intervenciones ergonómicas		intervenciones ergonómicas
FRECUENCIA DE CORRECCION DE POSTURAS DE ESPALDA	61.50%	Avances significativos, pero insuficientes	27%	Avances significativos
		Posibles problemas de implementación		Implementación eficaz de mejoras
		Impacto en la productividad y salud		Mejora en la productividad y salud
FRECUENCIA DE MOVIMIENTO DE ELEVACIÓN DE BRAZOS (FME)	30 movimientos/hora	Riesgo de fatiga muscular	19 movimientos/hora	Riesgo mínimo de fatiga muscular
		Posible riesgo de lesiones en hombros y cuello		Mínimo riesgo de lesiones en hombros y cuello
DURACIÓN DE POSTURAS DE MUÑECAS INADECUADAS (DPMI)	1.60 horas/trabajador	Alto riesgo de lesiones en la muñeca	1.04 horas/trabajador	Mínimo riesgo de lesiones en la muñeca
		Impacto en el bienestar y la productividad		Mejora en el bienestar y la productividad
		Señal de falta de adecuación ergonómica		adecuación ergonómica correcta
PESO PROMEDIO DE CARGAS MANIPULADAS (PPCM)	20kg por movimiento	Riesgo elevado de lesiones en la espalda y articulaciones	13kg por movimiento	Riesgo mínimo de lesiones en la espalda y articulaciones
		Impacto en la fatiga y en la productividad		mínimo Impacto en la fatiga y en la productividad
		Indicador de necesidad de ayuda mecánica		Indicador de ayuda mecánica mínima
PORCENTAJE DE TRABAJADORES CON MOVIMIENTOS REPETITIVOS (PTMR)	50%	Incremento en el riesgo de trastornos musculoesqueléticos	15%	Disminución en el riesgo de trastornos musculoesqueléticos
		Impacto en la productividad y bienestar de los trabajadores		mejora en la productividad y bienestar de los trabajadores
		Necesidad de intervención ergonómica		Mínima Necesidad de intervención ergonómica

TIEMPO PROMEDIO DE DESCANSO ACTIVO (TPDA)	0 horas de tiempo de descansos activos	Riesgo elevado de lesiones musculoesqueléticas	35 minutos horas de tiempo de descansos activos	Riesgo mínimo de lesiones musculoesqueléticas
		Fatiga acumulada y disminución de la productividad		Incremento de la productividad
		Desmotivación y agotamiento		Operarios más motivados y reducción de agotamiento
TASA DE INCIDENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS (TME)	16.67%	Alto riesgo de trastornos musculoesqueléticos	10.83%	mínimo riesgo de trastornos musculoesqueléticos
		Aumento en los costos relacionados con la salud		Reducción en los costos relacionados con la salud
		Necesidad urgente de intervenciones ergonómicas		Necesidad de intervenciones ergonómicas mínimas

Fuente: Elaboración Propia

XXI. PROPUESTA DE SOLUCIÓN: SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS

La metodología anterior, junto con los resultados del diagnóstico, reflejan una situación problemática en la que existen riesgos ergonómicos graves en los trabajadores del sector construcción, para ello, se requiere de cambios en diversos aspectos dentro del sector entre los que se destaca lo siguiente:

- Definición de metodologías claras para la identificación, evaluación y mitigación de riesgos ergonómicos, así como estandarizar su implementación en general en las empresas.
- Mejora de equipo de protección, así como maquinaria más mecanizada, puesto que en general en el sector se observa un uso de maquinaria semi automática con alto involucramiento de la fuerza humana.
- Formación y capacitación de personal en relación a los riesgos ergonómicos, para así evitar caer en acciones inseguras que pongan su salud ergonómica en riesgo.
- Diseño ergonómico de los puestos de trabajo, minimizando las acciones que generen peligros ergonómicos debido a las condiciones en que se realiza el trabajo.

A modo de propuesta que aborde todas las problemáticas anteriores, se considera el diseño de un sistema de gestión de riesgos ergonómicos que permita abordar los riesgos ergonómicos en el sector construcción de manera integral, el cual será detallado en los siguientes apartados mediante un diseño detallado abarcando cada elemento mostrado en la metodología.

En este estudio se ha establecido el siguiente orden para presentar los documentos que conforman el Sistema de Gestión:

- Generalidades del sistema:

  Introducción

  Objetivos del sistema

  Alcances del sistema

  Inventario de documentos del sistema
- Planificación del sistema

  Política de la organización

  Roles involucrados en el sistema de gestión y sus responsabilidades.

  Procedimientos del sistema de gestión
- Manuales del sistema de gestión
- Manual de ergonomía del sector construcción: Se abarcan en dicho manual los elementos de la solución correspondientes a la evaluación, diseño de medidas de control y el proceso de mejora continua.
- Manual de puestos de trabajo del sector: Se incluye a detalle los roles que generalmente se tienen en un proyecto de construcción, asignando sus responsabilidades, objetivos y requerimientos de cada posición tanto estratégica como operativa.
- Manual de capacitaciones del sector: Se presenta un plan de capacitaciones de acuerdo a las necesidades determinadas en el diagnostico.

SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS PARA EL SECTOR CONSTRUCCIÓN

Basado en la norma ISO 45001.

De conformidad con la ley general de prevención de riesgos en los lugares de trabajo.

i. INTRODUCCIÓN

El sector de la construcción es una de las industrias con mayores riesgos ergonómicos debido a la naturaleza de sus actividades, que incluyen la manipulación manual de cargas, posturas forzadas, movimientos repetitivos y el uso de herramientas que pueden generar fatiga muscular y trastornos musculoesqueléticos a largo plazo. Estos factores pueden afectar la salud y el bienestar de los trabajadores, reduciendo su capacidad productiva y aumentando la incidencia de enfermedades ocupacionales.

El Sistema de Gestión de Riesgos Ergonómicos en el Sector Construcción surge como una herramienta estratégica para mitigar estos riesgos y mejorar las condiciones laborales. Su implementación permite identificar y evaluar los peligros ergonómicos presentes en cada fase del proceso constructivo, diseñando medidas correctivas y preventivas que reduzcan la probabilidad de lesiones y enfermedades laborales.

Este sistema se fundamenta en la normativa vigente de seguridad y salud ocupacional, así como en buenas prácticas internacionales en ergonomía, garantizando su alineación con los estándares más exigentes del sector. Además, promueve un enfoque de mejora continua, donde se revisan y actualizan las estrategias implementadas en función de los avances tecnológicos y las necesidades cambiantes de la industria.

A través de este documento, se establecen los pilares fundamentales del sistema de gestión, detallando sus objetivos, misión, visión y alcance dentro de la organización. Su correcta aplicación permitirá crear un entorno de trabajo más seguro y eficiente, protegiendo la salud de los trabajadores y optimizando el desempeño de las actividades en el sector construcción.

ii. OBJETIVOS DEL SISTEMA DE GESTION

❖ Objetivo general:

Implementar un Sistema de Gestión de Riesgos Ergonómicos en el sector construcción que permita identificar, evaluar y controlar los factores de riesgo ergonómico, reduciendo la incidencia de trastornos musculoesqueléticos y mejorando las condiciones laborales de los trabajadores.

❖ Objetivos específicos.

1. Identificar y evaluar los riesgos ergonómicos en las diferentes actividades del sector construcción mediante herramientas de análisis ergonómico y observación directa.

2. Diseñar e implementar estrategias de control para reducir el impacto de los factores de riesgo ergonómicos, incluyendo la reorganización del trabajo, el uso de equipos ergonómicos y la optimización de posturas laborales.

3. Capacitar y sensibilizar a los trabajadores y supervisores en temas de ergonomía, promoviendo el uso de técnicas seguras y posturas adecuadas en el desarrollo de sus tareas.

4. Incorporar el enfoque ergonómico en el diseño de los procesos de trabajo, asegurando que las tareas se adapten a las capacidades físicas de los trabajadores y no al revés.

5. Garantizar el cumplimiento de la normativa vigente en seguridad y salud ocupacional, alineando el sistema de gestión con los requisitos legales aplicables al sector.

6. Fomentar una cultura de ergonomía y prevención en todos los niveles de la organización, promoviendo la participación activa de los trabajadores en la identificación y solución de riesgos ergonómicos.

7. Realizar evaluaciones periódicas del sistema para medir su efectividad y realizar mejoras continuas en la gestión de los riesgos ergonómicos.

iii. MISIÓN Y VISIÓN DEL SISTEMA

MISIÓN DEL SISTEMA.

Implementar y gestionar un sistema integral de prevención de riesgos ergonómicos en el sector construcción, que permita reducir la incidencia de trastornos musculoesqueléticos y mejorar las condiciones laborales de los trabajadores. A través de la aplicación de principios ergonómicos, capacitaciones especializadas y el cumplimiento de normativas vigentes, buscamos optimizar la seguridad, salud y bienestar de los colaboradores, fomentando un entorno de trabajo eficiente y sostenible.

VISIÓN DEL SISTEMA.

Ser un referente en la gestión de riesgos ergonómicos dentro del sector construcción, promoviendo una cultura de seguridad y salud ocupacional basada en la prevención y la mejora continua. Aspiramos a que nuestro sistema sea reconocido por su efectividad en la reducción de enfermedades laborales, su enfoque innovador en la adaptación del trabajo a las capacidades humanas y su contribución al desarrollo de un sector más seguro, productivo y responsable con sus trabajadores.

iv. ALCANCES DEL SISTEMA DE GESTIÓN

El Sistema de Gestión de Riesgos Ergonómicos en el Sector Construcción se aplica a todas las actividades, procesos y trabajadores involucrados en la ejecución de proyectos de construcción, incluyendo obra civil, instalación de infraestructuras y mantenimiento de edificaciones. Este sistema abarca los siguientes aspectos clave:

1. Ámbito de Aplicación:

   - Todos los trabajadores, tanto operativos como administrativos, cuyas funciones impliquen riesgos ergonómicos.
   - Actividades que requieran manipulación manual de cargas, uso de herramientas, posturas forzadas y movimientos repetitivos.
   - Procesos constructivos en obra, incluyendo excavaciones, cimentaciones, estructuras, acabados y trabajos en altura.

2. Sectores y Áreas Involucradas:
   - Empresas constructoras, contratistas y subcontratistas.
   - Proyectos de edificación, infraestructura vial y obras públicas.
   - Áreas de planificación, supervisión y gestión de seguridad y salud ocupacional.

3. Acciones y Estrategias Consideradas:
   - Evaluación ergonómica de los puestos de trabajo y procesos constructivos.
   - Diseño e implementación de medidas de prevención y control de riesgos ergonómicos.
   - Capacitación y formación continua del personal en ergonomía y buenas prácticas laborales.
   - Monitoreo y seguimiento de la salud ocupacional de los trabajadores expuestos a riesgos ergonómicos.

4. Cumplimiento Normativo:
   - Aplicación de la legislación nacional en seguridad y salud en el trabajo.
   - Implementación de normativas y estándares internacionales de ergonomía en la construcción.
   - Este sistema busca garantizar un entorno de trabajo seguro y eficiente, reduciendo los impactos negativos de los riesgos ergonómicos en la salud de los trabajadores y contribuyendo a la sostenibilidad del sector construcción.

v. INVENTARIO DE DOCUMENTOS DEL SISTEMA

a. Política organizativa de ergonomía
b. Manual de Ergonomía
c. Manual de puestos y funciones
d. Manual de procedimientos del sistema
e. Inventario de formularios del sistema

PLANIFICACIÓN DEL SISTEMA

La planificación del sistema ergonómico dentro de una organización es un paso esencial para garantizar un entorno de trabajo seguro, eficiente y adaptado a las capacidades de los trabajadores. Este proceso se fundamenta en dos pilares clave: la política ergonómica organizativa y la definición de roles y responsabilidades, elementos que establecen la base para una gestión efectiva de la ergonomía en el lugar de trabajo.

A. POLÍTICA ERGONÓMICA ORGANIZATIVA

La política ergonómica organizativa es un componente fundamental dentro de un Sistema de gestión de riesgos que busca integrar principios ergonómicos en la cultura organizacional.

Se trata de un conjunto de directrices que establece el compromiso de la organización para identificar, evaluar y gestionar los riesgos ergonómicos, promoviendo condiciones laborales que respeten las capacidades y limitaciones de los trabajadores.

En el contexto del sector construcción, donde las tareas suelen implicar esfuerzo físico, movimientos repetitivos, posturas forzadas y manejo de cargas; la implementación de una política ergonómica organizada es crucial, ya que este enfoque no solo protege la salud física y mental de los trabajadores, sino que también mejora la productividad, reduce costos asociados a lesiones y enfermedades ocupacionales, y fomenta un ambiente laboral más seguro y eficiente.

La relevancia de esta política radica en que establece una base estructurada para integrar la ergonomía en todos los niveles de la organización. Define objetivos claros, asigna roles y responsabilidades y promueve la participación activa de todos los colaboradores en la identificación y mitigación de riesgos

POLITICA ERGONOMICA ORGANIZATIVA

Código del documento: SGRC-DC-001

DECLARACIÓN DE PRINCIPIOS.

En nuestra organización, reconocemos que la salud, seguridad y bienestar de nuestros trabajadores son pilares fundamentales para garantizar un entorno de trabajo productivo y sostenible.

Por ello, nos comprometemos a implementar y mantener un sistema de gestión de riesgos ergonómicos que promueva condiciones de trabajo seguras, eficientes y saludables, reduciendo los riesgos relacionados con factores ergonómicos en el sector construcción.

OBJETIVOS DE LA POLÍTICA.

- Identificar y evaluar de manera proactiva los riesgos ergonómicos presentes en las actividades relacionadas con la construcción.

- Diseñar e implementar controles y medidas correctivas para mitigar los riesgos ergonómicos identificados.

- Fomentar una cultura organizacional que priorice la ergonomía como parte integral de los procesos de trabajo.

- Cumplir con la normativa nacional e internacional vigente sobre ergonomía y salud ocupacional.

- Promover la capacitación y sensibilización del personal en temas ergonómicos garantizando la integración de políticas ergonómicas en las tareas diarias.

PRINCIPIOS RECTORES.

1. Prevención proactiva: enfoque en la identificación temprana de riesgos y en la prevención de enfermedades o lesiones relacionadas con factores ergonómicos.

2. Mejora continua: revisión periódica de las condiciones de trabajo y ajustes de las medidas implementadas para alcanzar niveles óptimos de seguridad y confort.

3. Participación activa: inclusión de todos los trabajadores y niveles jerárquicos en el diseño y ejecución de soluciones ergonómicas.

4. Adaptabilidad: asegurar que las tareas, herramientas y equipos se ajusten a las capacidades y limitaciones de los trabajadores.

COMPROMISOS ORGANIZACIONALES.

1. Evaluación regular: realizar análisis ergonómicos de los puestos de trabajo para identificar y clasificar los riesgos.

2. Asignación de recursos: proveer los recursos humanos, técnicos y financieros necesarios para implementar y mantener el sistema de gestión de riesgos ergonómicos.

3. Supervisión y seguimiento: designar responsables para monitorear el cumplimiento de la política y la efectividad de las medidas implementadas.

4. Comunicación efectiva: difundir la política y las acciones ergonómicas a todos los niveles de la organización.

VIGENCIA Y ALCANCE.

Esta política se aplicará a todas las áreas y niveles de nuestra organización, incluyendo personal operativo, administrativo y contratistas. Sera revisada anualmente o cuando existan cambios significativos en la normativa o condiciones laborales.

B. ROLES Y RESPONSABILIDADES EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN.

Para implementar eficazmente el sistema de gestión de riesgos ergonómicos, es necesario establecer roles y responsabilidades claras dentro de la organización.

Este enfoque garantiza la asignación adecuada de tareas, fomenta la colaboración entre los niveles jerárquicos y asegura que los objetivos ergonómicos se integren en los procesos operativos.

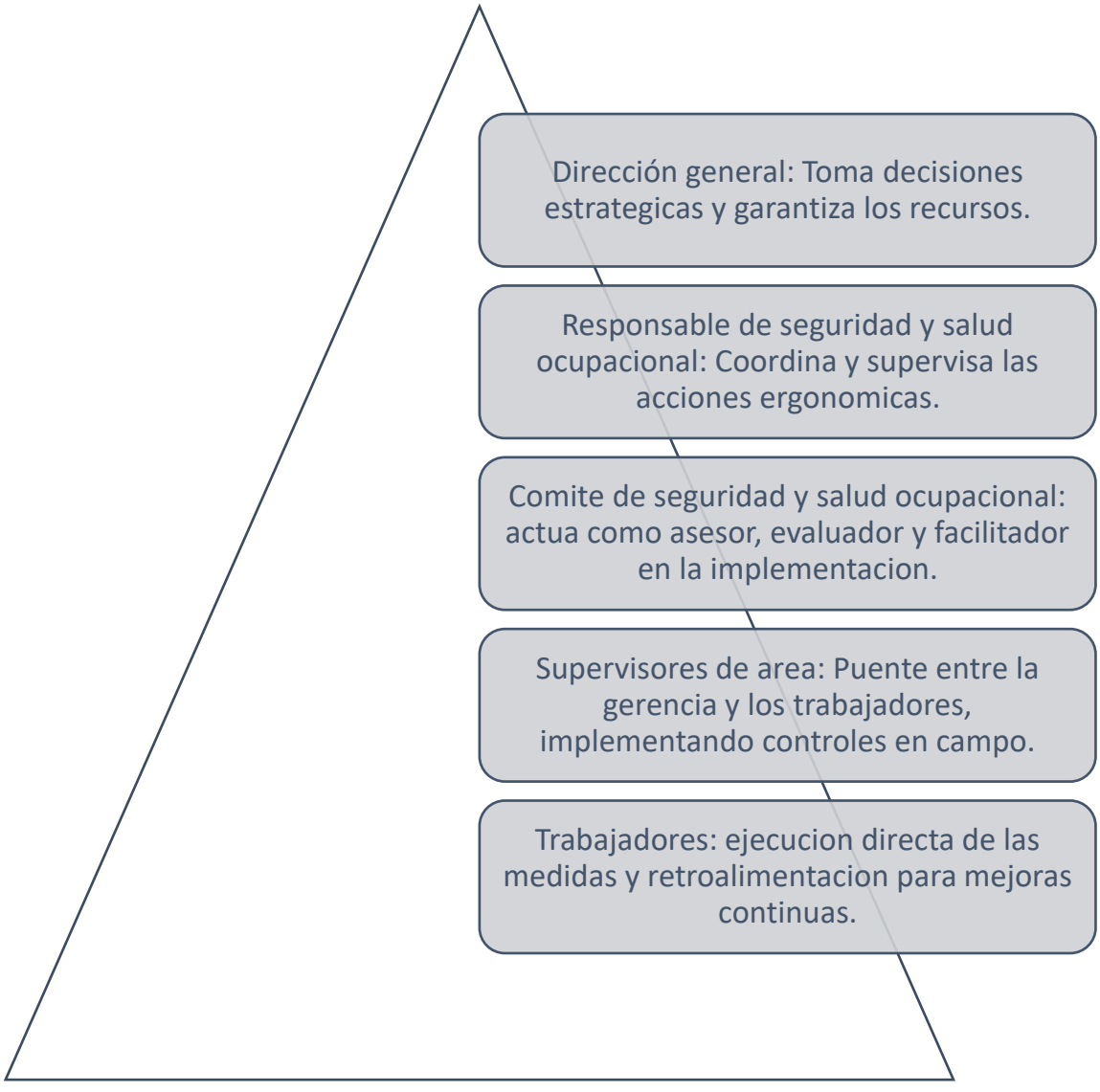
ROLES INVOLUCRADOS PARA EL SISTEMA DE GESTION

Tabla 275. Roles en el sistema de gestión

	ROLES	RESPONSABILIDADES
Dirección general	Proveer liderazgo estratégico y garantizar el compromiso organización con la ergonomía.	• Aprobar y promover la política ergonómica organizativa. • Asignar los recursos financieros, técnicos y humanos necesarios para implementar el sistema. • Supervisar el cumplimiento de los objetivos ergonómicos y revisar informes de desempeño. • Establecer la ergonomía como un pilar en la cultura organizacional.
Responsable de seguridad y salud ocupacional.	Liderar y coordinar la implementación y supervisión del sistema de gestión de riesgos ergonómicos.	• Diseñar, desarrollar y actualizar la política ergonómica organizativa. • Realizar evaluaciones periódicas de riesgos ergonómicos en las áreas de trabajo. • Coordinar la implementación de controles ergonómicos y garantizar su eficacia. • Diseñar programas de capacitación en ergonomía para trabajadores y supervisores. • Elaborar informes de desempeño ergonómico y presentarlos a la dirección general.

Comité de seguridad y salud ocupacional.	Fungir como órgano consultivo y operativo en la identificación y gestión de riesgos ergonómicos.	• Promover la participación activa de los trabajadores en la identificación de riesgos. • Realizar inspecciones periódicas de las áreas de trabajo para detectar problemas ergonómicos. • Analizar las condiciones laborales y proponer mejorar ergonómicas a la gerencia. • Monitorear la efectividad de las medidas y sugerir ajustes. • Organizar actividades de sensibilización y campañas sobre ergonomía.
Supervisores de área.	Asegurar la implementación y cumplimiento de las directrices ergonómicas en campo.	• Identificar riesgos ergonómicos en las actividades diarias de los trabajadores. • Comunicar los problemas ergonómicos detectados al responsable de SSO o al CSSO. • Monitorear la correcta aplicación de los controles ergonómicos en sus áreas. • Participar en las capacitaciones y transmitir el conocimiento adquirido a sus equipos. • Fomentar el cumplimiento de las practicas ergonómicas entre los trabajadores.
Trabajadores.	Ser los principales ejecutores de las medidas ergonómicas y colaborar activamente en su mejora.	• Aplicar las directrices ergonómicas en las tareas asignadas. • Reportar riesgos, incomodidades o condiciones laborales que puedan afectar su salud ergonómica. • Participar en las capacitaciones sobre ergonomía y seguir las instrucciones aprendidas. • Proporcionar retroalimentación sobre la efectivad de las medidas implementadas. Colaborar en la identificación de problemas ergonómicos en sus puestos de trabajo.

ORGANIGRAMA PROPUESTO PARA EL SISTEMA DE GESTION DE RIESGOS ERGONOMICOS.



Fuente: Elaboración propia

C.MANUAL DE ERGONOMÍA PARA EL SECTOR CONSTRUCCIÓN

El diseño ergonómico de los puestos de trabajo en el sector de la construcción es un factor clave para mejorar la seguridad, la eficiencia y el bienestar de los trabajadores.

La aplicación de principios ergonómicos adecuados no solo contribuye a la reducción de lesiones musculoesqueléticas y enfermedades laborales, sino que también optimiza los procesos productivos y promueve un ambiente laboral más saludable.

Este apartado tiene como objetivo proporcionar un marco estructurado para la identificación, evaluación y mejora de los puestos de trabajo en este sector, considerando tanto las actividades en campo como en oficina.

A través de un enfoque metodológico detallado, se establecen los lineamientos para el diagnóstico inicial de riesgos ergonómicos, la planificación de mejoras, el diseño adecuado de los espacios laborales, así como estrategias de capacitación, monitoreo y actualización continua.

La integración de estos elementos permitirá a la organización implementar un sistema de trabajo más seguro y eficiente, garantizando el cumplimiento de normativas y promoviendo una cultura de prevención que beneficie tanto a los trabajadores como a la productividad de la empresa.

Primeramente, se presentará un marco teórico con conceptos fundamentales para entender la ergonomía, para posteriormente presentar detalles técnicos concernientes a la evaluación, diseño de medidas de ingeniería, organizativas y equipo de protección personal

MANUAL DE ERGONOMÍA PARA EL SECTOR CONSTRUCCIÓN

Código del documento: SGRC-DC-002

INTRODUCCION.

El diseño ergonómico de los puestos de trabajo es un pilar fundamental en la gestión de riesgos laborales, especialmente en sectores como la construcción y las oficinas administrativas. La ergonómica se centra en adaptar las condiciones laborales a las capacidades y limitaciones de los trabajadores, lo que resulta en un entorno más seguro, saludable y productivo.

Los beneficios clave del diseño ergonómico son:

- Prevención de lesiones. Reduce la incidencia de trastornos musculoesqueléticos (TME) causados por posturas forzadas, movimientos repetitivos y manipulación de cargas pesadas.
- Aumento de la productividad. Trabajadores más cómodos y menos fatigados pueden desempeñar sus tareas con mayor eficacia y precisión.
- Mejora del bienestar laboral. Un ambiente ergonómicamente adecuado contribuye a una mejor satisfacción laboral, disminuyendo el ausentismo y rotación de personal.
- Reducción de costos asociados a accidentes y enfermedades laborales. La implementación de principios ergonómicos disminuye gastos en indemnizaciones, tratamientos médicos y reemplazo de personal.

En sectores como la construcción, donde las tareas físicas son intensivas y en oficinas, donde las posturas sedentarias prolongadas son comunes, el diseño ergonómico es una herramienta esencial para mantener la salud y el rendimiento de los empleados.

2. OBJETIVOS.

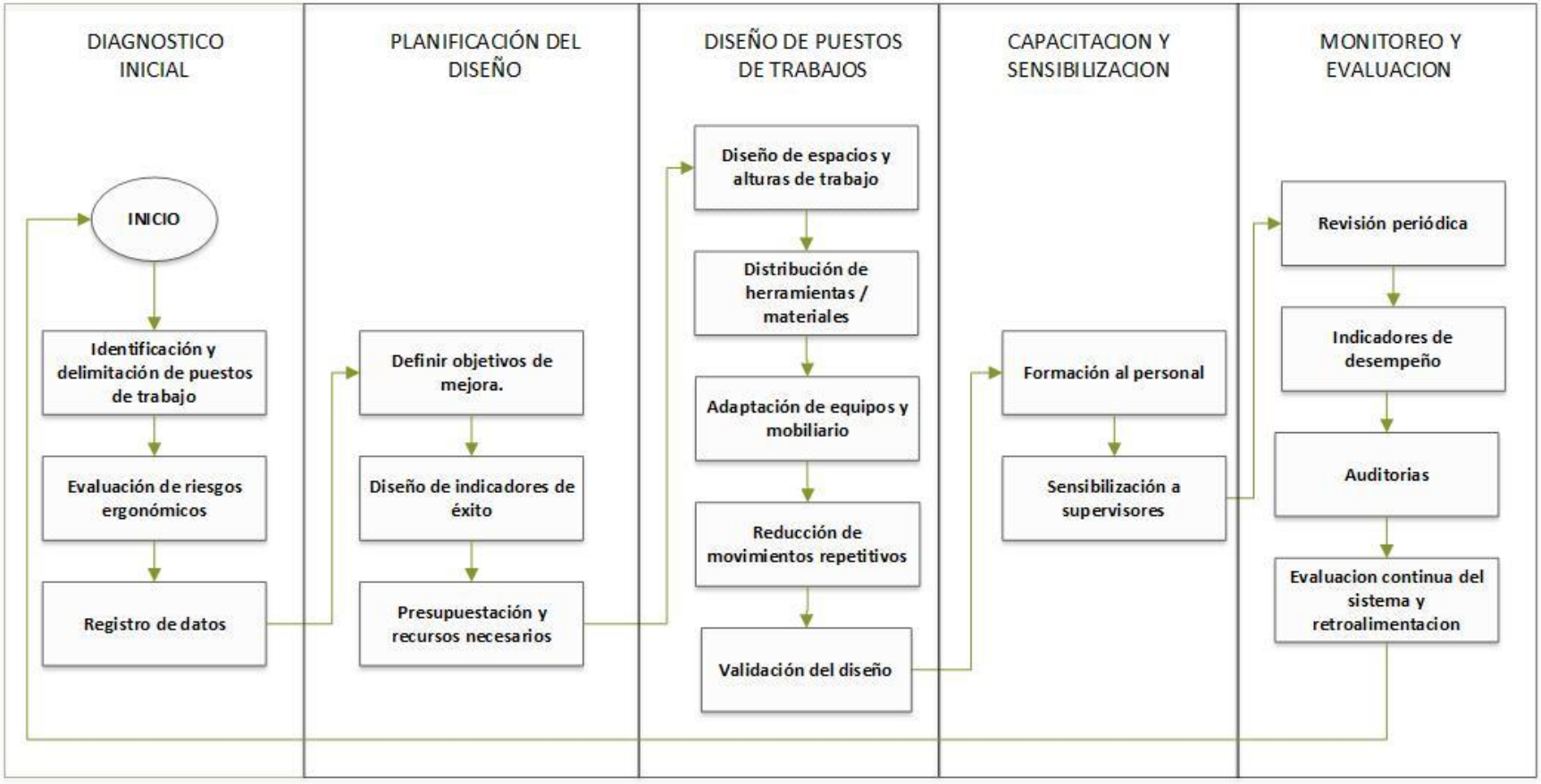
Este manual tiene como objetivo proporcionar a trabajadores, capataces, jefes de obra, técnicos de prevención, entre otros, una herramienta útil para identificar y abordar los principales riesgos ergonómicos en el sector de la construcción, específicamente en el subsector de edificación. Los objetivos generales de este manual son los siguientes:

- Mejorar las condiciones ergonómicas laborales en la construcción mediante actividades de información, formación y sensibilización.
- Fomentar la ergonomía como una cultura preventiva dentro del sector, promoviendo la importancia de la prevención entre los trabajadores.
- Extender esta cultura de prevención a las pequeñas y medianas empresas del sector, buscando generar un cambio de hábitos y comportamientos que, en última instancia, son los factores clave detrás de la alta incidencia de problemas ergonómicos y trastornos musculoesqueléticos que afectan al sector en los últimos años.
- Fortalecer las capacidades preventivas en las empresas, proporcionando información sobre los principales riesgos ergonómicos y ofreciendo pautas ergonómicas generales y específicas para las tareas representativas del sector.
- Lograr la participación activa de los trabajadores en la resolución de los problemas ergonómicos más comunes en el sector.

El objetivo de este manual es que se convierta en una herramienta útil que sirva para:

- Ser un recurso de consulta para trabajadores y otros profesionales relacionados con el sector.
- Proporcionar información valiosa a los técnicos de prevención y demás personas involucradas, que estén capacitados para modificar las condiciones y el entorno laboral.
- Actuar como el componente central de un plan de formación sobre la prevención de riesgos ergonómicos, dirigido a los trabajadores del sector.

3. METODOLOGIA DE APLICACIÓN.



4. ABORDAJE TEÓRICO DE LA ERGONOMÍA.

Para presentar un marco de referencia a cerca de la ergonomía y su significado, se presenta inicialmente un abordaje teórico de los principales conceptos de la ergonomía y recomendaciones ergonómicas para los puestos de trabajo de acuerdo a los principios ergonómicos aplicados al sector construcción.

¿QUÉ ES LA ERGONOMÍA Y PARA QUÉ SIRVE?

La ergonomía es un campo de conocimiento que se enfoca en adaptar productos, tareas, herramientas, espacios y el entorno en general a las capacidades y necesidades de las personas. Su objetivo principal es mejorar la eficiencia, seguridad y bienestar de los trabajadores.

Un aspecto fundamental de la ergonomía es su enfoque centrado en las personas. Estudia las reacciones, capacidades y habilidades de los trabajadores para diseñar un entorno y elementos de trabajo que se ajusten a estas capacidades, logrando así condiciones óptimas tanto de confort como de eficacia productiva.

La ergonomía trata de ajustar y adaptar el entorno de trabajo a las características y capacidades del trabajador.

Al estudiar los puestos de trabajo desde una perspectiva ergonómica, se pueden identificar problemas en diversas áreas, tales como:

- Condiciones ambientales del puesto de trabajo: Incluyen factores como la iluminación, el ruido, la temperatura y las vibraciones, que pueden afectar el confort y la seguridad del trabajador.
- Diseño del puesto de trabajo: Abarca aspectos como las alturas de trabajo, el espacio disponible y las herramientas utilizadas, los cuales deben estar adaptados a las necesidades y capacidades del trabajador.
- Carga física realizada: Se refiere a las posturas forzadas, los movimientos repetitivos, el manejo manual de cargas y las fuerzas aplicadas, que pueden generar fatiga y lesiones musculoesqueléticas.
- Aspectos mentales o psicosociales del trabajo: Incluyen factores como los períodos de descanso, la presión por cumplir plazos, la participación en la toma de decisiones, y las relaciones interpersonales, tanto entre compañeros como con los responsables. Estos aspectos son clave para el bienestar general del trabajador.

Si se identifican problemas en alguna de estas áreas, la ergonomía ofrece diversas soluciones para eliminar o mitigar sus efectos sobre el trabajador. Muchas de estas soluciones son simples y de fácil implementación, como cambiar la ubicación de materiales, utilizar herramientas más adecuadas o establecer pausas periódicas. Sin embargo, otras soluciones pueden ser más complejas, como el rediseño de una máquina o la modificación de la organización del trabajo, las cuales requieren una planificación más detallada y recursos adicionales para su ejecución.

En cualquier caso, la ergonomía puede contribuir significativamente a mejorar las condiciones laborales, lo que a su vez ayuda a mantener un nivel más alto de salud. Las mejoras ergonómicas reducen las demandas físicas del trabajo, lo que se traduce en menos lesiones o dolencias relacionadas con la actividad laboral. Otro beneficio importante es que, al mejorar el diseño del entorno de trabajo, se incrementa tanto la eficiencia como la productividad.

Un aspecto clave es que los trabajadores sean capaces de identificar los riesgos ergonómicos presentes en su puesto de trabajo, lo cual les permitirá tomar medidas preventivas. En los capítulos siguientes se presentarán varios de estos riesgos, junto con posibles soluciones para evitarlos. Los puntos esenciales a los que se debe prestar atención son:

- Las máquinas, herramientas y equipos utilizados en el trabajo.
- La manera en que se realizan las tareas: hábitos y prácticas laborales.
- El entorno físico en el que se lleva a cabo el trabajo.
- Las molestias corporales causadas por las actividades laborales.

RESUMEN
• La ergonomía busca ajustar las condiciones de trabajo a las características y capacidades del trabajador. • La acción de la ergonomía consiste en identificar los riesgos derivados de las condiciones de trabajo y buscar soluciones para eliminarlos. • Para identificar los riesgos ergonómicos, es necesario analizar las tareas realizadas en el puesto de trabajo, las herramientas empleadas y las condiciones en las que se lleva a cabo el trabajo. • La mejora de las condiciones ergonómicas en el trabajo reduce las lesiones, mejora la salud y aumenta tanto la eficiencia como la productividad.

1. ENTENDER EL FUNCIONAMIENTO DEL CUERPO

Mapa conceptual
Para comprender los problemas ergonómicos y saber cómo reducirlos, es esencial conocer el funcionamiento del cuerpo humano. Este apartado tiene como objetivo proporcionar esa comprensión, abordando aspectos clave como los siguientes: • Partes del cuerpo más afectadas por problemas ergonómicos en la construcción. • Funcionamiento básico de los músculos y de la columna vertebral. • Conocer por qué el cuerpo se lesiona. • Lesiones y enfermedades más comunes relacionadas con problemas ergonómicos.

Según diversos estudios realizados, casi el 80% de los trabajadores de la construcción (79%) reportan alguna molestia física atribuida a las posturas y esfuerzos derivados de su trabajo. De acuerdo con la parte del cuerpo afectada, se destacan las siguientes cifras:

- Dolor de espalda: Aproximadamente el 48% de los trabajadores afirman experimentar dolor en la espalda.
- Dolores en el cuello y los hombros: Un 36% de los trabajadores reportan molestias en estas áreas.
- Dolores en los brazos y manos: El 28% de los trabajadores indican sufrir molestias en estas zonas.
- Dolores en las piernas y pies: El 23% de los trabajadores presentan molestias en estas partes del cuerpo.

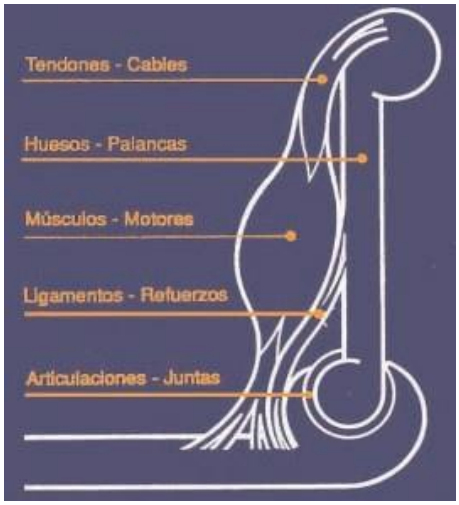
4.1 Aspectos generales

El aparato locomotor es el sistema de nuestro cuerpo encargado de permitir el movimiento y la adopción de posturas. Está compuesto por varios elementos esenciales que trabajan en conjunto para realizar estas funciones. Estos elementos incluyen:

- **Huesos**: Proporcionan la estructura y el soporte para el cuerpo, funcionando como el "esqueleto" sobre el cual se construyen los demás elementos del aparato locomotor.
- **Articulaciones**: Son los puntos de conexión entre los huesos, permitiendo el movimiento entre ellos.
- **Músculos**: Son los encargados de generar el movimiento al contraerse y relajarse, actuando como los "motores" del cuerpo.

- **Tendones**: Conectan los músculos a los huesos, permitiendo la transmisión de fuerza y movimiento.
- **Ligamentos**: Conectan los huesos entre sí, proporcionando estabilidad y soporte a las articulaciones.

Al comparar el aparato locomotor con una máquina o un vehículo, se puede entender mejor cómo cada uno de estos elementos cumple una función específica, similar a las piezas que componen un motor o una estructura mecánica, donde cada parte es esencial para el funcionamiento global.



4.2 Los músculos

Los músculos están distribuidos a lo largo de todo el cuerpo, conectando los huesos entre sí y permitiendo la realización de fuerza y movimiento. Cada músculo está compuesto por fibras musculares, que se pueden comparar con un conjunto de cintas elásticas. Estas fibras son responsables de la capacidad de los músculos para contraerse y relajarse.

Un músculo tiene dos estados principales: **contraído** y **relajado**. Cuando un músculo se contrae, se vuelve tenso y las fibras musculares que lo componen se retuercen, lo que genera fuerza. Durante este estado tenso, el músculo puede **alargarse** o **acortarse**, dando lugar a dos tipos de actividad muscular:

- **Actividad muscular estática**: Ocurre cuando el músculo se contrae, pero no cambia su longitud, como cuando se mantiene una postura durante un período prolongado.
- **Actividad muscular dinámica**: Se produce cuando el músculo cambia de longitud

al generar movimiento, como al levantar un objeto o al caminar.

Esta capacidad de los músculos para adaptarse a diferentes tareas y esfuerzos es crucial para el funcionamiento del cuerpo humano en diversas actividades.

A desatacar
Función de los músculos en el desempeño diario del trabajo

El alargamiento del músculo ocurre cuando el músculo se estira para permitir un movimiento. Un ejemplo común es cuando los músculos del brazo, específicamente los bíceps, realizan una acción de flexión al bajar un objeto que se está sosteniendo.

El acortamiento del músculo ocurre cuando las fibras musculares se contraen y el músculo se acorta, generando fuerza para realizar un movimiento. Un ejemplo claro de esto es lo que sucede con los bíceps mientras el brazo se levanta y gira al levantar una herramienta pesada, como una pala o una azada.

La actividad muscular dinámica se refiere a una sucesión continua y periódica de contracciones y relajaciones musculares de corta duración. Este tipo de actividad ocurre cuando un músculo cambia su longitud durante el movimiento, ya sea acortándose o alargándose, generando fuerza para realizar tareas físicas.

La actividad muscular estática ocurre cuando los músculos se contraen de manera continua, pero no cambian de longitud durante el esfuerzo, lo que implica que se mantienen en una posición fija durante un tiempo prolongado. Esta contracción sostenida pone una gran demanda en los músculos involucrados, lo que puede generar fatiga si se mantiene durante períodos largos. Otros ejemplos de actividad muscular estática son:

- Trabajar con el tronco inclinado.
- Sostener objetos con las manos.
- Manipular algo con las manos alejadas del cuerpo o por encima del nivel de los hombros.
- Estar de pie durante periodos de tiempo prolongados.
- Trabajar con la cabeza inclinada o echada hacia atrás.

Es cierto que muchas tareas requieren una combinación de actividad muscular dinámica y estática, lo que implica un esfuerzo sostenido en diferentes grupos musculares.

Un buen ejemplo de esto es el uso de una pala. Al utilizarla, los hombros y brazos realizan una actividad dinámica, ya que los músculos se contraen y relajan durante los movimientos de levantar y mover el material. Sin embargo, en esta misma tarea, los músculos de las piernas, espalda y manos participan de una actividad estática, ya que se mantienen tensos mientras la persona está en una posición fija o sosteniendo la pala durante el proceso.

El trabajo muscular dinámico exige una gran cantidad de energía, lo que lleva a la fatiga muscular. Después de un tiempo, los músculos involucrados en esta actividad necesitan descansar para recuperarse antes de poder continuar con la misma tarea.

Por otro lado, el trabajo muscular estático puede resultar más penoso, ya que los músculos se mantienen contraídos durante un largo periodo sin relajarse, lo que lleva a una fatiga mucho más rápida. Esto se debe a que los músculos no tienen oportunidad de descansar, lo que aumenta el esfuerzo y el malestar. Este tipo de trabajo puede ser más agotador, incluso si la intensidad del esfuerzo no parece tan alta al principio, porque los músculos no tienen el mismo ciclo de relajación que en el trabajo dinámico.

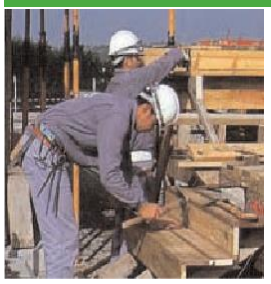
La importancia del descanso

La actividad muscular, ya sea estática o dinámica, puede ser muy demandante para el cuerpo si se mantiene durante periodos prolongados. Este esfuerzo constante provoca fatiga, y, si no se maneja adecuadamente, puede derivar en molestias o incluso lesiones musculares.

En el contexto del sector de la construcción, la realización de pausas puede ser difícil de implementar debido a el ritmo acelerado y las presiones de tiempo que los trabajadores enfrentan. Sin embargo, es fundamental que tanto trabajadores como empleadores reconozcan la importancia de realizar descansos breves para evitar la acumulación de cansancio muscular.

Las pausas no necesitan ser largas para ser efectivas. Algunos segundos de descanso pueden ser suficientes para estirar y relajar los músculos que han estado en tensión, lo que permite que el cuerpo se recupere parcialmente y evite el agotamiento. Es crucial incorporar estos momentos de descanso dentro de la jornada laboral, incluso si las tareas parecen no permitirlo, ya que a largo plazo pueden prevenir lesiones y mejorar el rendimiento general del trabajador.

Algunos ejemplos de estiramientos que se pueden realizar en el lugar de trabajo son los siguientes:



Estiramiento hacia atrás.

Cuando se trabaja con la espalda o el cuello inclinados hacia adelante durante periodos prolongados de tiempo, es conveniente hacer pau- sas periódicas poniéndose recto y echando la espalda hacia atrás tres veces.

Estiramiento hacia delante

Cuando se trabaja por encima del nivel de los hombros (con los bra- zos levantados y el cuello echado hacia atrás), es conveniente hacer pausas periódicas poniéndose recto y echando la espalda hacia delante tres veces.

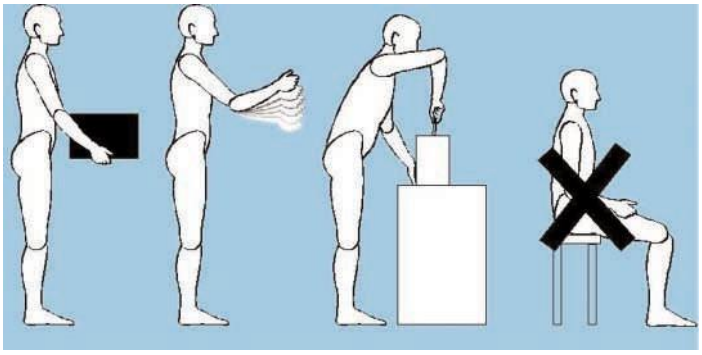
4.3 Las lesiones musculoesqueléticas

Las lesiones musculoesqueléticas asociadas al trabajo son comunes en el sector de la construcción. Estas afectan a músculos, tendones, huesos, ligamentos o discos intervertebrales. La mayoría de las veces, no son el resultado de accidentes aislados o traumas únicos, sino de pequeños traumatismos repetidos a lo largo del tiempo. La especialización de las tareas en este sector ha generado varios efectos:

- Aumento del ritmo de trabajo,
- Mayor concentración de fuerzas en manos, muñecas y hombros,
- Posturas forzadas y prolongadas que inducen esfuerzos estáticos en diferentes grupos musculares.

Estos factores están detrás de los problemas que se presentan en áreas como los brazos, el cuello y los hombros. Además, el manejo de cargas pesadas en condiciones inadecuadas es una de las principales causas de lesiones en la espalda. Las posturas, fuerzas o cargas incorrectas pueden originarse tanto por las condiciones del puesto de

Figura 50. Factores causantes de las lesiones musculoesqueléticas.



trabajo y las características de las tareas (ritmo, organización, etc.), como por factores relacionados con la salud del trabajador, sus hábitos de trabajo u otras características personales.

Estas lesiones suelen desarrollarse de forma gradual y, en un principio, pueden parecer inofensivas. Por esta razón, a menudo se pasa por alto el síntoma inicial hasta que se convierte en un problema crónico y se presenta un daño permanente.

En una fase inicial, se experimenta dolor y fatiga durante las horas laborales, pero estos síntomas desaparecen fuera de ese tiempo. En esta etapa, no se observa una disminución en el rendimiento laboral, y el malestar puede persistir durante semanas o incluso meses, siendo aún reversible. En etapas posteriores, los síntomas comienzan a aparecer al inicio de la jornada laboral y continúan durante la noche, afectando el descanso y reduciendo la capacidad para realizar trabajos repetitivos. El dolor puede aparecer incluso con movimientos no repetitivos, lo que dificulta la realización de tareas cotidianas, incluso las más simples. Si los problemas se identifican en una etapa temprana, generalmente se pueden corregir con medidas ergonómicas; sin embargo, en fases más avanzadas, será necesaria la intervención médica.

A destacar

Las lesiones musculoesqueléticas relacionadas con problemas ergonómicos presentan una particularidad que las hace más graves en comparación con otros riesgos laborales: los síntomas y molestias no aparecen de inmediato, sino que se desarrollan con el tiempo. Esta demora en la aparición de los problemas hace que muchas veces no se les dé la importancia necesaria hasta que las molestias se convierten en una lesión persistente.

Esto se puede contrastar con otros riesgos más evidentes, como caídas de un andamio o cortes con una herramienta, donde los efectos son inmediatos y claros. Debido a esto, las personas están más conscientes de los riesgos y toman medidas preventivas, como la instalación de barandillas, el uso de arneses, la adquisición de maquinaria segura y la utilización de guantes.

Por otro lado, los problemas ergonómicos son percibidos con menos urgencia, ya que las personas están acostumbradas a realizar acciones como agacharse, levantar los brazos o cargar objetos pesados sin sufrir consecuencias inmediatas. Sin embargo, la repetición diaria de estas acciones aumenta significativamente la probabilidad de sufrir una lesión dolorosa a medio plazo. Por esta razón, es fundamental sensibilizar sobre los riesgos ergonómicos en el entorno laboral y adoptar medidas para prevenirlos.

Para prevenir las lesiones musculoesqueléticas, o al menos disminuir su frecuencia, es fundamental identificar sus causas y realizar los ajustes necesarios. Estas modificaciones pueden abordarse desde diferentes aspectos, tales como:

- Optimizar el diseño del espacio de trabajo,
- Mejorar la organización y distribución de las tareas,
- Cambiar ciertos hábitos de trabajo.

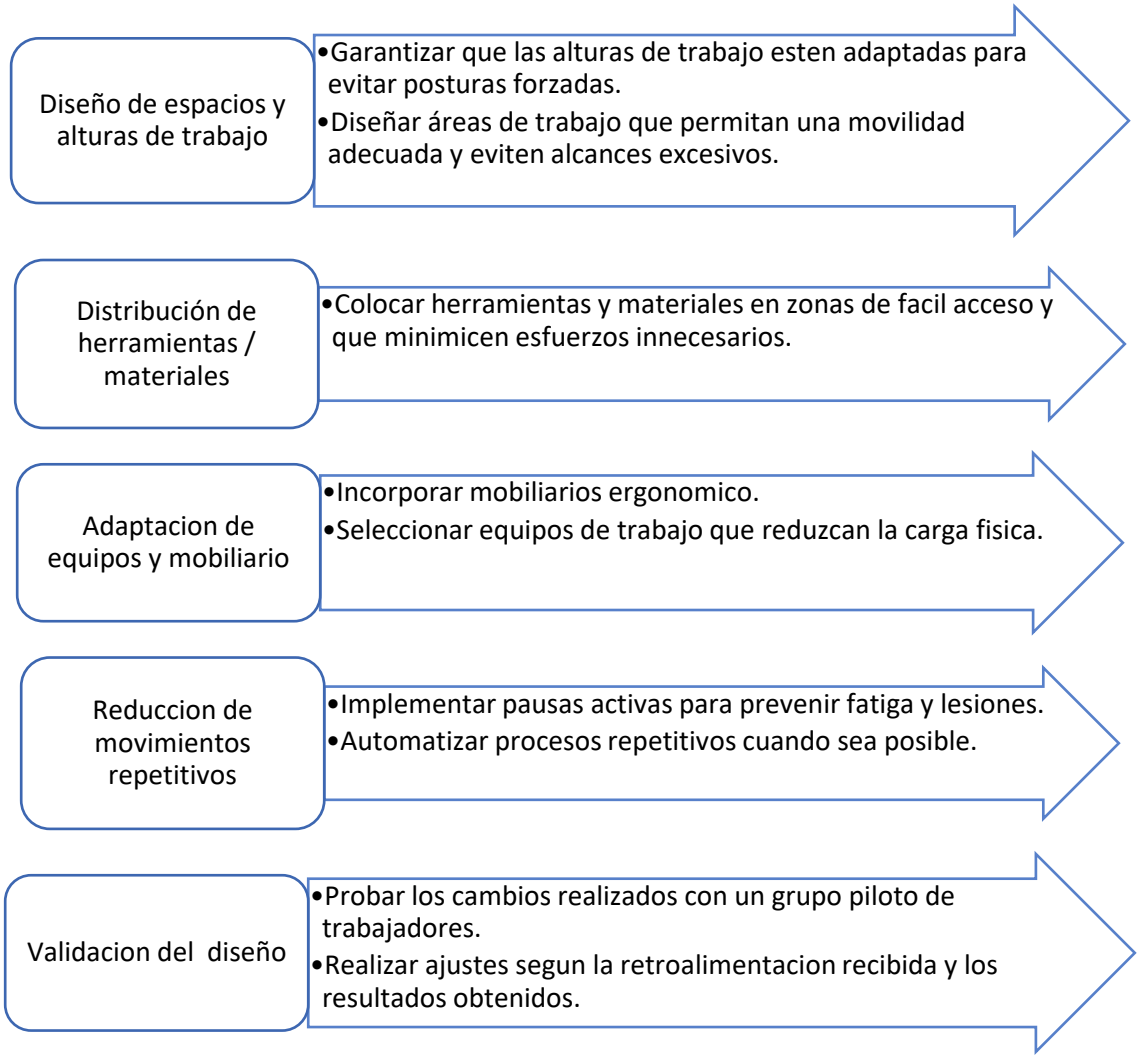
RESUMEN

- Los músculos se ejercen al mover partes del cuerpo (actividad dinámica) o al mantener una postura (actividad estática). La actividad estática es considerablemente más fatigante que la dinámica.
- Para evitar la fatiga muscular, es crucial tomar pequeñas pausas con regularidad.
- La columna vertebral está compuesta por huesos intercalados con discos flexibles.
- Manipular objetos pesados puede generar dolor en la espalda, especialmente cuando se realiza de manera repetitiva y en posturas inadecuadas.
- La mayoría de las lesiones musculoesqueléticas no ocurren de manera repentina, sino que son el resultado de exposiciones prolongadas a fuerzas, posturas inadecuadas, repetitividad y la falta de descanso.
- Un diseño adecuado del puesto de trabajo y buenos hábitos laborales pueden disminuir tanto la frecuencia como la gravedad de las lesiones musculoesqueléticas

5. DISEÑO DE PUESTOS DE TRABAJO.

El diseño de puestos de trabajo implica adaptar las condiciones laborales a las características y capacidades de los trabajadores, asegurando que las actividades se realicen de forma segura, eficiente y cómoda.

En este paso, se deberán desarrollar soluciones concretas basadas en los diagnósticos y objetivos definidos previamente. Las soluciones deberán estar enfocadas en los aspectos mostrados en la figura.

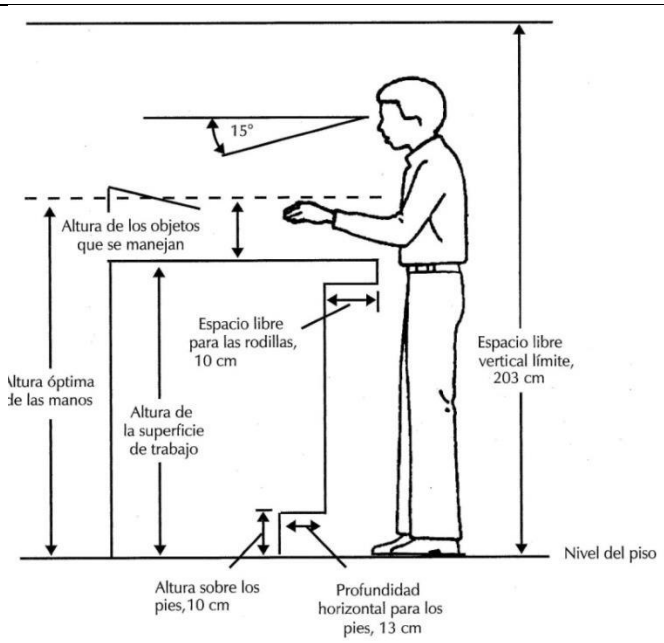


A. REQUERIMIENTOS DETALLADOS DE PUESTOS DE TRABAJOS EN CAMPO.

Pavimento y pisos de concretos.

Diseños de espacios y alturas de trabajo	• Implementar rodilleras acolchadas o plataformas ergonómicas para reducir la presión sobre las rodillas. **RODILLERAS SEGURIDAD PROFESIONALES PVC 215** Marca: Ingco Modelo: HKPT0101 Datos técnicos: Tamaño: 215x180mm La cubierta exterior de PVC proporciona la máxima resistencia al impacto. El cuerpo de espuma moldeada brinda mayor comodidad. Dos correas elásticas y hebilla flexibles aseguran un ajuste cómodo. Precio aprox. $15 - $20 **KNEE SAVER** **Dispositivo antifatiga para arrodillarse o agacharse** Marca: KNEE SABER Modelo 890-00 Protege contra la tensión al limitar el rango de

	flexión de la rodilla, Correas elásticas dobles con cierre de velcro ajustable. Precio aprox. $30 - $40 • Diseñar herramientas con mangos ergonómicos y de longitud adecuada para minimizar la necesidad de flexión.
Distribución de herramientas / materiales	• Ubicar las herramientas y materiales en soportes a una altura cómoda para evitar movimientos repetitivos de flexión. **CARRO PORTA HERRAMIENTAS DE 3 BANDEJAS 71.9 cm x 36.5 cm x 66.3 cm** TAMAÑO TOTAL: 719 * 365 * 663 MM EN GENERAL CON TAMAÑO DE RUEDAS: 719 * 365 * 780 MM TAMAÑO DE LAS RUEDAS: 3 "* 2" ESPESOR DEL CARRO: 0,6-0,8 MM ESPESOR DE LAS BANDEJAS: 0,6 MM CON 3 BANDEJAS DE 719 * 365 * 85 MM Precio aprox. $90 - $100 • Disponer estaciones de trabajo con acceso fácil a materiales para evitar desplazamientos innecesarios. Esto según las siguientes especificaciones.



Adaptación de equipos y mobiliarios

- Incorporar bancos móviles ajustables para permitir cambios de postura y reducir el tiempo de trabajo de rodillas.

ASIENTO PARA CUBOS

Disco con una almohadilla que puede acoplarse a un cubo vuelto del revés.

Muy útil en tareas que han de realizarse a ras del suelo.

Evita tener que permanecer arrodillado o en cuclillas.

Si la almohadilla es giratoria ayuda a evitar los giros de tronco al realizar alcances laterales. Precio aprox. $20 - $30

RODILLERAS CON SOPORTE PARA PECHO

Soporte para el pecho totalmente ajustable que se conecta y desconecta en segundos. Evita posiciones incomodas como estar de cuclillas o de rodillas, da movilidad y

	desplazamiento en cualquier dirección con soporte para pecho que evita dolores en la zona de la espalda y columna. Precio aprox.$100 - $250
Reducción de movimientos repetitivos	• Implementar pausas activas obligatorias cada 30-45 minutos con ejercicios de estiramiento para reducir la fatiga. • Fomentar el uso de técnicas de trabajo que minimicen la sobrecarga en muñecas y espalda. • Automatizar el mezclado y aplicación de materiales en la medida de lo posible.
Validación del diseño	• Realizar pruebas piloto con trabajadores para evaluar la efectividad de los cambios. • Medir indicadores como reducción de quejas por dolor y número de días de incapacidad por trastornos musculoesqueléticos. • Ajustar el diseño con base en la retroalimentación obtenida y las encuestas ergonómicas.

ELEMENTOS ERGONOMICOS EXTRAS A ADQUIRIR

DESCRIPCION	DATOS TECNICOS	ILUSTRACION/COSTO
CARRETILLA PLEGABLE TIPO PLATAFORMA	Capacidad de carga: 150 KG Material: ALUMINIO Y ACERO Tamaño: 710 X 420 X 950 MM Tamaño plegado: 530 X 420 X 230 MM Ruedas: 100 MM	 $50 - $60
MANGOS SUPLETORIOS/ADICIONALES	Asidero adicional en forma de D o T para colocar en palas o en otras herramientas manuales como rastrillos. El diseño de este accesorio se adapta a la altura de los trabajadores y sirve tanto para trabajadores tanto diestros, como zurdos.	 $10 - $15
CARRETILLAS DE DOS RUEDAS	Los modelos con dos ruedas suponen una gran mejora con respecto a las de una sola rueda, ya que mejoran el equilibrio y facilitan el desplazamiento, con lo que la espalda sufre menos. Capacidad de 4 pies cúbicos Llantas de hule solido 12X2 PLG Chasis metálico	 $40 - $50

Armaduría	
Diseños de espacios y alturas de trabajo	• Mesas de trabajo a altura ergonómica. Evitan la necesidad de inclinarse constantemente al cortar y amarrar varillas de refuerzo. Según las siguientes especificaciones: **MESA DE TRABAJO PORTATIL 60.5 cm x 63 cm x 75 cm AZUL** Capacidad de carga: 100 kg tamaño abierto: 60.5x63x75 cm tamaño plegado: 60.5x15x92 mm 24 orificios para fijaciones de sujeción de trabajo. 4 piezas de fijaciones de sujeción de plástico. tablero impreso con regla y transportador para mayor comodidad. Precio aprox. $25 - $30

	• Mangos extensores de herramientas evitan posiciones incomodas **MANGOS EXTENSORES** Mango de acero Tiene una extensión de 1.5 metros a 3 metros Incluye sistema de ajuste giratorio Precio aprox. $15 a $20 • Andamios y plataformas seguras. Facilitan la manipulación de estructuras en altura, evitando el uso excesivo de escaleras y posturas incómodas. **Plataforma de Trabajo - 3 Escalones, 36 x 36"** Modelo H-1867 Alto de plataforma 30" Alto total 60" Capacidad de carga 800 lbs. Precio aprox. $200 - $250 • Puestos de trabajo con buena iluminación. Reduce la fatiga visual y mejora la precisión en el amarre de los elementos estructurales.
Distribución de herramientas / materiales	• Organizadores de herramientas y accesorios. Permiten tener alambres, tenazas y demás implementos al alcance de la mano, minimizando movimientos innecesarios.

	GABINETE RODANTE 3 CAJAS CON MANERAL Es una caja de herramientas con asa de aluminio y una bandeja. tamaño: 485x230*220 mm asa telescópica con ruedas b es una caja de herramientas con cajones de 2 capas. tamaño: 485x230x175 mm tamaño total: 520x320x720 mm compuesto por 3 cajas de herramientas (ABC) espesor del acero: 0,6 ~ 0,8 mm material: pp + acero c es una gran caja de herramientas de almacenamiento. tamaño: 485x230x333 mm Precio aprox. $130 - $150 • Carros transportadores para varillas de acero. Reducen la carga física de los trabajadores al trasladar grandes cantidades de material. **CARRITOS TRASPORTADORES** Los carros de barras y tubos transportan su material en posición horizontal para mantener la seguridad de los operadores y garantizar que su carga no se mueva durante el transporte. Precio aprox. $150 - $200 • Áreas de acopio definidas para varillas y accesorios. Evitan desorden y reducen desplazamientos excesivos.
Adaptación de equipos y mobiliarios	• Tenazas de corte y amarre con mango ergonómico. Disminuyen la presión en las muñecas y manos al cortar y manipular alambre de amarre.

AGARRES PARA HERRAMIENTAS

Material plástico o de espuma que puede adaptarse a cualquier mango, y mejora la adaptación a las manos del trabajador.
Permite un agarre más firme, reduce la fuerza de la mano.
Mejora la postura de la mano y de la muñeca.
Reducen los impactos y la transmisión de vibraciones.
Precio aprox. $20 - $25

- Máquinas automáticas de amarre de varilla. Reducen movimientos repetitivos y mejoran la eficiencia en la sujeción de las armaduras.

ATADORA DE FERRALLA LXT DTR180

Tensión nominal de la batería 18 V Motor sin escobillas
Tensión LXT
Potencia máxima de salida 340 W Diámetro del cable 0,8 mm Capacidad máxima de atado 2 barras 16 x 16 mm Capacidad máxima de atado 3 barras (2 x 13) x 13 mm Capacidad máxima de atado 4 barras (2 x 13) x (2 x 13). Precio aprox. $500 - $650

- Fajas lumbares y rodilleras acolchonadas. Brindan soporte y protección para trabajos que requieren posturas forzadas o prolongadas en el suelo.

CINTURON PROTECTOR DE ESPALDA CUERO TIPO VALEO TALLA 36 - 40

Brindando un apoyo a la sección lumbar de la espalda enguatado para brindar mejor confort en largas horas de trabajo y evitar daños a la columna.
para un mejor ajuste se fabrica con doble gancho la hebilla, en sus diferentes tallas para un mejor acople al cuerpo
cuero de 1/4 de grosor. para levantar y cargar toda clase objetos.
Precio aprox. $18 - $20

	RODILLERAS SEGURIDAD PROFESIONALES PVC 215 Marca: Ingco Modelo: HKPT0101 Datos técnicos: Tamaño: 215x180mm La cubierta exterior de PVC proporciona la máxima resistencia al impacto. El cuerpo de espuma moldeada brinda mayor comodidad. Dos correas elásticas y hebilla flexibles aseguran un ajuste cómodo. Precio aprox. $15 - $20 • Guantes de alta resistencia con recubrimiento antideslizante. Protegen contra cortes y mejoran el agarre de las herramientas. **GUANTE PROTECTOR ANTICORTE NIVEL 5** Fabricado de polietileno de alto rendimiento con recubrimiento de cuero Cumple norma EN 388 4542 Antiestático Resistente a la abrasión Precio aprox. $5 - $10 • Casco con visera transparente. Protege contra golpes y chispas durante los cortes de varilla. **Klein 59987 - Visera para cascos y gorras, transparente** Visera transparente y formada para cascos y gorras Hecho de policarbonato Cumple con la norma ANSI Z87.1-2003 La visera se fija a cualquier marco de protección facial Defender Precio aprox. $8 - $15
Reducción de movimientos repetitivos	• Uso de atadoras eléctricas de varillas. Disminuyen la sobrecarga en muñecas y dedos causada por el amarre manual. • Pausas activas durante la jornada. Ejercicios de estiramiento para reducir la fatiga muscular en manos, brazos y espalda.

	• Alternancia de tareas entre trabajadores. Evita que una sola persona realice movimientos repetitivos por periodos prolongados. • Uso de sierras eléctricas en lugar de cortadores manuales. Reduce el esfuerzo físico al cortar varillas de refuerzo.
Validación del diseño	• Evaluación de la ergonomía y funcionalidad de los equipos y herramientas antes de su implementación general. • Adaptación de herramientas y procedimientos en función de la experiencia en campo.

ELEMENTOS ERGONOMICOS EXTRAS A ADQUIRIR

DESCRIPCION	DATOS TECNICOS	ILUSTRACION/COSTO
KNEE SAVER **Dispositivo antifatiga para arrodillarse o agacharse**	Marca: KNEE SABER Modelo 890-00 Protege contra la tensión al limitar el rango de flexión de la rodilla Correas elásticas dobles con cierre de velcro ajustable	 $30 - $40
BARRA UÑA 19 mm x 91.44 cm **Palanca para desencofrar**	Fabricado en acero de alto carbono Extremos pulidos Dimensiones: 3/4PLG DE ANCHO X 36PLG DE LARGO	 $25 - $30

Pegado de bloques

Diseños de espacios y alturas de trabajo

- Concretera o mezcladora automática o semiautomática para reducir el movimiento repetitivo de agacharse y mezclar con palas manuales.

Hormigonera Compact Deper 130lt 3/4hp

Máquina fundamental en el sector de la construcción que tiene la función de amasar y mezclar los distintos componentes del mortero u hormigón
Precio aprox. $500 - $650

- Paletas y soportes para bloques. Mantienen los materiales a una altura accesible, reduciendo la necesidad de agacharse.

- Andamios ajustables y seguros. Permiten trabajar en altura sin posturas incómodas o riesgo de caídas.

Plataforma de Trabajo - 3 Escalones, 36 x 36"
Modelo H-1867
Alto de plataforma 30"
Alto total 60"
Capacidad de carga 800 lbs.
Precio aprox. $200 - $250

<table>
<tr><td></td><td>

- Distribución del área de trabajo. Espacios despejados para la libre movilidad y transporte seguro de materiales.

</td></tr>
<tr><td>Distribución de herramientas / materiales</td><td>

- Depósitos de mezcla cercanos a la zona de trabajo. Evitan traslados innecesarios con peso excesivo.

- Bandejas o contenedores para herramientas. Permiten acceso rápido a llana, cuchara, nivel y otros implementos.

CINTIRON PORTA HERRAMIENTAS

Con diversos compartimentos para llevar herramientas y accesorios.
Reduce el manejo manual de herramientas pesadas.
Facilita el uso de los equipos de protección individual.
Mejora las posturas de trabajo al evitar los alcances forzados
Precio aprox. $10 - $20

- Carros de transporte de bloques y mezcla. Facilitan el traslado sin necesidad de cargar materiales manualmente.

CARRETILLA PLEGABLE TIPO PLATAFORMA

capacidad de carga: 150 kg
material: aluminio y acero
tamaño: 710 x 420 x 950 mm
tamaño plegado: 530 x 420 x 230 mm
ruedas: 100 mm
Precio aprox. $50 - $60

- Áreas de almacenamiento organizadas. Previenen desorden y reducen tiempos de búsqueda de materiales.

</td></tr>
</table>

Adaptación de equipos y mobiliarios	• Carretillas ergonómicas para mezcla y bloques. Disminuyen el esfuerzo físico en el transporte de materiales pesados. **CARRTETILLA DE2 RUEDAS** Los modelos con dos ruedas suponen una gran mejora con respecto a las de una sola rueda, ya que mejoran el equilibrio y facilitan el desplazamiento, con lo que la espalda sufre menos. Capacidad de 4 pies cúbicos Llantas de hule solido 12X2 PLG Chasis metálico, Precio aprox. $40 a $50 • Llanas y cucharas con mango ergonómico. Reducen la fatiga en las manos y muñecas. **LLANA DE HULE 24.13 cm x 10.16 cm x 19 mm** tamaño: 240 mm x 100 mm espesor de eva: 19 mm mango de pp puro placa base de aluminio para el rejuntado de lechada en baldosas y azulejo liso precio aprox. $4 - $5 **CUCHARA ALBAÑIL 25.4 cm CON MANGO ERGONOMICO** Cuchara soldada en acero mango ergonómico resistente al calor oxidación y corrosión en ambientes húmedos ideal para trabajos en albañilería y jardinería $3 - $5 • Niveles láser en lugar de niveles manuales. Aumentan la precisión y reducen la necesidad de correcciones constantes. • Guantes de alta resistencia con recubrimiento antideslizante. Mejoran el agarre y protegen contra abrasiones.

	GUANTE PROTECTOR ANTICORTE NIVEL 5 Fabricado de polietileno de alto rendimiento con recubrimiento de cuero Cumple norma EN 388 4542 Antiestático Resistente a la abrasión Precio aprox. $5 - $10 • Rodilleras acolchonadas. Protegen las articulaciones cuando se trabaja en niveles bajos. **RODILLERAS SEGURIDAD PROFESIONALES PVC 215** Marca: Ingco Modelo: HKPT0101 Datos técnicos: Tamaño: 215x180mm La cubierta exterior de PVC proporciona la máxima resistencia al impacto. El cuerpo de espuma moldeada brinda mayor comodidad. Dos correas elásticas y hebilla flexibles aseguran un ajuste cómodo. Precio aprox. $15 - $20
Reducción de movimientos repetitivos	• Uso de mezcladoras mecánicas. Reduce el esfuerzo de preparación manual de la mezcla. • Implementación de pausas activas. Previenen la fatiga muscular y lesiones en espalda, hombros y manos. • Rotación de tareas. Alternar entre aplicación de mezcla, colocación y nivelación de bloques para evitar sobrecarga en músculos específicos. • Uso de sistemas de elevación mecánica. Reduce la carga al levantar bloques pesados en alturas elevadas.
Validación del diseño	• Evaluación de herramientas y técnicas antes de aplicarlas en toda la obra.

ELEMENTOS ERGONOMICOS EXTRAS A ADQUIRIR

DESCRIPCION	DATOS TECNICOS	ILUSTRACION/COSTO
MARTILLO PLASTICO GOMA 40 mm MANGO FIBRA VIDRIO	Mango de fibra de vidrio estilo ingco Diámetro del martillo:40MM	 $10 - $25
KNEE SAVER **Dispositivo antifatiga para arrodillarse o agacharse**	Marca: KNEE SABER Modelo 890-00 Protege contra la tensión al limitar el rango de flexión de la rodilla Correas elásticas dobles con cierre de velcro ajustable	 $30 - $40
MANGOS SUPLETORIOS/ADICIONALES	Asidero adicional en forma de D o T para colocar en palas o en otras herramientas manuales como rastrillos. El diseño de este accesorio se adapta a la altura de los trabajadores y sirve tanto para trabajadores tanto diestros, como zurdos.	 $10 - $15
CINTURON PROTECTOR ESPALDA TALLA L NEGRO CON TIRANTES	Protector de espalda, ligero y duradero	 $10 - $15

Repellos

Diseños de espacios y alturas de trabajo

- Andamios y plataformas seguras y ajustables. Evitan posturas forzadas y reducen la fatiga al trabajar en altura.

Plataforma de Trabajo - 3 Escalones, 36 x 36"
Modelo H-1867
Alto de plataforma 30"
Alto total 60"
Capacidad de carga 800 lbs.
Precio aprox. $200 - $250

- Mangos extendidos en herramientas. Permiten alcanzar zonas altas sin necesidad de estirarse excesivamente.

MANGOS EXTENSORES
Mango de acero
Tiene una extensión de 1.5 metros a 3 metros
Incluye sistema de ajuste giratorio
Precio aprox. $15 a $20

<table>
<tr><td></td><td>

- Áreas de trabajo despejadas. Minimiza riesgos de tropiezos con materiales y herramientas.

- Iluminación adecuada en zonas de trabajo. Reduce la fatiga visual y mejora la precisión en el acabado del repello.

</td></tr>
<tr><td>Distribución de herramientas / materiales</td><td>

- Baldes y recipientes con soporte elevado. Evitan la flexión innecesaria de la espalda al cargar mezcla.

MEZCLADORA ELECTRICA

Realizar las mezclas con un batidor o mezcladora eléctrica para evitar fuerzas excesivas y posturas forzadas de los brazos y de la espalda.
Precio aprox. $150 - $200

- Zonas estratégicas para mezcla y suministro de materiales. Reducen el tiempo y esfuerzo en traslados de mezcla y herramientas.

- Portaherramientas en cinturón o chaleco. Facilitan el acceso rápido a espátulas, llanas y brochas sin interrumpir el trabajo.

CINTIRON PORTA HERRAMIENTAS

Con diversos compartimentos para llevar herramientas y accesorios.
Reduce el manejo manual de herramientas pesadas.
Facilita el uso de los equipos de protección individual.
Mejora las posturas de trabajo al evitar los alcances forzados
Precio aprox. $10 - $20

- Carros de transporte para mezcla y materiales. Disminuyen la carga manual y los desplazamientos con peso.

</td></tr>
</table>

	CARRETILLA PLEGABLE TIPO PLATAFORMA capacidad de carga: 150 kg material: aluminio y acero tamaño: 710 x 420 x 950 mm tamaño plegado: 530 x 420 x 230 mm ruedas: 100 mm Precio aprox. $50 - $60
Adaptación de equipos y mobiliarios	• Mezcladoras mecánicas de mortero. Reducen el esfuerzo físico en la preparación de la mezcla. • Llanas ergonómicas con mangos antideslizantes. Disminuyen la fatiga en manos y muñecas. **LLANA DE HULE 24.13 cm x 10.16 cm x 19 mm** tamaño: 240 mm x 100 mm espesor de eva: 19 mm mango de pp puro placa base de aluminio para el rejuntado de lechada en baldosas y azulejo liso precio aprox. $4 - $5 **CUCHARA ALBAÑIL 25.4 cm CON MANGO ERGONOMICO** Cuchara soldada en acero mango ergonómico resistente al calor oxidación y corrosión en ambientes húmedos ideal para trabajos en albañilería y jardinería $3 - $5 • Guantes de protección con buen agarre. Evitan lesiones en la piel por el contacto prolongado con mortero.

GUANTE PROTECTOR ANTICORTE NIVEL 5

Fabricado de polietileno de alto rendimiento con recubrimiento de cuero
Cumple norma EN 388 4542
Antiestático
Resistente a la abrasión
Precio aprox. $5 - $10

- Rodilleras acolchonadas para trabajos en zonas bajas. Protegen las articulaciones y previenen fatiga en rodillas.

RODILLERAS SEGURIDAD PROFESIONALES PVC 215

Marca: Ingco
Modelo: HKPT0101
Datos técnicos:
Tamaño: 215x180mm La cubierta exterior de PVC proporciona la máxima resistencia al impacto. El cuerpo de espuma moldeada brinda mayor comodidad. Dos correas elásticas y hebilla flexibles aseguran un ajuste cómodo. Precio aprox. $15 - $20

- Fajas lumbares para carga y transporte de materiales. Reducen el riesgo de lesiones en la espalda al mover sacos de cemento o baldes de mezcla.

CINTURON PROTECTOR DE ESPALDA CUERO TIPO VALEO TALLA 36 - 40

Brindando un apoyo a la sección lumbar de la espalda enguatado para brindar mejor confort en largas horas de trabajo y evitar daños a la columna.
para un mejor ajuste se fabrica con doble gancho la hebilla, en sus diferentes tallas para un mejor acople al cuerpo
cuero de 1/4 de grosor. para levantar y cargar toda clase objetos.
Precio aprox. $18 - $20

Reducción de movimientos repetitivos	• Rotación de tareas. Alternar entre aplicación de mezcla, alisado y detalles para evitar sobrecarga muscular. • Uso de andamios en lugar de escaleras para trabajos extensos. Permite mejor movilidad sin esfuerzos innecesarios. • Implementación de pausas activas. Ayudan a relajar músculos y articulaciones para evitar lesiones por sobreuso. • Aplicadores mecánicos de repello en grandes superficies. Disminuyen la cantidad de movimientos repetitivos al aplicar la mezcla. **PULVERIZADOR DE CEMENTO** Válvula del pulverizador puede soportar 120 PSI y hasta 100 CFM. La válvula del pulverizador tiene un rotor roscado hembra NPT de 1/2 pulgadas y un tapón de aire de 1/4 pulgadas con rosca macho NPT de 3/8 pulgadas. Precio aprox. $80 - $125
Validación del diseño	• Evaluación de herramientas, equipos y distribución antes de aplicarlo en todas las obras. • Modificaciones en la organización de materiales y uso de herramientas para optimizar la ergonomía.

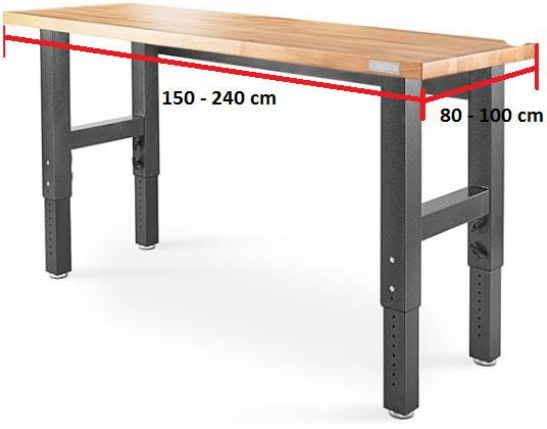
Carpintería

Diseños de espacios y alturas de trabajo

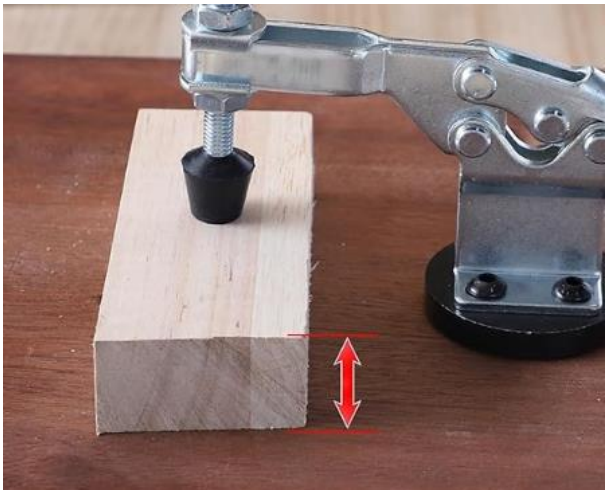
Bancos y mesas de trabajo ajustables. Evitan posturas forzadas al cortar, lijar y ensamblar piezas de madera.

Especificaciones: Tomando como referencia la altura promedio de los hombres en el salvador (1.60 a 1.70 m) las mesas de trabajo deben tener una altura ajustable entre 85 y 95 cm para adaptarse a las estaturas dentro del rango promedio y minimizar la fatiga. Las características recomendadas son:

- Superficie robusta, preferiblemente de madera maciza o acero para una mayor resistencia.
- Contar con sistemas de sujeción integrados para asegurar las piezas.
- Dimensiones de: 80 – 100 cm de ancho, 150-240 cm de largo
- Capacidad de carga de 150 a 300 kg para soportar trabajos intensivos.
- Ruedas con frenos para estabilidad y movilidad.



En caso la mesa de trabajo no cuente con un sistema de sujeción integrado para asegurar las piezas, se puede optar por la opción de instalar dichos sistemas, una opción recomendada son las abrazaderas de palanca para fijación, las cuales son fáciles de instalar y tienen un tamaño de apertura de 1.378 in que es adecuado para tablas de madera de 12 a 0.984 in de espesor.



Iluminación adecuada en áreas de corte y ensamblaje. Mejora la visibilidad y reduce el riesgo de errores y accidentes.

Especificaciones: se recomienda una iluminación de al menos 500 lux en áreas de trabajo detallado. Las luminarias LED con temperaturas de color 4000K proporcionan una luz blanca neutra adecuada para talleres.

Una buena opción es la lampara LED 5 CCT que cuenta con 500 lúmenes y temperatura de 5 colores seleccionables (3000K, 3500K, 4000K y 5000K)

Marca	Maxxima
Color	Blanco
Material	Aluminio
Estilo	Tradicional
Forma de bombilla	Encastrado

Extracción localizada de polvo y virutas. Disminuye la exposición a partículas en suspensión, mejorando la seguridad y salud.

Especificaciones: se recomienda un sistema de extracción con una capacidad mínima de 1000 m^3/h y filtros HEPA (retención de partículas) para capturar partículas finas que pueden surgir de los cortes.

Una opción recomendada es la extractora de polvo 3M, por ser liviana y compacta con una gran capacidad de extracción de polvo, además de ser movible.

Aplicaciones	Extracción de polvo, Lijado, Lijado basto, Preparación de Superficies, Eliminación de polvo, Remoción de Pintura
Brands	3M™
Cantidad Por Caja	1.0 por caja
Capacidad (Métrica)	30 L
Color del Producto	Negro
Forma del Producto	Herramientas Eléctricas
Peso (Métrica)	10.2 kg
Soporte de Vacío	Sí
Tasa de Flujo de Aire (Métrica)	1450 L/min

Zonas de trabajo organizadas por tipo de tarea. Separación entre corte, ensamblaje y acabado para optimizar el flujo de trabajo.

Distribución de herramientas / materiales

Almacenamiento vertical para maderas y materiales. Evita obstrucciones en el área de trabajo y reduce el riesgo de tropiezos.

Especificaciones: los sistemas de almacenamiento deben soportar cargas pesadas y estar anclados a la pared para evitar vuelcos. Se recomienda utilizar estanterías metálicas con una capacidad de carga de al menos 200 kg por estante. Estos pueden variar en diseño.

Características especiales	Desmontable
Dimensiones del producto	14,17"prof. x 100,79"an. x 9,06"al. pulgadas
Tipo de estante	Estante de soporte

Carretillas rodantes para transporte de herramientas y materiales. Reducen la carga manual y el riesgo de lesiones al trasladar piezas de un área a otra.

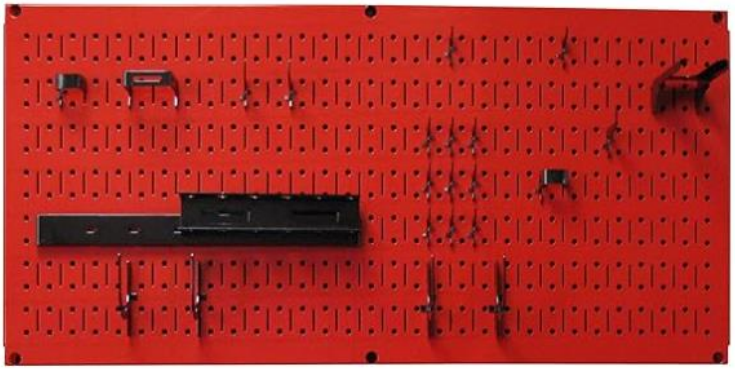
Especificaciones: se recomiendan que tengas ruedas giratorias y frenos para facilitar el movimiento y la estabilidad. Una capacidad de carga de 150 kg es adecuada para la mayoría de las aplicaciones en carpintería.

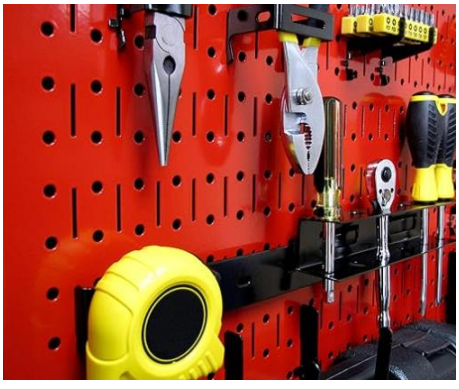
Una buena opción son las carretillas horizontales CT, que soportan grandes cargas, son fáciles de mover y cuentan con diferentes diseños de soporte.

Altura: 39" (99.1 cm)	**Minimum Order Quantity:** 1
Ancho: 26.5" (67.3 cm)	**Garantía:** Fabricated steel components – Twelve (12) years. Felt, carpet, neoprene, foam, and plastic protective pieces, as well as cart casters are warranted for a period of One (1) year.
Longitud: 67" (170.2 cm)	**Loaded Height:** 63.5" (161.3 cm)
Peso: 79 lbs (35.8 kg)	**Caster Size:** 5"
Product Type: Cart	**Material del marco:** Steel

Organización de herramientas en tableros perforados o paneles de fácil acceso. Minimiza tiempos de búsqueda y reduce la fatiga por movimientos innecesarios.

Una opción recomendada son los sistemas modulares de organizador de herramientas de tablero perforado conocidos como Wall Control ya que son de fácil instalación y además permite ajustar las herramientas según sea necesario.





Adaptación de equipos y mobiliarios

Sierra de mesa con sistema de seguridad (protector de disco y freno de emergencia). Reduce el riesgo de cortes y amputaciones.

Especificaciones: considerando las especificaciones de altura para las mesas de trabajo anteriormente detalladas, es esencial un sistema de ajuste de altura, una sierra de mesa con estas características tiene un alto valor en el mercado, sin embargo, una buena opción es la SAWSTOP con sistema de seguridad patentado que detiene la cuchilla giratoria en contacto con la piel. La hoja se detiene en menos de 5 milisegundos y cae debajo de la mesa, minimizando una lesión potencialmente que altera la vida a un simple rasguño.

Marca	SawStop
Material de la hoja	Acero rápido
Fuente de alimentación	AC
Características especiales	Freno
Componentes incluidos	Herramienta desnuda

Lijadoras eléctricas con sistema de absorción de vibraciones. Disminuyen la fatiga en manos y muñecas.

La lijadora múltiple Einhell TH-OS 1016 es una opción destacada. Cuenta con un diseño ergonómico, sistema de cierre de gancho y bucle para cambios rápidos de papel de lija, y una bolsa para el polvo. Además, incluye un adaptador para aspiradoras, lo que facilita la limpieza durante el trabajo

Este diseño permite mantener la muñeca en una posición neutral, evitando desviaciones que afecten la mecánica natural del cuerpo.

Uso de exoesqueletos o soportes ergonómicos para levantar cargas pesadas. Reduce el riesgo de lesiones lumbares al manipular maderas grandes.

Una opción recomendada es el uso de cinturones de soporte lumbar en conjunto con técnicas adecuadas de levantamiento. Debido a la variación de las complexiones en cuerpo, se recomienda que estas sean ajustables.

Faja lumbar ajustable adjustable

$19.90

Medida Grande

Código: SV-2734019

Cantidad

1 Agregar

Guantes con buen agarre y resistencia al corte. Protegen las manos sin comprometer la destreza.

Los guantes protectores resistentes al corte nivel 5 de la marca INGCO, talla XL, son ideales. Cuentan con palma recubierta de poliuretano, carcasa de HPPE y cumplen con la norma EN 388 4542

- CUMPLE NORMA EN 388 4542
- IDEAL PARA USO EN PORTADORES DE OBJETOS AFILADOS PESADOS TRABAJADORES DE CORTE DE MADERA Y VIDRIO
- ANTI ESTÁTICO
- RESISTENTE A LA ABRASIÓN
- PALMA RECUBIERTA DE POLIURETANO (PU), FLEXIBLE Y BUENA SENSACIÓN.
- CARCASA DE HPPE, RESISTENTE AL CORTE Y A LA ABRASIÓN.

Gafas de seguridad con protección lateral. Evitan lesiones oculares por astillas y polvo de madera.

Es esencial que las gafas cumplan con la norma ANSI Z87.1 y ofrezcan protección contra impactos y partículas.

- Certificado ANSI Z87.1, UV 400; cumple con las normas de seguridad ANSI Z87.1+.
- Perfecto para linternas UV: nuestro tono de lente amarillo pálido está perfectamente diseñado para mejorar tu visión de las manchas y las mismas cosas que quieres ver con tu linterna UV. Lente ámbar, transparente y ahumado

Mascarillas o respiradores con filtro de partículas. Protegen contra la inhalación de polvo de madera.

Se recomienda el uso de respiradores que cumplan con la norma N95 o superior para proteger contra partículas de polvo y virutas. Marcas como 3M ofrecen opciones certificadas.

Inhalación con la válvula Cool Flow™ de 3M™

Inhalación: A medida que el usuario inhala, el aire pasa a través del respirador y la temperatura en la superficie desciende. De forma adicional, el cobertor de plástico de la válvula Cool Flow™ de 3M™ retiene algo del calor que se inhala.

Exhalación con la válvula Cool Flow™ de 3M™

Exhalación: A medida que el usuario exhala, el respirador se llena con aire cálido y húmedo. El aire que se exhala sale a través de la válvula Cool Flow™ de 3M™ y del medio de filtración. Esto es ideal para periodos de uso extensos, en especial en condiciones calientes y húmedas, o cuando la respiración es fuerte a causa de trabajos físicos exigentes.

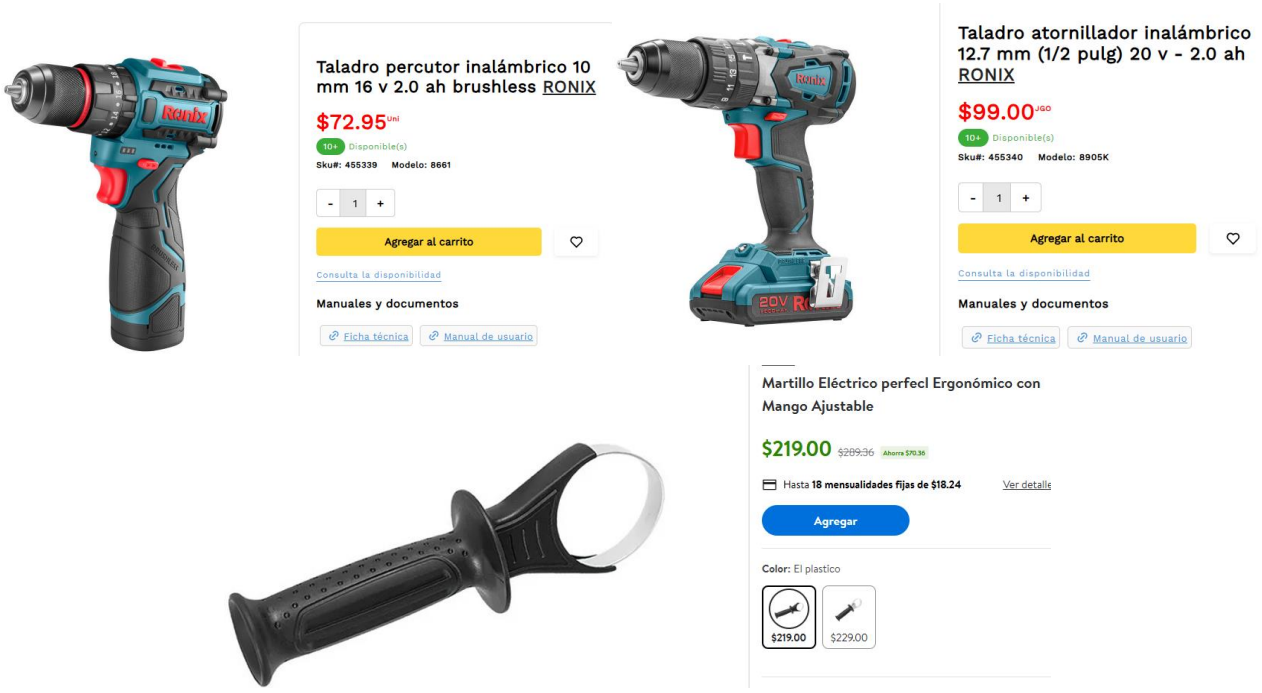
Reducción de movimientos repetitivos

Uso de herramientas neumáticas o eléctricas para ensamblaje. Disminuyen el esfuerzo repetitivo en manos y muñecas al clavar o atornillar.

Lo esencial en estas herramientas es su diseño ergonómico además de contar con sistemas automáticos eléctricos que eviten los movimientos repetitivos. Ejemplos de estos son:

- Taladros inalámbricos.

- Atornilladoras eléctricas.
- Martillos eléctricos.



Rotación de tareas entre corte, ensamblaje y acabado. Previene la fatiga muscular por movimientos repetitivos prolongados.

Implementación de pausas activas. Ayudan a relajar los músculos y prevenir lesiones por esfuerzo repetitivo.

Validación del diseño

- Evaluación de herramientas y distribución del espacio antes de implementarlo en toda la empresa.
- Modificaciones en la organización de materiales y el diseño del área de trabajo para mejorar la ergonomía.

Tabla 276. Requerimientos de puestos de trabajo: Fontanería

Instalación de artefactos sanitarios y duchas
Diseños de espacios y alturas de trabajo
Alturas de instalación adaptadas a la ergonomía. Evitar posiciones incómodas al fijar lavamanos, inodoros y duchas. Especificaciones: - Para lavamanos la altura estándar de instalación se sitúa entre 84 y 90 cm desde el suelo hasta el borde superior del lavado, dependiendo del diseño y las preferencias del usuario. - Para inodoros la distancia optima del suelo hasta la tapa del inodoro es de aproximadamente 40 a 45 cm, lo que facilita su uso y asegura una postura cómoda. - Para las duchas la altura debe adaptarse a la estatura promedio de los usuarios, garantizando un alcance cómodo y evitando posturas forzadas. **Acceso seguro a espacios reducidos**. Uso de plataformas o rodilleras acolchonadas para minimizar el impacto en articulaciones. El uso de estos elementos reduce el impacto en las articulaciones durante trabajos en áreas bajas o confinadas. Especificaciones: - Material que mantenga la rodilla caliente para mejorar la circulación sin causar irritación en la piel y sea antideslizante para evitar que la rodilla se deslice durante el uso. - Con corras ajustables que permita personalizar el nivel de soporte según el usuario. - Con almohadillas especial para estabilizar la rótula y reducir el dolor de la articulación.

Un ejemplo adecuado de rodillera es la Rodillera max knee que cumple con los requisitos descritos.

Rodillera max knee

$16.95

Perfecto para arrodillarse sobre superficies abrasivas ásperas, MaxKnee es excelente para cualquier aplicación que exija el máximo rendimiento. Está diseñado con una tapa de polietileno dura que resiste la abrasión y funciona con una almohadilla extra larga para una comodidad óptima.

Iluminación adecuada en zonas de trabajo. Evita errores y mejora la precisión en conexiones y fijaciones. Las lámparas portátiles LED son una solución adecuada ya que proporcionan una iluminación clara y focalizada en áreas específicas, mejorando la precisión en conexiones y fijaciones.

Especificaciones:

- Luz led en color blanca
- Flujo luminoso 500 lm máximo
- Resisten al polvo y humedad
- Opción de montaje en trípode

Lámpara de trabajo led recargable con iman 15x10 cm
BID

$19.95 Uni

10+ Disponible(s)

Sku#: 161548 Modelo:

\- 1 +

Agregar al carrito

Consulta la disponibilidad

Zonas de almacenamiento cerca del área de instalación. Facilita el acceso a herramientas y materiales, reduciendo traslados innecesarios.

Los estantes móviles son una excelente opción para facilitar el acceso a herramientas y materiales, reduciendo desplazamientos innecesarios y mejorando la eficiencia, una opción económica son:

GABINETE MODULAR RODANTE PARA HERRAMIENTAS

CODIGO 739973 / MODELO DWST60404

Agregar a favoritos

$137.90

1 Agr

UNIDAD: C/U
DEWALT

Disponible
Despacho a domicilio

Disponible
Retiro en tienda

Distribución de herramientas / materiales

Organización de herramientas en maletines o cinturones ergonómicos. Minimiza el esfuerzo al transportar equipos y herramientas.

El objetivo de esta herramienta es que permita distribuir el peso de manera equilibrada, minimizando el esfuerzo al transportar equipos y herramientas.

Una buena opción es:

DEWALT Cinturón de herramientas, duradero, cinturón profesional de 26 bolsillos (DWST540601)

Visita la tienda de DEWALT

4.6 ★★★★½ 1,014 calificaciones

100+ comprados el mes pasado

La cual permite:

Una distribución equilibrada del peso: Diseñado estratégicamente para evitar sobrecargar un solo lado del cuerpo. Reduce la tensión en la espalda y las caderas al repartir el peso de las herramientas de manera uniforme.

- Acolchado lumbar y soporte ajustable
- Correas ajustables para un mejor ajuste:
- Materiales livianos pero resistentes

- Incluye anillos metálicos para colgar martillos y otros accesorios sin comprometer la ergonomía.

Uso de carros de herramientas móviles. Facilitan el traslado de materiales sin necesidad de levantar cargas repetidamente.

Almacenamiento seguro de materiales frágiles (lavamanos, inodoros, duchas). Evita daños y reduce el riesgo de accidentes por caídas o golpes.

Ubicación estratégica de puntos de agua y desagüe en obra. Facilita la instalación sin necesidad de extensiones improvisadas.

Adaptación de equipos y mobiliarios

Llaves de paso de fácil acceso y maniobra. Reduce el esfuerzo en manos y muñecas al abrir y cerrar conexiones. Facilitan su manipulación, reduciendo el esfuerzo en manos y muñecas al abrir y cerrar conexiones.

LLAVE STILSON MGO. ERGONOMICO 12 PULG HM-1530 / YSP212

$ **7.00** por UNIDAD

Llave stilson mango ergonómico.
Cuerpo de fundición nodular.
Dientes de quijadas templados por indicción.
Pintura eléctrostatica.
Longitud 12".

SKU: HM346.3

Peso: 2.62 libras

Medidas: 6.5 x 28.0 x 2.0 cm

Uso de soportes y abrazaderas para fijación de tuberías y sanitarios. Evita sostener piezas pesadas durante la instalación.

Herramientas eléctricas con empuñaduras ergonómicas. Disminuyen la fatiga en manos y brazos.

Al seleccionar herramientas eléctricas para fontanería, es fundamental considerar la ergonomía de las empuñaduras para garantizar comodidad y eficiencia en el trabajo. Además, es recomendable verificar las especificaciones técnicas y asegurarse de que la herramienta se adapte a las necesidades específicas de cada proyecto. Algunas opciones son:

TALADRO PERCUTOR 12.7 mm 800 W 2 VELOCIDADES VARIABLES REVERSIBLES

CODIGO 2033552 / MODELO DW505-B3

Agregar a favoritos

$169.00

UNIDAD: C/U
DEWALT

Este producto no está disponible en la tienda seleccionada
Ver disponibilidad en tiendas

INFORMACIÓN DEL PRODUCTO

- MOTOR DE 800 WATTS (6.1 AMPERIOS)
- VELOCIDAD VARIABLE REVERSIBLE 0-1,100/0-2700 RPM
- PERFORACIÓN MÁXIMA EN MADERA 38MM, METAL 13MM Y CONCRETO 16MM
- GOLPES POR MINUTO 0-46,000
- MANGO LATERAL DE 360°
- 2 VELOCIDADES MECANICAS

MEZCLADOR DE PINTURAS/MORTEROS INALAMBRICO TOTAL 20V 650rpm TMXLI2001

SKU: 81002170

Agrega tu propia valoración

~~$89.90~~ $71.92

Disponibilidad: En Existencia

Cantidad 1 Agregar Al Carrito

Disponible Retiro en Tienda

Share Tweet Save Linked

Taladro atornillador inalámbrico 12.7 mm (1/2 pulg) 20 v - 2.0 ah
RONIX

$99.00

10+ Disponible(s)

Sku#: 455340 Modelo: 8905K

- 1 +

Agregar al carrito

Consulta la disponibilidad

Manuales y documentos

Ficha técnica Manual de usuario

Guantes con buen agarre y resistencia a la humedad. Protegen las manos y mejoran la manipulación de herramientas y materiales mojados.

Se recomiendan Guantes impermeables con recubrimiento antideslizante ya que estos protegen las manos y mejoran la manipulación de herramientas y materiales mojados.

Gafas de seguridad con protección contra salpicaduras. Evitan el contacto con residuos químicos o partículas en suspensión.

Se recomienda un tipo de lente de policarbonato resistente que posea ventilación indirecta, que cumpla con la Ansi z87.1, CE en 166. En específico se requiere que brinde protección ideal contra el polvo, salpicaduras químicas e impacto.

Reducción de movimientos repetitivos

Uso de herramientas automáticas para apretar conexiones. Reduce la fatiga muscular en manos y muñecas.

Las llaves de impacto eléctricas son excelentes ya que reducen la fatiga muscular en manos y muñecas al facilitar el apriete de conexiones sin esfuerzo excesivo.

Llave de impacto 1/2 pulg compacta 18 voltios 2 baterias
BOSCH

$325.00 Uni

7 Disponible(s)

Sku#: 435203 Modelo: 06019K00G0

\- 1 +

Agregar al carrito

Consulta la disponibilidad

Manuales y documentos

Rotación de tareas entre instalación, ajuste y prueba de funcionamiento. Evita sobrecarga en un solo grupo muscular.

Implementación de pausas activas. Previene la fatiga y el riesgo de lesiones musculoesqueléticas.

Utilización de soportes para piezas pesadas. Disminuye la necesidad de sostener elementos sanitarios por períodos prolongados.

Estos soportes ajustables sostienen los artefactos sanitarios durante la instalación, disminuyendo la necesidad de mantener piezas pesadas en posición manualmente y reduciendo el riesgo de lesiones.

.

Validación del diseño

- Evaluación de accesibilidad y comodidad en la instalación.
- Mejoras en la distribución de herramientas y en la selección de equipos para reducir la carga física.

Hojalatería

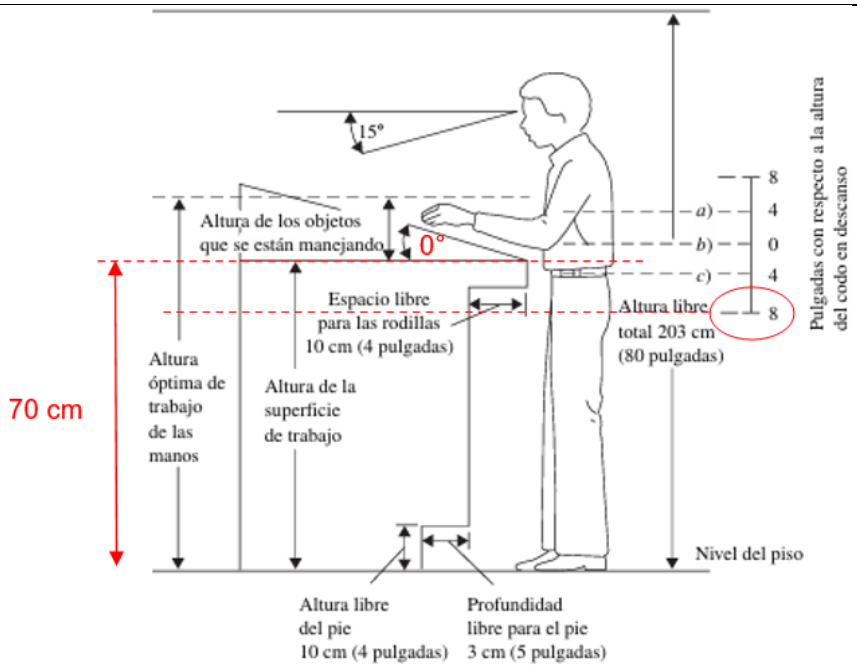
Diseño de espacios y alturas de trabajo

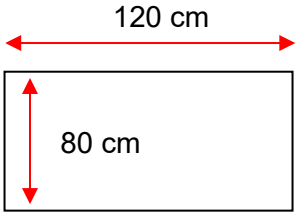
Mesas de trabajo a altura ergonómica. Reducen la necesidad de agacharse o inclinarse constantemente.

Especificaciones: Para el diseño mesas de trabajo del hojalatero, se determinará con base a la antropometría promedio de hombres en El Salvador, tomando una altura promedio de 1.69 mts.[1] Y tomando en cuenta que se trabajará de pie y se realizará un trabajo pesado, no de precisión, las dimensiones recomendadas son:

- Superficie de trabajo: 8” por debajo de la altura del codo en descanso (trabajo pesado). Aprox 70 cm desde el suelo para la antropometría del salvadoreño promedio
- Inclinación de la mesa no es necesaria para este tipo de trabajo
- Dimensiones de trabajo de la mesa: 120 cm ancho, 80 cm profundidad. Permitirá tener suficiente espacio para desempeñarse adecuadamente.
- Además, se adaptará la mesa de trabajo incluyendo espacios para para colocar herramientas a la altura correcta.

[1] NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC) (2016). A century of trends in adult human height. En Linea. Obtenido de: https://elifesciences.org/articles/13410#abstract





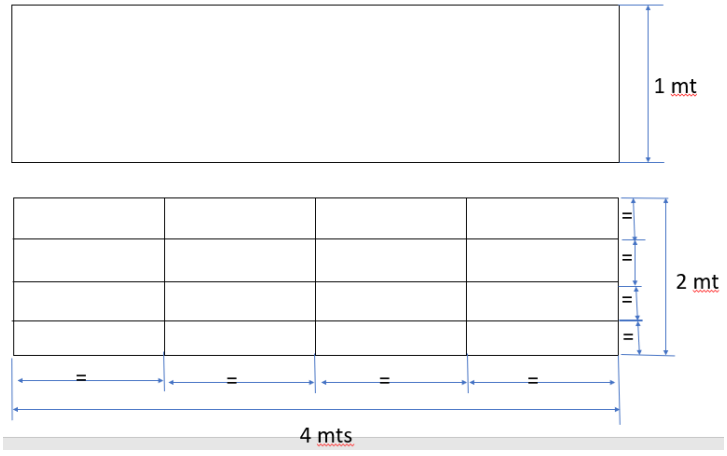
- Costos de materiales y m.o Mesa Ergonómica: Total $112 por unidad
  - Tabla de cedro 80*120: $25.00
  - Lámina galvanizada lisa chapa 24: $35.00
  - Tubo estructural galvanizado 1” chapa 16: $15
  - Accesorios y tornillos: $12.00
  - Costo mano de obra: $25.00

- Áreas de trabajo organizadas. Separación de zonas de corte, ensamblaje y soldadura para mejorar la movilidad, se agregará elementos para colocar herramientas. Costo asociado al anterior.

Distribución de herramientas y materiales

- Carros de herramientas móviles. Permiten tener llaves, pinzas, tijeras de hojalatero y demás implementos al alcance. Se propone el carro porta herramientas marca INCCO comercializado en el país a un costo de $95.00

- Estaciones de almacenamiento de láminas Evitan el apilamiento desordenado que dificulta el acceso y genera riesgos de cortes. Se recomiendan las siguientes dimensiones, fabricado de lámina galvanizada y tubo estructural para rack de almacenamiento.



- Costo del rack:
  - Cotización realizada de un proyecto de las características anteriores en empresa Warehouse rack SV: El costo por cada rack es alrededor de $475.

- Bandejas magnéticas para sujetadores. Mantienen los remaches y tornillos organizados y accesibles. En el país se comercializa la marca TACTIX.

Adaptación de equipos y mobiliario

- Cizallas y guillotinas con pedales o automáticas. Reducen el esfuerzo físico al cortar láminas de gran tamaño. Para las necesidades del sector construcción, se recomiendan las siguientes especificaciones
    - Largo de guillotina de 8 pies
    - Capacidad de corte Calibre 18
    - El costo de una guillotina de dichas características ronda los $1,200

- Guantes anticorte ANSI nivel 5. Protegen las manos sin comprometer la precisión del trabajo. El precio es de $16.00 el par.

- Rodilleras flexibles bajo a norma EN14404 NIVEL 1. Reducen el impacto en las articulaciones al trabajar en posiciones bajas. La marca milwuakee ronda un precio de $63.00

- Sillas ergonómicas para trabajos detallados. Evitan fatiga en la espalda durante tareas prolongadas. Especificaciones:
    - Dimensiones mostradas en la figura para correcto apoyo ergonómico disminuyendo la fatiga
    - Asiento giratorio y regulación de altura
    - Estructura de caño estructural de acero, asiento y respaldo de poliuretano. El precio aproximado de esta silla es de $125.00

Reducción de movimientos repetitivos

- Uso de Dobladora mecánica 36 pulg. Calibre 16 en lugar de doblado manual. Disminuye la carga en manos, muñecas y espalda. El precio aproximado de una dobladora de dichas características es de $200.00

- Implementación de pausas activas. Previenen la fatiga muscular y lesiones en articulaciones.
- Rotación de tareas. Alternar entre corte, doblado, ensamblaje y fijación para evitar sobrecarga en músculos específicos.

Pintura

Diseños de espacios y alturas de trabajo

- Andamios y plataformas ajustables. Permiten trabajar a diferentes alturas de manera segura, reduciendo la necesidad de posturas forzadas o el uso excesivo de escaleras. El precio de esta plataforma ronda los $360.00

mientas y Mejoras del Hogar › Suministros de Construcción › Productos de Manipulación de Materiales › Bancos de Trabajo

Pasa el mouse encima de la imagen para aplicar zoom

Plataforma de trabajo ajustable, 2 en 1 como caballete y banco de trabajo, plataforma de andamio plegable portátil, patas de acero de 881 ibs, taburete de almacenamiento fácil de garaje

Marca: LQSYBHD

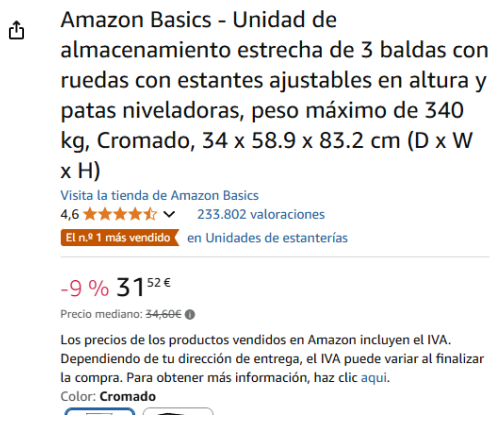
US$361.59

Get $50 off instantly: Pay $311.59 ~~$361.59~~ upon approval for Amazon Visa. No annual fee.

Tamaño: **140cm**

140cm	160cm	180cm	200cm
US$361.59	US$397.07	US$424.31	US$506.90

Material	Aluminio Acero aleado
Marca	LQSYBHD
Color	Un color
Características especiales	Plegable, De Alta Resistencia
Capacidad de carga	881 pound

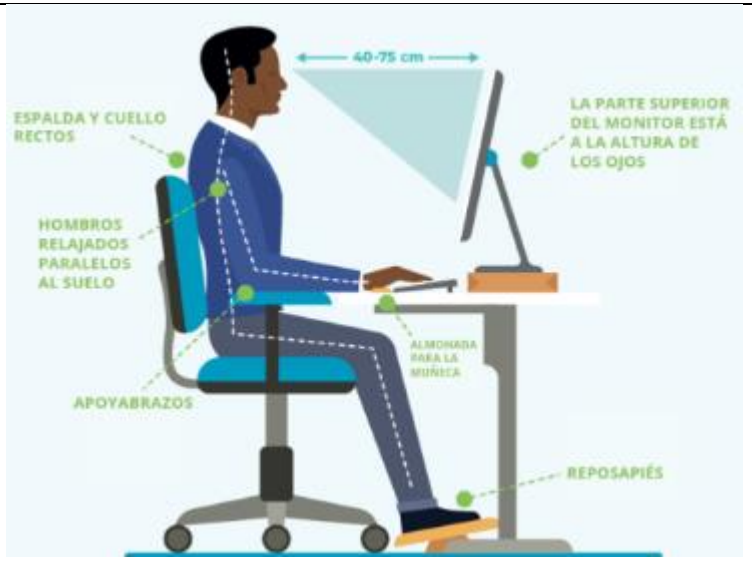
	• Extensores para rodillos de pintura de 1 a 3 mts. Facilitan la aplicación de pintura en zonas elevadas sin necesidad de estirarse o subir constantemente a andamios. • Sillas colgantes con arnés de seguridad. Para trabajos en altura, permiten mayor movilidad y reducen la fatiga, bajo la norma 2006/42 and EN 1808 capacidad 120 kg/mt, velocidad 3.8 m/min. El costo de una silla de esta tecnología es de $2,800.00.
Distribución de herramientas / materiales	• Soportes móviles para botes de pintura. Carritos con ruedas que facilitan el traslado del material, reduciendo la carga física sobre los trabajadores. 

Adaptación de equipos y mobiliarios	• Rodillos de pintura con sistemas de auto dosificación. Reducen la necesidad de recargar constantemente con pintura, disminuyendo movimientos repetitivos. El precio de un rodillo de estas características es de $4.00 aprox. • Pistolas de pintura a presión. Permiten una aplicación más rápida y uniforme, reduciendo esfuerzo manual y minimizando riesgos ergonómicos. YaeTek Kit de manguera de pistola de pintura sin aire, tubo de fibra de alta presión de 50 pies x 1/4 pulgadas, manguera de pulverización de pintura sin aire, tubo de fibra de alta presión de 50 pies Visita la tienda de YaeTek 4.4 ★★★★½ 20 calificaciones US$40^{38} Devoluciones GRATIS Apply now and get a $80 Amazon Gift Card upon approval of the Amazon Store Card, or see if you pre-qualify with no impact to your credit bureau score. Marca: YaeTek Color: Azul Usos Recomendados Para Producto: Pintado Material: Acero Inoxidable Estilo: De mano • Máscaras con filtro y ventilación. Protegen de la inhalación de vapores y mejoran la comodidad respiratoria durante largas jornadas de trabajo. • Rodilleras acolchonadas EN14404 NIVEL 1 y cinturón de soporte lumbar. Brindan protección para quienes trabajan en superficies bajas o en posiciones incómodas durante la aplicación de pintura.

	 Faja lumbar ajustable adjustable $19.90 Medida Grande Código: SV-2734019 Cantidad 1 Agregar
Reducción de movimientos repetitivos	• Implementación de pausas activas. Ejercicios de estiramiento y movilidad para reducir la fatiga muscular en brazos, espalda y cuello. • Uso de rodillos de gran tamaño para paredes amplias. Disminuye el tiempo de aplicación y la cantidad de movimientos repetitivos.
Validación del diseño	• Evaluación de la comodidad y eficiencia de las herramientas y equipos antes de su implementación general. • Modificación de herramientas o métodos de trabajo en función de la experiencia del personal en campo.

B. REQUERIMIENTOS DETALLEADOS DE PUESTOS DE TRABAJO EN OFICINA

Puestos de trabajo de Usuarios de pantallas de visualización.		
Diseños de espacios y alturas de trabajo	Silla ergonómica ajustable: • Altura regulable (permitiendo que los pies descansen en el suelo o en un reposapiés). • Respaldo con soporte lumbar ajustable (para mantener la curvatura natural de la espalda). • Asiento con profundidad ajustable y borde redondeado (para evitar presión en muslos y mejorar la circulación). • Apoyabrazos regulables en altura y separación (para reducir tensión en hombros y muñecas). • 5 puntos de apoyo en contacto con el suelo. Deben incluir ruedas. Estas ruedas deben ser adecuadas al tipo de suelo existente, con el fin de evitar desplazamientos involuntarios en suelos lisos y con actividades de tecleo intensivo.	

	Escritorio con altura adecuada: • Altura recomendada: 62-75 cm del suelo. • Espacio suficiente para las piernas (mínimo 60 cm de ancho y 45 cm de profundidad). • Superficie mate para evitar reflejos que causen fatiga visual. .	
	Monitor ubicado correctamente: • Distancia de 40-75 cm de los ojos. • Altura ajustada para que la parte superior de la pantalla esté al nivel de los ojos. • Inclinación ligera de 10-20° para reducir reflejos	

<table>
<tr>
<td rowspan="2">Distribución de herramientas / materiales</td>
<td>Ubicación óptima del teclado y ratón:

• Teclado a la altura de los codos, con inclinación de 0-15°.

• Ratón cerca del teclado para evitar movimientos excesivos del brazo.

• Uso de reposamuñecas si es necesario para evitar flexión excesiva.</td>
<td>

</td>
</tr>
<tr>
<td>Soporte para documentos y teléfono:

• Atril para documentos a la altura del monitor para evitar movimientos repetitivos del cuello.

• Uso de auriculares o manos libres si se usa el teléfono frecuentemente.</td>
<td>

</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>Organización del espacio de trabajo:

• Cables organizados y fuera de la zona de los pies para evitar riesgos de tropiezos.

• Elementos de uso frecuente (papelería, documentos) a una distancia cómoda de alcance.</td><td> </td></tr>
<tr><td>Adaptación de equipos y mobiliarios</td><td colspan="2">Iluminación adecuada:

• Uso de luz natural siempre que sea posible.
• Lámparas de escritorio con luz indirecta para evitar reflejos en pantalla.

Condiciones ambientales óptimas:

• Temperatura recomendada: 22-24°C.
• Niveles de ruido bajos (<55 dB para evitar distracciones).

Reposapiés opcional:

• Para trabajadores de menor estatura que no lleguen al suelo con los pies.

Sillas con base de cinco ruedas:

• Facilita el movimiento y evita esfuerzos innecesarios al desplazarse.</td></tr>
</table>

Reducción de movimientos repetitivos	Pausas activas: • Realizar una pausa de 5-10 minutos cada 50 minutos de trabajo continuo. • Alternar posturas entre sentado y de pie (si es posible, usar un escritorio ajustable en altura). Ejercicios ergonómicos recomendados: • Estiramientos de muñecas, hombros y cuello cada 2 horas. • Ejercicios de movilidad lumbar y de piernas para prevenir fatiga muscular. Alternancia de tareas: • Fomentar la rotación de actividades para evitar carga repetitiva en manos y espalda.
Validación del diseño	• % de trabajadores con molestias musculoesqueléticas (Encuestas ergonómicas semestrales). • % de puestos con ajustes ergonómicos correctos (Auditorías de ergonomía en oficinas). • Frecuencia de reportes de fatiga o dolor en espalda, cuello o muñecas (Registros de salud ocupacional).

C. RECOMENDACIONES ERGONOMICAS POSTURALES Y MEDIDAS ADMINISTRATIVAS

Mapa Conceptual
Los trabajadores del sector de la construcción se enfrentan a una variedad de riesgos ergonómicos. Algunos de estos riesgos son comunes en diversas tareas y profesiones, mientras que otros son específicos de ciertas actividades o grupos profesionales. En este apartado, se abordarán los principales riesgos ergonómicos en la construcción, así como algunas recomendaciones para eliminar o reducir su impacto. Los riesgos considerados incluyen: • Posturas forzadas, • Manejo manual de cargas, • Repetitividad en las tareas, • Uso de herramientas y equipos, • Operación de maquinaria, • Mantenimiento del orden y la limpieza en el entorno de trabajo, • Condiciones ambientales

5.1. Posturas forzadas en el trabajo

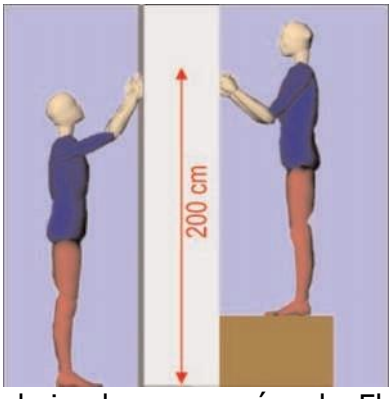
Problema:

Las posturas extremas de la columna vertebral y de las articulaciones, como las flexiones y giros, son dañinas para la espalda, el cuello, los brazos y las piernas, especialmente cuando se mantienen durante largos períodos o se realizan de manera repetitiva. Este tipo de posturas son comunes en el sector de la construcción.

MEDIDAS DE INGENIERIA, ORGANIZATIVAS O ADMINISTRATIVAS A IMPLEMENTAR

Reducir las posturas forzadas, especialmente en brazos, espalda y cuello, es esencial para prevenir lesiones musculoesqueléticas. Algunas recomendaciones prácticas incluyen:

- Mantener ordenado el puesto de trabajo:
    - Asegúrese de que los suelos y las zonas de paso estén libres de obstáculos y elimine cualquier objeto que pueda causar resbalones o tropiezos.
    - Realice una revisión diaria para garantizar el orden y la limpieza del área de trabajo.
- Planificar antes de ejecutar una tarea:
    - Evalúe la altura a la que se llevará a cabo el trabajo y, si es necesario, ajuste la altura de andamios o plataformas. Esto ayuda a evitar movimientos como levantar excesivamente los brazos, que pueden generar fatiga y tensión muscular.
- Evitar el trabajo a ras del suelo: Siempre que sea posible, se recomienda usar plataformas para que las tareas no se realicen directamente a nivel del suelo, sino



a una altura que permita trabajar de manera cómoda. El trabajo a ras del suelo es muy común incluso en actividades auxiliares como el corte, la preparación de materiales o el manejo de equipos, pero estas prácticas deben minimizarse.

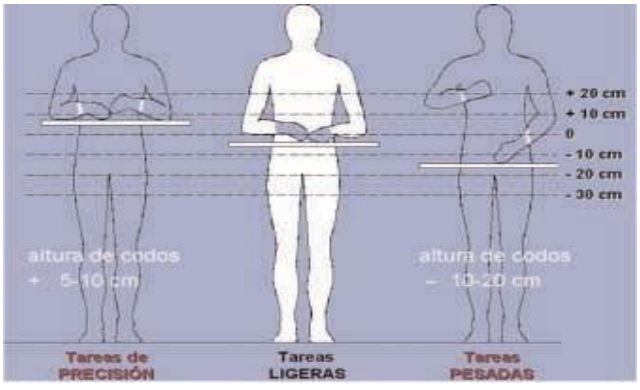
Criterios básicos para elevar el trabajo del suelo:

- Trabajos pesados (como martillar o golpear material): La superficie de trabajo debe estar entre 15 y 20 cm por debajo de la altura de los codos.
- Trabajos ligeros (como cortar con una tronzadora): La superficie de trabajo debe estar a la altura de los codos o unos 5 cm por debajo.

Trabajos de precisión (como atar alambre en ferralla o montar piezas pequeñas): La superficie de trabajo debe estar entre 5 y 10 cm por encima de la altura de los codos para facilitar la precisión y minimizar el esfuerzo innecesario.

Si las posturas forzadas prolongadas son inevitables:

- Trabajar a ras del suelo: En caso de que no se pueda evitar, es preferible hacerlo



sentado. Sentarse siempre que sea posible ayuda a reducir el estrés físico en el cuerpo.

- Uso de soportes: Se pueden emplear taburetes plegables, almohadillas u otros tipos de apoyos. Es importante elegir un taburete que sea estable y capaz de soportar el peso del usuario.
- Colocación del taburete: Este debe situarse cerca de la zona de trabajo para minimizar alcances innecesarios tanto frontales como laterales. Esto reduce la tensión en el cuerpo y facilita el desempeño de la tarea.

Cuidar la espalda realizando ejercicio físico y estiramientos. Se recomienda realizar pequeñas pausas de vez en cuando.

5.2 Manejo manual de cargas

Problemas:

La manipulación de materiales implica varias etapas que, si no se realizan adecuadamente, pueden generar riesgos ergonómicos significativos:

- Alcanzar la carga: Generalmente implica inclinarse o arrodillarse, lo que ejerce presión sobre la espalda y las rodillas.
- Levantar la carga: Este paso requiere esfuerzo físico significativo, especialmente si la carga es pesada.
- Transferir el peso: Cambiar la postura para estabilizar la carga puede provocar tensiones en la espalda y las extremidades.
- Transportar la carga: El desplazamiento del material, particularmente en superficies irregulares, resbaladizas o duras, añade complejidad y aumenta el riesgo de lesiones.
- Depositar la carga: Puede implicar acciones como bajarla al suelo, arrojarla o pasarla a otro trabajador, todas las cuales requieren cuidado para evitar daños.

El levantamiento de materiales pesados frecuentemente demanda un esfuerzo súbito importante, agravado por las condiciones desfavorables del entorno.

MEDIDAS DE INGENIERIA, ORGATIZATIVAS O ADMINISTRATIVAS A IMPLEMENTAR

Planificar el levantamiento:

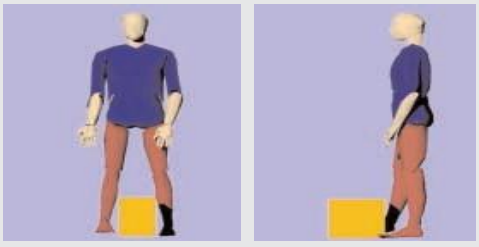
- **Evaluar el peso de la carga**: Antes de levantarla, intente moverla ligeramente para estimar su peso y determinar si se requiere ayuda adicional.
- **Optimizar la adquisición de materiales**: Compre los materiales según las necesidades inmediatas para evitar acumulaciones innecesarias y reducir maniobras y desplazamientos adicionales.
- **Colocar materiales cerca del área de trabajo**: Almacene los materiales lo más próximo posible a la zona donde se utilizarán para minimizar las distancias de transporte.
- **Almacenamiento a una altura adecuada**: Siempre que sea posible, ubique los materiales a la altura de la cintura para evitar flexiones o estiramientos innecesarios.
- **Asegurar un entorno seguro**: Verifique que el suelo esté seco y libre de obstáculos. Resbalones o tropiezos durante el levantamiento son causas comunes de lesiones en la espalda.
- **Descansar adecuadamente**: El cansancio incrementa significativamente el riesgo de lesiones. Pausas regulares ayudan a mantener la energía y prevenir accidentes.
- **Solicitar ayuda**: Si los materiales superan los 25 kg, una sola persona no debe levantarlos. En estos casos, es necesario emplear ayudas mecánicas o contar con la colaboración de otro trabajador.
- **Usar las ayudas técnicas disponibles**:
    - **Equipos de transporte**: Utilizar herramientas como carretillas, plataformas rodantes, montacargas de horquilla y grúas para mover materiales de manera eficiente y segura.
    - **Herramientas de sujeción**: Emplear herramientas diseñadas con asideros que permitan manipular tableros u otras cargas de forma más segura y ergonómica
- **Mantener siempre la carga cerca del cuerpo**: Al sujetar y levantar materiales, procure mantener la carga lo más próxima posible al cuerpo. Esto reduce la tensión en la espalda y mejora la estabilidad.
- **Mantener ordenado el puesto de trabajo**. La buena organización previa de los

materiales también evita tener que hacer manipulaciones innecesarias.

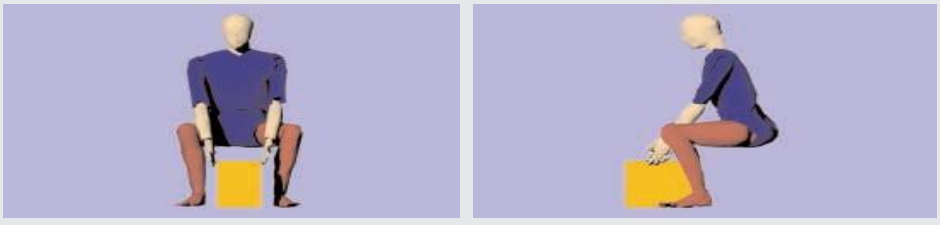
Método para levantar una caja

Para levantar una carga de forma segura, siga los pasos descritos a continuación:

Planificar el levantamiento:
Revisar las indicaciones del embalaje: Si el embalaje incluye advertencias, téngalas en cuenta, especialmente respecto al centro de gravedad, peso inestable, materiales peligrosos, etc.
Evaluar la carga visualmente: Si no hay información explícita, observe con detenimiento la carga, considerando su forma, tamaño, peso aproximado, zonas de agarre y posibles puntos peligrosos. Es útil levantar primero un lado para evaluar el peso real, ya que este no siempre es evidente por el tamaño.
Preparar el entorno: Planifique la ruta de transporte y asegúrese de que esté libre de obstáculos. Esto incluye garantizar que el punto de destino esté despejado.
Vestimenta y equipo: Use ropa, calzado y equipos de protección personal apropiados para el trabajo.
Colocar los pies adecuadamente:
Separe los pies para lograr una base estable y equilibrada.
Asegúrese de que uno de los pies esté ligeramente adelantado en dirección al movimiento, lo que proporcionará mayor estabilidad durante el levantamiento.



Adoptar la postura de levantamiento:
Doblar las piernas: Flexione las rodillas en lugar de inclinarse hacia adelante desde la cintura. Mantenga siempre la espalda recta y el mentón ligeramente metido para conservar una postura alineada.
Evitar giros o posturas forzadas: No gire el tronco mientras levanta la carga. Si necesita cambiar de dirección, gire el cuerpo completo moviendo los pies para evitar tensión innecesaria en la columna.



Método para levantar una caja

Agarre firme:
Sujete la carga con ambas manos, asegurándose de que esté pegada al cuerpo. Esto ayuda a mantener el equilibrio y reduce el esfuerzo en la espalda.
Si es necesario cambiar el agarre, hágalo con suavidad o apoyando temporalmente la carga en un lugar seguro, ya que hacerlo de manera brusca aumenta el riesgo de lesiones.
Levantamiento suave:
Levántese lentamente, utilizando la fuerza de las piernas para extenderlas mientras mantiene la espalda recta.
Evite realizar movimientos rápidos o bruscos, ya que esto puede generar tensión innecesaria y aumentar el riesgo de lesiones.

Evitar giros:
Nunca realice giros con la espalda al levantar una carga. En su lugar, mueva los pies para reposicionarse y adoptar la postura adecuada, lo que reduce el riesgo de tensión en la columna.
Carga pegada al cuerpo:
Mantenga la carga siempre cerca de su cuerpo durante todo el proceso de levantamiento. Esto ayuda a mantener el equilibrio y a minimizar el esfuerzo sobre la espalda.
Depositar la carga:
Si necesita levantar una carga hasta una altura considerable (como a la altura de los hombros o más), es recomendable apoyarla a mitad de camino para cambiar el agarre de manera segura.
Una vez alcanzada la posición deseada, deposite la carga con cuidado y realice ajustes si es necesario.
Procure realizar levantamientos espaciados y evitar movimientos repetitivos en intervalos muy cortos, para reducir la fatiga y el riesgo de lesiones.

Sistema de levantamiento con tres puntos de apoyo

Cuando se levantan materiales como tablones o aquellos destinados para recubrir paredes, se recomienda utilizar la técnica de levantamiento con tres puntos de apoyo para distribuir el esfuerzo de manera más eficiente y reducir el riesgo de lesiones. El proceso es el siguiente:

Ponerse en cuclillas: Agáchese con las piernas flexionadas y la espalda recta, manteniendo la postura correcta para evitar esfuerzos innecesarios.
Inclinar el tablón y apoyar una esquina: Levante una esquina del tablón y colóquela sobre el suelo o en una superficie estable, para ganar control y equilibrar el material.
Levantar: Una vez que la carga esté equilibrada, utilice las piernas para levantar el material, manteniéndolo cerca del cuerpo y evitando giros con la espalda.

1 2 3

Levantar sacos

Colocarse con una rodilla en el suelo.
Subir el saco deslizándolo sobre la pierna.
Apoyar el saco en la otra rodilla.
Acercar el saco al cuerpo y ponerse de pie.
Subir el saco a la altura de la cintura.

1 2 3 4 5

Mover y colocar bloques o ladrillos

Levantar los bloques con los pies y el cuerpo en la misma dirección.

Para girar hay que mover los pies y el tronco a la vez. No hay que girar la espalda.

Colocar el bloque manteniendo la espalda recta.

Transferencia de objetos pesados

Estirar el objeto hacia uno mismo, mientras se transfiere el peso del cuerpo hacia el lado del levantamiento.

Levantar solamente hasta la altura a la que se va a dejar el objeto, no más arriba.

Cambiar el peso del cuerpo hacia la otra pierna, mientras se empuja el objeto hacia su posición. No hay que girar el tronco.

Levantamiento de tuberías o vigas largas

Preparación:

Asegúrate de que el área esté despejada y libre de obstáculos.

Usa guantes y calzado antideslizante.

Técnica:

Para tuberías o vigas pesadas, trabaja en equipo. Coordina con tu compañero para levantar la carga al mismo tiempo.

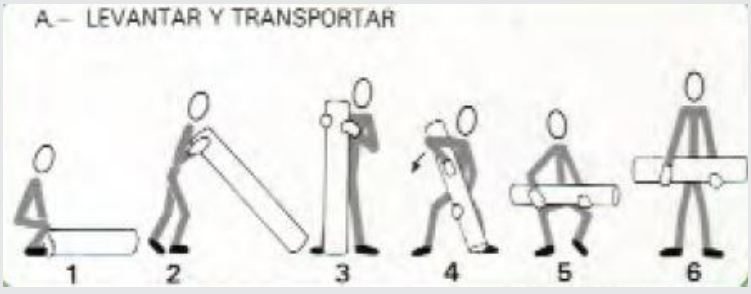
Dobla las rodillas y mantén la espalda recta al agacharte.

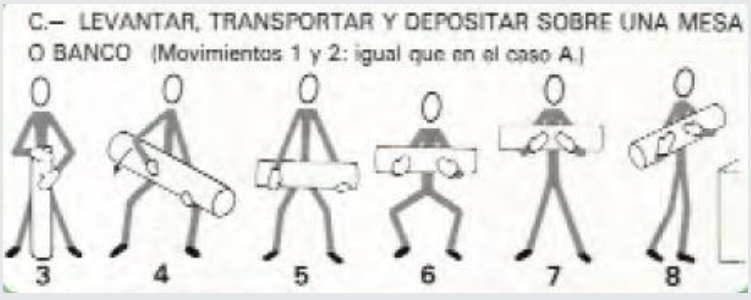
Sujeta la tubería o viga firmemente, distribuyendo el peso entre ambos lados.

Levanta usando la fuerza de las piernas y mantén la carga cerca del cuerpo.

Recomendaciones:

Utiliza equipos mecánicos como grúas o montacargas para cargas extremadamente pesadas o largas.





Levantamiento entre dos personas

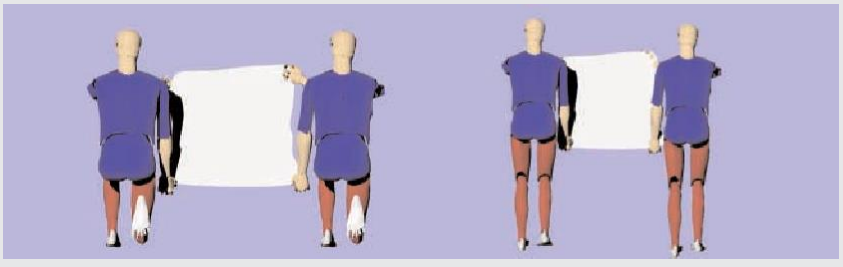
Para levantar y transportar cargas en pareja de manera segura, es importante tener en cuenta lo siguiente:

Asegúrate de que las personas tengan una estatura similar: Esto facilita la distribución equitativa de la carga, evitando que una persona cargue más peso que la otra, lo cual podría generar tensiones y posibles lesiones.

Planifica el recorrido: Antes de levantar la carga, evalúa el trayecto y asegúrate de que no haya obstáculos que puedan dificultar el transporte de la carga. Esto incluye revisar posibles baches, resbalones o zonas estrechas.

Camina con precaución: Durante el transporte, es crucial que ambas personas mantengan el control de la carga, caminando con pasos seguros y evitando movimientos bruscos. Además, hay que evitar que la carga rebote, lo cual podría generar desequilibrios y aumentar el riesgo de accidentes o lesiones.

Para levantar sacos entre dos personas se recomienda seguir los siguientes pasos:
Agarrar la esquina inferior del saco con una mano y la esquina superior con la otra.
Levantarse usando las piernas y manteniendo la espalda recta.



Levantamiento de cargas en altura (escaleras o andamios)
Preparación: Asegúrate de que la escalera o andamio esté estable y bien asegurado. Usa un arnés de seguridad si es necesario. **Técnica**: Sube la carga en pequeñas cantidades y asegúrate de tener las manos libres para agarrarte. Si la carga es pesada, utiliza un sistema de poleas o pide ayuda a un compañero. Mantén siempre tres puntos de contacto con la escalera (dos pies y una mano o viceversa). **Recomendaciones**: Evita levantar cargas pesadas en altura sin equipo de apoyo

5.3 Repetitividad

Problemas:

La repetitividad de las tareas en el sector de la construcción, especialmente cuando se combina con posturas forzadas, incrementa considerablemente el riesgo de sufrir lesiones musculoesqueléticas. Las tareas repetitivas, como las que requieren movimientos constantes y monótonos, sobrecargan los músculos y las articulaciones, lo que aumenta la probabilidad de fatiga muscular y lesiones a largo plazo. Si estas tareas se realizan con posturas inadecuadas o forzadas, el impacto es aún mayor, ya que se suman factores de esfuerzo físico excesivo y tensión en el cuerpo.

MEDIDAS DE INGENIERIA, ORGATIZATIVAS O ADMINISTRATIVAS A IMPLEMENTAR

Usar herramientas eléctricas en vez de manuales siempre que sea posible.
Cambiar de tarea, realizar estiramientos y hacer pausas en las tareas repetitivas.
Planificar rotación de tareas a puestos de distinto tipo.

Manejos de herramientas y equipos

Problemas:

Hay diversos factores que pueden afectar a la salud y la eficiencia en el tra- bajo cuando se usan herramientas manuales.

Tiempo de uso de la herramienta: cuando los músculos permanecen en tensión estática durante largos periodos de tiempo.

Posturas forzadas de trabajo: ocasionados por la herramienta, por la dificultad de alcanzar la zona de trabajo o por el espacio reducido.

Peso de la herramienta: las herramientas más pesadas demandan más esfuerzo para manejarlas.

Vibración: herramientas como los martillos neumáticos, amoladoras y otras herramientas eléctricas que producen un elevado nivel de vibraciones.

Repetitividad: cuando los mismos músculos son empleados de manera repetida o durante periodos prolongados

MEDIDAS DE INGENIERIA, ORGATIZATIVAS O ADMINISTRATIVAS A IMPLEMENTAR

Siempre que sea posible, utilizar herramientas eléctricas en lugar de manuales. Esto ayuda a disminuir el esfuerzo en manos, brazos y espalda, además de reducir la cantidad de movimientos

repetitivos.

Las herramientas deben estar en buen estado de conservación. Es fundamental asegurarse de que las herramientas estén bien mantenidas, ya que aquellas que están desafiladas o defectuosas pueden resultar más peligrosas y exigir un esfuerzo adicional para utilizarlas.

Mantener las herramientas limpias y alejadas de agua, aceites, sustancias químicas y superficies calientes que puedan dañarlas.

Inspeccionar las herramientas antes de cada uso, revisando el filo, posibles picaduras, deformaciones y desgaste. Asegurarse de que los tornillos y tuercas estén bien apretados. No utilizar herramientas dañadas o defectuosas.

La herramienta debe ser adecuada tanto para la tarea como para las características individuales del trabajador:

Seleccionar herramientas que sean cómodas de agarrar. El mango debe ser ergonómico y proteger la mano del contacto directo con la superficie de la herramienta. Se debe evitar el uso de mangos demasiado cortos que terminen en la palma de la mano.

Evitar el uso de la herramienta con las muñecas dobladas.

Es importante dar descanso a la mano de vez en cuando durante el día. Incluso la herramienta más adecuada puede causar lesiones si se usa de forma repetitiva. Cuando no se esté utilizando, debe dejarse a un lado.

No se debe esperar que una sola herramienta cumpla con todas las funciones. En ocasiones, será necesario emplear varias herramientas, dependiendo de la altura de trabajo. Usar una herramienta para tareas para las que no fue diseñada incrementará considerablemente el esfuerzo requerido.

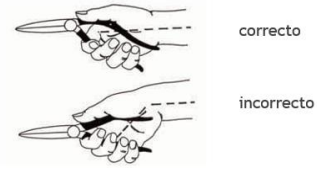
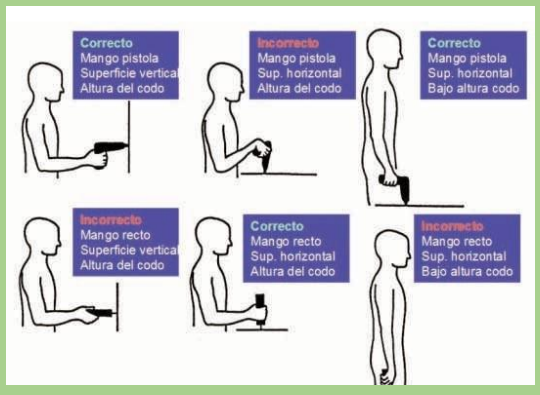


Figura 1 1Adaptación de la herramienta a la mano y a la tarea.

A destacar ¿Mango recto o tipo pistola?
Las herramientas pueden contar con distintos tipos de mangos, siendo los más comunes el recto (como el de un destornillador estándar) y el tipo pistola (como el de un taladro). La decisión entre ambos debe basarse en factores como: **Altura del lugar de trabajo.** **Posición de la superficie de trabajo, ya sea horizontal o vertical.** Con base en estos aspectos, es posible identificar escenarios típicos donde la elección del mango puede marcar la diferencia. 

Guía de compra o selección de herramientas manuales:

En algunas ocasiones, son los propios trabajadores quienes se encargan de adquirir las herramientas necesarias para desempeñar su trabajo. Si este es el caso, se pueden seguir los siguientes consejos para asegurarse de elegir

Busque una herramienta que esté bien equilibrada, de modo que, al sujetarla, no se incline ni hacia

adelante ni hacia atrás. Esto permite un mejor control y reduce la fatiga durante su uso.

Es fundamental que el mango sea cómodo al sujetarlo, para evitar lesiones o molestias. El tamaño del mango debe ser adecuado: no debe ser ni muy grueso ni muy delgado, ni tampoco demasiado corto. Esto garantizará un agarre firme y ergonómico, adaptándose a las características
El mango no debe causar molestias ni lastimar la mano al sujetarlo con firmeza. Es recomendable evitar los bordes rectos y las ranuras en las que descansan los dedos, ya que pueden generar incomodidad y aumentar el riesgo de lesiones. La forma del mango debe estar diseñada para adaptarse bien a la mano y distribuir de manera uniforme la presión que se genera durante su uso.
Si se utilizan guantes al usar la herramienta, puede ser necesario un mango más grande. Los guantes pueden dificultar el agarre del mango, ya que hacen que las manos sean más gruesas. Por lo tanto, un tamaño mayor proporcionará un mejor control y mayor comodidad

En el caso de utilizar una herramienta mecánica:

Es recomendable que la herramienta cuente con un gatillo amplio, permitiéndole su manejo con varios dedos al mismo tiempo.
Optar por herramientas mecánicas que presenten vibración controlada y niveles bajos de ruido. Las vibraciones excesivas pueden perjudicar los nervios de la mano, provocando adormecimiento en los dedos.

programa anual de capacitación, que permita el cumplimiento de los objetivos y metas planteados.

I. Las unidades de recursos humanos de cada compañía estarán a cargo de realizar estudios anuales aleatorios de carácter evaluativo sobre los resultados e impacto de las actividades educativas desarrolladas
II. Las empresas harán los esfuerzos necesarios para implementar un sistema de capacitación que contemple la formación técnica y profesional adquirida por el recurso humano de la Institución, con la finalidad de proporcionar insumos para la toma de decisiones en este ámbito.
III. Todos los empleados (as) tendrán derecho al acceso a las actividades educativas, capacitación o formación, siempre que la actividad responda a una necesidad manifiesta y jerarquizada por la unidad de trabajo a la que pertenece.

Políticas de capacitación

I. La empresa será quien financie todo tipo de capacitaciones para todo el personal

II. La capacitación debe estar orientada a complementar y perfeccionar las competencias de cada empleado (a) acorde con el nivel de exigencia y responsabilidad del cargo que ocupa. La empresa, no atenderá solicitudes personales de capacitación que no respondan a las necesidades de capacitación identificadas en los diagnósticos

III. La Gerencia, la Unidad de Recursos Humanos brindará todas las facilidades y apoyo logístico que requiere la generación de actividades de capacitación orientadas a aprovechar el conocimiento, formación y experiencia de los empleados

IV. Toda actividad de capacitación y/o formación en la medida de lo posible, se tratará de programar en horarios compartidos, o sea, una fracción dentro de la jornada laboral y otra fracción fuera de dicha jornada. Se exceptúan aquellos casos en los cuales las actividades de capacitación son programadas por otras instituciones o centros educativos, en las cuales no resulte negociable el horario establecido por dicha entidad.

V. Se dará prioridad a aquellas actividades de capacitación denominadas: Cursos, Seminarios, Talleres, Seminario-Taller, u otro análogo, que sean programadas en la modalidad de aprovechamiento sobre las programadas en la modalidad de participación

HERRAMIENTAS MANUALES
Consejos para la adquisición de herramientas ergonómicas
Tipología de mango
Debe favorecer la posición neutra de la muñeca (es decir, que no requiera flexión, extensión o desviación).
Seleccionar un mango recto o tipo pistola dependiendo de la orientación y altura del plano de trabajo:
Superficie y material
- Evitar bordes afilados, estrías profundas y ranuras para los dedos.
- La superficie del mango debe ser antideslizante y el material que lo recubre será suave: goma, plástico o madera. Evitar el plástico duro y metal.
Dimensiones
- Se debe sentir cómodo en la mano (ni muy grueso, ni muy delgado, ni muy corto).
- Su longitud y grosor serán adecuados para reducir la presión en la mano y permitir una postura neutra de la misma.
- Para trabajos de fuerza son más adecuadas herramientas de mango largo.
Peso
- Preferiblemente podrán manejarse con una sola mano, especialmente si se utilizan de forma repetitiva.
- Se recomienda no exceder los 2,30 Kg (preferiblemente 1,12 Kg). Si el peso es superior deben estar contrabalanceadas (suspendidas a una altura adecuada y cómoda para su manejo).
Si la fuerza se ejerce horizontalmente, se recomienda:
1 Empuñadura tipo pistola para trabajos realizados a la altura del codo.
2 Empuñadura recta si la fuerza se ejerce por debajo de la cintura.
Si la fuerza se ejerce verticalmente, se recomienda:
3 Empuñadura tipo pistola para trabajar por debajo de la cintura.
4 Empuñadura recta para trabajar a la altura del codo.
Mangos telescópicos
Permiten alcanzar más comodamente zonas elevadas (nivel techo) o muy bajas (a ras de suelo). Disminuyen las posturas de flexión de tronco, brazos y cuello, al permitir mantener una postura de pie con la espalda recta.
Doble mango
Ayudan a mantener la herramienta equilibrada y mejoran el control.
Mango adicional
Mejora las posturas durante el uso de la herramienta.

1. PROBLEMAS Y RECOMENDACIONES EN FUNCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO

MAPA CONCEPTUAL

En el apartado anterior se presentan recomendaciones generales que podrían ser de utilidad para gran parte de los trabajadores del sector de la construcción. Sin embargo, cada puesto laboral presenta riesgos específicos derivados de las tareas realizadas, así como de los materiales y herramientas empleadas en su desarrollo.

En las próximas secciones se abordarán los riesgos ergonómicos asociados y las recomendaciones correspondientes para los siguientes:

- **Albañilería: Pavimentos y pisos de concreto, pegado de bloques, afinados y repellos**
- **Armaduría**
- **Carpintería**
- **Fontanería**
- **Hojalatería**
- **Pintura**

La selección de estos roles ha sido realizada por especialistas en el ámbito de la construcción, considerando su elevada exposición a riesgos ergonómicos. Para garantizar un análisis riguroso, además de consultar diversas fuentes de información, se llevó a cabo una evaluación directa de cada puesto en distintas obras, lo que permitió identificar los riesgos específicos.

Para cada uno de estos puestos se seguirá el mismo esquema:

- Descripción de las principales tareas que se realizan en el puesto.
- Enumeración de los principales factores de riesgo ergonómico existentes.
- Propuestas para la solución de los factores de riesgo.

6.1 ALBAÑILERIA

PEGADO DE BLOQUES

El objetivo principal de estos puestos de trabajo es la construcción de muros de ladrillo o bloque, ya sea para fachadas (Caravistero) o para divisiones interiores (tabiquero). Esta labor puede ser realizada por un solo profesional o por un grupo de trabajadores distintos. Por lo general, las tareas relacionadas con la tabiquería, tanto exterior como interior, se combinan con otras actividades propias de la albañilería en general.

Descripción de las principales tareas

Construir diversas estructuras (muros, tabiques, arcos, dinteles, etc.) utilizando ladrillo y bloque de cemento, tanto para las fachadas exteriores (Caravistero) como para las divisiones interiores (tabiquero). Esta labor abarca diferentes etapas, como las siguientes:

- Instalar reglas verticales y horizontales para garantizar el nivel adecuado de las paredes.
- Aprovisionarse de materiales como ladrillos, bloques, cemento, yeso, entre otros.
- Preparar las mezclas necesarias, como cemento y yeso.
- Levantar las paredes de ladrillo o bloque usando mortero de cemento o yeso.
- Colocar los ladrillos o bloques sobre capas de cemento o yeso, asegurando su correcta fijación.
- Cortar y ajustar los ladrillos o bloques para los finales de sección o las esquinas.
- Realizar otras tareas complementarias o de acabado de las obras, tales como enfoscar, guarnecer o enlucir con morteros y pastas, y colocar cargaderos y cercos para las puertas y ventanas, entre otros.

Factores de riesgo ergonómico

Aplicación de fuerzas intensas con los brazos y las manos. Es común tener que ejercer un esfuerzo considerable e impulsivo con las manos para llevar a cabo tareas como:

- Mezclar el mortero de cemento utilizando herramientas como la azada, pala o paleta.
- Partir los ladrillos con la paleta.
- Golpear los ladrillos grandes con el mango de la paleta para que ajusten.

Manejo manual de cargas en tareas como:

- Levantamiento y transporte de sacos para la preparación de mezclas. Generalmente, los sacos están ubicados a nivel del suelo, lo que dificulta su agarre y empeora las condiciones de trabajo al levantarlos.
- Levantar y colocar grupos de ladrillos o bloques cerca de la zona de trabajo. Lo común es que se tomen varios ladrillos a la vez, lo que hace que el agarre sea deficiente.

Posturas forzadas en la colocación de ladrillos. Son muy frecuentes cuatro tipos de posturas:

- Flexión excesiva de la espalda y los brazos al tomar el cemento o el yeso con la paleta, ya que generalmente el cubo con el mortero de cemento se encuentra en el suelo.
- Giro del tronco, cuello y brazos al trasladar la paleta con la pasta desde el cubo hasta la pared que se está construyendo.
- Flexión elevada de la espalda y de los brazos cuando se están colocando ladrillos en la parte inferior del muro
- Flexión pronunciada de los brazos e inclinación hacia atrás del cuello al colocar ladrillos en la parte superior del muro (por encima de los hombros).
- Postura forzada de la muñeca y esfuerzo físico al tomar la pasta con la paleta.
- Posturas forzadas en general, relacionadas con el trabajo en espacios muy reducidos.

Recomendaciones

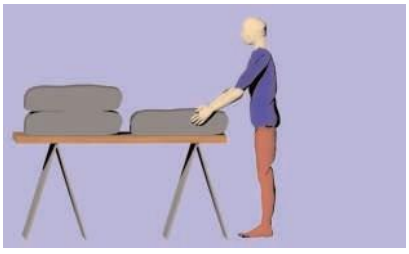


Figura 1 2 Soporte para colocar sacos.

- Al manipular cargas no hay que girar el tronco y/o los brazos, es mejor mover los pies.

Figura 1 3 Evitar los giros al manipular cargas.

- Al manipular ladrillos, es recomendable no coger demasiados de una sola vez (máximo 2 o 3, dependiendo del tamaño).

- Al manipular ladrillos, es recomendable no coger demasiados de una sola vez (máximo 2 o 3, dependiendo del tamaño).

- Utilizar guantes adecuados para la manipulación de ladrillos o bloques, protegiendo así las manos de posibles lesiones.

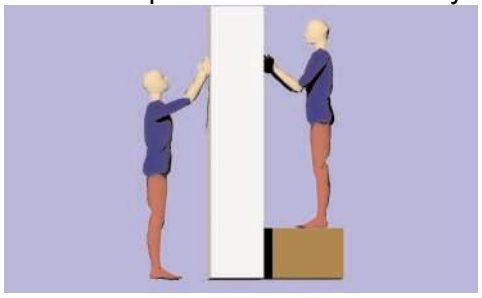
- Colocar el cubo con cemento y los ladrillos de manera que no sea necesario realizar movimientos de giro del tronco y los brazos. Si no es posible ubicarlos en el lugar deseado, es importante evitar estos giros: lo más recomendable es mover los pies y colocarse siempre de frente al plano de trabajo.

Al colocar ladrillos en la parte más baja de la pared, se debe evitar la flexión excesiva de la espalda y los brazos. Para lograrlo, se puede alternar entre las siguientes posturas:

- Sentado: Utilizar un taburete o un cubo volteado, colocando una almohadilla encima para mayor comodidad.
- En cuclillas o de rodillas: Esta postura debe mantenerse durante poco tiempo, alternándola con otras posturas. Es recomendable usar almohadillas o protectores para las rodillas.

Al colocar ladrillos por encima de la altura de los hombros, es recomendable elevarse utilizando una plataforma, una escalerilla o un andamio portátil. El objetivo es evitar trabajar con los brazos por encima del nivel de los hombros en todo momento.

Evitar el cansancio asociado a la repetitividad de la tarea y las posturas forzadas. Para



lograrlo:

- Trabajar a nivel del suelo, por encima de la cabeza o en espacios reducidos obliga al cuerpo a adoptar posturas que generan tensión. Para reducir esta tensión

muscular y mejorar la circulación, es importante cambiar de posición y alternar tareas.

- Tomar un breve descanso cada 30 minutos:
    - Estirar las manos y los dedos: abrir las manos lo máximo posible, tratando de crear el mayor espacio entre los dedos.
    - Estirar los brazos y cambiar de postura la espalda.

Utilizar herramientas adecuadas tanto a las características personales como a la tarea a realizar. Existen múltiples modelos de llanas, mazas y paletas con mangos de diferentes longitudes, grosores y pesos. Es importante elegir la herramienta que requiera menos esfuerzo y favorezca una postura más cómoda para la mano.

PAVIMENTOS Y PISOS DE CONCRETO

Es el profesional que reviste los suelos con todo tipo de baldosas, utilizando distintas técnicas para conseguir el agarre al suelo de las mismas.

Descripción de las principales tareas

Realizar el solado con mortero o cemento-cola en cualquier tipo de superficie, lo que implica:

- Preparar los morteros y las superficies correspondientes.
- Extender el material adherente sobre el suelo.
- Colocar las baldosas según las técnicas específicas (a veces es necesario cortar las baldosas para ajustarlas al espacio disponible).
- Instalar rodapiés de diversos materiales.

Seleccionar los materiales (baldosas, azulejos, rodapiés, cal, cemento, arena, yeso, aserrín...), las máquinas y las herramientas (cortadoras, niveles, mazos de goma, escuadras, guantes...) más adecuados para cada caso.

Factores de riesgo ergonómico

Posturas forzadas tanto del tronco como de las piernas. La mayor parte del trabajo se realiza a nivel del suelo, lo que provoca dos posturas predominantes:

- En cuclillas o de rodillas.
- Con muy elevada flexión de tronco y brazos.
- Manejo de cargas pesadas. Las baldosas grandes de terrazo son pesadas y presentan un agarre poco adecuado.
- Exposición al ruido. Esto se debe al uso de herramientas eléctricas de corte en espacios cerrados.

Fuerzas elevadas. Las cuales se asocian principalmente con:

- El uso de herramientas de corte (manuales o eléctricas).
- Golpear las baldosas (en muchas ocasiones con las manos) para ajustarlas al suelo.
- Realizar las mezclas y cargar los cubos con la pala.

Recomendaciones

Reducir la frecuencia de las posturas forzadas. El trabajo de solado implica, de forma inevitable, trabajar a ras del suelo. Aunque esto obliga a adoptar posturas forzadas, su incidencia se puede minimizar aplicando los siguientes consejos:

- Alternar de postura con regularidad. Aunque ninguna de estas posturas es ergonómicamente ideal, cambiar entre ellas en intervalos cortos (por ejemplo, cada 10 minutos) permite involucrar diferentes grupos musculares y disminuir la fatiga que genera mantener una postura estática. Las posturas que se pueden alternar para trabajar a nivel del suelo incluyen:

  En cuclillas.
  De rodillas.
  De pie con la espalda flexionada (esta postura es la menos recomendada).

Sentado en el suelo.

Sentado en un taburete o en un cubo dado vuelta.

- Realizar pausas y estiramientos. Cuando se trabaja con la espalda o el cuello inclinados hacia adelante durante períodos prolongados, es recomendable hacer pausas periódicas (por ejemplo, 5 minutos cada media hora). Durante estas pausas, además de descansar y cambiar de postura, es importante realizar algunos estiramientos para evitar la sobrecarga muscular del tronco y el cuello. Un ejercicio de estiramiento sencillo es ponerse recto y, lentamente, inclinar la espalda hacia atrás tres veces.

Realizar las tareas auxiliares en otras posturas. Las actividades de medir y cortar las baldosas, que usualmente se hacen a ras de suelo, deben intentar realizarse de pie, usando una mesa de trabajo o una plataforma. De esta manera, se evita pasar tanto tiempo en una postura incómoda y forzada.

Cambiar de tarea. La rotación de tareas es una estrategia eficaz para evitar la sobrecarga muscular. Se recomienda organizar el trabajo de manera que se puedan realizar varias tareas diferentes (como recoger material, hacer mezclas o cortar baldosas) y no permanecer más de media hora en la misma postura. Si bien cada persona puede organizar su jornada según sus necesidades y condiciones, algunas estrategias útiles incluyen:

Es importante evitar la manipulación manual de varias baldosas a la vez, siempre que sea posible. Para esto, se recomienda el uso de herramientas de transporte como carros, carretillas o transpaletas.

Si la manipulación manual es necesaria, se deben seguir las siguientes recomendaciones:

- Los sacos grandes de cemento deben ser manipulados por dos personas. Se debe pedir ayuda y aplicar una técnica de levantamiento adecuada.

- Evitar girar el tronco y/o los brazos al manipular cargas. En su lugar, se debe mover los pies para mantener una postura más segura.
- Cuando se manipulen baldosas, no se deben coger más de 2 o 3 a la vez, dependiendo de su tamaño, para evitar un esfuerzo excesivo.
- Utilizar guantes adecuados para manipular las baldosas, protegiendo así las manos y mejorando el agarre.

Las herramientas eléctricas de corte generan un nivel de ruido elevado, por lo que es importante tomar medidas para minimizar su impacto:

- **Realizar las tareas de corte en espacios abiertos o grandes**: Evitar realizar los cortes en espacios cerrados y pequeños (como escaleras o cuartos de baño), ya que estos amplifican el efecto del ruido.
- **Alternar las tareas de corte con otras actividades**: No es recomendable hacer las tareas de corte de forma continua. Es mejor intercalarlas con otras tareas para que el efecto del ruido no se acumule.
- **Mantener las herramientas de corte en buen estado**: Asegúrate de que las herramientas estén limpias y bien engrasadas. Esto no solo mejora su rendimiento, sino que también reduce el nivel de ruido que emiten.
- **Usar protectores auditivos**: Durante las tareas de corte, es esencial utilizar protectores auditivos para reducir la exposición al ruido y proteger la audición.

TABIQUERO
PROBLEMAS ERGONÓMICOS:
¿Por qué se producen?
1
Fuerzas intensas con brazos y manos
EN TAREAS COMO:
Mezclar el mortero de cemento con la azada, pala o paleta.
Partir los ladrillos con la paleta.
Golpear ladrillos con la piqueta.
2
Manejo manual de cargas
EN TAREAS COMO:
Levantar y transportar sacos de cemento.
Trasladar grupos de ladrillos o bloques cerca de la zona de trabajo.
Coger cemento con la paleta: posturas forzadas de flexión de espalda, brazos y mano-muñeca.
Llevar la paleta con cemento desde el capazo hasta la zona de trabajo: giros de tronco, cuello y brazos.
3
Posturas forzadas
EN TAREAS COMO:
Colocar ladrillos en la parte inferior del muro: flexiones elevadas de espalda.
Colocar ladrillos en la parte alta de la pared: flexiones muy elevadas de brazos y extensión de cuello.

AFINADOS O REPELLOS

El trabajador encargado del afinado y repello se especializa en la aplicación de capas de acabado sobre superficies como paredes y techos, utilizando morteros y pastas a base de cemento, cal o yeso. Su labor consiste en preparar y nivelar los paramentos, asegurando una superficie lisa y uniforme que sirva como base para la pintura u otros recubrimientos. Para ello, emplea herramientas como llanas, reglas y fratas, optimizando la adherencia y durabilidad del material aplicado.

Descripción de las principales tareas

- Revestir los paramentos interiores con mortero de cemento, cal o yeso, dejándolos lo más nivelados y rugosos posibles para facilitar la posterior aplicación del a.
- Aplica capas de afinado con mortero o pastas especiales sobre superficies previamente repelidas, garantizando una terminación lisa y uniforme.
- Realizar el repello de paredes y techos mediante la aplicación de capas de mortero bastardo, asegurando una correcta adherencia y resistencia del material.
- Ejecutar el afinado con mezclas de mayor finura sobre los paramentos previamente repelidos, con el objetivo de obtener una superficie homogénea y lista para la aplicación de pintura.

Factores de riesgo ergonómico

Posturas forzadas y repetitividad en el enlucido de techos.

- El trabajo en el techo es el peor desde el punto de vista ergonómico. Los principales problemas que lo caracterizan son los siguientes: Postura de extensión de cuello y de

flexión muy elevada de los brazos.
- Extensión de las muñecas (teniendo que aplicar una fuerza considerable con las mismas)

asociada a sostener la llana o la talocha a alturas por encima del nivel de los hombros.

- movimientos repetitivos asimétricos (lo más frecuente es la inclinación lateral del tronco y los brazos, aunque también se dan situaciones de giro de tronco).

Posturas forzadas y repetitividad en el enlucido de paredes.

- Las posturas forzadas se dan en los extremos de la pared, distinguiéndose la zona inferior y superior (en ambos casos con elevada repetitividad y aplicación de fuerza intensa con las manos):
- Cuando la zona de trabajo es la parte superior de la pared se trabaja con los brazos elevados por encima del nivel de los hombros y el cuello inclinado hacia atrás.
- Si la parte que hay que enlucir es la más cercana al suelo el problema se asocia con la elevada flexión del tronco.
- Posturas forzadas de la mano y fuerza en el uso de herramientas manuales. Algunos ejemplos son:
  - Extensión de la muñeca al usar la llana/talocha en el techo.
  - Desviación de la muñeca al usar la piqueta.
  - Postura de extensión de muñecas al pasar la regla.

Recomendaciones

Mejorar las posturas y movimientos en el enlucido de techos

Aunque el riesgo no se puede eliminar por completo, algunas recomendaciones para reducirlo son las siguientes:

Usar plataformas para trabajar en el techo o en las partes altas de las paredes. De esta manera es posible reducir en cierta medida la flexión de los brazos. Intentar que las plataformas sean regulables en altura de forma que se adapten a la estatura de cada uno (una plataforma muy baja hará elevar los brazos. Mientras que si está muy alta habrá que girar el cuello y no se podrá realizar la tarea con comodidad). Es necesario asegurar- se de que la plataforma sea estable

y segura.

Realizar movimientos lineales al enlucir. Al pasar la llana o la talocha hay que situarse de frente a la zona donde se quiere comenzar y realizar movimientos de adelante hacia atrás. Hay que evitar siempre los movimientos laterales o de giro.

Adaptar el ritmo de trabajo. Las posturas forzadas se ven agravadas por trabajar muy rápido de manera repetitiva. Hay que tratar de adaptar el ritmo de trabajo a las características persona- les y a las condiciones del entorno: según sean más forzadas las posturas de las extremidades menor ha de ser el ritmo de trabajo.

Realizar pausas y estiramientos. Cuando se trabaja con la espalda y el cuello inclinados hacia atrás durante periodos prolongados de tiempo, es conveniente hacer pausas periódicas (por ejemplo, 5 minutos cada media hora) en las que, además de descansar y cambiar de postura, se realicen algunos estiramientos que eviten la sobrecarga muscular del tronco, el cuello y los brazos. El estiramiento puede consistir en ponerse recto y echar la espalda lentamente hacia delante tres veces.

Organizar el trabajo de enlucir paredes para evitar las posturas forzadas:

- No hay que colocar el cubo de yeso en el suelo: es mejor situar- lo sobre una superficie (mesa, borriqueta, etc.) que quede aproximadamente a la altura de las caderas.

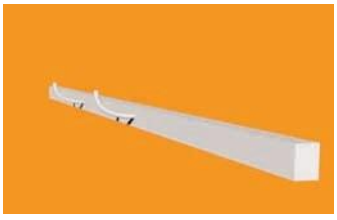
Cuando se esté enluciendo en la parte más baja de la pared hay que intentar evitar la flexión excesiva de la espalda y de los brazos. Para ello se puede ir alternando entre las siguientes posturas:

- Sentado. Usar un taburete o un cubo vuelto del revés con una almohadilla encima.
- En cuclillas o de rodillas (durante poco tiempo y alternan- do con otras posturas). En esta postura hay que utilizar almohadillas o protectores para las rodillas.

Cuando se esté enluciendo por encima de los hombros se recomienda elevar la altura usando una plataforma o un andamio portátil. El objetivo es que no se trabaje nunca con los brazos por encima del nivel de los hombros.

Usar herramientas adecuadas a las características individuales y a la tarea que ha de realizarse:

- Existen numerosos modelos de llanas, talochas, piquetas y otras herramientas con mangos de diferente longitud y grosor y con distintos pesos. Hay que elegir la herramienta que provoque menor esfuerzo y una postura más cómoda de la mano.
- El peso es un aspecto muy importante en las llanas y las talo- chas: hay que elegir siempre las que, cumpliendo su función, sean lo más ligeras posible.
- Se puede tratar de colocar dos mangos en la regla de alisar el yeso, de manera que el agarre sea mejor. Así se mejora la postura de la muñeca y se aumenta la fuerza. La separación de los mangos debe estar entre 35 y 45 cm., de forma que sea posible realizar el agarre sin separar los brazos.



- Realizar las mezclas con un batidor o mezcladora eléctrica para evitar fuerzas excesivas y posturas forzadas de los brazos y de la espalda.

6.2 ARMADURIA

El armador de estructuras metálicas es el profesional encargado de construir las armaduras metálicas necesarias para elaborar los elementos constructivos de hormigón armado en las edificaciones. Su labor implica no solo la fabricación de estas armaduras, sino también la organización y preparación del tajo, así como la gestión de los materiales necesarios para llevar a cabo este trabajo de manera eficiente.

Descripción de las principales tareas

- Preparar los materiales en las condiciones adecuadas de forma, longitud y características geométricas específicas para cada armadura es fundamental para asegurar que las estructuras sean sólidas y cumplan con los requisitos del diseño.
- Construir las armaduras en el taller implica tareas de medición, corte y doblado de barras de acero, siguiendo las especificaciones necesarias para gara.
- Instalar y montar las armaduras tanto en la obra como aquellas confeccionadas "in situ" es una parte esencial del proceso, ya que estas armaduras deben colocarse adecuadamente para luego ser hormigonadas, lo que garantizará la resistencia y durabilidad.
- Organizar y mantener el almacén de ferralla (alambres, barras, mallazos y piezas preformadas) es necesario para asegurar que los materiales estén correctamente almacenados y sean fácilmente accesibles. Además, es fundamental controlar la calidad de estos materiales para evitar posibles fallos estructurales.

Factores de riesgo ergonómico

Posturas forzadas de tronco y brazos:

- En numerosas ocasiones el plano de trabajo se encuentra a ras del suelo (por ejemplo, en la colocación de los estribos y separadores o en el atado del alambre en la ferralla).

Manipulación manual de cargas.

- La manipulación más frecuente es el levantamiento y transporte de barras de metal pesadas (15 kg de media, aproximadamente). Las barras se suelen coger desde el suelo. Al transportarlas es frecuente apoyarlas en los hombros, por lo que existe riesgo de que éstos se lesionen. Las barras se transportan sobre el encofrado/forjado que es una

superficie irregular, con el consiguiente riesgo de tropiezos, resbalones y caídas.

Fuerza, repetitividad y posturas forzadas en la muñeca asociadas al uso de herramientas manuales.

- Es muy frecuente el giro y la fle- xión extrema de las muñecas cuando se ata el alambre a las barras. Esta tarea se agrava, además, por ser muy repetitiva. El atado de barras también provoca posturas de flexión e inclinación lateral de la espalda y los brazos.

Trabajo sobre superficies inestables e irregulares.

Por ejemplo, manejar o transportar material a través de suelos irregulares o llenos de obstáculos.

Recomendaciones

- Reducir el manejo manual de cargas pesadas es clave para prevenir lesiones musculoesqueléticas. El levantamiento y transporte de barras, especialmente cuando son pesadas, puede causar lesiones en la espalda, las manos o los hombros si no se realiza correctamente. Según la situación, se deben seguir las siguientes recomendaciones:

- Usar ayudas mecánicas: Siempre que sea posible, utilizar grúas, carretillas elevadoras u otros dispositivos de levantamiento para transportar las barras, de modo que se minimice el esfuerzo físico y se reducirán los riesgos de lesiones.
- Trabajar en equipo

Si hay que transportar las barras por una sola persona:

- Reducir el número de barras a levantar: tratar de no levantar varias a la vez.
- Pedir ayuda al levantar las barras y colocarlas en el hombro.

Aplicar las recomendaciones de levantamiento correctas:

- Evaluar la carga: Antes de levantar, es importante considerar el peso y las dimensiones de la carga, asegurarse de que es posible levantarla sin ayuda, el destino final de la carga y si hay obstáculos en el camino que puedan dificultar el traslado.
- Adoptar una postura adecuada: Se debe doblar las rodillas y mantener la espalda recta. Acercarse lo más posible a la carga, permitiendo que las piernas soporten la mayor parte del esfuerzo al levantar.
- Evitar giros al levantar: Al mover una carga, es crucial evitar cualquier giro brusco, ya que esto puede generar presión en la espalda baja y aumentar el riesgo de lesiones.
- Mantener la carga cerca del cuerpo: Al levantar, es recomendable mantener la carga lo más cerca posible del torso para reducir la tensión en la espalda y las extremidades.
- Usar guantes para mejorar el agarre

Transportar las barras sobre los hombros hace que sea más fácil mover las cargas pesadas y voluminosas. A pesar de ello, los hombros no son una zona bien acolchada y es fácil que se lesionen:

- Colocar una almohadilla acolchada para el hombro para proteger las estructuras sensibles de la piel alrededor del hombro y como ayuda para distribuir la carga. Nunca se deben apoyar las barras directamente sobre el hombro desnudo.
- Acostumbrarse a transportar a los dos lados, de manera que se pueda ir alternando entre el hombro derecho y el izquierdo.
- Las barras se transportan sobre el encofrado/forjado que es una superficie irregular, con el consiguiente riesgo de tropiezos, resbalones y caídas:

- Mantener un ritmo de marcha moderado para apercibirse de los obstáculos que pueda haber en el recorrido.

- Mantener el puesto de trabajo ordenado.

- Intentar organizar la distribución previa de las barras, de manera que sean necesarios pocos movimientos de materiales y que sean a cortas distancias.

- Usar botas apropiadas y de la talla adecuada, de manera que permitan sentir la superficie bajo los pies.
- Acomodar el ritmo de trabajo a la habilidad propia y a la situación.
- Es recomendable solicitar la rotación frecuente con otras tareas.

Reduzca al máximo las posturas incómodas relacionadas con el proceso de atado de las barras. La flexión del torso, junto con el esfuerzo elevado y repetitivo que implica mantener una postura inadecuada de la muñeca, representa un conjunto significativo de riesgos asociados a esta tarea. Dado que estos riesgos suelen ser difíciles de mitigar debido a la ubicación de la actividad y los métodos de trabajo habituales empleados, se pueden considerar las siguientes recomendaciones dependiendo del contexto:

- La implementación de plataformas de apoyo diseñadas específicamente para columnas y otros elementos estructurales puede ayudar a disminuir la inclinación excesiva.
- En cuanto al atado de barras, las herramientas eléctricas disponibles representan una alternativa innovadora para reducir tanto el esfuerzo físico como la repetición de movimientos. Estas herramientas, relativamente recientes en el mercado, se caracterizan por ser ligeras, portátiles y alimentadas mediante baterías. Su uso facilita un atado más eficiente, rápido y firme en comparación con los métodos manuales, eliminando la necesidad de aplicar una fuerza excesiva con la mano y

minimizando la repetición.
- La mayoría de estas herramientas pueden adaptarse con un mango extendido, lo que elimina la necesidad de doblar la espalda.

Reducir los riesgos asociados a las tareas realizadas a nivel del suelo. Si no hay otra opción más que trabajar a ras del suelo, es necesario seguir las siguientes recomendaciones:

- Utilizar rodilleras acolchadas cuando sea necesario trabajar de rodillas, para proteger las articulaciones y reducir la incomodidad, especialmente en superficies.

- Hacer descansos cortos cada 20 minutos de trabajo con el tronco inclinado. Es recomendable poner la espalda recta, estirarse y dar unos pasos antes de reanudar la tarea.

- Mantener un buen estado físico y flexibilidad, lo cual es clave para prevenir lesiones y mejorar la eficiencia.

- Colocar los materiales de forma organizada y lo más cerca posible de su destino final, con el objetivo de evitar desplazamientos innecesarios y optimizar el tiempo de trabajo.

FERRALLA
Alterna distintas posturas y tareas. Realiza pausas y estiramientos.
Organiza el trabajo para minimizar manipulaciones y desplazamientos. Utiliza bancos de trabajo, cuando sea posible.
Prioriza el uso de medios mecánicos. Pide ayuda para manipular cargas de grandes dimensiones o pesadas.
Alterna el uso de ambas manos durante el atado. Intenta utilizar herramientas de atado.
Realiza correctamente el eslingado de cargas. No utilices los latiguillos de atado para el izado de material.
Comprueba el buen estado de los equipos y utilízalos solo para su fin. No manipules ni modifiques los dispositivos de seguridad.
Y ADEMÁS, ¡RECUERDA!
Mantén el orden y la limpieza
Utiliza los EPI adecuados para cada tarea.
Respeta las protecciones colectivas.
Viste la ropa adecuada acorde a las condiciones climatológicas.
publicación es responsabilidad exclusiva de la entidad ejecutante y no refleja necesariamente la opinión de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales.

SOLERAS Y VIGAS

El encofrador es el especialista encargado de fabricar encofrados, ya sea directamente en la obra o, en menor medida, en talleres. Estos encofrados pueden ser de madera, metálicos o una combinación de materiales, y tienen como propósito principal dar forma a las piezas de hormigón. Además, este profesional se ocupa de organizar y preparar el área de trabajo, así como de recuperar y mantener los moldes y otros elementos utilizados, asegurando siempre el cumplimiento de las normativas de seguridad y salud laboral.

Descripción de las principales tareas

- Interpretar los planos, efectuar las mediciones correspondientes y replantear (trazar en el suelo o sobre el plano la planta de una obra ya proyectada) los elementos necesarios en la obra.
- Organizar y preparar el tajo, los materiales, las herramientas y los equipos necesarios, así como su ubicación, para optimizar recursos y evitar interferencias entre los tajos.
- Construir y montar los encofrados para las estructuras de hormigón, ajustándose a las especificaciones del proyecto y a las normas vigentes.
- Desencofrar los elementos de hormigón sin dañar las superficies y pro- curar la recuperación de las piezas.

Factores de riesgo ergonómico

Posturas forzadas de la espalda y de los brazos:

- Se requiere agacharse frecuentemente para recoger materiales ubicados a nivel del suelo, como paneles, tableros y puntales.
- Es necesario adoptar posturas agachadas para realizar tareas específicas al nivel del suelo, como la colocación de tableros o la alineación de bovedillas.
- En algunas actividades, se necesita elevar los brazos, llegando incluso por encima de la cabeza, para ejecutar tareas como la colocación o retirada de las chapas de encofrar.

Posturas forzadas en las piernas.

- Es habitual trabajar en posiciones arrodilladas o en cuclillas, especialmente al

realizar tareas como el entablado.

Posturas forzadas en manos y muñecas.

- Asociadas al manejo de herramientas manuales.

Manejo manual de cargas.

- Habitualmente, se transportan manualmente elementos como tableros, paneles y puntales. Además, la colocación y alineación de bovedillas se lleva un cabo de forma manual.

Fuerza.

- Varias de las tareas del encofrador requieren la aplicación de fuerzas considerables, como la colocación de puntas, el ajuste de los tableros y el desencofrado. Estas fuerzas pueden ser mantenidas durante períodos prolongados o aplicadas de manera repentina, como cuando se martillan los tableros para ajustarlos o se golpean las tuercas de los paneles.

Trabajo sobre superficies inestables e irregulares.

- Un ejemplo de esto es la aplicación de fuerza mientras se está en una escalera o al trasladar materiales sobre suelos irregulares.

Recomendaciones

Para minimizar la aparición de los riesgos ergonómicos previamente mencionados, se recomienda tener en cuenta

- Es fundamental mantener el área de trabajo limpia y organizada. Un entorno ordenado no solo previene accidentes como tropiezos, sino que también contribuye a reducir el manejo de cargas y la realización de movimientos o posturas innecesarias, lo que disminuye el esfuerzo físico y el riesgo de lesiones.
- Es recomendable organizar y colocar cerca de la estación de trabajo todos los materiales que se vayan a utilizar. Esto minimizará la necesidad de realizar desplazamientos innecesarios y manejar cargas de manera excesiva, lo que contribuye a un ambiente de trabajo más eficiente y menos desordenado.

- Es crucial recoger los escombros y los restos de madera cortada, depositándolos en los contenedores correspondientes. Además, es especialmente importante mantener las áreas de circulación despejadas de obstáculos, para evitar accidentes y permitir un flujo de trabajo más seguro y ágil.

Es fundamental organizar el trabajo de manera que se evite la flexión de la espalda. Para ello, la mayoría de los materiales y las áreas principales de trabajo deben ubicarse entre la altura de los nudillos y los hombros. Esto se puede lograr con las siguientes acciones:

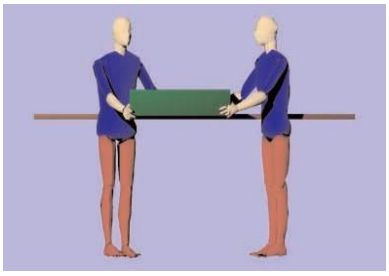
- Asegúrese de colocar los materiales a alturas adecuadas, evitando que se encuentren en el suelo. Lo ideal es disponerlos sobre un palet, mesa o plataforma, facilitando su acceso.
- Ajustar la altura de trabajo cuando se realicen tareas de precisión o cortes. La altura correcta debe ser de unos 5 o 10 cm por encima de la línea de los codos, lo que favorece una postura ergonómica y reducida.

Organizar el trabajo para evitar elevar los brazos:

Tomar un pequeño descanso después de 30 minutos de traba- jar con el plano de trabajo por encima de la cabeza: estirarse y relajar el cuello y los brazos.

Evitar los peligros asociados a la manipulación de materiales pesados:

- Siempre que sea posible, se debe evitar la manipulación manual de cargas, utilizando ayudas mecánicas para el manejo de materiales. Equipos como grúas, carretillas elevadoras y otros dispositivos similares permiten levantar y colocar materiales y equipos pesados de manera más segura y eficiente



- En caso de que sea necesario manipular piezas de material pesado en distancias cortas y no se puedan utilizar ayudas mecánicas, se recomienda realizar el levantamiento de forma conjunta entre dos personas. Es crucial solicitar ayuda siempre que sea necesario para manejar materiales pesados, evitando esfuerzos excesivos.

- Colocar los tableros para encofrar protegidos de la lluvia para evitar que al mojarse pesen más.

Adoptar unos hábitos saludables de trabajo:

- Cuando se permanezcan más de 20 minutos en posturas forzadas o realizando esfuerzos es importante realizar breves pausas.

- Mantenerse en buena forma física. Realizar periódicamente ejercicios de estiramiento y calentamiento.

- No realizar almuerzos copiosos ni ingerir bebidas alcohólicas.

- Intentar cambiar de postura cada poco tiempo (por ejemplo, realizando rotación de tareas).

Evitar los riesgos derivados de trabajar sobre superficies estrechas, inestables, irregulares o en alturas:

- Usar botas cómodas y de la talla adecuada que permitan sentir la superficie bajo los pies.

- Acomodar el ritmo de trabajo a la habilidad propia y a la situación.

- Es recomendable solicitar la rotación frecuente con otras tareas.

- Mantener ordenado el puesto de trabajo.

Reducir el riesgo ergonómico asociado a las tareas que se realizan a ras de suelo. Si no hay más remedio que trabajar a ras del suelo, es conveniente seguir las siguientes indicaciones:

Evitar la fuerza excesiva y las posturas forzadas de las manos:

- Descansar cada 30 minutos y estirarse.

- A la hora de desencofrar: Usar una palanca que sea cómoda en forma, peso y longitud

- Recibir formación sobre las técnicas correctas de apalancamiento es esencial para reducir la cantidad de fuerza necesaria durante las tareas. Esto permite trabajar de manera más eficiente y minimizar el riesgo de lesiones relacionadas con el esfuerzo físico excesivo.

- Contar con personal de apoyo para el transporte del material que se va soltando es una medida importante para distribuir el trabajo de manera equitativa, evitando la sobrecarga en una sola persona y mejorando la seguridad.

Cuando se usen herramientas:

- Seleccionar la más adecuada según el tipo de tarea.

- Mantenerlas en buen estado.

ENCOFRADOR
INSTRUCCIONES
Realiza el montaje y desmontaje de encofrados según las especificaciones del fabricante.
Organiza el trabajo para minimizar manipulaciones y desplazamientos.
Durante el desencofrado delimita e impide el acceso de personas ajenas y evita interferencias con otras actividades.
Protégete ante posibles contactos con el hormigón y la proyección del mismo.
Alterna distintas posturas y tareas. Realice pausas y estiramientos.
Mantén las manos alejadas del disco de corte. Para la máquina al finalizar el corte. Ponte gafas, mascarilla y protección auditiva.
Y ADEMÁS, ¡RECUERDA!
Viste ropa adecuada acorde a las condiciones climatológicas.
Respeta las protecciones colectivas.
Utiliza los EPI adecuados para cada tarea.
publicación es responsabilidad exclusiva de la entidad ejecutante y no refleja necesariamente la opinión de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales.

HOJALATERÍA

El hojalatero/a es el especialista encargado de reparar, moldear y fabricar piezas metálicas, ya sea directamente en talleres o en el lugar de trabajo (como talleres automotrices o industriales). Estas piezas pueden ser de chapa, aluminio, acero u otros materiales metálicos, y tienen como propósito principal restaurar o crear estructuras y superficies metálicas, especialmente en vehículos o maquinaria. Además, este profesional se ocupa de organizar y preparar el área de trabajo, así como de mantener y reparar las herramientas y equipos utilizados, asegurando siempre el cumplimiento de las normativas de seguridad y salud laboral.

Descripción de las principales tareas

- Interpretar planos y esquemas técnicos para determinar las medidas y formas necesarias en la fabricación o reparación de piezas metálicas.
- Organizar y preparar el área de trabajo, seleccionando los materiales, herramientas y equipos necesarios para optimizar recursos y evitar interferencias.
- Cortar, moldear y soldar piezas metálicas, ajustándose a las especificaciones del proyecto y a las normas vigentes.
- Realizar trabajos de enderezado y alineación de superficies metálicas, eliminando abolladuras y deformaciones.
- Preparar superficies para pintura, aplicando masillas y realizando lijados finos para garantizar un acabado de calidad.
- Mantener y reparar herramientas y equipos de trabajo, asegurando su correcto funcionamiento.

Factores de riesgo ergonómico

Posturas forzadas de la espalda y de los brazos:

- Se requiere agacharse frecuentemente para inspeccionar o trabajar en áreas bajas de vehículos o estructuras.

- Es necesario adoptar posturas incómodas para realizar tareas específicas, como soldar o martillar en espacios reducidos.
- En algunas actividades, se necesita elevar los brazos por encima de la cabeza para ejecutar tareas como el lijado o la colocación de piezas.

Posturas forzadas en las piernas:

- Es habitual trabajar en posiciones arrodilladas o en cuclillas, especialmente al realizar tareas como el lijado de superficies bajas o la soldadura en áreas de difícil acceso.

Posturas forzadas en manos y muñecas:

- Asociadas al manejo de herramientas manuales como martillos, lijadoras o pistolas de soldadura.

Manejo manual de cargas:

- Habitualmente, se transportan manualmente piezas metálicas, herramientas y equipos pesados. Además, la colocación y ajuste de chapas y paneles se lleva a cabo de forma manual.

Fuerza:

- Varias de las tareas del hojalatero/a requieren la aplicación de fuerzas considerables, como el martillado para enderezar piezas, el ajuste de chapas o el corte de materiales. Estas fuerzas pueden ser mantenidas durante períodos prolongados o aplicadas de manera repentina.

Trabajo sobre superficies inestables e irregulares:

- Un ejemplo de esto es la aplicación de fuerza mientras se está en una escalera o al trasladar materiales sobre suelos irregulares en talleres o zonas de trabajo.

Recomendaciones

Mantener el área de trabajo limpia y organizada:

  - Un entorno ordenado previene accidentes como tropiezos y reduce la necesidad de realizar movimientos o posturas innecesarias.

- Colocar cerca de la estación de trabajo todas las herramientas y materiales que se vayan a utilizar, minimizando desplazamientos y manejo excesivo de cargas.
- Recoger los restos de metal, virutas y otros desechos, depositándolos en contenedores adecuados. Mantener las áreas de circulación despejadas para evitar obstáculos.

Cuidado y mantenimiento de herramientas:

- Asegurarse de que las herramientas manuales y eléctricas estén limpias, bien engrasadas y en buen estado. Esto reduce el esfuerzo necesario para operarlas y mejora su eficiencia.
- Utilizar herramientas ergonómicas que se adapten a la mano y reduzcan la fatiga.

Evitar posturas forzadas de la espalda y brazos:

- Organizar el trabajo para que la mayoría de los materiales y áreas de trabajo estén entre la altura de los nudillos y los hombros.
- Colocar las piezas metálicas sobre mesas o plataformas a una altura adecuada, evitando trabajar en el suelo.
- Ajustar la altura de trabajo para tareas de precisión o cortes, manteniéndola entre 5 y 10 cm por encima de la línea de los codos.

Evitar elevar los brazos por encima de la cabeza:

- Tomar descansos breves cada 30 minutos cuando se trabaje con los brazos elevados, estirando y relajando los músculos del cuello y los hombros.
- Utilizar plataformas o escaleras seguras para reducir la altura de trabajo cuando sea necesario.

Manejo seguro de cargas pesadas:

- Siempre que sea posible, utilizar ayudas mecánicas como grúas, carretillas o elevadores para mover piezas metálicas pesadas.
- En caso de manipulación manual, solicitar ayuda de un compañero para distribuir el peso y evitar esfuerzos excesivos.
- Utilizar guantes acolchados para mejorar el agarre y proteger las manos de bordes afilados.

Adoptar hábitos saludables de trabajo:

- Realizar pausas breves cada 20 minutos cuando se mantengan posturas forzadas o se realicen esfuerzos físicos intensos.
- Realizar ejercicios de estiramiento y calentamiento antes y durante la jornada laboral.
- Evitar comidas copiosas y el consumo de alcohol durante el trabajo.

- Rotar tareas para cambiar de postura y reducir la fatiga muscular.

Trabajar sobre superficies inestables o en alturas:

- Usar calzado cómodo y antideslizante que permita sentir la superficie bajo los pies.
- Acomodar el ritmo de trabajo a la habilidad propia y a las condiciones del entorno.
- Solicitar rotación con otras tareas para evitar la monotonía y la fatiga.

Reducir el riesgo al trabajar a ras del suelo:

- Utilizar rodilleras acolchadas para proteger las articulaciones cuando sea necesario trabajar en el suelo.
- Evitar permanecer en posturas incómodas durante largos períodos.

Evitar la fuerza excesiva y las posturas forzadas de las manos:

- Descansar cada 30 minutos y realizar estiramientos de manos y muñecas.
- Utilizar herramientas adecuadas para reducir la fuerza necesaria en tareas como el martillado o el enderezado.
- Recibir formación sobre técnicas correctas de apalancamiento y manejo de herramientas.

Uso adecuado de herramientas:

- Seleccionar la herramienta más adecuada para cada tarea.
- Mantener las herramientas en buen estado y revisarlas periódicamente para asegurar su correcto funcionamiento.

6.3 CARPINTERIA

Hechura de closets, divisiones, puertas y persianas

El trabajador de carpintería se especializa en la fabricación, ensamblaje e instalación de elementos de madera y materiales derivados, como closets, divisiones, puertas y persianas. Su labor incluye el corte, lijado, ensamblaje y acabado de piezas, utilizando herramientas manuales y eléctricas como sierras, taladros, lijadoras y routers. Además, realiza mediciones precisas y ajustes para garantizar la funcionalidad y estética de los productos finales.

Descripción de las principales tareas

- Medir, cortar y dar forma a piezas de madera o materiales derivados para la fabricación de closets, divisiones, puertas y persianas.
- Ensamblar piezas utilizando clavos, tornillos, adhesivos y otras técnicas de unión.
- Realizar acabados superficiales, como lijado, barnizado o pintura, para garantizar un producto final estético y funcional.
- Instalar closets, divisiones, puertas y persianas en el lugar designado, asegurando su correcto funcionamiento y alineación.
- Reparar o ajustar piezas existentes según las necesidades del cliente.

Factores de riesgo ergonómico

Posturas forzadas y repetitividad en el trabajo de carpintería:

- Flexión prolongada del tronco y cuello al trabajar en superficies bajas o en el suelo.
- Extensión de los brazos y hombros al manipular piezas grandes o pesadas.
- Posturas estáticas prolongadas al realizar tareas de lijado, ensamblaje o acabado.
- Movimientos repetitivos de las manos y muñecas al usar herramientas manuales.

Uso de herramientas manuales y eléctricas:

- Desviación de la muñeca al usar sierras, taladros o lijadoras.
- Aplicación de fuerza excesiva con las manos al clavar, atornillar o lijar.
- Vibraciones transmitidas al cuerpo por el uso prolongado de herramientas eléctricas.

Manipulación de cargas:

- Levantamiento y transporte de piezas pesadas de madera o materiales derivados.
- Movimientos bruscos o giros del tronco al manipular cargas voluminosas.

Recomendaciones

Mejorar las posturas y movimientos en el trabajo de carpintería:

- Utilizar mesas de trabajo ajustables en altura para evitar la flexión excesiva del tronco.
- Colocar las piezas de trabajo a una altura cómoda (entre la cintura y el pecho) para reducir la necesidad de inclinarse o estirarse.
- Alternar entre tareas para evitar mantener posturas estáticas durante largos periodos.

Uso adecuado de herramientas:

- Seleccionar herramientas ergonómicas con mangos antideslizantes y diseños que reduzcan la tensión en las manos y muñecas.
- Utilizar herramientas eléctricas con sistemas de reducción de vibraciones para minimizar la fatiga muscular.
- Mantener las herramientas afiladas y en buen estado para reducir el esfuerzo requerido.

Manipulación segura de cargas:

- Levantar cargas pesadas con las piernas, no con la espalda, manteniendo la carga cerca del cuerpo.

  Para levantar cargas pesadas con las piernas y no con la espalda, es importante mantener la postura natural de la espalda y doblar las caderas. También es importante mantener la carga cerca del cuerpo.

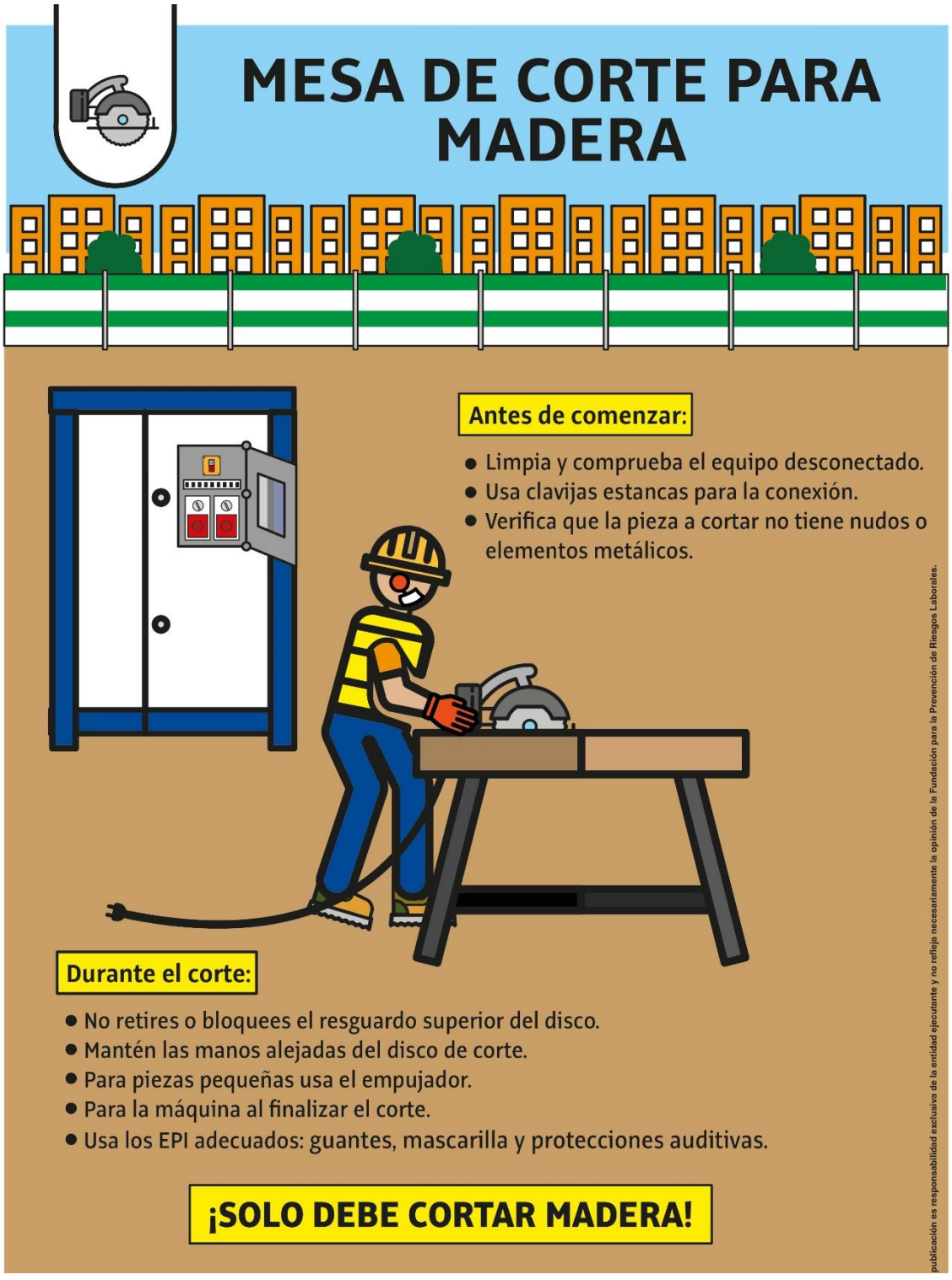
  Pasos para levantar cargas pesadas

1. Párese lo más cerca posible del objeto.
2. Doble las rodillas, no la cintura o la espalda.
3. Apriete los músculos del estómago.
4. Mantenga la carga cerca del cuerpo.
5. Levante los objetos lentamente, usando los músculos de las caderas y las rodillas.
6. Al ponerse de pie con el objeto, no incline hacia adelante.
7. No torcer la espalda al agacharse para alcanzar, levantar o cargar un objeto.

- Usar equipos de asistencia, como carretillas o montacargas, para transportar piezas voluminosas o pesadas.
- Evitar giros bruscos del tronco al manipular cargas; en su lugar, mover los pies para cambiar de dirección.

Pausas activas y estiramientos:

- Realizar pausas cada 60-90 minutos para descansar y cambiar de postura.
- Incluir estiramientos de cuello, hombros, brazos, muñecas y espalda durante las pausas.
- Fomentar la rotación de tareas para evitar la sobrecarga muscular.


MESA DE CORTE PARA MADERA
Antes de comenzar:
Limpia y comprueba el equipo desconectado.
Usa clavijas estancas para la conexión.
Verifica que la pieza a cortar no tiene nudos o elementos metálicos.
Durante el corte:
No retires o bloquees el resguardo superior del disco.
Mantén las manos alejadas del disco de corte.
Para piezas pequeñas usa el empujador.
Para la máquina al finalizar el corte.
Usa los EPI adecuados: guantes, mascarilla y protecciones auditivas.
¡SOLO DEBE CORTAR MADERA!
publicación es responsabilidad exclusiva de la entidad ejecutante y no refleja necesariamente la opinión de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales.

6.4 FONTANERÍA

Instalación de artefactos sanitarios y cañería galvanizada

El trabajador de fontanería se especializa en la instalación, mantenimiento y reparación de sistemas de tuberías y artefactos sanitarios, como grifos, duchas, inodoros y lavamanos. Su labor incluye el corte, ensamblaje y soldadura de tuberías galvanizadas, así como la conexión de sistemas de agua potable y desagüe. Utiliza herramientas como cortatubos, llaves stillson, soldadores y niveles para garantizar un funcionamiento óptimo y seguro de las instalaciones.

Descripción de las principales tareas

- Medir, cortar y ensamblar tuberías galvanizadas para sistemas de agua potable y desagüe.
- Instalar y conectar artefactos sanitarios, como grifos, duchas, inodoros y lavamanos, asegurando su correcto funcionamiento.
- Realizar soldaduras y uniones herméticas en tuberías para evitar fugas.
- Reparar o reemplazar tuberías y artefactos sanitarios dañados o defectuosos.
- Verificar el correcto flujo de agua y desagüe mediante pruebas de presión y

Figura 1 4 Soldaduras y uniones herméticas

funcionamiento.

Factores de riesgo ergonómico

Posturas forzadas y repetitividad en el trabajo de fontanería:

- Flexión prolongada del tronco y cuello al trabajar en espacios reducidos o cerca del suelo.
- Posturas de rodillas o en cuclillas durante largos periodos al instalar tuberías o

artefactos en zonas bajas.

- Extensión de los brazos y hombros al manipular tuberías pesadas o herramientas en alturas superiores al nivel de los hombros.
- Movimientos repetitivos de las manos y muñecas al usar herramientas manuales como llaves stillson o cortatubos.

Uso de herramientas manuales y eléctricas:

- Aplicación de fuerza excesiva con las manos al apretar conexiones o cortar tuberías.
- Vibraciones transmitidas al cuerpo por el uso prolongado de herramientas eléctricas como amoladoras o soldadores.
- Posturas forzadas de las muñecas al usar herramientas en espacios reducidos.

Manipulación de cargas:

- Levantamiento y transporte de tuberías galvanizadas pesadas o voluminosas.
- Movimientos bruscos o giros del tronco al manipular cargas en espacios reducidos.

Exposición a riesgos adicionales:

- Contacto con materiales calientes durante soldaduras o cortes.
- Exposición a polvo y partículas metálicas al cortar o lijar tuberías.

Recomendaciones

Mejorar las posturas y movimientos en el trabajo de fontanería:

- Utilizar bancos o taburetes ajustables para trabajar en zonas bajas, evitando posturas prolongadas de rodillas o en cuclillas.
- Colocar las tuberías y herramientas a una altura cómoda (entre la cintura y el pecho) para reducir la necesidad de inclinarse o estirarse.
- Alternar entre tareas para evitar mantener posturas estáticas durante largos periodos.

Uso adecuado de herramientas:

- Seleccionar herramientas ergonómicas con mangos antideslizantes y diseños que reduzcan la tensión en las manos y muñecas.

- Utilizar herramientas eléctricas con sistemas de reducción de vibraciones para minimizar la fatiga muscular.
- Mantener las herramientas en buen estado y afiladas para reducir el esfuerzo requerido.

Manipulación segura de cargas:

- Levantar cargas pesadas con las piernas, no con la espalda, manteniendo la carga cerca del cuerpo.
- Usar equipos de asistencia, como carretillas o montacargas, para transportar tuberías pesadas o voluminosas.
- Evitar giros bruscos del tronco al manipular cargas; en su lugar, mover los pies para cambiar de dirección.

Pausas activas y estiramientos:

- Realizar pausas cada 60-90 minutos para descansar y cambiar de postura.
- Incluir estiramientos de cuello, hombros, brazos, muñecas y espalda durante las pausas.
- Fomentar la rotación de tareas para evitar la sobrecarga muscular.

Medidas administrativas

Estas medidas buscan organizar el trabajo y las tareas para minimizar los riesgos:

1. Planificación del trabajo:
    - Organizar las tareas para reducir el tiempo de trabajo en posturas forzadas (por ejemplo, alternar entre tareas de instalación y reparación).
    - Limitar el tiempo de exposición a vibraciones mediante rotación de tareas.
2. Capacitación y formación:
    - Proporcionar capacitación sobre técnicas ergonómicas para levantar cargas y usar herramientas.
    - Enseñar a los trabajadores a identificar y reportar riesgos ergonómicos y de seguridad.
    - Fomentar el uso correcto de equipos de protección personal (EPP).
3. Pausas activas y rotación de tareas:
    - Establecer pausas regulares (por ejemplo, 5-10 minutos cada hora) para descansar y realizar estiramientos.

FONTANERO
Cambia regularmente de postura y trata de alternar el uso de ambas manos.
Prioriza el uso de medios mecánicos y pide ayuda cuando sea necesario.
Utiliza los productos según las indicaciones del fabricante. Asegura una buena ventilación durante su manipulación y en trabajos de soldadura.
Evita entrar en contacto con superficies calientes.
Evite realizar operaciones que generen calor o chispas en presencia de materiales combustibles.
Comprueba el buen estado de los equipos y utilízalos solo para su fin. Realiza un trasporte y mantenimiento adecuado de los mismos.
Y ADEMÁS, ¡RECUERDA!
Mantén tu puesto de trabajo limpio y ordenado.
Respeta las protecciones colectivas.
Utiliza los EPI adecuados para cada tarea.
Mantén los equipos eléctricos en buen estado y utiliza clavijas homologadas.
publicación es responsabilidad exclusiva de la entidad ejecutante y no refleja necesariamente la opinión de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales.

6.5 HOJALATERIA

El trabajador de hojalatería se especializa en la fabricación, instalación y mantenimiento de sistemas de canalización y desagüe para aguas lluvias, como botaguas, bajadas y canales. Utiliza materiales como láminas galvanizadas, aluminio o PVC, y herramientas como tijeras de hojalatero, remachadoras, soldadores y dobladoras. Su labor requiere precisión en mediciones, cortes y ensamblajes para garantizar la funcionalidad y durabilidad de los sistemas.

Descripción de las principales tareas

- Medir, cortar y dar forma a láminas metálicas o de PVC para la fabricación de botaguas, bajadas de lluvia y canales.
- Ensamblar piezas utilizando remaches, soldaduras o adhesivos especiales.
- Instalar los sistemas de canalización en techos y paredes, asegurando su correcta inclinación y fijación.
- Realizar mantenimiento y reparaciones en sistemas existentes, como sellado de juntas o reemplazo de piezas dañadas.
- Verificar la funcionalidad del sistema mediante pruebas de flujo de agua.

Factores de riesgo ergonómico y Seguridad

1. **Posturas forzadas y repetitividad**:
    - Flexión prolongada del tronco y cuello al trabajar en techos o zonas bajas.
    - Posturas de rodillas o en cuclillas durante largos periodos.
    - Extensión de los brazos y hombros al manipular láminas grandes o herramientas en alturas superiores al nivel de los hombros.
    - Movimientos repetitivos de las manos y muñecas al cortar, doblar o remachar láminas.
2. **Uso de herramientas manuales y eléctricas**:
    - Aplicación de fuerza excesiva con las manos al cortar láminas o usar remachadoras.
    - Vibraciones transmitidas al cuerpo por el uso prolongado de herramientas eléctricas como amoladoras o soldadores.

- Posturas forzadas de las muñecas al usar herramientas en espacios reducidos.

3. **Manipulación de cargas**:
   - Levantamiento y transporte de láminas metálicas pesadas o voluminosas.
   - Movimientos bruscos o giros del tronco al manipular cargas en techos o andamios.
4. **Exposición a riesgos adicionales**:
   - Contacto con bordes afilados de láminas metálicas, lo que puede causar cortes.
   - Exposición a polvo y partículas metálicas al cortar o lijar láminas.
   - Riesgo de quemaduras por el uso de soldadores o herramientas calientes.

Recomendaciones

Medidas de ingeniería

Estas medidas buscan modificar el entorno o las herramientas para reducir los riesgos ergonómicos y de seguridad:

1. Diseño del espacio de trabajo:
   - Utilizar mesas de trabajo ajustables en altura para evitar posturas forzadas.
   - Instalar soportes o caballetes para sostener láminas pesadas durante el corte y ensamblaje.
   - Proporcionar plataformas elevadoras o andamios portátiles para trabajar en techos o alturas superiores al nivel de los hombros.
2. Herramientas y equipos ergonómicos:
   - Usar herramientas eléctricas con sistemas de reducción de vibraciones (por ejemplo, amoladoras o remachadoras con empuñaduras antideslizantes).
   - Seleccionar herramientas ligeras y con mangos ergonómicos para reducir la fuerza requerida.
   - Implementar sistemas de sujeción automática para láminas durante el corte o doblado.
3. Protección contra riesgos físicos:
   - Instalar sistemas de extracción de polvo en áreas de corte y lijado.

- Usar protectores térmicos para evitar quemaduras durante soldaduras.
- Proporcionar iluminación adecuada en áreas de trabajo para reducir la fatiga visual.

4. Equipos de asistencia:
    - Utilizar carretillas o montacargas para transportar láminas pesadas.
    - Implementar sistemas de elevación mecánica para manipular cargas pesadas en techos o andamios.

Medidas administrativas

Estas medidas buscan organizar el trabajo y las tareas para minimizar los riesgos:

1. Planificación del trabajo:
    - Organizar las tareas para reducir el tiempo de trabajo en posturas forzadas (por ejemplo, alternar entre tareas de corte y ensamblaje).
    - Limitar el tiempo de exposición a vibraciones mediante rotación de tareas.
2. Capacitación y formación:
    - Proporcionar capacitación sobre técnicas ergonómicas para levantar cargas y usar herramientas.
    - Enseñar a los trabajadores a identificar y reportar riesgos ergonómicos y de seguridad.
    - Fomentar el uso correcto de equipos de protección personal (EPP).
3. Pausas activas y rotación de tareas:
    - Establecer pausas regulares (por ejemplo, 5-10 minutos cada hora) para descansar y realizar estiramientos.
    - Rotar a los trabajadores entre tareas que requieran diferentes esfuerzos físicos para evitar la sobrecarga muscular.
4. Procedimientos de trabajo seguro:
    - Establecer protocolos para el manejo seguro de herramientas y materiales (por ejemplo, cómo cortar láminas sin generar polvo o cómo soldar sin riesgo de quemaduras).
    - Implementar un sistema de inspección regular de herramientas y equipos para garantizar su buen estado.

Equipo de protección personal (EPP)

- Guantes: Resistente a cortes para manipulación de láminas y al calor para soldaduras.
- Gafas de seguridad: Para proteger los ojos de partículas metálicas y polvo.
- Mascarillas: Para evitar la inhalación de polvo y humos durante cortes y soldaduras.
- Protectores auditivos: Para reducir la exposición al ruido de herramientas eléctricas.
- Rodilleras: Para trabajos prolongados en posturas de rodillas o en cuclillas.

Recomendaciones adicionales

1. Estiramientos y ejercicios:
    - Realizar estiramientos de cuello, hombros, brazos, muñecas y espalda durante las pausas.
    - Fomentar ejercicios de fortalecimiento muscular para prevenir lesiones.
2. Señalización y organización del área de trabajo:
    - Marcar zonas de riesgo (por ejemplo, áreas de soldadura o corte) con señalización clara.
    - Mantener el área de trabajo limpia y ordenada para evitar tropiezos o caídas.
3. Monitoreo de la salud:
    - Realizar evaluaciones médicas periódicas para detectar signos de fatiga muscular o lesiones.
    - Fomentar la comunicación entre los trabajadores para identificar y resolver problemas ergonómicos.

Herramientas y equipos recomendados

- Mesas de trabajo ajustables en altura.
- Herramientas eléctricas con sistemas de reducción de vibraciones.
- Soporte o caballetes para sostener láminas pesadas.
- Equipos de elevación mecánica para cargas pesadas.
- Sistemas de extracción de polvo y humos.

6.6 PINTURA

El trabajador de pintura se especializa en la aplicación de pintura y otros recubrimientos sobre superficies interiores y exteriores, como paredes, techos, estructuras metálicas y mobiliario. Su labor incluye la preparación de superficies (lijado, limpieza y sellado), la mezcla de pinturas y la aplicación de capas uniformes utilizando herramientas como rodillos, brochas, pistolas de pintura y equipos de aspersión. Además, realiza trabajos de acabado y retoques para garantizar un resultado estético y duradero.

Descripción de las principales tareas

- Preparar superficies mediante lijado, limpieza y aplicación de imprimantes o selladores.
- Mezclar pinturas y otros recubrimientos según las especificaciones del proyecto.
- Aplicar pintura con rodillos, brochas, pistolas de pintura o equipos de aspersión, asegurando una cobertura uniforme.
- Realizar trabajos de acabado, como retoques, texturizados o efectos decorativos.
- Limpiar y mantener herramientas y equipos después de su uso.

Factores de riesgo ergonómico y Seguridad

1. **Posturas forzadas y repetitividad**:
    - Flexión prolongada del tronco y cuello al trabajar en techos o zonas bajas.
    - Posturas de rodillas o en cuclillas durante largos periodos al pintar cerca del suelo.
    - Extensión de los brazos y hombros al pintar en alturas superiores al nivel de los hombros.
    - Movimientos repetitivos de las manos y muñecas al usar rodillos o brochas.
2. **Uso de herramientas manuales y eléctricas**:
    - Aplicación de fuerza excesiva con las manos al usar rodillos o brochas.
    - Vibraciones transmitidas al cuerpo por el uso prolongado de pistolas de

pintura o equipos de aspersión.
- Posturas forzadas de las muñecas al pintar en espacios reducidos o con herramientas pesadas.

3. **Exposición a sustancias químicas**:
   - Inhalación de vapores de pintura, disolventes y otros productos químicos.
   - Contacto con la piel de pinturas, imprimantes o selladores que pueden causar irritaciones o alergias.
4. **Manipulación de cargas**:
   - Levantamiento y transporte de botes de pintura, equipos de aspersión o escaleras.
   - Movimientos bruscos o giros del tronco al manipular cargas en espacios reducidos.
5. **Riesgos adicionales**:
   - Exposición a polvo y partículas durante el lijado de superficies.
   - Riesgo de resbalones o caídas por derrames de pintura o superficies resbaladizas.

Recomendaciones

Medidas de ingeniería

Estas medidas buscan modificar el entorno o las herramientas para reducir los riesgos ergonómicos y de seguridad:

1. Diseño del espacio de trabajo:
   - Utilizar plataformas elevadoras o andamios portátiles para trabajar en alturas superiores al nivel de los hombros.
   - Colocar botes de pintura y herramientas en mesas o soportes a una altura cómoda para evitar flexiones innecesarias.
   - Proporcionar iluminación adecuada en áreas de trabajo para reducir la fatiga visual.
2. Herramientas y equipos ergonómicos:
   - Usar rodillos y brochas con mangos extensibles para reducir la necesidad de estirarse o flexionarse.

- Seleccionar pistolas de pintura y equipos de aspersión con sistemas de reducción de vibraciones.
- Implementar sistemas de sujeción automática para botes de pintura durante la mezcla o aplicación.

3. Protección contra riesgos químicos:
   - Instalar sistemas de ventilación o extracción de vapores en áreas cerradas.
   - Usar cabinas de pintura con sistemas de filtración de aire para reducir la exposición a vapores.
4. Equipos de asistencia:
   - Utilizar carretillas o carros para transportar botes de pintura y equipos pesados.
   - Implementar sistemas de elevación mecánica para manipular cargas en techos o andamios.

Medidas administrativas

Estas medidas buscan organizar el trabajo y las tareas para minimizar los riesgos:

1. Planificación del trabajo:
   - Organizar las tareas para reducir el tiempo de trabajo en posturas forzadas (por ejemplo, alternar entre tareas de preparación y aplicación de pintura).
   - Limitar el tiempo de exposición a vapores químicos mediante rotación de tareas.
2. Capacitación y formación:
   - Proporcionar capacitación sobre técnicas ergonómicas para levantar cargas y usar herramientas.
   - Enseñar a los trabajadores a identificar y reportar riesgos ergonómicos y de seguridad.
   - Fomentar el uso correcto de equipos de protección personal (EPP).
3. Pausas activas y rotación de tareas:
   - Establecer pausas regulares (por ejemplo, 5-10 minutos cada hora) para descansar y realizar estiramientos.
   - Rotar a los trabajadores entre tareas que requieran diferentes esfuerzos físicos para evitar la sobrecarga muscular.
4. Procedimientos de trabajo seguro:

- Establecer protocolos para el manejo seguro de pinturas y productos químicos (por ejemplo, cómo mezclar pinturas sin derrames o cómo limpiar derrames de pintura).
- Implementar un sistema de inspección regular de herramientas y equipos para garantizar su buen estado.

Equipo de protección personal (EPP)

- Guantes: Resistentes a químicos para manipulación de pinturas y disolventes.
- Mascarillas: Con filtros para vapores orgánicos para evitar la inhalación de vapores de pintura.
- Gafas de seguridad: Para proteger los ojos de salpicaduras de pintura o polvo.
- Ropa de trabajo: Overoles o uniformes resistentes a químicos.
- Calzado antideslizante: Para evitar resbalones en superficies mojadas o con derrames.

Recomendaciones adicionales

1. Estiramientos y ejercicios:
   - Realizar estiramientos de cuello, hombros, brazos, muñecas y espalda durante las pausas.
   - Fomentar ejercicios de fortalecimiento muscular para prevenir lesiones.
2. Señalización y organización del área de trabajo:
   - Marcar zonas de riesgo (por ejemplo, áreas con vapores químicos o superficies resbaladizas) con señalización clara.
   - Mantener el área de trabajo limpia y ordenada para evitar tropiezos o caídas.
3. Monitoreo de la salud:
   - Realizar evaluaciones médicas periódicas para detectar signos de fatiga muscular o exposición a químicos.
   - Fomentar la comunicación entre los trabajadores para identificar y resolver problemas ergonómicos.

Herramientas y equipos recomendados

- Rodillos y brochas con mangos extensibles.
- Pistolas de pintura y equipos de aspersión con sistemas de reducción de vibraciones.
- Plataformas elevadoras o andamios portátiles.
- Sistemas de ventilación o extracción de vapores.
- Carretillas o carros para transporte de materiales.

Organización del trabajo

- Planificar las tareas para minimizar el tiempo de trabajo en posturas forzadas.
- Fomentar el trabajo en equipo para distribuir la carga física en tareas que requieran manipulación de cargas pesadas.
- Proporcionar formación continua sobre técnicas ergonómicas y uso adecuado de herramientas.

PINTOR

Sigue las indicaciones de las etiquetas de los productos. Mantén cerrados los envases cuando no sean utilizados y evita productos inflamables cerca de fuentes de calor.

Utiliza los equipos de trabajo siguiendo las instrucciones del fabricante. Elígelos según la actividad y verifica el estado de los mismos.

Prioriza el uso de medios mecánicos y pide ayuda cuando sea necesario.

Alterna diferentes posturas y el uso de ambas manos cuando sea posible.

Protégete de proyecciones y vapores con el uso de mascarilla y gafas.

No uses bidones ni otros elementos improvisados como plataforma de trabajo.

Y ADEMÁS, ¡RECUERDA!

- Mantén el orden y la limpieza.
- Utiliza los EPI adecuados para cada tarea.
- Respeta las protecciones colectivas.
- No bebas, comas o fumes en el área de trabajo.

La publicación es responsabilidad exclusiva de la entidad ejecutante y no refleja necesariamente la opinión de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales.

7.1 Ejercicios de calentamiento

¿Cuándo?

Los ejercicios de calentamiento deben realizarse antes de comenzar la actividad laboral.

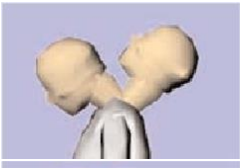
¿Cuánto?

Unos 5 minutos, aproximadamente.

¿Cómo?

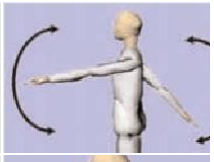
Los ejercicios deben ser muy ligeros, con una mínima tensión de las articulaciones. No hay que realizar movimientos bruscos ni rápidos. Cada ejercicio ha de repetirse entre 5 y 10 veces.

Ejercicios

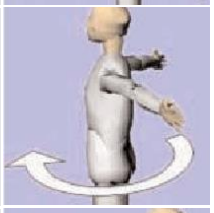
Brazos y piernas	
Mover los brazos y las piernas en direcciones opuestas (como al caminar, pero más exagerado y sin moverse del sitio). Asegurarse de que el talón contacta con el suelo. Realizar este ejercicio durante 2- 3 minutos.	
Cabeza	
Mover la cabeza lentamente: 1. Arriba y abajo.	
2. Derecha e izquierda.	
3. Hacia los lados.	

Brazos y manos

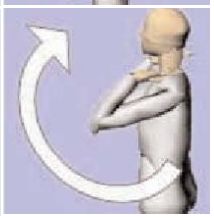
1. Mover los brazos en círculos, como si se nadara.



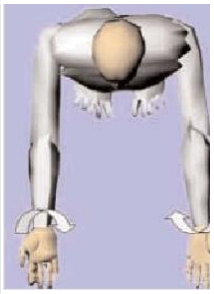
2. Abrir los brazos hacia los lados y luego cerrarlos en un abrazo.



3. Estirar los brazos hacia delante y luego doblarlos llevando las manos hacia los hombros.



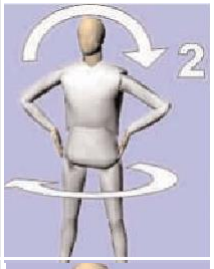
4. Con los brazos estirados, mover las palmas de las manos hacia arriba y hacia abajo.
5. Abrir y cerrar las manos.



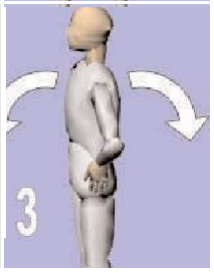
Espalda

Abrir ligeramente las piernas, colocar las manos en la cintura y realizar los siguientes movimientos con la espalda:

1. Girar hacia la derecha y la izquierda.
2. Inclinar la espalda hacia la derecha y la izquierda.



3. Mover la espalda hacia delante y hacia atrás.



7.2 Ejercicios de estiramiento

¿Cuándo?

Se recomienda realizarlos antes de empezar a trabajar, aunque también pue- den realizarse en otros momentos y al acabar la jornada.

¿Cuánto?

Entre 5 y 10 minutos, aproximadamente.

¿Cómo?

El estiramiento ha de ser suave y progresivo. Hay que sostener el estiramien- to de 10 a 15 segundos. No hay que realizar movimientos bruscos ni rápidos. Cada ejercicio ha de repetirse entre 2 y 3 veces.

Ejercicios

Rodilla a pecho	
Apoyar una mano sobre una pared para mantener el equilibrio. Estirar la rodilla hacia el pecho y cogerla con la mano libre. Mantener 15 segundos y cambiar de pierna. Repetir 3 veces con cada pierna.	
Caderas	
Colocarse con un pie delante del otro. Doblar suavemente una rodi- lla hacia delante, manteniendo el pie de atrás bien apoyado en el suelo. Mantener 20 segundos y cambiar de pierna. Repetir 3 veces con cada pierna.	

Muslos

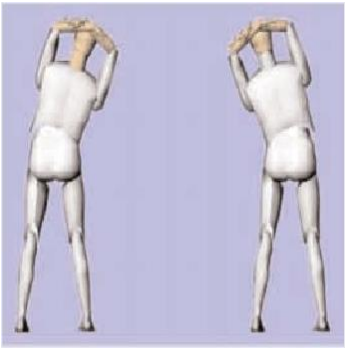
Apoyar una mano sobre una pared para mantener el equilibrio.Doblar la pierna hacia atrás y coger el tobillo con la mano libre, manteniendo la espalda recta. Mantener 20 segundos y cambiar a la otra pierna. Repetir 3 veces con cada pierna.

Espalda - lumbar

Colocarse recto y echar ligeramente la espalda hacia atrás. Mantener 15 segun- dos y repetir 3 veces.

Brazos y hombros

Cruzar ambos brazos por detrás de la cabeza. Inclinar la espalda lateralmente hacia la derecha. Mantener durante 15 segundos. Luego inclinar hacia la izquierda. Repetir 3 veces por cada lado.



RESUMEN

- La gran exigencia de la mayoría de las tareas del sector de la construcción demanda que los trabajadores estén bien preparados físicamente.
- La buena forma física supone considerar aspectos como realizar técnicas de tra- bajo adecuadas, evitar la fatiga realizando pausas, consumir una dieta saludable y realizar ejercicio físico.
- El ejercicio físico puede realizarse en el propio puesto de trabajo mediante ejer- cicios de calentamiento y estiramiento:
  - Los ejercicios de calentamiento deben efectuarse antes de comenzar la actividad laboral. Su función es preparar al cuerpo para el esfuerzo que ha de realizar.
  - Los ejercicios de estiramiento se pueden llevar a cabo antes de empezar la actividad y de manera periódica (por ejemplo, al cambiar de tarea). Su misión es evitar la sobrecarga y la fatiga de ciertas zonas del cuerpo.

6. CAPACITACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN.

En esta etapa se deberán considerar los siguientes puntos clave:

- La alta gerencia deberá reconocer que la capacitación es clave para garantizar la correcta implementación de los principios ergonómicos y fomentar una cultura. Esta deberá de realizar programas de capacitación, las cuales se clasificarán en dos tipos:

  - Inducción inicial: enfocada en diseñar talleres para nuevos empleados sobre prácticas ergonómicas básicas aplicables a sus puestos de trabajos.

  - Capacitación continua: enfocada en organizar sesiones periódicas para actualizar conocimientos, incluyendo técnicas de manipulación de cargas, posturas adecuadas y uso de equipos ergonómicos.

- La sensibilización al personal operativo deberá basarse en resaltar los beneficios del diseño ergonómico en términos de bienestar y prevención de lesiones.

- Se deberá fomentar la participación activa en la identificación de problemas ergonómico y soluciones, así como incluir módulos sobre como identificar problemas ergonómicos en el lugar de trabajo.

- La capacitación en la aplicación de herramientas de evacuan ergonómica y técnicas de observación en supervisores y mandos medios facilitara la implementación del sistema de gestión.

- Utilizar materiales visuales, como poster y videos, para reforzar mensajes claves, establecer campañas internas sobre la importancia de la ergonomía y como contribuye a un ambiente laboral saludable.

- Evaluar la eficacia de la capacitación, a través de:

  - Encuestas y entrevistas para medir el nivel de compresión de los trabajadores.
  - Implementar evaluaciones prácticas para verificar la aplicación de las buenas prácticas.
  - Ajustar los programas de capacitación según los resultados obtenidos.

7. **MONITOREO Y EVALUACIÓN.**

El monitoreo y evaluación es el componente clave para garantizar que las medidas implementadas sigan siendo efectivas y alineadas con los objetivos de ergonomía establecidos. Este paso asegura una mejora continua y corrige posibles desviaciones o problemas que surjan en los puestos de trabajo.

A. OBJETIVOS.

- Verificar la efectividad de las medidas implementadas.
- Identificar áreas de mejora.
- Garantizar la sostenibilidad del diseño ergonómico en el tiempo.

B. METODOLOGÍA.

❖ Revisión Periódica de Puestos de Trabajo:

- Establecer un cronograma para revisar regularmente los puestos.
- Realizar visitas in situ y entrevistas con los trabajadores para evaluar el nivel de satisfacción y comodidad.

❖ 6.2.2. Indicadores de Desempeño Ergonómico.

Definir indicadores clave como:

- Disminución de quejas relacionadas con molestias físicas.
- Reducción de días de incapacidad por lesiones musculoesqueléticas.
- Incremento en la productividad.

❖ Recolección de Datos.

- Utilizar herramientas como encuestas de satisfacción, reportes de incidentes y evaluaciones médicas.
- Analizar patrones en los datos para identificar posibles problemas recurrentes.

❖ Auditorías Ergonómicas.

- Realizar auditorías anuales o semestrales para evaluar el cumplimiento de las normativas ergonómicas.
- Generar un informe detallado con hallazgos y recomendaciones específicas.

❖ Retroalimentación de los Trabajadores.

- Promover la comunicación abierta con los empleados para conocer sus inquietudes.
- Utilizar grupos focales o entrevistas individuales para captar información cualitativa.

❖ Evaluación Continua del Sistema.

- Implementar un ciclo de mejora continúa basado en el modelo PHVA (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar).

- Actualizar los procedimientos y políticas ergonómicas según las necesidades identificadas.

C. RESPONSABLES.

- Líder de Ergonomía: Responsable de coordinar las revisiones y consolidar la información recolectada.
- Supervisores de Área: Garantizan que las evaluaciones se lleven a cabo en sus respectivas áreas.
- Trabajadores: Participan proporcionando retroalimentación honesta y constructiva.

D. HERRAMIENTAS RECOMENDADAS:

- Listas de verificación ergonómicas.
- Software de análisis de datos.
- Encuestas digitales o en formato físico.

E. RESULTADOS ESPERADOS:

- Incremento en el bienestar y la satisfacción de los empleados.
- Reducción sostenida de lesiones relacionadas con el trabajo.
- Mayor cumplimiento con las normativas de seguridad y salud ocupacional.

8. ACTUALIZACIÓN Y MEJORA CONTINUA.

La actualización y mejora continua es un proceso fundamental para garantizar que el sistema ergonómico implementado se mantenga vigente y efectivo ante los cambios en las condiciones laborales, normativas o tecnológicas. Este paso fomenta la innovación, la adaptación y el crecimiento organizacional.

A. OBJETIVOS.

- Asegurar que las medidas ergonómicas evolucionen junto con las necesidades de la empresa.
- Incorporar nuevos conocimientos y tecnologías.
- Mantener la motivación y el compromiso de los empleados con el sistema ergonómico.

B. METODOLOGÍA.

❖ Análisis de Cambios en el Entorno Laboral.

- Identificar modificaciones en las actividades, herramientas o infraestructura que puedan afectar los puestos de trabajo.
- Evaluar nuevas normativas o estándares ergonómicos.

❖ Incorporación de Innovaciones Tecnológicas.

- Investigar y evaluar tecnologías emergentes que puedan mejorar las condiciones laborales.
- Integrar herramientas y equipos más avanzados que cumplan con los principios ergonómicos.

❖ Revisión y Actualización de Políticas.

- Revisar las políticas ergonómicas cada año o según lo exijan las normativas.
- Incluir procedimientos más eficientes basados en los aprendizajes obtenidos durante el monitoreo.

❖ Capacitación Continua.

- Implementar programas de formación regular para los empleados sobre nuevas prácticas ergonómicas.
- Proporcionar capacitación específica tras la adopción de nuevas herramientas o tecnologías.

❖ Evaluación y Retroalimentación Constante.

- Involucrar a los empleados en el proceso de actualización mediante encuestas y grupos de discusión.
- Considerar sus opiniones para ajustar las prácticas y medidas ergonómicas.

❖ Informe de Mejora Continua.

- Elaborar un informe anual que detalle los avances, los desafíos y las recomendaciones para el próximo ciclo.
- Compartir el informe con todos los niveles de la organización para mantener la transparencia.

C. RESPONSABLES.

- Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional: Encargado de liderar el proceso de actualización y coordinar con otros departamentos.
- Gerencia: Brinda el apoyo necesario en términos de recursos y aprobación de cambios.
- Trabajadores: Participan activamente proporcionando retroalimentación y adoptando las mejoras propuestas.

D. HERRAMIENTAS RECOMENDADAS.

- Software para la gestión de proyectos y seguimiento de indicadores.
- Plataformas de capacitación virtual.
- Bases de datos de normativas y estándares ergonómicos.

E. RESULTADOS ESPERADOS.

- Adaptabilidad ante cambios internos y externos.
- Innovación constante en los procesos y herramientas.
- Fortalecimiento de la cultura organizacional centrada en la ergonomía.

D. INSTRUCTIVO DE IMPLEMENTACIÓN DEL MANUAL DE ERGONOMÍA

El siguiente documento, es un instructivo detallado para implementar el manual de ergonomía presentado anteriormente. El mismo brinda una serie de pasos para facilitar al lector en la implementación de las metodologías que se proponen.

MANUAL DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONOMICOS EN CAMPO.

La evaluación de riesgos ergonómicos en el sector de la construcción es fundamental para la identificación de posturas forzadas, movimientos repetitivos y manipulación manual de cargas que puedan derivar en trastornos musculoesqueléticos.

Para lograr un análisis detallado y efectivo, se ha desarrollado un formato que combina los métodos REBA (Rapid Entire Body Assessment) y OWAS (Ovako Working Posture Analysis System), permitiendo una evaluación integral de los factores de riesgo presentes en las distintas tareas laborales.

Este apartado tiene como propósito guiar a los profesionales en la correcta aplicación del formato de evaluación, explicando su estructura, criterios de análisis y procedimientos para la recopilación e interpretación de datos.

A través de este manual, los usuarios podrán identificar de manera objetiva los niveles de riesgo ergonómico en cada puesto de trabajo, facilitando la toma de decisiones para la implementación de medidas correctivas y preventivas.

La combinación de ambos métodos en un solo formato permite una valoración más completa de las posturas de trabajo, brindando una herramienta eficaz para la planificación de mejoras ergonómicas y la reducción de lesiones en los trabajadores del sector construcción.

MANUAL DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONOMICOS EN CAMPO

Código del documento: SGRC-DC-003

INTRODUCCION.

La evaluación de riesgos ergonómicos en el sector construcción es un proceso fundamental para prevenir trastornos musculoesqueléticos y mejorar las condiciones laborales.

Con el propósito de optimizar este análisis, se ha desarrollado un formato especializado que combina los métodos REBA (Rapid Entire Body Assessment) y OWAS (Ovako Working Posture Analysis System), dos de las herramientas más utilizadas para la identificación y valoración de posturas forzadas, esfuerzos repetitivos y manipulación manual de cargas.

Este manual tiene como objetivo guiar a los profesionales en seguridad y salud ocupacional en la correcta aplicación del formato, asegurando una evaluación precisa y sistemática de los puestos de trabajo.

A través de su contenido, se detallará la estructura del formato, los criterios de evaluación y la interpretación de resultados, facilitando la identificación de los niveles de riesgo y la implementación de medidas correctivas.

El uso adecuado de esta herramienta permitirá tomar decisiones informadas para rediseñar tareas, mejorar la ergonomía de los trabajadores y reducir el impacto de las exigencias físicas propias de la construcción. Con ello, se busca promover ambientes laborales más seguros, eficientes y alineados con los principios de prevención de riesgos ocupacionales.

OBJETIVOS.

❖ General.

Brindar una guía clara y detallada sobre el uso del formato de evaluación ergonómica que integra los métodos REBA y OWAS, permitiendo identificar, analizar y mitigar los riesgos ergonómicos en los puestos de trabajo del sector construcción, con el fin de mejorar las condiciones laborales y prevenir trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores.

❖ Específicos.

- Explicar la estructura y aplicación del formato para evaluar posturas forzadas, movimientos repetitivos y manipulación manual de cargas en diferentes actividades del sector construcción.

- Detallar el procedimiento de recopilación y análisis de datos mediante los métodos REBA y OWAS, asegurando una evaluación objetiva y estandarizada.

- Proporcionar criterios de interpretación de resultados para identificar niveles de riesgo y definir acciones correctivas basadas en la evaluación ergonómica.

- Facilitar la toma de decisiones en la gestión de riesgos ergonómicos, promoviendo ajustes en los puestos de trabajo y condiciones operativas para reducir el impacto de los factores de riesgo.

- Fomentar la integración de la ergonomía en la planificación y diseño de los procesos de construcción, contribuyendo a la seguridad, salud y bienestar de los trabajadores.

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN.

El formato diseñado llamado Check List de evaluacion de riesgos ergonómicos, está conformado por las siguientes secciones:

- Información general.

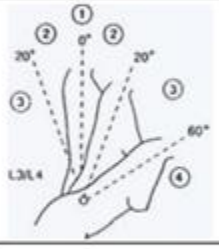
En esta sección, el evaluador deberá colocar la información general del puesto de trabajo a evaluar, detallando su nombre, proyecto, tarea, código de tarea el cual podrá ser asignado por el mismo evaluador como método de identificación de la tarea, definir el horario de la jornada en que se realiza la evaluacion, fecha y hora en que se realiza el levantamiento de información.

CHECK LIST DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONOMICOS	
Nombre del evaluador:	Jornada: Diurna ☐ Nocturna ☐
Proyecto:	Contrato: Fijo ☐ Temporal ☐
Tarea:	Fecha de evaluación:
Código de tarea:	Hora de evaluación:

- Evaluacion de torso, cuello y piernas.

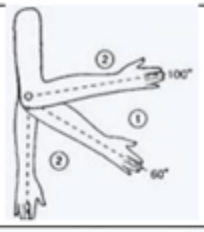
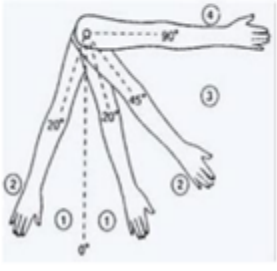
En esta sección, se evalúan los aspectos de movimiento y posición de cuello, torso y piernas. Cada uno, es ponderado de acuerdo a la flexión o extensión observada por el evaluador en el objeto de estudio.

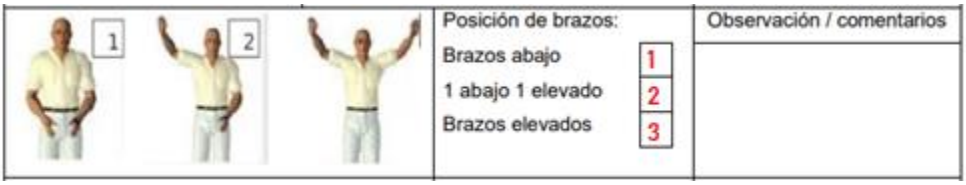
La puntuación a asignar serán las siguientes:

	Movimiento de cuello: 0 – 20 Flexión 1 20 flexion o extension 2 Torsion o inclinación lateral 3	Observación / comentarios
	Movimiento de torso: Erguido 1 Flexión/extensión 0-20 2 Flexión/extensión 20-60 3 Flexión >60 4 Torsión o inclinación lateral 5	Observación / comentarios
	Posición: Apoyando en ambos pies 1 Apoyado en un solo pie 2 Flexión de rodilla 30 – 60 3 Flexión de rodilla >60 4	Observación / comentarios

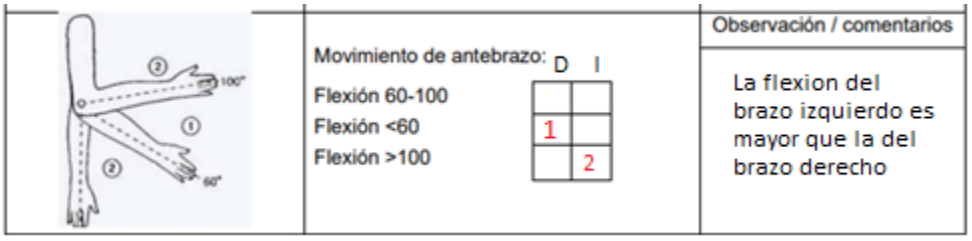
❖ Evaluacion de antebrazos, brazos y muñecas.

En esta sección, se evalúan los aspectos de movimiento y posición de antebrazo, muñeca y brazo. A diferencia de la sección anterior, aquí la evaluación se deberá de hacer de manera individual para cada miembro (derecho e izquierdo). Las puntuaciones se establecen de la siguiente manera:

	Movimiento de antebrazo: Flexión 60-100 0 0 Flexión <60 1 1 Flexión >100 2 2	Observación / comentarios
	Movimiento de muñeca: Flexión/extensión 0-15 1 1 Flexión/extensión >15 2 2 Torsión o desviación lateral 3 3	Observación / comentarios
	Movimiento de brazo: Flexión/extensión 0-20 0 0 Flexión/extensión 20-45 1 1 Flexión de 46 – 90 2 2 Flexión >90 3 3 Abducción o rotación 4 4 Elevación del hombro 5 5 Apoyo o postura a favor de la gravedad 6 6	Observación / comentarios



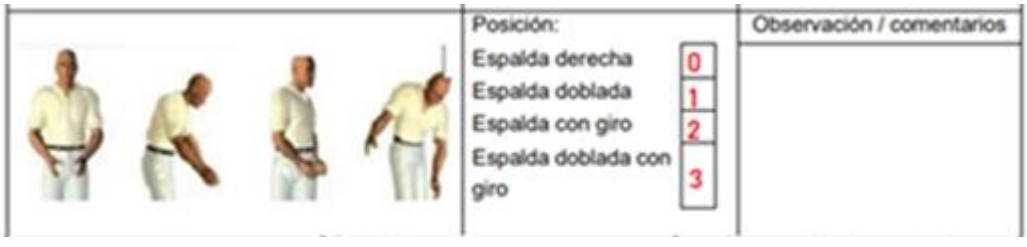
Al evaluarse de manera independiente cada extremidad, como puntuación general de ambas, se tomará aquella de mayor puntuación. Por ejemplo: Si en la evaluacion, a través de la observación, el evaluador establece que el movimiento del antebrazo derecho tiene una flexión menor a 60 cuya puntuación es de1, pero el brazo izquierdo tiene una flexión mayor a 100 cuya puntuación es de 2. Se tomará como puntuación general para el antebrazo la puntuación de 2.



- Evaluacion de espalda, piernas, levantamiento de peso y agarre.

En esta sección se evalúa la posición de la espalda y piernas al momento de realizar la actividad, asi como el peso que se levanta si la actividad lo requiere, asi como el agarre que se realiza al realizar dicho levantamiento.

Las puntuaciones asignadas son las siguientes:



	Peso: Menor a 5 kg 0 Entre 5 a 10 kg 1 Mayor a 10 kg 2 Fuerzas o cargas aplicadas bruscamente 1	Observación / comentarios
	Agarre: Bueno 0 Regular 1 Malo 2 Inaceptable 3	Observación / comentarios

❖ Obtención de puntuaciones.

Una vez llenada la Check list de evaluación de riesgos ergonómicos, se procederá al análisis de las puntuaciones obtenidas, para ellos se harán uso de las puntuaciones finales establecidas por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST).

Para el tronco, cuello y piernas se hará uso de la tabla A.

Tabla A. Puntuaciones de tronco, cuello y piernas

	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 antebrazos, muñecas y brazos se hará uso de la tabla B.

Tabla B. puntuaciones de Antebrazos, brazos y muñecas.

	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

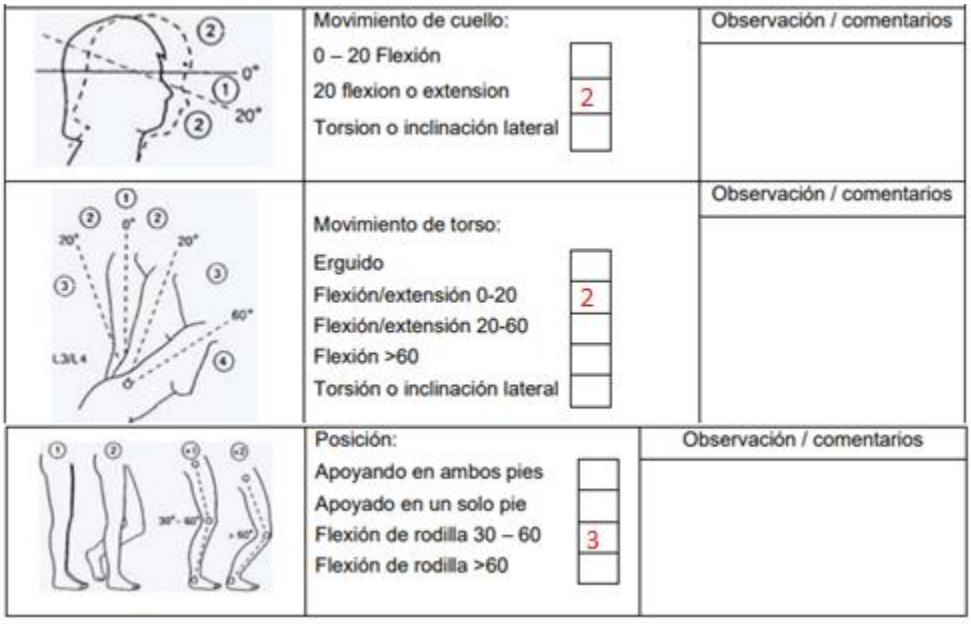
Las puntuaciones de fuerza y agarre, son puntuaciones adicionales de suma, por lo que estas deberán ser sumadas a las puntuaciones obtenidas en la tabla A y tabla B respectivamente.

EJEMPLO DE APLICACIÓN.

A continuación, se muestra a manera de ejemplificación la manera de obtener las puntuaciones de los grupos una vez han sido evaluados:

- Evaluacion de cuello, tronco y piernas.

Considerando que se obtienen las siguientes valoraciones para cuello, tronco y piernas.



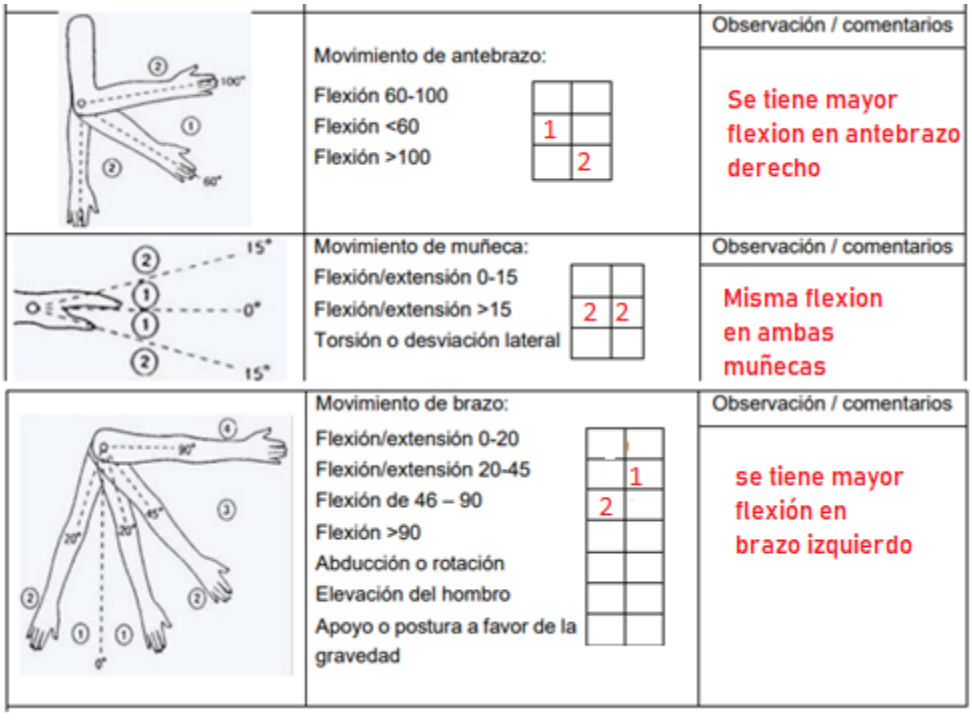
Utilizando la tabla A, buscamos cada una de estas valoraciones en la tabla, la valoración del cuello nos define el bloque en donde buscaremos la valoración de las piernas, por su parte la valoración del torso/troco la buscaremos de manera independiente, una esté ubicados realizamos el cruce como si fuese una matriz, en el punto en donde estos valores se interceptan, esa será la puntuación de este grupo de extremidades, para este caso en particular, la puntuación es de 5.

Tabla A. Puntuaciones de tronco, cuello y piernas

	Cuello 1				Cuello 2				Cuello 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

❖ Evaluacion de antebrazos, muñecas y brazos.

Por su cuenta, considerando que se obtienen las siguientes valoraciones para antebrazos, muñecas y brazos:



Nota: Tener en cuenta que, para este grupo de extremidades, se toma a consideración la valoración de mayor rango.

Utilizando la tabla B, buscamos cada una de estas valoraciones en la tabla, la valoración del antebrazo nos define el bloque en donde buscaremos la valoración de las muñecas, por su parte la valoración del brazo la buscaremos de manera independiente, una vez estén ubicados realizamos el cruce como si fuese una matriz, en el punto en donde estos valores

se interceptan, esa será la puntuación de este grupo de extremidades, para este caso en particular, la puntuación es de 3.

Tabla B. puntuaciones de Antebrazos, brazos y muñecas.

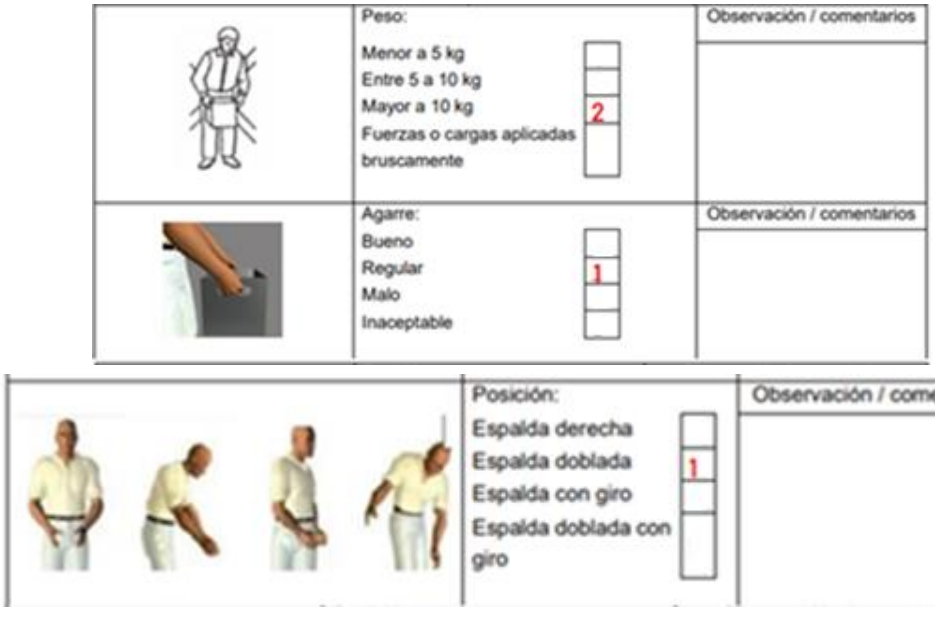
	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
Brazo	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Una vez obtenidas las puntuaciones de ambos grupos, procedemos a sumar las puntuaciones obtenidas en agarre y fuerza.

- Para el tronco, cuello y piernas, la puntuación obtenida en la tabla A se le suma la valoración de fuerza.

- Para antebrazos, muñecas y brazos, la puntuación obtenida en la tabla B se le suma la valoración de agarre.

Para nuestro caso particular, asumiendo que se tienen las siguientes valoraciones para fuerza y agarre:



Grupo de evaluación	Áreas evaluadas	Puntuación obtenida	Fuerza y calidad de agarre	Puntuación real
A	Cuello, tronco y piernas	5	+2	7
B	Extremidades superiores	3	+1	4

Con estas puntuaciones obtenidas establecemos una puntuación final para esclarecer el Nivel de Actuación sobre el puesto. Para esto utilizamos la tabla mostrada a continuación.

Tabla E. Puntuación final.

	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	8	8	9	9	10	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

Para nuestro caso particular la puntuación de A fue de 7 y la puntuación de B fue de 4, por lo que al buscar e interceptar en la tabla tenemos una puntuación final de 8.

Tabla E. Puntuación final.

	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	8	8	9	9	10	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 siguiente tabla muestra los Niveles de Actuación según la puntuación final:

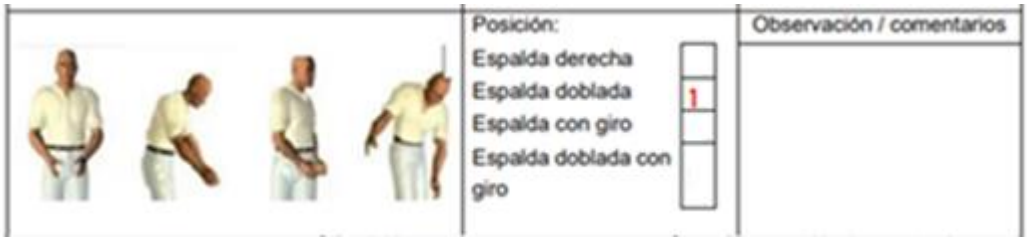
Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

En nuestro caso, la puntuación final está dentro del rango de 8 a 10, por lo que el nivel es de 3 que implica un riesgo alto y es necesaria la actuación cuanto antes.

- Evaluacion de espalda.

De manera independiente se hace una valoración para la espalda, esta se realiza tomando en cuenta la postura de la misma y la valoración de la fuerza aplicada.

Considerando que nuestra valoración de espalda es la siguiente:



Y retomando la valoración establecida para la fuerza:

Con ambas valoraciones, se hace uso de la siguiente tabla para establecer una puntuación final para la espalda.

Tabla. Puntuaciones de Espalda

CARGA	1	2	3
ESPALDA			
1	1	1	1
2	2	2	3
3	2	3	3
4	3	3	4

Haciendo el cruce entre ambas valoraciones obtenemos que la puntuación final para nuestro caso particular es de 1.

Tabla. Puntuaciones de Espalda

CARGA	1	②	3
ESPALDA			
①	1	1	1
2	2	2	3
3	2	3	3
4	3	3	4

Con la puntuación final obtenida para la espalda, podemos establecer el nivel y grado de acción requerido, esto se muestra en la siguiente tabla:

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

Para nuestro caso de ejemplificación, nuestra puntuación final de la espalda fue de 1, por lo que el efecto de la postura es normal y natural sin efectos dañinos en el sistema musculo esquelético y no requiere acción, es decir, no representa un riesgo ergonómico.

MANUAL DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONOMICOS EN OFICINA.

El trabajo en oficina, aunque en apariencia menos demandante físicamente que otras actividades laborales, conlleva una serie de riesgos ergonómicos que pueden afectar la salud de los trabajadores a mediano y largo plazo. Las posturas prolongadas, el uso inadecuado del mobiliario, la mala disposición de los equipos y la repetitividad de ciertos movimientos son factores que pueden generar trastornos musculoesqueléticos, fatiga, incomodidad e incluso ausentismo laboral.

Consciente de esta realidad, este Manual de Evaluación de Riesgos Ergonómicos en Oficina ha sido desarrollado como una herramienta práctica y técnica para identificar, analizar y proponer acciones correctivas ante condiciones ergonómicas deficientes en entornos de oficina. El documento se enfoca en la aplicación del método ROSA (Rapid Office Strain Assessment), un sistema de evaluación rápida diseñado para analizar los riesgos asociados al uso de estaciones de trabajo informáticas. Este método permite evaluar factores como la postura del tronco, el posicionamiento de la cabeza, el ángulo del brazo, la ubicación del teclado, el monitor y otros elementos clave en la configuración del puesto.

La implementación del método ROSA facilita la priorización de intervenciones ergonómicas mediante una puntuación que indica el nivel de riesgo, sirviendo de base para la toma de decisiones en materia de adecuación del mobiliario, rediseño de estaciones de trabajo, y promoción de buenas prácticas posturales. De esta manera, el presente manual contribuye a fomentar una cultura preventiva dentro del entorno laboral, alineada con los principios de salud ocupacional, bienestar y productividad.

MANUAL DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONOMICOS EN OFICINA

Código del documento: SGRC-DC-003

INTRODUCCIÓN.

El entorno de oficina, caracterizado por largas jornadas frente a pantallas de computadora, uso constante de mobiliario estándar y realización de tareas repetitivas, puede exponer a los trabajadores a una serie de riesgos ergonómicos que afectan principalmente el sistema musculoesquelético. Estos riesgos, aunque menos visibles que otros en ambientes industriales o de campo, pueden derivar en dolencias crónicas como lumbalgias, cervicalgias, síndrome del túnel carpiano y otras afecciones relacionadas con posturas forzadas o estáticas.

En respuesta a esta problemática, el presente Manual de Evaluación de Riesgos Ergonómicos en Oficina tiene como propósito proporcionar una guía técnica para la detección y evaluación sistemática de los riesgos ergonómicos mediante la aplicación del método ROSA (Rapid Office Strain Assessment). Este método ha demostrado ser una herramienta eficaz, práctica y de fácil aplicación para analizar estaciones de trabajo en oficinas, permitiendo identificar áreas de mejora con base en puntuaciones de riesgo que orientan las intervenciones necesarias.

El manual se estructura para brindar una comprensión clara del método, facilitar su aplicación en diferentes contextos y contribuir con acciones preventivas que mejoren la salud, seguridad y productividad de los colaboradores. Además, se enmarca dentro del compromiso organizacional por garantizar condiciones laborales adecuadas y dar cumplimiento a la normativa vigente en materia de salud y seguridad ocupacional.

OBJETIVOS.

❖ General.

Evaluar los riesgos ergonómicos presentes en los puestos de trabajo de oficina mediante la aplicación del método ROSA, con el fin de identificar condiciones que puedan generar daños a la salud de los trabajadores y proponer acciones correctivas o de mejora.

❖ Específicos.

- Proporcionar una herramienta práctica y estandarizada para la evaluación ergonómica en oficinas.
- Identificar y clasificar los niveles de riesgo ergonómico en estaciones de trabajo que utilizan computadoras.
- Determinar las principales deficiencias en la configuración del mobiliario, equipos y postura del trabajador.
- Priorizar acciones de mejora en función de los niveles de riesgo detectados.
- Promover la adopción de buenas prácticas ergonómicas y la adecuación de los espacios laborales para prevenir enfermedades laborales de origen musculoesquelético.

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN.

Para el área de oficina se utiliza el formato establecido para el método ROSA, acrónimo de Rapid Office Strain Assessment, el cual es una lista de comprobación cuyo objetivo es evaluar el nivel de los riesgos comúnmente asociados a los puestos de trabajo en oficinas.

El formato comienza con una sección para completar la información general, se divide en:

❖ Datos del puesto.

Datos del puesto	
Identificador del puesto	
Descripción	
Empresa	
Departamento/Área	
Sección	

- Identificador del puesto: Se coloca un código o nombre único que permita identificar el puesto evaluado (ej. “OFI-001” o “Asistente administrativo”).
- Descripción: Breve resumen de las tareas principales que realiza quien ocupa el puesto.
- Empresa: Nombre de la empresa donde se realiza la evaluación.
- Departamento/Área: Área o unidad organizacional donde está ubicado el puesto (ej. Recursos Humanos, Contabilidad).
- Sección: Subdivisión del área si aplica (ej. Sección de Nómina dentro del Dpto. de Finanzas).

❖ Datos de la evaluación.

Datos de la evaluación	
Empresa evaluadora	
Nombre del evaluador	
Fecha de la evaluación	

- Empresa evaluadora: Nombre de la empresa o entidad que realiza la evaluación (puede ser interna o externa).
- Nombre del evaluador: Nombre completo del profesional responsable de realizar la evaluación ergonómica.
- Fecha de la evaluación: Día en que se llevó a cabo la observación o análisis del puesto.

❖ Datos del trabajador.

Datos del trabajador	
Nombre del trabajador	
Sexo	
Edad	
Antigüedad en el puesto	
Tiempo que ocupa el puesto por jornada	
Duración de la jornada laboral	

- Nombre del trabajador: Nombre de la persona que ocupa el puesto evaluado.
- Sexo: Indicar si es masculino o femenino (esto puede ser útil para fines estadísticos o adaptación de mobiliario).

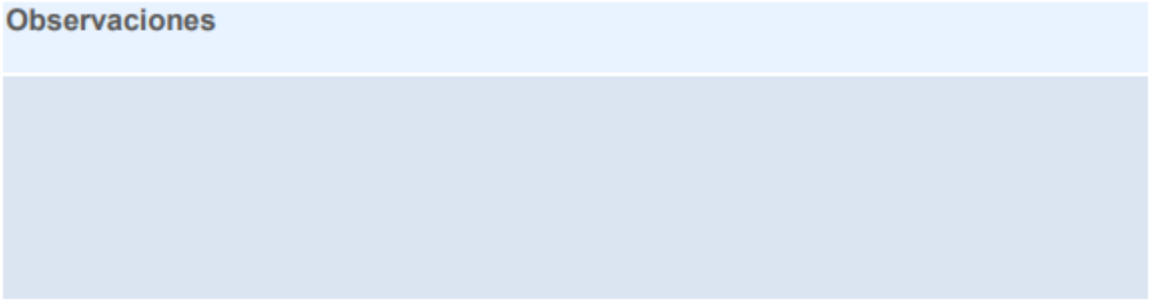
- Edad: Edad del trabajador al momento de la evaluación.

- Antigüedad en el puesto: Tiempo que lleva desempeñando ese puesto específico (en meses o años).

- Tiempo que ocupa el puesto por jornada: Tiempo estimado (en horas) que permanece en el puesto evaluado durante una jornada laboral.

- Duración de la jornada laboral: Indicar cuántas horas en total dura su jornada de trabajo diaria (ej. 8 horas, 12 horas).

❖ Observaciones.



Espacio libre para registrar cualquier información adicional relevante, como:

- Comentarios del trabajador sobre molestias o incomodidades.
- Incidencias observadas durante la evaluación.
- Recomendaciones preliminares.
- Anomalías en el mobiliario, postura, iluminación u otros factores.

El formato continuo con la sección de evaluacion de los riesgos, toda esta sección consiste únicamente en seleccionar la opción idéntica o más cercana a la situación observada, esta se divide en:

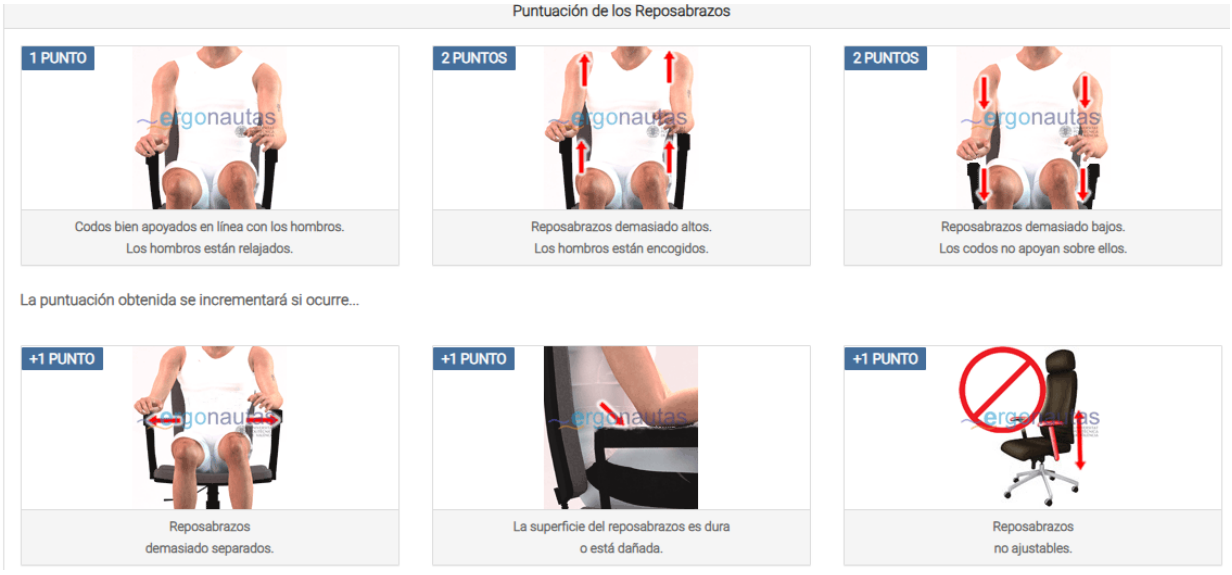
❖ Evaluacion de la silla.

La evaluación de la silla, se divide en altura del asiento, profundidad del asiento, reposabrazos y respaldo. La evaluacion comienza con un cuadro que nos permite indicar cuanto tiempo se emplea la silla en la jornada.

⊙ **Tiempo**: Indica cuánto tiempo se emplea la silla en la jornada.

- ☐ Menos de 1 hora al día en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos en un día.
- ☐ Entre 1 y 4 horas al día en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida en un día.
- ☐ Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día.

Cada una de las evaluaciones tienen las siguientes ponderaciones:



La suma de las puntuaciones de la Altura del Asiento y la Profundidad del Asiento, y la suma de las puntuaciones de los Reposabrazos y el Respaldo, se emplean para obtener el valor correspondiente de la Tabla A. A la puntuación así obtenida se le sumará la puntuación correspondiente al tiempo de uso de la silla.

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

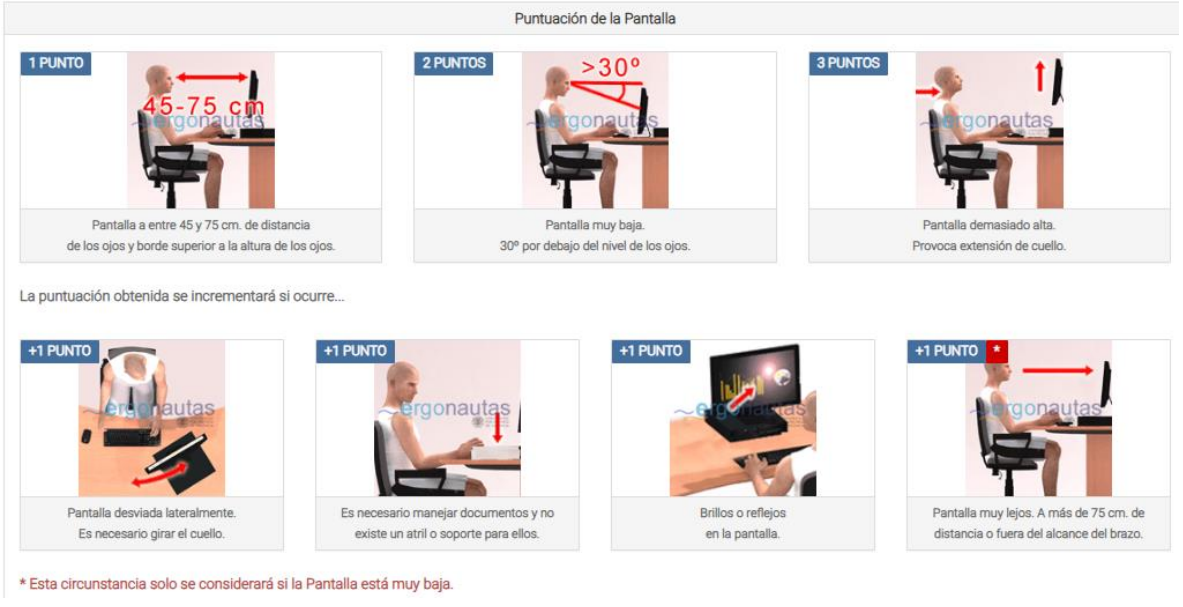
⊙ **Tiempo**: Indica cuánto tiempo se emplea la silla en la jornada.

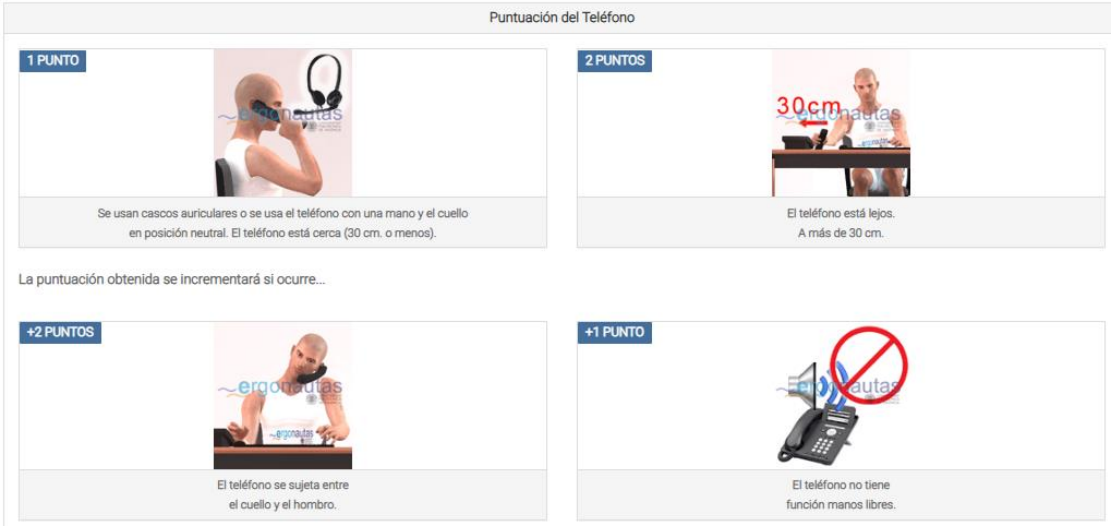
-1	Menos de 1 hora al día en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos en un día.
0	Entre 1 y 4 horas al día en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida en un día.
+1	Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día.

❖ Evaluacion pantalla y los Periféricos.

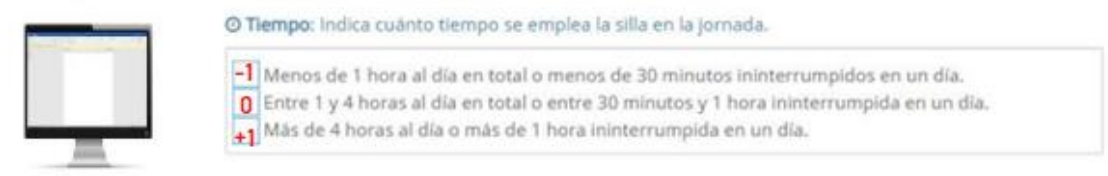
La evaluacion de esta sección se divide en evaluacion de: Pantalla, teléfono, mouse y del teclado. Cada evaluación comienza con un cuadro que nos permite indicar cuanto tiempo se emplea cada periférico en la jornada.

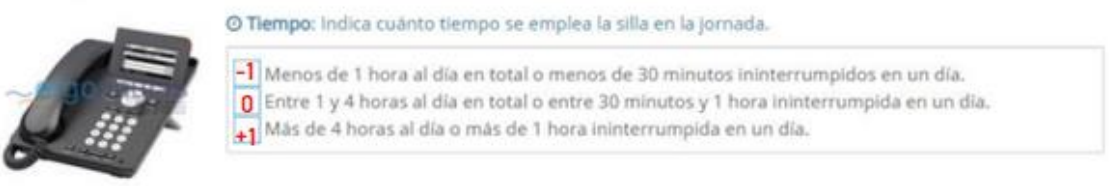
Cada una de las evaluaciones tienen las siguientes ponderaciones:





A la puntuación obtenida para la pantalla habrá que añadir la puntuación debida al tiempo de uso del monitor. La suma de ambas puntuaciones determinará la Puntuación del Monitor. De la misma manera, a la puntuación obtenida para el teléfono habrá que añadir la puntuación debida al tiempo de uso del teléfono, la suma de ambas puntuaciones determinará la Puntuación del Teléfono.





Ambas puntuaciones, la del teléfono y la del monitor, se emplean a continuación para obtener el valor correspondiente 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

Puntuación del 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 puntuación obtenida se incrementará si ocurre...

+1 PUNTO

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.

Puntuación del Teclado

1 PUNTO

Las muñecas están rectas y los hombros relajados.

2 PUNTOS

Las muñecas están extendidas más de 15º.

La puntuación obtenida se incrementará si ocurre...

+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.

A la puntuación obtenida para el mouse habrá que añadir la puntuación debida al tiempo de uso del mouse. La suma de ambas puntuaciones determinará la Puntuación del Mouse. De la misma manera, a la puntuación obtenida para el teclado habrá que añadir la puntuación la puntuación debida al tiempo de uso del teclado. La suma de ambas puntuaciones determinará la Puntuación del Teclado.

⊙ **Tiempo:** Indica cuánto tiempo se emplea la silla en la jornada.

-1	Menos de 1 hora al día en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos en un día.
0	Entre 1 y 4 horas al día en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida en un día.
+1	Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día.

⊙ **Tiempo:** Indica cuánto tiempo se emplea la silla en la jornada.

-1	Menos de 1 hora al día en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos en un día.
0	Entre 1 y 4 horas al día en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida en un día.
+1	Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día.

Ambas puntuaciones, la del mouse y la del teclado, se emplean a continuación para obtener el valor correspondiente 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

Finalmente, se obtendrá la Puntuación de la Pantalla y los Periféricos. Para ello se consultará la Tabla D. Para consultar esta tabla se emplearán los valores obtenidos anteriormente de la Tabla B y de la Tabla C.

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

❖ Puntuación final.

Una vez obtenidas la Puntuación de la Silla y la Puntuación de la Pantalla y los Periféricos se empleará la Tabla E para determinar la Puntuación ROSA final.

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

❖ Nivel de actuación.

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

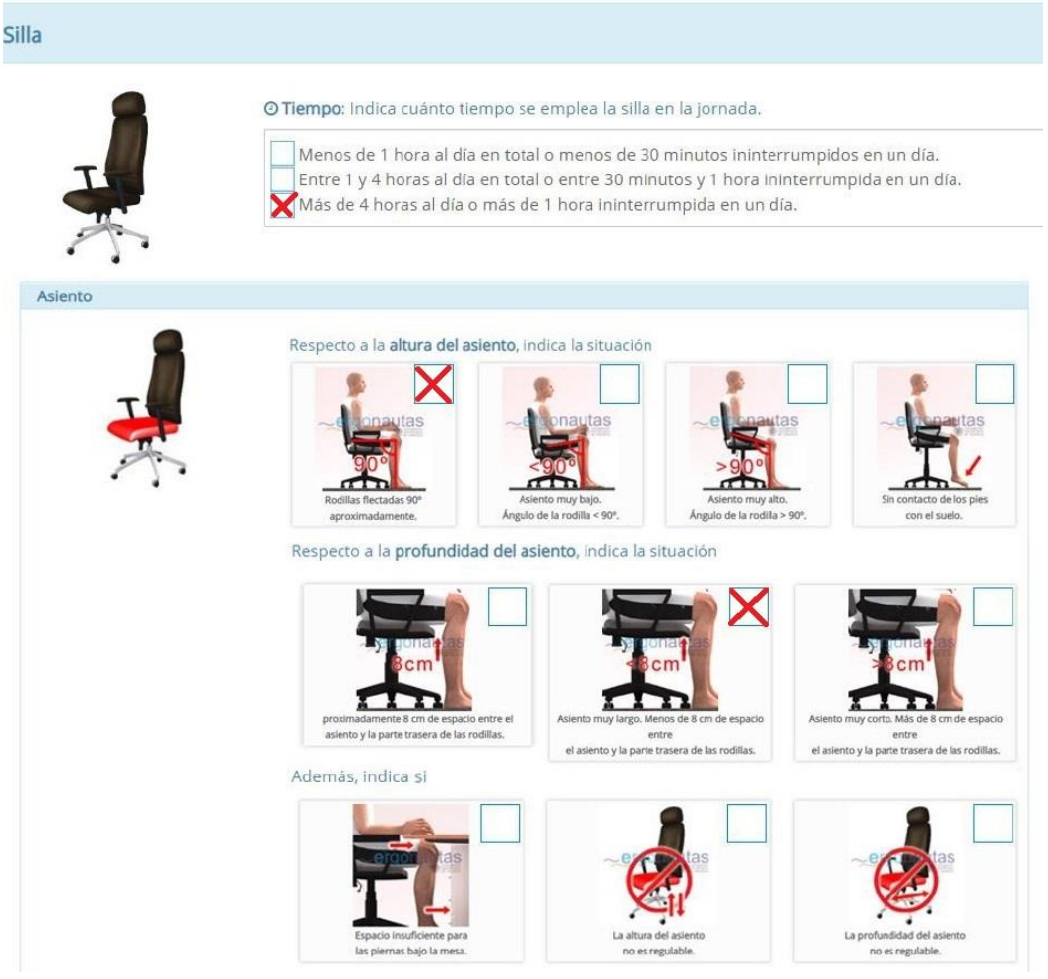
pueden establecerse a partir de las puntuaciones parciales obtenidas para cada elemento del puesto.

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.

EJEMPLO DE APLICACIÓN.

Para el ejemplo de aplicación se considera un puesto de trabajo de una oficina particular, haciendo uso del Formato de evaluación de puestos de trabajo en oficina.

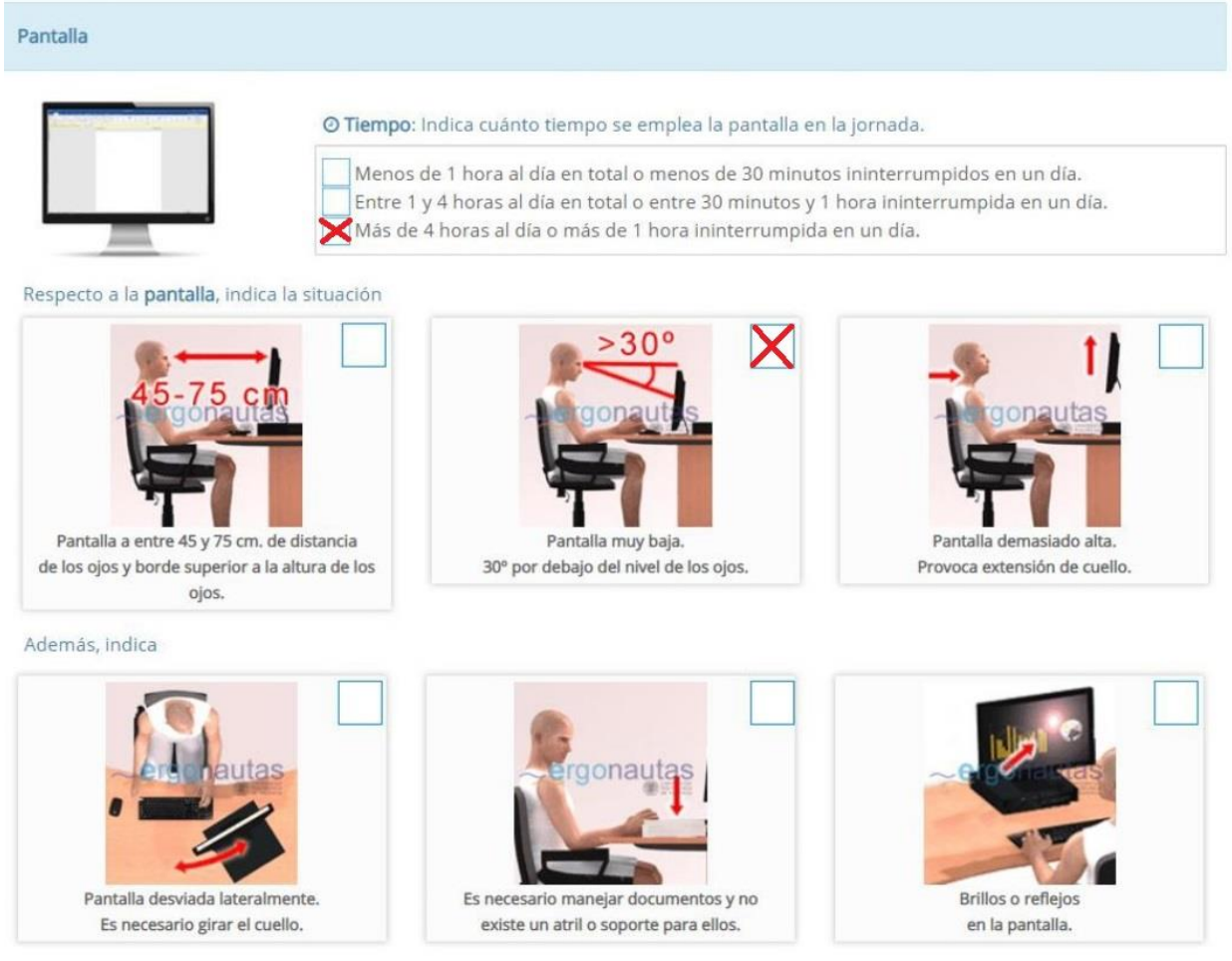
Los resultados que se asumen fueron obtenidos son los siguientes:

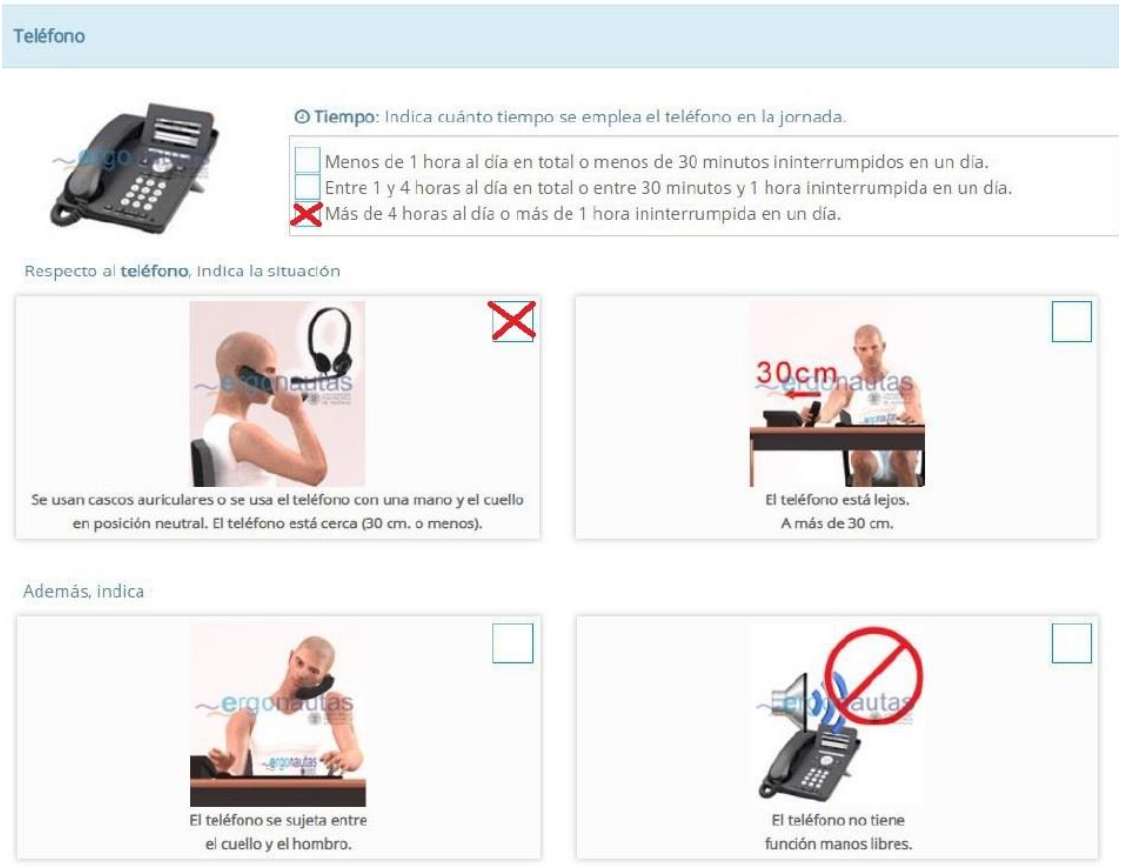


Elemento	Aspecto	Situación observada	Puntuación
	Altura	Rodillas flectadas 90° aproximadamente.	1
	Profundidad	Asiento muy largo. Menos de 8 cm de espacio entre el asiento y la parte trasera de las rodillas	2
	Altura + Profundidad		**3**
	Reposabrazos	Codos apoyados en línea con los hombros. Los hombres están relajados.	2
	Respaldo	Respaldo reclinado entre 95 y 110° y apoyo lumbar adecuado.	1
	Reposabrazos + Respaldo		**3**

De acuerdo a la Tabla de puntuación de la silla, el valor obtenido seria de 2. A este valor se le suma un punto debido a que al tiempo de uso estimado es de más de 4 horas al día o más de una hora ininterrumpida en un día. Por lo que la puntuación final para la silla seria de 3.

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





Elemento	Aspecto	Situación observada	Puntuación
	Pantalla	Pantalla muy baja. 30° por debajo del nivel de los ojos.	2
	Tiempo de uso	Mas de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día	1
	Pantalla		**3**
	Teléfono	Se usan auriculares o se usa el teléfono con una mano y el cuello en posición neutral. El teléfono está cerca (30 cm o menos)	1
	Tiempo de uso	Mas de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día	1
	Teléfono		**2**

De acuerdo a la Tabla de puntuación de los periféricos Pantalla y Teléfono, el valor obtenido seria de 3.

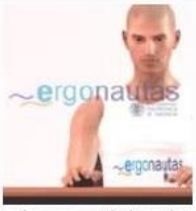
TABLA B		Puntuación de la Pantalla							
		0	1	2	3	4	5	6	7
Puntuación del Teléfono	0	1	1	1	2	3	4	5	6
	1	1	1	2	2	3	4	5	6
	2	1	2	2	3	3	4	6	7
	3	2	2	3	3	4	5	6	8
	4	3	3	4	4	5	6	7	8
	5	4	4	5	5	6	7	8	9
	6	5	5	6	7	8	8	9	9

Mouse/Ratón

Tiempo: Indica cuánto tiempo se emplea el mouse en la jornada.

- ☐ Menos de 1 hora al día en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos en un día.
- ☐ Entre 1 y 4 horas al día en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida en un día.
- ☒ Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día.

Respecto al **mouse**, indica la situación



El mouse está alineado con el hombro.

El mouse no está alineado con el hombro o está lejos del cuerpo.

Además, indica

Mouse muy pequeño. Requiere agarrarlo con la mano en pinza.

El mouse y teclado están a diferentes alturas.

Reposamanos duro o existen puntos de presión en la mano al usar el mouse.

Teclado

Tiempo: Indica cuánto tiempo se emplea el teclado en la jornada.

- ☐ Menos de 1 hora al día en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos en un día.
- ☐ Entre 1 y 4 horas al día en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida en un día.
- ☒ Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día.

Elemento	Aspecto	Situación observada	Puntuación
	Mouse	El mouse no está alineado con el hombro o está lejos del cuerpo	2
	Tiempo de uso	Mas de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día	1
	Pantalla		**3**
	Teléfono	Las muñecas están extendidas más de 15°	1
	Postura	Las muñecas estas desviadas lateralmente hacia dentro o hacia afuera	1
	Tiempo de uso	Mas de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día	1
	Teléfono		**3**

De acuerdo a la Tabla de puntuación de los periféricos Mouse y Teclado, el valor obtenido seria de 3.

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

Finalmente, se obtiene la Puntuación de la Pantalla y los Periféricos. Para ello se emplean los valores obtenidos anteriormente para los mismos. De esta manera se obtiene que la puntuación de la pantalla y los periféricos es de 3.

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

Con la puntuación de la Silla y la Puntuación de la Pantalla y los Periféricos se determina la Puntuación ROSA final de 3.

Puntuaciones	**Valor**
Puntuación de silla	2
Puntuación de Pantalla y periféricos	3

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

Con la puntuación ROSA obtenida, se define el nivel de actuación sobre el puesto.

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.

El resultado de la evaluación, muestra que los puestos de trabajo obtuvieron un nivel de actuación de 3. Esto coloca al puesto de trabajo en el nivel de riesgo Mejorable (nivel 1).

Una puntuación de 3 dentro de este rango implica que, aunque no se detectan riesgos ergonómicos críticos, hay margen de mejora en varios aspectos del entorno laboral. Esto sugiere que algunos elementos del puesto no cumplen totalmente con los estándares ergonómicos ideales, lo que podría ocasionar molestias a largo plazo, pero no representa un riesgo alto o inmediato, que coinciden con los resultados obtenidos en la inspección ergonómica realizada previamente.

Aunque la actuación no es urgente, es importante mejorar ciertos aspectos de los puestos.

E. MANUAL DESCRIPTOR DE PUESTOS DE TRABAJO DEL SECTOR

El manual de puestos de trabajo funcionara como un documento oficial del sistema de gestión general para el sector construcción. En él se incluye la descripción detallada los principales puestos operativos y estratégicos que se han identificado dentro del sector.

Este documento formal será de utilidad para ser tomado como una base documental para efectos de puestos de trabajo en las diferentes empresas, las cuales podrán adaptarlo a sus necesidades específicas.

MANUAL DE PUESTOS DE TRABAJO DEL SECTOR CONSTRUCCIÓN

Código del documento: SGRC-DC-003

Objetivo del manual

Presentar una guía formal para la gestión de los puestos de trabajo en el sector construcción, aportando así documentación importante en términos de organización.

Alcance:

El presente documento abarca los elementos comprendidos a la definición de cada puesto de trabajo para ser aplicado en las empresas del sector construcción como un modelo, tiene como alcances la descripción de los puestos, sus relaciones jerárquicas internas y externas, así como los requerimientos académicos, técnicos, habilidades y aptitudes para los diferentes puestos presentados.

IDENTIFICACIÓN	
NOMBRE DEL CARGO	Gerente de proyecto
NIVEL	Profesional
CÓDIGO	001-01
NUMERO DE CARGOS	Uno
DEPENDENCIA	Gerencia general
CARGO DEL JEFE INMEDIATO	Gerente general
PERSONAL A CARGO	Ingeniero residente del proyecto, arquitecto del proyecto
OBJETIVO DEL CARGO	
Planificar, coordinar y supervisar proyectos de construcción para asegurar que se completen a tiempo, dentro del presupuesto y cumpliendo con los estándares de calidad establecidos.	
PERFIL DEL CARGO	
Perfil académico	Ingeniero civil, maestría en dirección de proyectos, deseable diplomado o maestría en seguridad ocupacional, deseable maestría o diplomado en ingeniería estructural
Experiencia mínima	5 años
Conocimientos específicos	• Conocimiento en metodologías de gestión de proyectos del PMI • Experticia en coordinación de equipos multidisciplinarios • Conocimientos en metodologías para gestión líneas base en proyectos de construcción • Experticia en diseño, interpretación y análisis de planos y especificaciones técnicas • Conocimientos en ingeniería sísmica, ingeniería de estructural • Conocimientos en normativas y regulaciones nacionales e internacionales en el rubro de la construcción
Competencias	• Planificación y organización • Liderazgo • Inteligencia emocional

<table>
<tr><td colspan="3"></td><td colspan="3">• Sentido de urgencia para el cumplimiento de plazos
• Comunicación eficaz
• Excelentes relaciones interpersonales
• Resolución de problemas
• Habilidad para la negociación</td></tr>
<tr><td colspan="6">RELACIONES DE TRABAJO</td></tr>
<tr><td rowspan="2">CONTACTOS</td><td rowspan="2">¿CON QUIÉN?</td><td rowspan="2">¿PARA QUÉ?</td><td colspan="3">FRECUENCIA</td></tr>
<tr><td>Permanente</td><td>Ocasional</td><td>Espontánea</td></tr>
<tr><td rowspan="4">RELACIONES EXTERNAS</td><td>Proveedores</td><td>Gestión de compras</td><td>x</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Clientes potenciales corporativos</td><td>Gestión de ventas, alianzas</td><td></td><td>x</td><td></td></tr>
<tr><td>Entidades de gobierno</td><td>Cumplimiento legal</td><td></td><td>x</td><td></td></tr>
<tr><td>Otras partes interesadas</td><td>Negociación, alianzas, etc.</td><td></td><td>x</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">RELACIONES INTERNAS</td><td>Personal a su cargo</td><td>Coordinación, dirección y control</td><td>x</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Gerencia general</td><td>Reportes de avances, planificación</td><td>x</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Dueños del proyecto</td><td>Reportes de avances, desembolsos, etc.</td><td>x</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">FUNCIONES</td></tr>
<tr><td colspan="6">Planificación y gestión del proyecto:

• Definir el alcance del proyecto y desarrollar cronogramas detallados.
• Establecer metas y objetivos específicos para cada etapa del proyecto.

Gestión de recursos:

• Supervisar el presupuesto, asegurando una asignación eficiente de recursos.
• Coordinar el trabajo de equipos internos y subcontratistas.</td></tr>
</table>

Supervisión de la construcción:

- Monitorear el progreso diario en el sitio.
- Garantizar el cumplimiento de las normativas de seguridad y calidad.

Gestión de relaciones:

- Actuar como enlace principal con los clientes, contratistas y proveedores.
- Negociar contratos y resolver conflictos o problemas que surjan.

Reportes y documentación:

- Preparar informes periódicos sobre el estado del proyecto.
- Mantener registros precisos y actualizados de todas las actividades del proyecto.

INDICADORES DE DESEMPEÑO DEL PUESTO
• Cumplimiento del cronograma y presupuesto del proyecto. • Calidad del trabajo entregado. • Satisfacción del cliente. • Gestión eficaz de recursos y equipos.

IDENTIFICACIÓN	
NOMBRE DEL CARGO	Ingeniero residente de proyecto
NIVEL	Profesional
CÓDIGO	001-02
NUMERO DE CARGOS	Uno
DEPENDENCIA	Gerente de proyecto
CARGO DEL JEFE INMEDIATO	Gerente de proyecto
PERSONAL A CARGO	Supervisor de obra, coordinador de seguridad ocupacional

OBJETIVO DEL CARGO
Supervisar, coordinar y controlar la ejecución de los trabajos en campo, asegurando que se cumplan las especificaciones técnicas, los estándares de calidad, los plazos establecidos y los presupuestos asignados. Actuar como enlace entre el equipo de diseño, la dirección del proyecto y el personal operativo en obra.

PERFIL DEL CARGO	
Perfil académico	Ingeniero civil
Experiencia mínima	3 años

Conocimientos específicos	• Conocimientos en ingeniería estructural • Conocimientos en seguridad y salud ocupacional • Conocimientos en cuantificación de obra y materiales • Experiencia en supervisión de proyectos
Competencias	• Manejo de personal • Liderazgo • Adaptabilidad • Enfoque en seguridad del trabajo • Habilidad de comunicación • Inteligencia emocional • Resolución de problemas

RELACIONES DE TRABAJO					
CONTACTOS	¿CON QUIÉN?	¿PARA QUÉ?	FRECUENCIA		
			Permanente	Ocasional	Espontánea
RELACIONES EXTERNAS	Proveedores	Coordinación de compras	**x**		
	Entidades de bienes raíces	Coordinación de ventas, alianzas		**x**	
	Entidades de gobierno	Reportería de cumplimiento legal		**x**	
	Otras partes interesadas	Negociación, alianzas, etc.		**x**	
RELACIONES INTERNAS	Personal a su cargo	Coordinación, dirección y control	**x**		
	Gerencia de proyecto	Reportes de avances, planificación	**x**		
	Dueños del proyecto	Reportes de avances, desembolsos, etc.	**x**		

FUNCIONES
1. Gestión del Proyecto: o Supervisar el avance físico y financiero del proyecto. o Garantizar el cumplimiento del cronograma de obra. o Implementar medidas correctivas en caso de desviaciones. 2. Supervisión de Obra: o Asegurar que los trabajos se realicen conforme a planos, especificaciones técnicas y normas de seguridad. o Coordinar el trabajo de contratistas, proveedores y subcontratistas. o Realizar inspecciones regulares en el sitio para verificar calidad y progreso. 3. Gestión de Recursos: o Controlar la distribución de materiales y equipos en obra. o Supervisar el uso eficiente de recursos humanos y financieros. 4. Documentación y Reportes: o Elaborar reportes periódicos de avances, incidencias y costos. o Mantener actualizados los registros del proyecto (bitácora de obra, planos as-built, actas de entrega). 5. Seguridad y Normatividad: o Asegurar el cumplimiento de las normas de seguridad e higiene en obra. o Garantizar que se sigan los estándares legales y normativos aplicables.
INDICADORES DE DESEMPEÑO DEL PUESTO
• Eficiencia en cronograma y presupuesto • Conformidad de calidad • Satisfacción del cliente. • Gestión eficaz de recursos y equipos.

IDENTIFICACIÓN	
NOMBRE DEL CARGO	Coordinador de seguridad y salud ocupacional
NIVEL	Profesional
CÓDIGO	001-03
NUMERO DE CARGOS	Uno
DEPENDENCIA	Residente de proyecto
CARGO DEL JEFE INMEDIATO	Residente de proyecto
PERSONAL A CARGO	
OBJETIVO DEL CARGO	

<table>
<tr><td colspan="6">Garantizar un ambiente de trabajo seguro y saludable en el proyecto de construcción, cumpliendo con las normativas legales, estándares internos y promoviendo la prevención de riesgos laborales.</td></tr>
<tr><td colspan="6">PERFIL DEL CARGO</td></tr>
<tr><td colspan="3">Perfil académico</td><td colspan="3">Ingeniero civil, ingeniero industrial o afines. Deseable posgrado en gestión y prevención de riesgos ocupacionales</td></tr>
<tr><td colspan="3">Experiencia mínima</td><td colspan="3">3 años</td></tr>
<tr><td colspan="3">Conocimientos específicos</td><td colspan="3">• Conocimientos en sistemas de gestión ISO 45001
• Conocimiento en la ley general de prevención de riesgos en los lugares de trabajo
• Conocimientos en equipo de protección personal
• Habilidad para planificar, evaluar supervisar la gestión de riesgos ocupacionales en el rubro de la construcción.
• Conocimientos en tecnología de la construcción</td></tr>
<tr><td colspan="3">Competencias</td><td colspan="3">• Comunicación efectiva
• Resolución de problemas
• Liderazgo
• Flexibilidad
• Planificación y organización</td></tr>
<tr><td colspan="6">RELACIONES DE TRABAJO</td></tr>
<tr><td rowspan="2">CONTACTOS</td><td rowspan="2">¿CON QUIÉN?</td><td rowspan="2">¿PARA QUÉ?</td><td colspan="3">FRECUENCIA</td></tr>
<tr><td>Permanente</td><td>Ocasional</td><td>Espontánea</td></tr>
<tr><td rowspan="3">RELACIONES EXTERNAS</td><td>Proveedores</td><td>Coordinación de compras de equipo de protección</td><td>x</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Auditores externos</td><td>Cumplimiento</td><td></td><td>x</td><td></td></tr>
<tr><td>Entidades de gobierno</td><td>Cumplimiento legal</td><td></td><td>x</td><td></td></tr>
</table>

	Otras partes interesadas	Información referente a su área		**x**	
RELACIONES INTERNAS	Personal operativo	Coordinación, dirección y control	**x**		
	Gerencia de proyecto	Reportes de su área, planificación y gestión	**x**		
	Dueños del proyecto	Reportes de accidentes, desembolsos en equipo e incapacidades	**x**		

FUNCIONES

Supervisión y monitoreo:

- Supervisar las condiciones de seguridad en el sitio de construcción.
- Verificar el cumplimiento de las normativas aplicables en materia de seguridad y salud ocupacional.
- Inspeccionar equipos, herramientas y maquinaria para garantizar su correcto funcionamiento.

Gestión de riesgos:

- Realizar evaluaciones de riesgos en las diferentes fases del proyecto.
- Proponer medidas de control y mitigación para minimizar riesgos.

Capacitación y sensibilización:

- Capacitar al personal en temas de seguridad, manejo de equipos y respuesta ante emergencias.
- Promover una cultura de seguridad entre los trabajadores y contratistas.

Elaboración y seguimiento de planes:

- Diseñar e implementar planes de seguridad y salud específicos del proyecto.

- Actualizar el programa de seguridad según los avances del proyecto y nuevos riesgos identificados.

Gestión de incidentes:

- Investigar accidentes, incidentes o casi accidentes, y documentar los hallazgos.
- Elaborar informes con recomendaciones para prevenir recurrencias.

Cumplimiento normativo:

- Asegurarse de que la obra cumpla con las leyes y regulaciones locales, así como con las normas internacionales aplicables.
- Colaborar con autoridades en inspecciones o auditorías de seguridad.

Coordinación con otras áreas:

- Trabajar en conjunto con los líderes de obra, contratistas y subcontratistas para garantizar la integración de la seguridad en todas las actividades.
- Coordinar con el área de recursos humanos para gestionar certificaciones y licencias de los trabajadores.

INDICADORES DE DESEMPEÑO DEL PUESTO
• Reducción de incidentes y accidentes en obra. • Cumplimiento del 100% de las inspecciones y auditorías programadas. • Porcentaje de trabajadores capacitados en seguridad. • Tiempo de respuesta y resolución de incidentes.

IDENTIFICACIÓN	
NOMBRE DEL CARGO	Supervisor de obra
NIVEL	Profesional
CÓDIGO	001-04
NUMERO DE CARGOS	Dos
DEPENDENCIA	Residente de proyecto
CARGO DEL JEFE INMEDIATO	Residente de proyecto
PERSONAL A CARGO	Personal operativo del proyecto
OBJETIVO DEL CARGO	

<table>
<tr><td colspan="6">Supervisar y coordinar las actividades de construcción en el sitio para garantizar que los proyectos se completen dentro del tiempo establecido, cumpliendo con los estándares de calidad, seguridad y presupuesto.</td></tr>
<tr><td colspan="6">PERFIL DEL CARGO</td></tr>
<tr><td colspan="3">Perfil académico</td><td colspan="3">Ingeniero civil</td></tr>
<tr><td colspan="3">Experiencia mínima</td><td colspan="3">1 a 3 años</td></tr>
<tr><td colspan="3">Conocimientos específicos</td><td colspan="3">• Sólidos conocimientos en interpretación de planos y especificaciones
• Sólidos conocimientos en manejo de herramientas CAD
• Conocimientos en seguridad y salud ocupacional
• Experiencia y conocimientos en tecnologías de construcción</td></tr>
<tr><td colspan="3">Competencias</td><td colspan="3">• Liderazgo y gestión de equipos
• Comunicación efectiva
• Capacidad de resolver conflictos en grupos de trabajo
• Resolución de problemas</td></tr>
<tr><td colspan="6">RELACIONES DE TRABAJO</td></tr>
<tr><td rowspan="2">CONTACTOS</td><td rowspan="2">¿CON QUIÉN?</td><td rowspan="2">¿PARA QUÉ?</td><td colspan="3">FRECUENCIA</td></tr>
<tr><td>Permanente</td><td>Ocasional</td><td>Espontánea</td></tr>
<tr><td rowspan="4">RELACIONES EXTERNAS</td><td>Visitas a la obra</td><td>Recorridos de visitas técnicas</td><td></td><td></td><td>x</td></tr>
<tr><td>Personal operativo aspirante</td><td>Entrevistas para contratación y pruebas técnicas</td><td></td><td>x</td><td></td></tr>
<tr><td>Entidades de gobierno</td><td>Recorridos técnicos</td><td></td><td>x</td><td></td></tr>
<tr><td>Otras partes interesadas</td><td>Información referente a su área</td><td></td><td>x</td><td></td></tr>
<tr><td>RELACIONES INTERNAS</td><td>Personal operativo</td><td>Coordinación, dirección y control</td><td>x</td><td></td><td></td></tr>
</table>

	Gerencia de proyecto	Reportes de su área, planificación y gestión	**x**		
			x		

FUNCIONES

- **Planificación y Supervisión:**

  - Revisar planos, especificaciones técnicas y cronogramas de obra.
  - Coordinar las actividades diarias del equipo de trabajo y los contratistas.
  - Supervisar el uso adecuado de los materiales y equipos en la obra.

- **Control de Calidad:**

  - Verificar que los trabajos se realicen conforme a los estándares de calidad establecidos.
  - Inspeccionar las actividades en cada etapa para garantizar el cumplimiento de las especificaciones técnicas.

- **Gestión de Recursos:**

  - Controlar la correcta asignación de recursos humanos y materiales.
  - Reportar necesidades adicionales de materiales o equipos al encargado del proyecto.

- **Seguridad y Salud Ocupacional:**

  - Asegurar el cumplimiento de las normas de seguridad en el lugar de trabajo.
  - Identificar riesgos potenciales y coordinar medidas preventivas.

- **Comunicación y Reportes:**

  - Mantener comunicación constante con el jefe de proyecto, contratistas y otros involucrados.
  - Preparar reportes de avance, incidencias y uso de recursos.

- **Resolución de Problemas:**

  - Detectar y solucionar conflictos o problemas técnicos que surjan durante la obra.

INDICADORES DE DESEMPEÑO DEL PUESTO

- Cumplimiento del cronograma de obra.
- Índice de conformidad con los estándares de calidad.
- Reducción de incidentes de seguridad en la obra.
- Eficiencia en el uso de materiales y recursos asignados.
- Satisfacción del cliente con los avances y resultados del proyecto.

IDENTIFICACIÓN	
NOMBRE DEL CARGO	Arquitecto
NIVEL	Profesional
CÓDIGO	001-05
NUMERO DE CARGOS	Uno
DEPENDENCIA	Gerente del proyecto
CARGO DEL JEFE INMEDIATO	Gerente del proyecto
PERSONAL A CARGO	Personal operativo del proyecto
OBJETIVO DEL CARGO	
Desarrollar, coordinar y supervisar los diseños arquitectónicos, garantizando que las obras sean funcionales, estéticas y cumplan con las especificaciones técnicas, presupuestarias y normativas.	
PERFIL DEL CARGO	
Perfil académico	Ingeniero civil
Experiencia mínima	5 años
Conocimientos específicos	• Experticia en diseño arquitectónico • Conocimientos de cálculos estructurales • Conocimientos para la gestión de proyectos • Conocimientos en presupuestación de obra
Competencias	• Liderazgo y gestión de equipos • Comunicación efectiva • Capacidad de resolver conflictos en grupos de trabajo • Resolución de problemas

RELACIONES DE TRABAJO					
CONTACTOS	¿CON QUIÉN?	¿PARA QUÉ?	FRECUENCIA		
			Permanente	Ocasional	Espontánea

RELACIONES EXTERNAS	Entidades de bienes raíces	Presentaciones del proyecto		**x**	
	Consultores externos	Aporte técnico especializado externo		**x**	
	Proveedores y contratistas	Gestión de compras de su área		**x**	
	Otras partes interesadas	Información referente a su área		**x**	
RELACIONES INTERNAS	Supervisor de obra	Verificación de implementación del diseño y retroalimentación	**x**		
	Gerencia de proyecto	Reportes de su área, planificación y gestión	**x**		
	Personal operativo	Asignación de actividades referentes al diseño, dirección y coordinación	**x**		

FUNCIONES

- **Diseño y Planificación:**

  - Elaborar planos arquitectónicos en todas las etapas (conceptual, básico, ejecutivo).
  - Crear propuestas estéticas y funcionales acordes a los requerimientos del cliente.
  - Definir materiales y acabados de construcción.

- **Gestión de Proyectos:**

  - Coordinar con equipos multidisciplinarios (estructurales, mecánicos, eléctricos, etc.).
  - Participar en la planificación de cronogramas y presupuestos del proyecto.

- Supervisar la correcta implementación del diseño en obra.

- Supervisión y Control:

- Realizar visitas de obra para verificar el cumplimiento del diseño.
- Resolver problemas técnicos o de diseño que surjan durante la construcción.
- Asegurar que las normativas de construcción y seguridad se respeten.

- Comunicación y Presentación:

- Presentar propuestas a clientes y stakeholders.
- Realizar reportes periódicos sobre el avance del proyecto.
- Participar en reuniones técnicas y de coordinación.

- Cumplimiento Normativo:

- Asegurar que los diseños cumplan con las leyes locales, códigos de construcción y estándares de sostenibilidad.

INDICADORES DE DESEMPEÑO DEL PUESTO
• Cumplimiento del cronograma de obra. • Índice de conformidad con los estándares de calidad. • Reducción de incidentes de seguridad en la obra. • Eficiencia en el uso de materiales y recursos asignados. • Satisfacción del cliente con los avances y resultados del proyecto.

IDENTIFICACIÓN	
NOMBRE DEL CARGO	Maestro de obra
NIVEL	Operativo
CÓDIGO	002-01
NUMERO DE CARGOS	De acuerdo al tamaño del proyecto
DEPENDENCIA	Supervisor de obra
CARGO DEL JEFE INMEDIATO	Supervisor de obra
PERSONAL A CARGO	

OBJETIVO DEL CARGO
Supervisar, coordinar y controlar las actividades en obra para asegurar el cumplimiento de los estándares de calidad, seguridad, costos y plazos establecidos en el proyecto.
PERFIL DEL CARGO

Perfil académico	Educación básica (9no grado)
Experiencia mínima	5 años
Conocimientos específicos	• Lectura e interpretación de planos arquitectónicos y estructurales. • Conocimiento de materiales de construcción y su uso. • Manejo básico de herramientas de medición (nivel, teodolito, entre otros). • Normas de seguridad en la construcción.
Competencias	• Liderazgo y capacidad para trabajar en equipo. • Habilidad para resolver problemas en el sitio de trabajo. • Organización y planificación. • Comunicación efectiva con trabajadores y superiores.

RELACIONES DE TRABAJO					
CONTACTOS	¿CON QUIÉN?	¿PARA QUÉ?	FRECUENCIA		
			Permanente	Ocasional	Espontánea
RELACIONES EXTERNAS	Auditores externos	Comunicación durante visitas		**x**	
	Visitantes del proyecto	Comunicación durante visitas		**x**	
RELACIONES INTERNAS	Personal operativo	organización de actividades de construcción en su área asignada	**x**		
	Supervisor de obra	Recibir indicaciones e informar estados de avances	**x**		
	Arquitecto	Recibir indicaciones y	**x**		

		retroalimentación.			

FUNCIONES

- **Supervisión de obra:**
  - Supervisar el avance diario de los trabajos en el sitio.
  - Verificar que las actividades se realicen de acuerdo con los planos, especificaciones técnicas y normas vigentes.
- **Gestión de recursos:**
  - Coordinar y distribuir las tareas del personal en obra.
  - Controlar el uso adecuado de materiales, herramientas y equipos.
- **Cumplimiento de normas de seguridad:**
  - Asegurar que se implementen las medidas de seguridad y salud ocupacional en el sitio.
  - Reportar y gestionar incidentes o riesgos detectados.
- **Planificación y control:**
  - Participar en la planificación diaria, semanal y mensual de la obra.
  - Informar sobre el progreso, problemas y necesidades al ingeniero residente o al encargado del proyecto.
- **Calidad del trabajo:**
  - Inspeccionar que los trabajos cumplan con los estándares de calidad requeridos.
  - Realizar pruebas básicas y verificaciones in situ cuando sea necesario.
- **Resolución de problemas:**
  - Detectar y solucionar problemas técnicos o de personal que puedan surgir en la obra.

Indicadores de desempeño

- **Calidad del trabajo desempeñado**
- **Cumplimiento de plazos de actividades asignadas**
- **Eficiencia en uso de recursos**

IDENTIFICACIÓN	
NOMBRE DEL CARGO	Albañil
NIVEL	Operativo
CÓDIGO	002-02
NUMERO DE CARGOS	De acuerdo al tamaño del proyecto
DEPENDENCIA	Supervisor de obra
CARGO DEL JEFE INMEDIATO	Supervisor de obra
PERSONAL A CARGO	

<table>
<tr><th colspan="6">OBJETIVO DEL CARGO</th></tr>
<tr><td colspan="6">Realizar trabajos de construcción, reparación, y mantenimiento en edificios, viviendas y otras estructuras. Esto incluye actividades relacionadas con cimentación, albañilería, acabados, y preparación de superficies, cumpliendo con estándares de calidad, seguridad y plazos establecidos.</td></tr>
<tr><th colspan="6">PERFIL DEL CARGO</th></tr>
<tr><td colspan="3">Perfil académico</td><td colspan="3">Educación escolar no requerida</td></tr>
<tr><td colspan="3">Experiencia mínima</td><td colspan="3">1 año</td></tr>
<tr><td colspan="3">Conocimientos específicos</td><td colspan="3">• Conocimiento básico de materiales
• Capacidad física para manejo de cargas
• Condición física para trabajos en condiciones difíciles</td></tr>
<tr><td colspan="3">Competencias</td><td colspan="3">• Aptitud para seguir instrucciones
• Enfoque a cumplir metas
• Enfoque en seguridad laboral</td></tr>
<tr><th colspan="6">RELACIONES DE TRABAJO</th></tr>
<tr><td rowspan="2">CONTACTOS</td><td rowspan="2">¿CON QUIÉN?</td><td rowspan="2">¿PARA QUÉ?</td><td colspan="3">FRECUENCIA</td></tr>
<tr><td>Permanente</td><td>Ocasional</td><td>Espontánea</td></tr>
<tr><td rowspan="2">RELACIONES EXTERNAS</td><td>Auditores externos</td><td>Comunicación durante visitas</td><td></td><td>x</td><td></td></tr>
<tr><td>Visitantes del proyecto</td><td>Comunicación durante visitas</td><td></td><td>x</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">RELACIONES INTERNAS</td><td>Maestro de obra</td><td>Recibir indicaciones y retroalimentación</td><td>x</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Supervisor de obra</td><td>Recibir indicaciones y retroalimentación</td><td>x</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Arquitecto</td><td>Recibir indicaciones y retroalimentación</td><td>x</td><td></td><td></td></tr>
<tr><th colspan="6">FUNCIONES</th></tr>
<tr><td colspan="6">1. Construcción y Reparación:
o Levantar muros, paredes y tabiques.</td></tr>
</table>

- Preparar y colocar mezclas (cemento, concreto, mortero).
- Colocar ladrillos, bloques y otros materiales.

2. **Preparación de Materiales y Herramientas:**
   - Mezclar cemento, arena, y otros materiales en las proporciones adecuadas.
   - Mantener en buen estado las herramientas de trabajo.
3. **Lectura de Planos:**
   - Interpretar planos y especificaciones para ejecutar las tareas correctamente.
4. **Acabados:**
   - Realizar enlucidos, revestimientos y colocación de cerámica o azulejos.
   - Realizar trabajos de pintura básica, cuando sea necesario.
5. **Cumplimiento de Normas:**
   - Seguir las normas de seguridad en el sitio de construcción.
   - Respetar los procedimientos establecidos para garantizar calidad y eficiencia.

Indicadores de desempeño
• Calidad del trabajo desempeñado • Cumplimiento de plazos de actividades asignadas • Eficiencia en uso de recursos

IDENTIFICACIÓN	
NOMBRE DEL CARGO	Mecánico soldador
NIVEL	Operativo
CÓDIGO	002-03
NUMERO DE CARGOS	De acuerdo al tamaño del proyecto
DEPENDENCIA	Supervisor de obra
CARGO DEL JEFE INMEDIATO	Supervisor de obra
PERSONAL A CARGO	

OBJETIVO DEL CARGO
Realizar trabajos de soldadura y mecánica para la reparación, fabricación, y mantenimiento de equipos, maquinaria y estructuras, asegurando su óptimo funcionamiento y prolongando su vida útil.

PERFIL DEL CARGO	
Perfil académico	9no grado
Experiencia mínima	1 año
Conocimientos específicos	• Interpretación de esquemas técnicos • Conocimiento en técnicas de soldadura MIG, TIG, Arco • Conocimientos básicos de electricidad

<table>
<tr><td colspan="3"></td><td colspan="3">• Precisión visual
• Destreza manual
• Matemáticas básicas
• Condición física saludable</td></tr>
<tr><td colspan="3">Competencias</td><td colspan="3">• Enfoque en seguridad laboral
• Atención al detalle
• Buena comunicación
• Trabajo en equipo</td></tr>
<tr><td colspan="6">RELACIONES DE TRABAJO</td></tr>
<tr><td rowspan="2">CONTACTOS</td><td rowspan="2">¿CON QUIÉN?</td><td rowspan="2">¿PARA QUÉ?</td><td colspan="3">FRECUENCIA</td></tr>
<tr><td>Permanente</td><td>Ocasional</td><td>Espontánea</td></tr>
<tr><td rowspan="2">RELACIONES EXTERNAS</td><td>Auditores externos</td><td>Comunicación durante visitas</td><td></td><td>x</td><td></td></tr>
<tr><td>Visitantes del proyecto</td><td>Comunicación durante visitas</td><td></td><td>x</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">RELACIONES INTERNAS</td><td>Maestro de obra</td><td>Recibir indicaciones y retroalimentación</td><td>x</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Supervisor de obra</td><td>Recibir indicaciones y retroalimentación</td><td>x</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Arquitecto</td><td>Recibir indicaciones y retroalimentación</td><td>x</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">FUNCIONES</td></tr>
<tr><td colspan="6">1 soldadura:

• Ejecutar trabajos de soldadura en diferentes tipos de materiales (acero, aluminio, inoxidable, etc.) utilizando técnicas como MIG, TIG, electrodo revestido, entre otras.
• Fabricar y reparar estructuras metálicas, soportes y piezas requeridas.
• Realizar cortes, ensamblajes y ajustes de piezas metálicas.

2 mecánica:

• Diagnosticar y reparar fallas mecánicas en equipos y maquinaria.
• Realizar mantenimiento preventivo y correctivo en componentes mecánicos.</td></tr>
</table>

- Ajustar y calibrar piezas mecánicas según especificaciones técnicas.

3 seguridad **e Higiene:**

- Operar herramientas y equipos de manera segura, siguiendo los estándares de seguridad industrial.
- Mantener el área de trabajo limpia y ordenada.
- Utilizar y cuidar el equipo de protección personal (EPP).

Indicadores de desempeño
• Calidad del trabajo desempeñado • Cumplimiento de plazos de actividades asignadas • Eficiencia en uso de recursos

IDENTIFICACIÓN	
NOMBRE DEL CARGO	Carpintero
NIVEL	Operativo
CÓDIGO	002-04
NUMERO DE CARGOS	De acuerdo al tamaño del proyecto
DEPENDENCIA	Supervisor de obra
CARGO DEL JEFE INMEDIATO	Supervisor de obra
PERSONAL A CARGO	

OBJETIVO DEL CARGO
Diseñar, construir, reparar y mantener estructuras, muebles y otros elementos de madera y materiales relacionados, cumpliendo con los estándares de calidad y seguridad establecidos.

PERFIL DEL CARGO	
Perfil académico	9no grado
Experiencia mínima	1 año
Conocimientos específicos	• Conocimiento de herramientas y maquinaria de carpintería • Interpretación de planos • Medición y calculo • Habilidad de corte y ensamblaje • Conocimiento de materiales, acabados y tratamientos • Matemáticas básicas • Destreza manual

<table>
<tr><td colspan="3">Competencias</td><td colspan="3">Enfoque en seguridad laboral
Creatividad y resolución de problemas
Paciencia y perseverancia
Capacidad de aprendizaje</td></tr>
<tr><td colspan="6">RELACIONES DE TRABAJO</td></tr>
<tr><td rowspan="2">CONTACTOS</td><td rowspan="2">¿CON QUIÉN?</td><td rowspan="2">¿PARA QUÉ?</td><td colspan="3">FRECUENCIA</td></tr>
<tr><td>Permanente</td><td>Ocasional</td><td>Espontánea</td></tr>
<tr><td rowspan="2">RELACIONES EXTERNAS</td><td>Auditores externos</td><td>Comunicación durante visitas</td><td></td><td>x</td><td></td></tr>
<tr><td>Visitantes del proyecto</td><td>Comunicación durante visitas</td><td></td><td>x</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">RELACIONES INTERNAS</td><td>Maestro de obra</td><td>Recibir indicaciones y retroalimentación</td><td>x</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Supervisor de obra</td><td>Recibir indicaciones y retroalimentación</td><td>x</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Arquitecto</td><td>Recibir indicaciones y retroalimentación</td><td>x</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">FUNCIONES</td></tr>
<tr><td colspan="6">Interpretar planos, bocetos o especificaciones técnicas para realizar trabajos de carpintería.
Seleccionar y preparar materiales, como madera, MDF, contrachapado, entre otros.
Fabricar, ensamblar e instalar mobiliarios, puertas, ventanas, molduras y otros elementos de carpintería.
Reparar y restaurar muebles o estructuras de madera.
Operar herramientas manuales y eléctricas, como sierras, taladros, lijadoras, cepillos y fresadoras.
Aplicar acabados, como barniz, pintura o laca, para proteger y embellecer la madera.
Cumplir con las normativas de seguridad en el uso de herramientas y manejo de materiales.
Realizar el mantenimiento básico de las herramientas de trabajo.</td></tr>
<tr><td colspan="6">Indicadores de desempeño</td></tr>
</table>

- Calidad del trabajo desempeñado
- Cumplimiento de plazos de actividades asignadas
- Eficiencia en uso de recursos

IDENTIFICACIÓN	
NOMBRE DEL CARGO	Electricista
NIVEL	Operativo
CÓDIGO	002-05
NUMERO DE CARGOS	De acuerdo al tamaño del proyecto
DEPENDENCIA	Supervisor de obra
CARGO DEL JEFE INMEDIATO	Supervisor de obra
PERSONAL A CARGO	

OBJETIVO DEL CARGO
Garantizar el correcto funcionamiento, instalación y mantenimiento de los sistemas eléctricos en instalaciones, equipos o edificaciones, cumpliendo con las normativas de seguridad y estándares de calidad establecidos.

PERFIL DEL CARGO	
Perfil académico	Bachiller, Certificación de electricista mínimo tercera categoría
Experiencia mínima	1 año
Conocimientos específicos	• Conocimientos de principios de electricidad • Interpretación de planos eléctricos
Competencias	• Enfoque en seguridad laboral • Capacidad de trabajar en equipo

RELACIONES DE TRABAJO					
CONTACTOS	¿CON QUIÉN?	¿PARA QUÉ?	FRECUENCIA		
			Permanente	Ocasional	Espontánea
RELACIONES EXTERNAS	Auditores externos	Comunicación durante visitas		**x**	
	Visitantes del proyecto	Comunicación durante visitas		**x**	
RELACIONES INTERNAS	Maestro de obra	Recibir indicaciones y retroalimentación	**x**		
	Supervisor de obra	Recibir indicaciones y retroalimentación	**x**		

	Arquitecto	Recibir indicaciones y retroalimentación	**x**		

FUNCIONES
Instalación eléctrica: • Realizar instalaciones eléctricas en edificaciones, maquinaria o equipos según planos y especificaciones técnicas. **Mantenimiento preventivo y correctivo:** • Diagnosticar y reparar fallas eléctricas en sistemas de iluminación, tableros eléctricos, motores y otros componentes. • Inspeccionar equipos eléctricos para prevenir fallas. **Cumplimiento normativo:** • Asegurarse de que los trabajos eléctricos cumplan con las normas de seguridad eléctrica locales e internacionales. **Documentación y reportes:** • Elaborar informes sobre el estado de los sistemas eléctricos, materiales utilizados y reparaciones realizadas. **Trabajo en equipo:** • Colaborar con otros departamentos o contratistas en proyectos que involucren componentes eléctricos.
Indicadores de desempeño
• Calidad del trabajo desempeñado • Cumplimiento de plazos de actividades asignadas • Eficiencia en uso de recursos

IDENTIFICACIÓN	
NOMBRE DEL CARGO	Operador de maquinaria pesada
NIVEL	Operativo
CÓDIGO	002-06

NUMERO DE CARGOS	De acuerdo al tamaño del proyecto
DEPENDENCIA	Supervisor de obra
CARGO DEL JEFE INMEDIATO	Supervisor de obra
PERSONAL A CARGO	
OBJETIVO DEL CARGO	
Operar maquinaria pesada de manera eficiente y segura para realizar actividades relacionadas con movimientos de tierra, construcción, demolición, excavación, o transporte de materiales, asegurando el cumplimiento de los estándares de calidad y seguridad establecidos por la empresa.	
PERFIL DEL CARGO	
Perfil académico	Bachiller, Licencia de conducir pesada T, Certificación en manejo de maquinaria pesada
Experiencia mínima	1 año
Conocimientos específicos	• Interpretación de planos y especificaciones • Destreza visual espacial y precisión. • Mantenimiento básico de maquinaria
Competencias	• Capacidad de resolución de problemas • Enfoque en seguridad industrial • Enfoque al detalle

RELACIONES DE TRABAJO					
CONTACTOS	¿CON QUIÉN?	¿PARA QUÉ?	FRECUENCIA		
			Permanente	Ocasional	Espontánea
RELACIONES EXTERNAS	Auditores externos	Comunicación durante visitas		**x**	
	Visitantes del proyecto	Comunicación durante visitas		**x**	
RELACIONES INTERNAS	Maestro de obra	Recibir indicaciones y retroalimentación	**x**		
	Supervisor de obra	Recibir indicaciones y retroalimentación	**x**		
	Arquitecto	Recibir indicaciones y retroalimentación	**x**		

FUNCIONES
• Operar equipos como excavadoras, retroexcavadoras, bulldozers, motoniveladoras, cargadores frontales, grúas, entre otros. • Realizar inspecciones diarias de la maquinaria antes y después de su uso, reportando cualquier anomalía. • Colaborar con el equipo para ejecutar las tareas planificadas según los cronogramas del proyecto. • Mantener registros de las operaciones realizadas y del mantenimiento básico de la maquinaria. • Seguir estrictamente las normativas de seguridad y utilizar los equipos de protección personal (EPP). • Apoyar en tareas adicionales relacionadas con el uso de maquinaria en el proyecto.
Indicadores de desempeño
• Calidad del trabajo desempeñado • Cumplimiento de plazos de actividades asignadas • Eficiencia en uso de recursos

IDENTIFICACIÓN	
NOMBRE DEL CARGO	Instaladores de HVAC
NIVEL	Operativo
CÓDIGO	002-07
NUMERO DE CARGOS	De acuerdo al tamaño del proyecto
DEPENDENCIA	Supervisor de obra
CARGO DEL JEFE INMEDIATO	Supervisor de obra
PERSONAL A CARGO	
OBJETIVO DEL CARGO	
Realizar la instalación, mantenimiento y reparación de sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC), asegurando su correcto funcionamiento y cumpliendo con los estándares de calidad, seguridad y eficiencia energética establecidos.	
PERFIL DEL CARGO	
Perfil académico	Bachiller, Formación técnica en HVAC o en áreas relacionadas
Experiencia mínima	1 año
Conocimientos específicos	• Conocimientos técnicos en sistemas de calefacción • Conocimientos de electricidad y electrónica • Conocimiento en sistemas automatizados

			• Conocimientos en seguridad industrial • Habilidad para uso de herramientas eléctricas y manuales		
Competencias			• Capacidad de resolución de problemas • Enfoque en seguridad industrial • Enfoque al detalle		
RELACIONES DE TRABAJO					
CONTACTOS	¿CON QUIÉN?	¿PARA QUÉ?	FRECUENCIA		
			Permanente	Ocasional	Espontánea
RELACIONES EXTERNAS	Auditores externos	Comunicación durante visitas		**x**	
	Visitantes del proyecto	Comunicación durante visitas		**x**	
RELACIONES INTERNAS	Maestro de obra	Recibir indicaciones y retroalimentación	**x**		
	Supervisor de obra	Recibir indicaciones y retroalimentación	**x**		
	Arquitecto	Recibir indicaciones y retroalimentación	**x**		
FUNCIONES					
• Interpretar planos, esquemas y especificaciones técnicas de los sistemas HVAC. • Instalar equipos y componentes de HVAC, incluyendo unidades de aire acondicionado, sistemas de calefacción, ductos, termostatos y ventiladores. • Realizar pruebas funcionales y ajustes para asegurar el correcto funcionamiento del sistema. • Identificar y solucionar problemas durante el proceso de instalación o mantenimiento. • Asegurar el cumplimiento de normativas locales en relación con instalaciones eléctricas, seguridad y emisiones ambientales. • Documentar las actividades realizadas y proporcionar reportes detallados al supervisor. • Coordinarse con otros profesionales, como electricistas y plomeros, para instalaciones integrales.					

• Mantener herramientas y equipos en óptimas condiciones. • Participar en capacitaciones y mantenerse actualizado sobre nuevas tecnologías y normativas HVAC.
Indicadores de desempeño
• Calidad del trabajo desempeñado • Cumplimiento de plazos de actividades asignadas • Eficiencia en uso de recursos

F. PLAN DE CAPACITACIONES PROPUESTO

El plan de capacitación, es otro documento que forma parte del sistema de gestión de riesgos ergonómicos del sector. Este documento contiene el detalle de los objetivos de las capacitaciones, el diagnóstico de las necesidades de capacitación en el sector enfocándose en la minimización de riesgos ergonómicos y enfermedades profesionales, y la programación de capacitaciones. Dicho documento, se presenta a modo de propuesta para ser tomado como un modelo a aplicar en proyectos de construcción.

PLAN DE CAPACITACION: SISTEMA DE GESTION DE RIESGOS ERGONOMICOS PARA EL SECTOR CONSTRUCCCIÓN

Código del documento: SGRC-DC-004

Objetivo del documento

Ejecutar un conjunto de acciones de capacitación y formación en las áreas; estratégicas, administrativas y operativas en los proyectos de construcción o entidades relacionadas al sector construcción, para así mejorar los conocimientos y competencias del personal del sector construcción enfocándose en la minimización de riesgos ergonómicos y enfermedades profesionales relacionadas a dichos riesgos.

Alcance:

El presente documento abarca los elementos comprendidos a la definición de un plan de capacitación, se toma en cuenta cada puesto de trabajo para ser aplicado en las empresas del sector construcción como un modelo, tiene como alcances el diagnóstico de las necesidades de capacitación, así como el programa de capacitaciones para los diferentes puestos que se definieron en el sector.

Políticas de capacitación

Políticas generales

IV. Toda actividad educativa, capacitación o formación, tendrá que responder a una temática especifica identificada en el diagnóstico de necesidades, para posteriormente ser ejecutado en un programa anual de capacitación, que permita el cumplimiento de los objetivos y metas planteados.

V. Las unidades de recursos humanos de cada compañía estarán a cargo de realizar estudios anuales aleatorios de carácter evaluativo sobre los resultados e impacto de las actividades educativas desarrolladas

VI. Las empresas harán los esfuerzos necesarios para implementar un sistema de capacitación que contemple la formación técnica y profesional adquirida por el recurso humano de la Institución, con la finalidad de proporcionar insumos para la toma de decisiones en este ámbito.

VII. Todos los empleados (as) tendrán derecho al acceso a las actividades educativas, capacitación o formación, siempre que la actividad responda a una necesidad manifiesta y jerarquizada por la unidad de trabajo a la que pertenece.

Políticas de capacitación

VI. La empresa será quien financie todo tipo de capacitaciones para todo el personal

VII. La capacitación debe estar orientada a complementar y perfeccionar las competencias de cada empleado (a) acorde con el nivel de exigencia y responsabilidad del cargo que ocupa. La empresa, no atenderá solicitudes personales de capacitación que no respondan a las necesidades de capacitación identificadas en los diagnósticos

VIII. La Gerencia, la Unidad de Recursos Humanos brindará todas las facilidades y apoyo logístico que requiere la generación de actividades de capacitación orientadas a aprovechar el conocimiento, formación y experiencia de los empleados

IX. Toda actividad de capacitación y/o formación en la medida de lo posible, se tratará de programar en horarios compartidos, o sea, una fracción dentro de la jornada laboral y otra fracción fuera de dicha jornada. Se exceptúan aquellos casos en los cuales las actividades de capacitación son programadas por otras instituciones o centros educativos, en las cuales no resulte negociable el horario establecido por dicha entidad.

X. Se dará prioridad a aquellas actividades de capacitación denominadas: Cursos, Seminarios, Talleres, Seminario-Taller, u otro análogo, que sean programadas en la modalidad de aprovechamiento sobre las programadas en la modalidad de participación

Diagnóstico

Para el sector construcción, de manera general se establecieron los siguientes puestos de trabajo, se determinan las necesidades de capacitación de acuerdo a información recabada anteriormente en la presente investigación, así como consulta a expertos

Puesto	Tipo	Formación escolar requerida	Necesidades de capacitación
Gerente de proyectos	Estratégico	Profesional	Enfoque ergonómico en seguridad ocupacional, evaluaciones en proyectos de construcción, habilidades blandas, temas de interés social y nacional
Ingeniero residente de proyectos	Estratégico	Profesional	Enfoque ergonómico en seguridad ocupacional, evaluaciones en proyectos de construcción, habilidades blandas, temas de interés social y nacional
Supervisor de obra	Estratégico	Profesional	Enfoque ergonómico en seguridad ocupacional, habilidades blandas, temas de interés social y nacional
Arquitecto	Estratégico	Profesional	Enfoque ergonómico en seguridad ocupacional, evaluaciones en proyectos de construcción, mejora continua, habilidades blandas, temas de interés social y nacional
Coordinador de seguridad ocupacional	Estratégico	Profesional	Enfoque ergonómico en seguridad ocupacional, habilidades blandas, temas de interés social y nacional
Maestro de obra	Operativo	Educación básica, educación técnica,	Habilidades instrumentales, Habilidades blandas,

			ergonomía y seguridad ocupacional
Albañil	Operativo	Educación básica, educación técnica,	Habilidades instrumentales, habilidades blandas, ergonomía y seguridad ocupacional
Auxiliar de albañil	Operativo	Habilidades prácticas	Habilidades instrumentales, habilidades blandas, ergonomía y seguridad ocupacional
Mecánico soldador	Operativo	Educación básica, educación técnica,	Habilidades instrumentales, habilidades blandas, ergonomía y seguridad ocupacional
Carpintero	Operativo	Educación básica, educación técnica,	Habilidades instrumentales, habilidades blandas, ergonomía y seguridad ocupacional
Electricista	Operativo	Educación básica, educación técnica,	Habilidades instrumentales, habilidades blandas, ergonomía y seguridad ocupacional
Operador de maquinaria pesada	Operativo	Educación básica, educación técnica,	Habilidades instrumentales, habilidades blandas, ergonomía y seguridad ocupacional
Pintor	Operativo	Educación básica, educación técnica,	Habilidades instrumentales, habilidades blandas, ergonomía y seguridad ocupacional
Instalador de HVAC	Operativo	Educación básica, educación técnica,	Habilidades instrumentales, habilidades blandas, ergonomía y seguridad ocupacional

A continuación, se hace mención de los temas de mayor incidencia identificados por cada área de necesidad de capacitación, esto se abordaría de manera general, sin embargo, para efectos de análisis en el presente documento se tomará las relacionadas a los riesgos ergonómicos únicamente, lo cual también incluye temas relacionados a habilidades blandas como puede ser el manejo del estrés.

- **Enfoque ergonómico en seguridad ocupacional.**
  - Enfermedades profesionales relacionadas a la ergonomía
  - Metodologías de evaluación de riesgos ergonómicos
  - Equipo de protección personal ergonómico
  - Normas técnicas relacionadas a la ergonomía
- **Evaluaciones en proyectos de construcción**
  - Evaluaciones económicas
  - Evaluación socio económica
  - Evaluación social
  - Evaluación ambiental
- **Habilidades blandas**
  - Liderazgo
  - Técnicas de motivación
  - Manejo y solución de conflictos
  - Organización personal
  - Manejo de estrés
- **Temas de interés social y nacional**
  - Gestión integral de recursos hídricos
  - Medidas de adaptación y mitigación del cambio climático
  - Riego, drenaje y control de inundaciones
- **Habilidades instrumentales**
  - Informática básica
  - Excel básico
  - Software de construcción básico
- **Ergonomía y seguridad ocupacional**
  - Seguridad y Salud en el Trabajo como deber y derecho
  - Riesgos Ergonómicos en el trabajo y enfermedades profesionales
  - Equipo de protección personal
  - Formas de mitigación de riesgos ergonómicos y enfermedades profesionales

La siguiente tabla, muestra el programa de capacitación propuesto en general para empresas del sector construcción.

Dimensión de análisis	Unidad ¿Quiénes?	Técnica	Profundidad de la capacitación	Oferta		Durac. Semanas
				Interna	Externa	
Enfoque ergonómico en seguridad ocupacional.						
Enfermedades profesionales relacionadas a la ergonomía	Personal estratégico	Curso-Taller	Actualización		x	0.5
Metodologías de evaluación de riesgos ergonómicos	Personal estratégico	Curso-Taller	Actualización		x	1
Equipo de protección personal ergonómico	Personal estratégico	Curso-Taller	Actualización		x	0.5
Normas técnicas relacionadas a la ergonomía	Personal estratégico	Curso-Taller	Actualización		x	1
Metodologías de evaluación de riesgos ergonómicos	Personal estratégico	Curso-Taller	Actualización		x	1
Auto cuido y manejo de estrés						
Liderazgo	Personal operativo y estratégico	Charla	Conocimiento general	x		0.25
Técnicas de motivación	Personal estratégico	Charla	Conocimiento general	x		0.25
Manejo y solución de conflictos	Personal estratégico	Charla	Conocimiento general	x		0.25

Organización personal	Personal operativo y estratégico	Charla	Conocimiento general	x		0.25
Manejo de estrés	Personal operativo y estratégico	Charla	Conocimiento general	x		0.25
Ergonomía y seguridad ocupacional en el trabajo diario						
Seguridad y Salud en el Trabajo como deber y derecho	Personal operativo	Charla	Capacitación	x		0.25
Riesgos Ergonómicos en el trabajo y enfermedades profesionales	Personal operativo	Charla	Capacitación	x		0.25
Equipo de protección personal	Personal operativo	Charla	Capacitación	x		0.25
Formas de mitigación de riesgos ergonómicos y enfermedades profesionales	Personal operativo	Charla	Capacitación	x		0.5

Manual de Procedimientos del sistema de gestión

Código de documento: SGRC-DC-005

A continuación, se muestran los diferentes procedimientos que formaran parte del sistema de gestión de riesgos ergonómicos en el sector construcción. Se muestran los procedimientos relevantes para temas de riesgos ergonómicos, puesto que el sistema estará dentro de otro sistema de seguridad y salud en el trabajo y los procedimientos generales de actualización, modificación, documentación, reportería, etc. formarían parte del macro sistema de seguridad y salud en el trabajo.

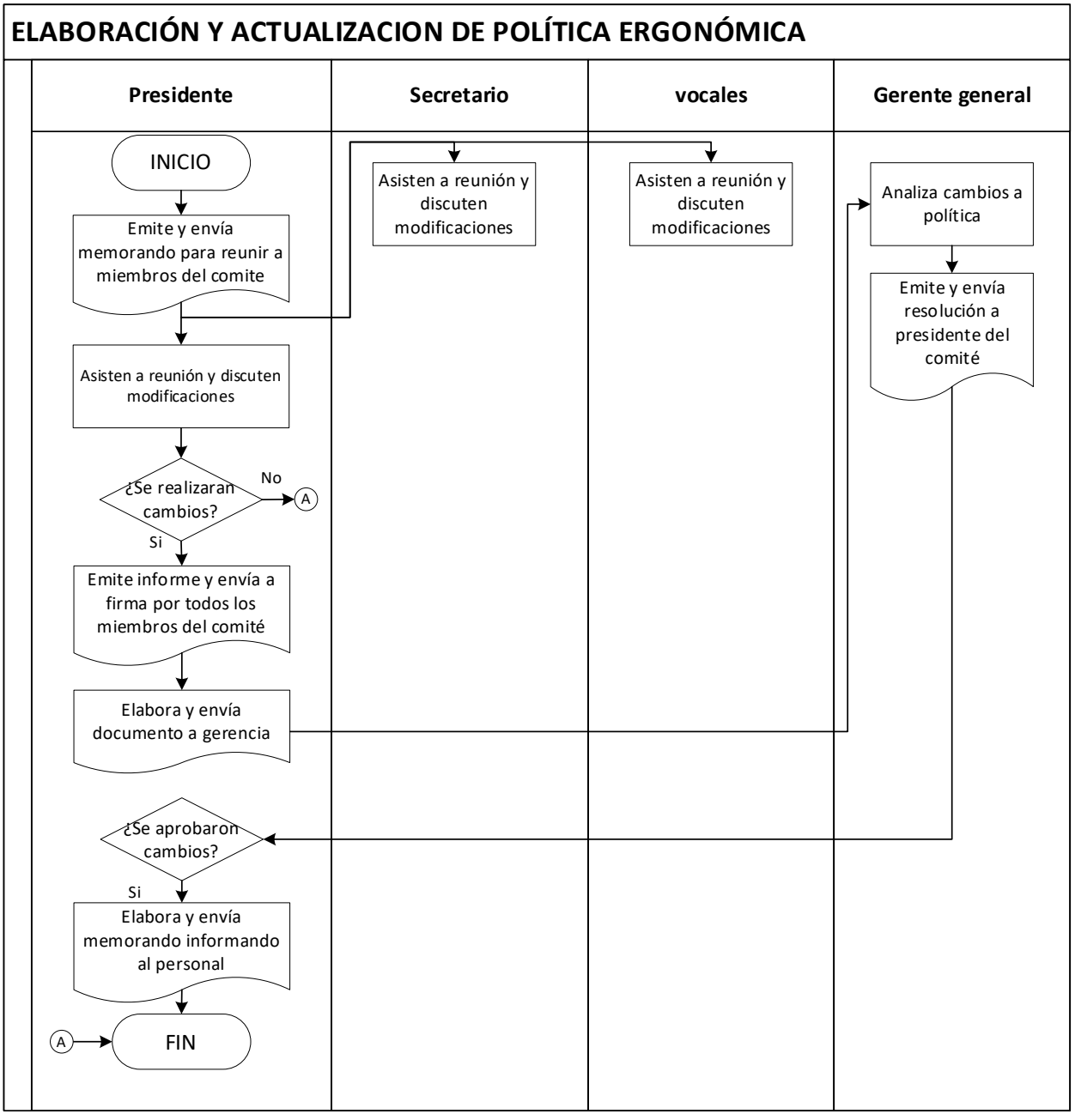
- **PROCEDIMIENTO DE ELABORACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE POLÍTICA ERGONÓMICA**

Objetivo del procedimiento: Establecer un procedimiento para elaborar y actualizar políticas y objetivos de prevención de riesgos ergonómicos, los cuales estén acorde a las características y necesidades de las empresas del sector construcción en materia de la Seguridad y Salud Ocupacional.

Descripción del procedimiento:

No	Actividad	Responsable
1	Convocar a reunión a los demás Miembros del Comité de Seguridad y Salud Ocupacional	Presidente
2	Discutir en reunión cambios o modificaciones a los objetivos y políticas de prevención de riesgos laborares ya sean generales o específicos, tomando en cuenta los lineamientos para la elaboración y actualización de políticas y/o objetivos y, además, el desarrollo y logros que ha tenido el funcionamiento del Sistema de Gestión a través del tiempo.	Presidente y demás Miembros del Comité.
3	Elaborar un informe donde firmaran él y los demás Miembros del Comité de Seguridad y Salud Ocupacional.	Presidente
4	Presentar Documento de actualizaciones de políticas y/o objetivos al Gerente General o Dueño de la Empresa.	
5	Al ser aprobado por el Gerente General o Dueño de la Empresa, actualizar en documentación del Sistema e informar al personal de la Empresa, de lo contrario iniciar por el paso número uno.	

DIAGRAMA DE FLUJO



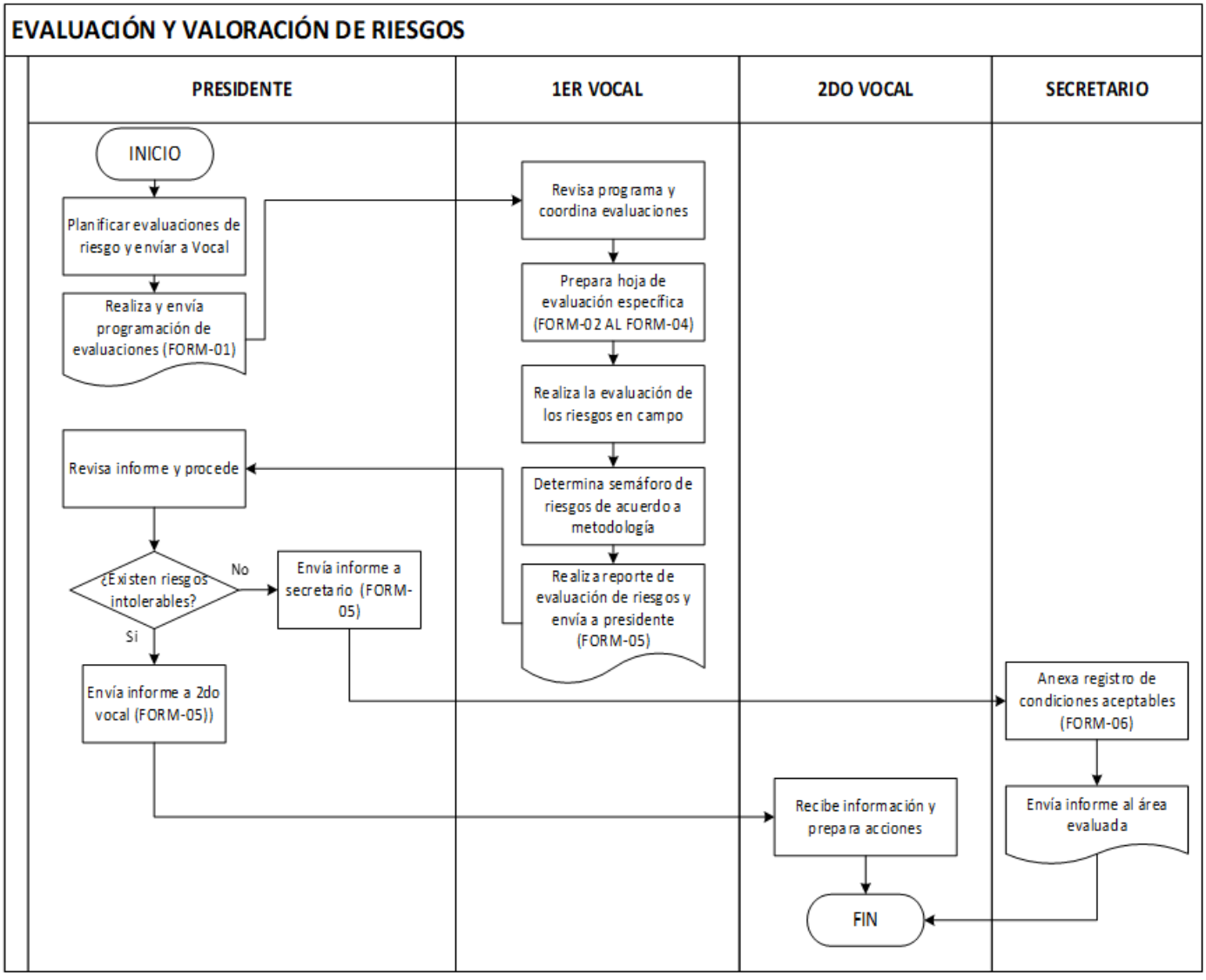
- **PROCEDIMIENTO EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGO**

Objetivo del procedimiento: Establecer el procedimiento para realizar las evaluaciones de riesgos relacionados a la ergonomía en todas las actividades, procesos, instalaciones y servicios relacionados a la empresa sobre los cuales se tiene influencia y pueden controlarse, para así determinar la valoración de los mismos y definir su tolerabilidad y planificar la implantación de las medidas de control que sean necesarias.

Descripción del procedimiento:

No	Actividad	Responsable
1	Planificar la(s) evaluación(es) (FORM-01)	Presidente
2	Envía programación de evaluaciones al 1er. Vocal	Presidente
3	Revisa programación de evaluaciones y coordina evaluaciones	1er vocal
4	Prepara las fichas de evaluación de riesgo de la empresa o áreas, evaluando riesgos de acuerdo a las características propias de la empresa (FORM-02 al FORM-04)	
5	Realiza la evaluación de riesgos, complementando la información de las fichas mediante la observación directa de toda la empresa o área(s)	
6	Determina semáforo de riesgo de acuerdo a metodología especifica (REBA para trabajo en campo, ROSA para oficinas, fichas de entrevista, etc.)	
7	Realiza el reporte de la evaluación de los riesgos de la empresa o área(s) evaluada(s) (FORM-05)	
8	Envía el reporte de evaluación al presidente. Incluye FORM-05 y todas las fichas de evaluación	
9	Revisa, clasifica y registra el reporte de evaluación recibido	Secretario
10	Envía el informe del reporte de evaluación al presidente	Secretario
11	Analiza el informe del reporte de evaluación y dependiendo de los resultados: • Si de acuerdo a los resultados solo existen riesgos triviales y tolerables, no es necesario enviar el informe al 2do. Vocal solamente se envía el registro (FORM-06) al secretario detallando que la empresa o área(s) está en condiciones aceptables por lo cual no es necesario realizar acciones preventivas ni correctiva. • Si de acuerdo a los resultados existen riesgos Intolerables, importantes y moderados es necesario realizar acciones correctivas, por lo que se envía el informe al 2do. Vocal	Presidente
12	Anexa el registro (FORMOC-06) recibido del presidente al documento archivado del reporte de evaluación y envía un informe de los resultados a al área sujeta a evaluación. (Aquí termina el procedimiento, en este caso)	Secretario

Diagrama de flujo



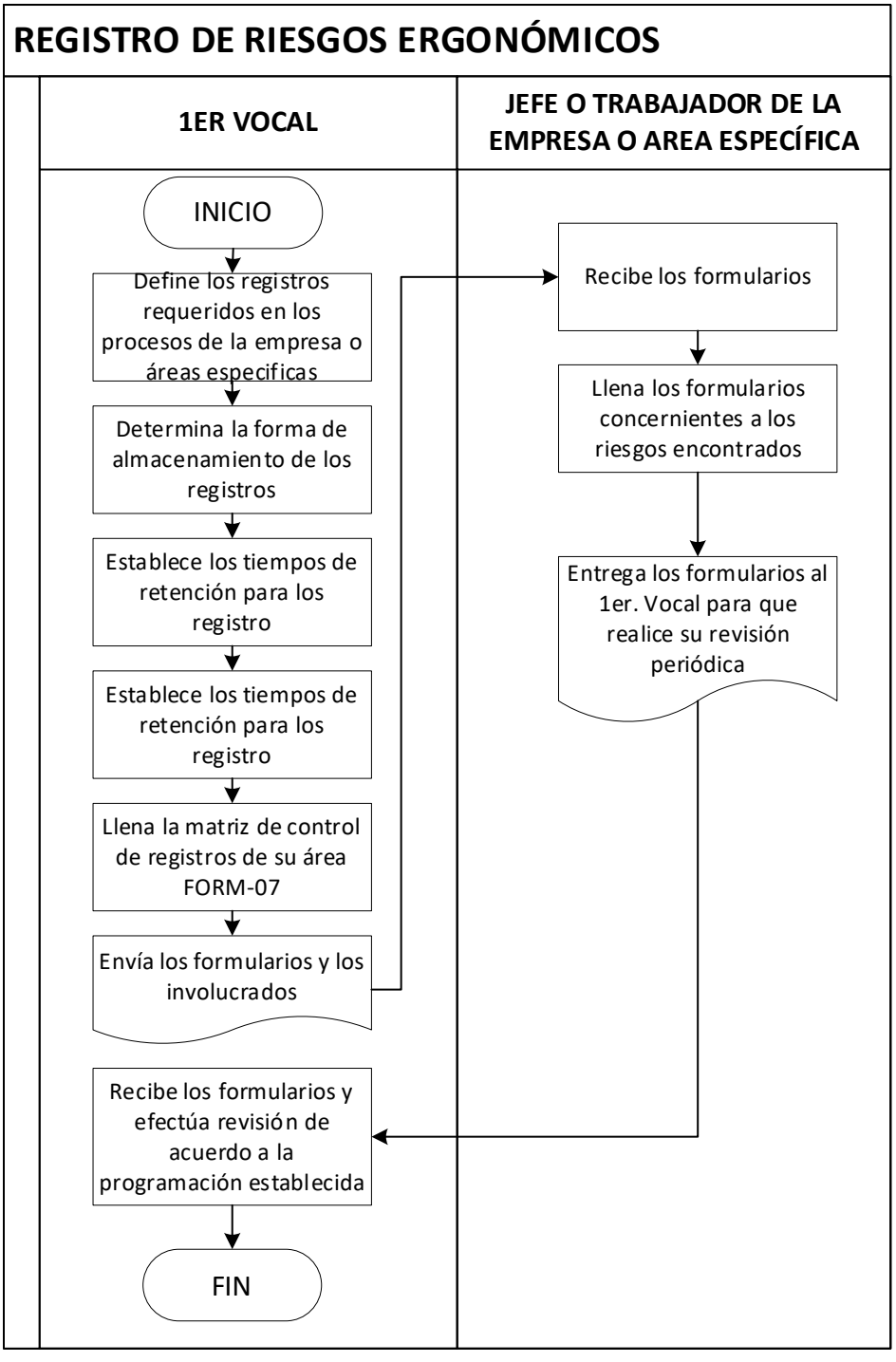
- **PROCEDIMIENTO DE REGISTRO DE RIESGOS ERGONÓMICOS**

Objetivo del procedimiento: Este procedimiento permitirá establecer y mantener la metodología para controlar los riesgos ocupacionales relacionados a la ergonomía; además de implantar y salvaguardar evidencia de la conformidad de los mismos.

Descripción del procedimiento

No	Actividad	Responsable
1	Define los registros requeridos en los procesos de la empresa.	1er vocal
2	Elabora carpetas de acuerdo a los riesgos para el almacenamiento de los registros	
3	Establece los tiempos de retención para los registros	
4	Llena la matriz de control de registros de su área FORM-07	
5	Envía formularios a los involucrados	
6	Recibe los formularios	Jefe o trabajador de la empresa o área especifica
7	Llena formularios concernientes a los riesgos encontrados	
8	Entrega los formularios al 1er. Vocal para que realice su revisión periódica	
9	Recibe los formularios y efectúa revisión de acuerdo a la programación establecida	

Diagrama de flujo



FORMULARIOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN

PROGRAMA DE EVALUACIONES DE RIESGOS.	*Código: FORM-01*
	Empresa:

No. Evaluación	Área a Evaluar	Fecha de Evaluación	Riesgos a Evaluar	Check
			Mecánicos	
			Vibraciones Mecánicas	
			Eléctricos	
			Iluminación	
			Ventilación	
			Químicos	
			Biológicos	
			De Incendio	
			Ergonómicos	
			Medicina del Trabajo	
			Ruido	
			Temperatura	
			En Áreas Administrativas	
			Soldadura Eléctrica	
			Físicos	
			ESPECIFICOS	
			Al aire Libre	
			Caídas a Diferente Nivel	
			Trabajos en Caliente	

_____ Presidente del Comité de SSO

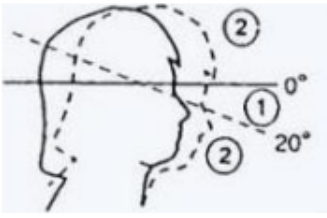
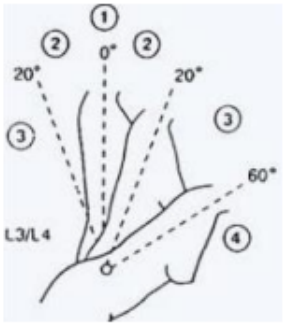
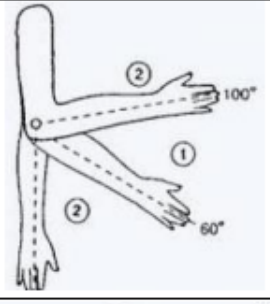
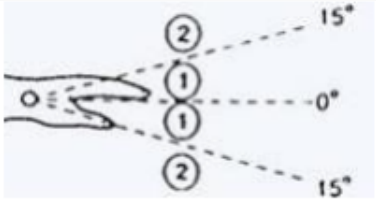
_____ 1er. Vocal del Comité de SSO

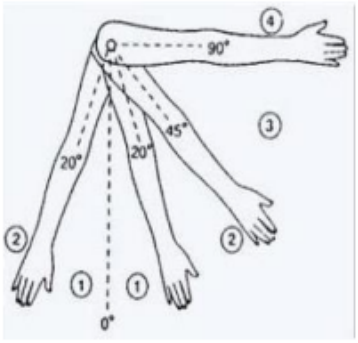
OBSERVACIONES:

Forma 1 de 1

SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS ERGONÓMIOS PARA EL SECTOR CONSTRUCCIÓN.	*Formularios del sistema de gestión*

HOJA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONOMICOS EN TRABAJOS DE CAMPO	*Código: FORM-02*
	Empresa:

CHECK LIST DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONOMICOS		
Nombre del evaluador:	Jornada: Diurna ☐ Nocturna ☐	
Proyecto:	Contrato: Fijo ☐ Temporal ☐	
Tarea:	Fecha de evaluación:	
Código de tarea:	Hora de evaluación:	
Indicaciones: Marque con una X en el recuadro correspondiente si este es observado en la realización de la tarea o puesto de trabajo.		
	Movimiento de cuello: 0 – 20 Flexión ☐ 20 flexión o extensión ☐ Torsión o inclinación lateral ☐	Observación / comentarios
	Movimiento de torso: Erguido ☐ Flexión/extensión 0-20 ☐ Flexión/extensión 20-60 ☐ Flexión >60 ☐ Torsión o inclinación lateral ☐	Observación / comentarios
	Movimiento de antebrazo: Flexión 60-100 ☐☐ Flexión <60 ☐☐ Flexión >100 ☐☐	Observación / comentarios
	Movimiento de muñeca: Flexión/extensión 0-15 ☐☐ Flexión/extensión >15 ☐☐ Torsión o desviación lateral ☐☐	Observación / comentarios



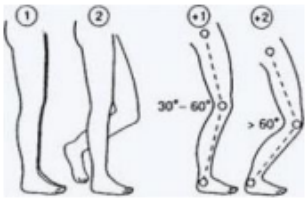
Movimiento de brazo:		Observación / comentarios
Flexión/extensión 0-20		
Flexión/extensión 20-45		
Flexión de 46 – 90		
Flexión >90		
Abducción o rotación		
Elevación del hombro		
Apoyo o postura a favor de la gravedad		

Posición de brazos:		Observación / comentarios
Brazos abajo		
1 abajo 1 elevado		
Brazos elevados		

Posición:		Observación / comentarios
Espalda derecha		
Espalda doblada		
Espalda con giro		
Espalda doblada con giro		

Peso:		Observación / comentarios
Menor a 5 kg		
Entre 5 a 10 kg		
Mayor a 10 kg		
Fuerzas o cargas aplicadas bruscamente		

Agarre:		Observación / comentarios
Bueno		
Regular		
Malo		
Inaceptable		



Posición:		Observación / comentarios
Apoyando en ambos pies		
Apoyado en un solo pie		
Flexión de rodilla 30 – 60		
Flexión de rodilla >60		

CHECKLIST DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONOMICOS EN ACTIVIDADES DE OFICINA	*Código: FORM-03*
	Empresa:

FORMATO DE INSPECCIÓN ERGONÓMICA DEL PUESTO DE TRABAJO					
NOMBRE					
ID		CARGO			
EDAD		ANTIGÜEDAD EN EL PUESTO DE TRABAJO			
ÁREA		JORNADA LABORAL			
EMPRESA					
PERIODOS DE DESCANSO		HORAS FRENTE A COMPUTADOR			
POSTURA	SEDENTE	BIPEDA			
PREGUNTAS SEGÚN CARACTERISTICAS DESEADAS			SI	NO	COMENTARIOS
SUPERFICIE DE TRABAJO					
¿La superficie de trabajo tiene su borde redondeado y sin filos?					
Los elementos de trabajo de uso frecuente ¿Están ubicados en el alcance normal del usuario?					
La superficie de trabajo ¿Es suficiente para acomodar los elementos de trabajo?					
¿Existen espacio suficiente para las piernas debajo de la superficie de trabajo?					
La superficie de trabajo ¿Tiene una profundidad que permite apoyar cómodamente los antebrazos?					
SOLO EN CASO DE USAR BANDEJA PORTA TECLADO					
¿Existe espacio suficiente para las piernas bajo la bandeja?					
¿Existe espacio para ubicar el mouse sobre la bandeja, al lado del teclado?					
¿La bandeja tiene espacio suficiente para permitir el apoyo de las muñecas?					
DISTRIBUCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE TRABAJO					
¿El monitor está ubicado frente al usuario?					
¿La distancia entre el ojo y la pantalla se mantiene entre 50 cm y 70 cm?					
¿Al usuario le acomoda la distancia señalada anteriormente?					
¿La parte superior de la pantalla está a la altura de la línea visual del usuario?					
¿El teclado está ubicado frente al usuario y a la vez frente al monitor?					Vigilante foto preguntar por tiempo parado
¿El mouse está ubicado en el mismo plano del teclado y al costado de este?					
¿El usuario tiene acceso a las entradas de CD, USB y otros, sin extenderse o torcerse de manera excesiva?					
¿Se evitan los reflejos en la pantalla de la computadora debido a la posición de las luminarias o las ventanas?					

¿Permite el ángulo del teclado que las muñecas estén en una posición neutral?			
¿Pueden los dedos alcanzar todas las teclas sin un esfuerzo excesivo o generar posturas forzadas?			
Cuando se digita ¿Los codos (entre el brazo y el antebrazo) forman un ángulo de aproximadamente 90 grados?			
¿Tiene que torcerse o extenderse de manera excesiva para poder realizar sus tareas?			
¿La superficie de trabajo está libre de artículos innecesarios para su uso en la jornada laboral? No afectando el orden y el desarrollo normal de la tarea.			
¿El teléfono está dentro del alcance fácil del usuario?			
ACCESORIOS			
¿Se utiliza un apoya muñecas para promover una postura neutra muñeca?			
De requerirse o bien si existe un reposapiés ¿se utiliza?			
De requerirse o exista un soporte para documentos ¿se utiliza?			
Si usted ocupa parte importante de su tiempo de trabajo hablando por teléfono ¿Cuenta con un auricular o audífono?			
SILLA PARA TRABAJO			
¿Tiene una base con ruedas y apoyo en 5 puntos?			
El respaldo ¿es independiente del asiento?			
El asiento ¿posee un mecanismo de ajuste de altura?			
El ajuste de la altura del asiento ¿Varia entre los 35 cm y 50 cm?			
El asiento ¿tiene un ancho adecuado para permitir que las caderas entren holgadamente al asiento?			
El respaldo ¿tiene un apoyo dorsal y lumbar?			
El ángulo del respaldo con respecto al asiento ¿es entre 90 y 110 grados o levemente inclinado hacia atrás?			
El respaldo ¿tiene un ancho que permita apoyar la espalda con seguridad y comodidad?			
El tapiz o cubierta de la silla ¿tiene una buena disipación del calor y humedad?			
¿La silla posee antebrazos regulables en altura?			
El rango de regulación de los apoya brazo ¿es de aproximadamente 10 cm?			
¿El largo o profundidad del asiento es de aproximadamente 40 cm?			
El respaldo en cuanto a su forma ¿se acopla a la espalda del usuario?			
¿El respaldo se puede regular en altura?			

La silla junto a sus apoya brazos regulables en altura ¿Permiten su desplazamiento bajo el escritorio, otorgando la posibilidad al usuario de apoyar los antebrazos sobre la superficie?			
Al regular el asiento en altura ¿es posible lograr que la rodilla quede levemente extendida y a la vez los pies apoyados en el suelo o en él apoya pies?			
Al regular el asiento en altura ¿Se permite su desplazamiento bajo la superficie del escritorio, incluso teniendo bandeja porta teclado?			
Los mecanismos de regulación de altura del asiento ¿funcionan adecuadamente?			
La silla ¿entrega seguridad y se percibe estable por parte del usuario?			
Al tomar el respaldo de la silla ¿se percibe como firme y segura?			
HABITOS POSTURALES			
¿Se evitan las torsiones y extensiones cervicales?			
¿Se digita con los antebrazos apoyados?			
¿Se digita manteniendo un ángulo del codo de aproximadamente 90 grados?			
¿Se utiliza el teclado sin inclinación excesiva, evitando flexionar la muñeca?			
¿Se utiliza el mouse evitando hiperextensión del codo?			
¿Se evita sobre cargar una mano; por uso intensivo del teclado y mouse?			
¿Se digita sin desviación cubital de la muñeca?			
¿Se utiliza permanentemente el respaldo cuando está sentado?			
¿Se mantienen los pies apoyados en el suelo o el reposa pies?			
¿Se mantiene sentado en el centro del asiento?			
El ángulo entre la pierna y el mismo ¿Es algo mayor de 90 grados con los pies apoyados en el suelo o reposapiés?			
¿Se realizan pausas alternando la postura sentada con la de pie o caminar?			
¿Se evita flexionar el cuello (hacia adelante) para ver la pantalla del monitor o leer documentos?			
SISTEMA ELECTRICO			
¿Se mantiene en buen estado los conductores, enchufes y conexiones eléctricas?			
Los cables que conectan los equipos de los computadores ¿se encuentran canalizados y protegidos?			
¿No existen cables que crucen el suelo en los lugares de tránsito y si los hay están debidamente cubiertos?			
FACTORES AMBIENTALES – CLIMATIZACIÓN			

¿Se ventila periódicamente la oficina?			
¿Se evitan las corrientes de aire?			
¿Se realiza frecuente limpieza de las oficinas?			
FACTORES AMBIENTALES – RUIDO			
¿Se evita la presencia de fuentes ruidosas percibidas como molestas?			
¿Se regula el volumen de los teléfonos, evitando que generen molestias?			
¿Se evitan ruidos molestos que dificulten mantener una conversación sin alzar la voz con los compañeros de trabajo o público?			
FACTORES AMBIENTALES – ILUMINACIÓN			
La iluminación del lugar de trabajo ¿se percibe como suficiente para el tipo de tarea desarrollada?			
Si es que hay ventanas ¿tienen cortinas para poder controlar bien la iluminación?			
En caso de requerirse ¿se usa iluminación local (lampara de escritorio) para leer y realizar trabajos en el escritorio o superficie de trabajo?			

TOMA DE MEDICIONES DE PUESTO DE TRABAJO Y ELEMENTOS DE TRABAJO.				
ELEMENTO	MEDIDA RECOMENDADA	MEDICIÓN REAL	CUMPLE	NO CUMPLE
Espacio por detrás de la mesa	1.15 m o mayor; área total mayor a 2m2			
Ancho por debajo del escritorio	Según usuario			
Ancho del escritorio	1.20 m			
Altura inferior del escritorio	75 cm			
Profundidad del escritorio	Igual o mayor a 80 cm			
Ajuste de altura de silla	rango entre 35 cm a 50 cm			
Profundidad del asiento	40 cm			
Ancho de asiento	46 cm			
Apoya pies	35 cm largo; 45 ancho, 0 a 15 grados inclinación			
Angulo de disposición del monitor	El ángulo de visión ideal para un usuario de computador es de 20 grados			
Posición de luminarias.	Se debe ubicar el eje longitudinal de las luminarias en forma perpendicular con respecto al plano de la pantalla, o viceversa.			
Nivel de ruido percibido	Según tabla			
Rangos de temperatura, humedad y velocidad de aire.	Según tabla			

HOJA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONOMICOS EN ACTIVIDADES DE OFICINA (METODO ROSA)	*Código: FORM-04*
	Empresa:

Datos del puesto	
Identificador del puesto	
Descripción	
Empresa	
Datos de la evaluación	
Nombre del evaluador	
Fecha de la evaluación	
Datos del trabajador	
Nombre del trabajador	
Sexo	
Edad	
Antigüedad en el puesto	
Tiempo que ocupa el puesto por jornada	
Duración de la jornada laboral	
Observaciones	

Silla

Tiempo: Indica cuánto tiempo se emplea la silla en la jornada.

- ☐ Menos de 1 hora al día en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos en un día.
- ☐ Entre 1 y 4 horas al día en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida en un día.
- ☐ Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día.

Asiento

Respecto a la **altura del asiento**, indica la situación

Respecto a la **profundidad del asiento**, indica la situación

Además, indica si

Reposabrazos

Respecto a los **reposabrazos**, indica la situación

Además, indica si

Respaldo

Respecto al **respaldo**, indica la situación

Respaldo reclinado entre 95 y 110ºy apoyo lumbar adecuado.

Sin apoyo lumbar o apoyo lumbar nosituado en la parte baja de la espalda.

Respaldo reclinado menos de 95º o más de 110º.

Sin respaldo o respaldo no utilizado para apoyar la espalda.

Además, indica

Superficie de trabajo demasiado alta. Los hombros están encogidos.

Respaldo no ajustable.

Pantalla

⊙ **Tiempo**: Indica cuánto tiempo se emplea la pantalla en la jornada.

- ☐ Menos de 1 hora al día en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos en un día.
- ☐ Entre 1 y 4 horas al día en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida en un día.
- ☐ Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día.

Respecto a la **pantalla**, indica la situación

Pantalla a entre 45 y 75 cm. de distancia de los ojos y borde superior a la altura de los ojos.

Pantalla muy baja. 30º por debajo del nivel de los ojos.

Pantalla demasiado alta. Provoca extensión de cuello.

Además, indica

Pantalla desviada lateralmente. Es necesario girar el cuello.

Es necesario manejar documentos y no existe un atril o soporte para ellos.

Brillos o reflejos en la pantalla.

Teléfono

Tiempo: Indica cuánto tiempo se emplea el teléfono en la jornada.

- ☐ Menos de 1 hora al día en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos en un día.
- ☐ Entre 1 y 4 horas al día en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida en un día.
- ☐ Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día.

Respecto al **teléfono**, indica la situación

☐ 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).

☐ El teléfono está lejos. A más de 30 cm.

Además, indica

☐ El teléfono se sujeta entre el cuello y el hombro.

☐ El teléfono no tiene función manos libres.

Mouse/Ratón

Tiempo: Indica cuánto tiempo se emplea el mouse en la jornada.

- ☐ Menos de 1 hora al día en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos en un día.
- ☐ Entre 1 y 4 horas al día en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida en un día.
- ☐ Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día.

Respecto al **mouse**, indica la situación

☐ El mouse está alineado con el hombro.

☐ El mouse no está alineado con el hombro o está lejos del cuerpo.

Además, indica

☐ Mouse muy pequeño. Requiere agarrarlo con la mano en pinza.

☐ El mouse y teclado están a diferentes alturas.

☐ Reposamanos duro o existen puntos de presión en la mano al usar el mouse.

Teclado

⊙ **Tiempo**: Indica cuánto tiempo se emplea el teclado en la jornada.

- ☐ Menos de 1 hora al día en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos en un día.
- ☐ Entre 1 y 4 horas al día en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida en un día.
- ☐ Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día.

Respecto al **teclado**, indica la situación

☐ Las muñecas están rectas y los hombros relajados.

☐ Las muñecas están extendidas más de 15º.

Además, indica

☐ Las muñecas están desviadas lateralmente hacia dentro o hacia afuera.

☐ El teclado está demasiado alto. Los hombros están encogidos.

☐ Se deben alcanzar objetos alejados o por encima del nivel de la cabeza.

☐ El teclado, o la plataforma sobre la que reposa, no son ajustables.

REPORTE DE EVALUACIÓN DE RIESGO	*Código: FORM-05*
	Empresa:

FECHA: __dd__ / __mm__ / __aaaa__

Área:_____
Departamento:_____

Nombre del Encargado del Área/Departamento_____
Nombre del Evaluador_____

RESUMEN DE LA VALORACIÓN DE RIESGOS EN LA EMPRESA

Valor del riesgo	Frecuencia	Porcentaje
Trivial		
Tolerable		
Moderado		
Importante		
Intolerable		
Total		

DETALLE DE MODIFICACIONES

No	Modificación

Existen modificaciones al mapa de Riesgo de la Empresa : SI____ NO_____

RESPONSABLES DE LA EVALUACIÓN

_____ Firma del Encargado del Área/Departamento	_____ Firma del Evaluador

OBSERVACIONES:

Forma 1 de 2

RESUMEN DE INDICADORES DE RIESGOS			
Nº	Tipo de Riesgo: INTOLERABLES	Valor	Observaciones del 2do. Vocal del Comité
Nº	Tipo de Riesgo: IMPORTANTES	Valor	Observaciones del 2do. Vocal del Comité
Nº	Tipo de Riesgo: MODERADOS	Valor	Observaciones del 2do. Vocal del Comité

ESPACIO PARA EL PRESIDENTE DEL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Comentarios:_____

_____

_____

_____

Nombre:_____ Firma:_____

Forma 2 de 2

REPORTE DE CONDICIONES ACEPTABLES DE RIESGO	*Código: FORM-06*
	Empresa:

FECHA: __dd_ / _mm_ / _aaaa__

El Área _____ perteneciente al Departamento de _____, no presenta riesgos Intolerables, Importantes y moderados, por lo tanto las situaciones de Riesgos están controladas y no existe necesidad de aplicación de acciones correctivas y preventivas.

Solo se recomienda comprobaciones periódicas de los riesgos triviales para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.

ESPACIO PARA EL PRESIDENTE DEL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

NOMBRE:_____ FIRMA_____

Forma 1 de 1

CONTROL DE REGISTRO DE RIESGOS	*Código: FORM-07*
	Empresa:

Registro No.						
Tipo de Riesgo identificado					**Área:**	
Causa					Fecha:____/____/ ____	
Instrumentos de Lesión						
Ocupación persona lesionada						
Acto inseguro	Si		No		Observación:	
Tipo de Riesgo identificado					**Área:**	
Causa					Fecha:____/____/ ____	
Instrumentos de Lesión						
Ocupación persona lesionada						
Acto inseguro	Si		No		Observación:	
Tipo de Riesgo identificado					**Área:**	
Causa					Fecha:____/____/ ____	
Instrumentos de Lesión						
Ocupación persona lesionada						
Acto inseguro	Si		No		Observación:	
Elaborado por :					Firma	
OBSERVACIONES:						
Forma 1 de 1						

XXII. INVERSIONES DE LA PROPUESTA

La propuesta de solución a las problemáticas sobre la gestión de riesgos ergonómicos en el sector construcción, requerirá de realizar inversiones por parte de las empresas que lo requieran implementar. De igual forma, para mantener el sistema de gestión propuesto en operación se requiere de costos, a continuación, se detallan las diferente inversiones y costos para la futura implementación de la propuesta por parte de las empresas del sector.

Elementos de inversión requeridos:

- **INVERSIONES FIJAS DE LA PROPUESTA**

La siguiente tabla, muestra a detalle los requerimientos económicos de acuerdo a la propuesta de requerimientos de diseño por puesto de trabajo presentado en apartados anteriores. La propuesta toma como modelo a la empresa estudiada denominada “DRECO SA DE CV”. La cual cuenta con un promedio de 150 empleados tanto operativos como estratégicos, la cantidad de equipo requerido se ha estimado para la cantidad de empleados y requerimientos de los proyectos de dicha empresa.

Tabla 277. Desglose de inversiones de la propuesta

Familia	Herramienta o Equipo	costo unitario	cantidad	costo total
Pavimento y pisos de concretos	RODILLERAS SEGURIDAD PROFESIONALES PVC 215	$15.00	10	$150.00
	KNEE SAVER	$35.00	10	$350.00
	CARRO PORTA HERRAMIENTAS DE 3 BANDEJAS 71.9	$90.00	3	$270.00
	ASIENTO PARA CUBOS	$20.00	5	$100.00
	RODILLERAS CON SOPORTE PARA PECHO	$150.00	2	$300.00
	CARRETILLA PLEGABLE TIPO PLATAFORMA	$50.00	2	$100.00
	MANGOS SUPLETORIOS/ADICIONALES	$15.00	3	$45.00
	CARRETILLAS DE DOS RUEDAS	$40.00	4	$160.00
			SUBTOTAL	$1,475.00
Armaduría	MESA DE TRABAJO PORTATIL 60.5 cm x 63 cm x 75 cm	$30.00	2	$60.00
	MANGOS EXTENSORES	$15.00	3	$45.00
	Plataforma de Trabajo - 3 Escalones, 36 x 36"	$200.00	3	$600.00
	GABINETE RODANTE 3 CAJAS CON MANERAL	$130.00	2	$260.00
	CARRITOS TRASPORTADORES	$150.00	2	$300.00
	AGARRES PARA HERRAMIENTAS	$20.00	10	$200.00
	ATADORA DE FERRALLA LXT DTR180	$500.00	3	$1,500.00
	CINTURON PROTECTOR DE ESPALDA CUERO TIPO VALEO TALLA 36 - 40	$20.00	10	$200.00
	RODILLERAS SEGURIDAD PROFESIONALES PVC 215	$15.00	10	$150.00
	GUANTE PROTECTOR ANTICORTE NIVEL 5	$5.00	10	$50.00

	Klein 59987 - Visera para cascos y gorras, transparente	$10.00	5	$50.00
	BARRA UÑA 19 mm x 91.44 cm	$25.00	3	$75.00
			SUBTOTAL	$3,490.00
Pegado de bloques	Hormigonera Compact Deper 130lt 3/4hp	$500.00	2	$1,000.00
	Plataforma de Trabajo - 3 Escalones, 36 x 36"	$200.00	3	$600.00
	CINTIRON PORTA HERRAMIENTAS	$10.00	5	$50.00
	CARRETILLA PLEGABLE TIPO PLATAFORMA	$50.00	3	$150.00
	CARRETILLA DE 2 RUEDAS	$40.00	4	$160.00
	LLANA DE HULE 24.13 cm x 10.16 cm x 19 mm	$4.00	5	$20.00
	CUCHARA ALBAÑIL 25.4 cm CON MANGO ERGONOMICO	$4.00	5	$20.00
	GUANTE PROTECTOR ANTICORTE NIVEL 5	$5.00	10	$50.00
	RODILLERAS SEGURIDAD PROFESIONALES PVC 215	$15.00	10	$150.00
	MARTILLO PLASTICO GOMA 40 mm MANGO FIBRA VIDRIO	$10.00	5	$50.00
	KNEE SAVER	$30.00	5	$150.00
	MANGOS SUPLETORIOS/ADICIONALES	$10.00	3	$30.00
	CINTURON PROTECTOR ESPALDA TALLA L NEGRO CON TIRANTES	$10.00	10	$100.00
			SUBTOTAL	$2,530.00
Repellos	Plataforma de Trabajo - 3 Escalones, 36 x 36"	$200.00	2	$400.00
	MANGOS EXTENSORES	$15.00	3	$45.00
	MEZCLADORA ELECTRICA	$150.00	2	$300.00
	CINTIRON PORTA HERRAMIENTAS	$10.00	3	$30.00
	LLANA DE HULE 24.13 cm x 10.16 cm x 19 mm	$4.00	5	$20.00
	CUCHARA ALBAÑIL 25.4 cm CON MANGO ERGONOMICO	$4.00	5	$20.00
	GUANTE PROTECTOR ANTICORTE NIVEL 5	$5.00	4	$20.00
	PULVERIZADOR DE CEMENTO	$80.00	2	$160.00
			SUBTOTAL	$995.00
Carpintería	Bancos y mesas de trabajo ajustables	$80.00	10	$800.00
	la lampara LED 5 CCT	$12.00	10	$120.00
	Extractor localizado de polvo y virutas	$450.00	2	$900.00
	Rack de almacenamiento de madera	$550.00	1	$550.00
	Carretillas rodantes para transporte de herramientas y materiales	$223.00	2	$446.00
	Tablero perforado	$53.00	4	$212.00
	Faja lumbar ajustable	$20.00	15	$300.00
	Guantes anticorte nivel 5	$5.00	15	$75.00
	Gafas de seguridad ANSI Z87.1	$3.00	15	$45.00
	Respiradores N95	$1.00	15	$15.00
			SUBTOTAL	$3,463.00

Fontanería	Rodilleras max nee	$17.00	8	$136.00
	LED de trabajo 500 lm magnetic	$20.00	5	$100.00
	Gabinete modular rodante	$130.00	2	$260.00
	Cinturon de herramientas ergonómico	$60.00	6	$360.00
	Guantes antideslizantes impermeables	$9.50	10	$95.00
	Gafas de seguridad Ansi z87.1, CE en 166	$2.25	15	$33.75
	Soporte de tubo de cabeza de rodillo, 1/8 a 12 pulgadas.	$75.00	2	$150.00
			SUBTOTAL	$1,134.75
Hojalatería	Mesas de trabajo ergonómicas	$112.00	3	$336.00
	CARRO PORTA HERRAMIENTAS DE 3 BANDEJAS 71.9	$95.00	3	$285.00
	Rack de almacenamiento de lamina	$475.00	1	$475.00
	Bandejas magnéticas TACTIX	$9.50	6	$57.00
	Guillotina electromecánica 8 ft cal 18	$1,200.00	1	$1,200.00
	Guantes anticorte ANSI nivel 5.	$16.00	6	$96.00
	Rodilleras flexibles bajo a norma EN14404 NIVEL 1.	$62.85	3	$188.55
	Sillas ergonómicas para trabajo	$125.00	3	$375.00
	Dobladora de lámina mecánica 36" cal 16	$200.00	1	$200.00
			SUBTOTAL	$3,212.55
Pintura	Andamio plataforma portátil ajustable	$360.00	2	$720.00
	Extensores de rodillos 1 a 3 mts	$9.00	5	$45.00
	Silla elevadora colgante con arnés de seguridad para trabajo en altura	$2,800.00	1	$2,800.00
	Soportes móviles para transporte	$32.00	3	$96.00
	Pistola de pintar a presión 50 ft 1/4"	$40.00	3	$120.00
	Rodilleras acolchonadas EN14404 NIVEL 1	$62.85	3	$188.55
			INVERSION GENERAL EN MEJORAS	**$20,269.85**

Fuente: Elaboración Propia

- **INVERSIONES PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN**

Las inversiones para el Diseño consisten en la remuneración de Honorarios a 3 consultores por el Diseño del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional, el cual es calculado en base al pago de un Consultor en Sistemas de Gestión de Seguridad Ocupacional. Las inversiones incluyen:

Tabla 278. Inversiones en diseño del sistema de gestión

No	Actividades	Duración (Horas)	Costo Total ($)
1	Caracterización de los procesos de la empresa	18	1440
2	Inspección para la identificación y valoración de peligros y riesgos relacionados a la ergonomía en actividades de campo y oficinas, en todas las áreas	25	2000
3	Investigación de condiciones ergonómicas de todos los trabajadores de la empresa	6	480
4	Sumario de condiciones ergonómicas de la Empresa e Informes técnicos.	12	960
5	Diseño del Manual del Sistema de Gestión de Riesgos Ergonómicos	10	800
6	Diseño de Procedimientos del Sistema de Gestión Diseño de planes y Programas del Sistema Diseño de Formularios del Sistema de Gestión	35	2800
TOTAL		106	8480

Fuente: Elaboración Propia

**El costo por hora de las actividades está basado en honorarios consultados a CASALCO para consultores en materia de seguridad ocupacional. ($80/Hora)

Como se observa en la Tabla el Costo del Diseño del Sistema de Gestión de riesgos ergonómicos es de $ 8,480.00 para el Diseño del Proyecto, pero debe tomarse en cuenta que, por tratarse de un Trabajo de Graduación, la empresa tipo y cualesquiera de las empresas de la construcción no incurrirá en estos costos puesto que los consultores que han desarrollado este diseño son los estudiantes integrantes de este Trabajo de Graduación.

- **INVERSIONES EN CAPACITACIONES**

Las Inversiones de Capacitación están dirigidos directamente al siguiente personal: Costo de Capacitación a Gerentes Generales o Dueños de las Empresas. Inversiones de Capacitación para el Comité de Seguridad y Salud Ocupacional de la Empresa.

El Artículo 15 de la Ley General de Prevención de Riesgos establece que El Ministerio de Trabajo y Previsión Social brindará la capacitación inicial a los miembros del Comité de las Empresas, sobre aspectos básicos de Seguridad y Salud Ocupacional, así como de organización y funcionamiento, para efectos de su acreditación; asimismo, brindará una segunda capacitación cuando la empresa lo requiera. Las capacitaciones posteriores estarán a cargo del empleador.

Cuando se trate de capacitaciones posteriores, el Costo Total de Capacitación se calculará a partir de la siguiente fórmula:

Costo de Capacitación = Desembolso por Capacitación + Costo de Refrigerios.

El detalle de costos por capacitación es el siguiente:

Tabla 279. Inversiones en capacitaciones

Capacitación	Unidad ¿Quiénes?	Técnica	Profundidad de la capacitación	Entidad cotizada	Durac. Horas	Cant. Personas	Costo Total (2 veces al año)
Enfoque ergonómico en seguridad ocupacional.	Personal estratégico	Curso-Taller	Formación	SEPROMED SA DE CV	30	8	$3,200
Autocuidado y manejo de estrés	Personal estratégico	Charla	Actualización	Skill Up SV	4	50 aprox (en un proyecto)	$1,500
Ergonomía y seguridad ocupacional en el trabajo diario	Personal Operativo	Curso-Taller	Formación	SEPROMED SA DE CV	20	50 aprox (en un proyecto)	$6,800
						COSTO DE CAPACITACIÓN	$11,500

Fuente: Elaboración Propia

**Los costos de las capacitaciones fueron consultados a CASALCO para un aproximado de 50 personas en un proyecto de construcción y se tomó en cuenta 8 personas para las capacitaciones orientadas a personal estratégico

Tabla 280. Inversiones en refrigerios para capacitación

REFRIGERIO				
Capacitación	Cantidad de días	Cantidad de asistentes	Costo unitario	Costo total
Enfoque ergonómico en seguridad ocupacional.	1	8	$5.00	$60.00
Ergonomía y seguridad ocupacional en el trabajo diario	1	50	$2.50	$60.00
Autocuidado y manejo de estrés	1	50	$2.50	$412.50
Total				$290.00

Fuente: Elaboración Propia

- **INVERSIONES EN DOCUMENTACIÓN**

Estos costos se refieren a la papelería requerida para la impresión y archivado de documentos referentes al sistema de gestión.

Tabla 281. Inversiones en documentación

Concepto	Cantidad	Nro total de paginas	Costo Unitario	Costo total
Documento original	4 copias	700	$0.05	$140.00
Documentación del sistema	4 copias	200	$0.05	$40.00
Manuales del sistema	16 copias	300	$0.02	$96.00
Anillado de documentos	24	-	$5.00	$120.00
Total				$396.00

Fuente: Elaboración Propia

RESUMEN DE INVERSIONES DE LA PROPUESTAS

Tabla 282. Resumen de inversiones de la propuesta

• **INVERSIÓN EN MEJORAS PARA PUESTOS DE TRABAJO**	$20,269.85
• **INVERSIONES PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN**	$8,480
• **INVERSIONES EN CAPACITACIÓN Y REFRIGERIOS**	$11,790
• **INVERSIONES EN DOCUMENTACIÓN**	$396
TOTAL DE INVERSIONES	**$40,935.85**

Fuente: Elaboración Propia

XXIII. BENEFICIOS DE LA PROPUESTA

A. AHORROS ESPERADOS

El implementar un sistema formal para la gestión de riesgos, tiene amplios beneficios para una empresa. La propuesta presentada en esta investigación está enfocada a la gestión de riesgos ergonómicos, la cual presentaría los siguientes beneficios para cualquier empresa que desee implementar dicha propuesta.

- **INDICADORES DE BENEFICIOS PARA LA EMPRESA.**

Los anteriores indicadores, son relevantes para la medición de riesgos y lesiones en trabajadores, sin embargo, la implementación del sistema traerá beneficios para la empresa los cuales se pueden medir mediante los siguientes indicadores:

- **Tasa de ausencias por trastornos musculoesqueléticos (TME) o enfermedades relacionadas con el trabajo.**

Tabla 283. KPI TME

Tasa de ausencias por trastornos musculoesqueléticos (TME) o enfermedades relacionadas con el trabajo.	
Definición	Formula
Mide el costo de la empresa en relación a ausencias de personal operativo a causa de trastornos musculoesqueléticos debido a la mala ergonomía en puestos de trabajo	TME = Horas Hombre perdidas por ausencias /Horas hombre programadas

Fuente: Elaboración Propia

La disminución de este indicador, será un beneficio para la empresa al existir menor tiempo perdido en sus operaciones.

De acuerdo a lo definido en el apartado anterior, se espera una mejora del 35% en indicadores, tomando como referencia un mes de 4 semanas y un periodo laboral semanal de 44 horas por trabajador, si actualmente en el sector se tiene una perdida mensual del 25% en horas hombre debido a ausencias por mala ergonomía, tomando el pago por hora de 1,67 $ monetariamente se tendrá un beneficio así:

TME = horas perdidas / 176 horas = 25 %

Horas perdidas actuales = 44 horas al mes = $73.48 al mes en pérdidas por trabajador

Horas perdidas mejoradas = 176*(1-(0.25-0.25*.35) = 28.6 horas = 47.5$

Costo actual anual= $881.76 al año / obrero

Costo mejorado anual = 25.98$ al mes = 311.76 $ al año / obrero

Mejora monetaria anual $570 / obrero

Considerando un promedio de trabajadores de la mediana empresa de 150 obreros, el ahorro será de $85,500

- **Incremento de la productividad**

Tabla 284.KPI de productividad

Productividad	
Definición	Formula
Mide la relación entre el tiempo de actividades que generan valor entre las el tiempo de actividades que no generan valor. Este indicador disminuye indicando una mejora, la cual puede obtenerse con un entorno laboral cómodo y ergonómico.	Productividad = Horas hombre productivas/Horas hombre totales

Fuente: Elaboración Propia

A modo de ejemplo, si actualmente en un mes se tiene una productividad del 70%, con la mejora del 35% en este indicador se tendrá una productividad de 94.5% obteniendo el siguiente beneficio económico tomando un pago por hora de 1.66$

Horas productivas actuales en un mes = 176*.70 =123.20 / trabajador

Horas productivas mejoradas en un mes = 176*.945=166.32

Mejora monetaria = (166.32 – 123.20) *1.66

Mejora monetaria = $43.12 al mes = $517.44 al año / trabajador

Ahorro anual = $77, 616.00

- Indicador de gasto en multas

Tabla 285. KPI Multas

Productividad	
Definición	Formula
Mide la cantidad de dinero gastada en un periodo de tiempo debido a la incurrencia en multas debido a problemas de seguridad en el trabajo	Indicador de gasto en multas = Gastos por multas incurridas/periodo de tiempo

Fuente: Elaboración Propia

El decreto 254 de El Salvador, establece que existirán sanciones a las empresas que incumplan la ley en términos de seguridad ocupacional. 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.

De acuerdo a la información anterior, el rango de multas oscila entre $1460 hasta $6570 en faltas. En promedio $4,015.00

Mediante el presente diagnóstico, se determina que en sector construcción se realizan esfuerzos por no incurrir en faltas graves, sin embargo, se tiene aún complicaciones en aspectos de seguridad ocupacional lo cual aún puede llevar a incurrir en faltas leves o graves.

Por lo que el ahorro anual promedio será de $4,015.00

Indicador de gasto en indemnizaciones por lesiones y enfermedades profesionales

Tabla 286. KPI de Beneficio por ahorros

Indemnizaciones	
Definición	Formula
Mide la cantidad de dinero gastada en un periodo de tiempo debido a las indemnizaciones e incapacidades pagadas a empleados	Indicador de gasto indemnización = Gastos por indemnizaciones incurridas/periodo de tiempo

Fuente: Elaboración Propia

Los riesgos ergonómicos tienen potencialidad para generar enfermedades a largo plazo e incluso invalidez permanente del empleado, el código de trabajo y la ley del isss establecen los porcentajes a incurrir por parte del empleador cuando exista responsabilidad de este en casos de enfermedades profesionales:

- **Accidente de trabajo o enfermedad profesional**: El subsidio se paga desde el segundo día de incapacidad hasta que el trabajador recupere su capacidad laboral o se declare inválido, con un límite de 52 semanas. Las condiciones son similares a las del subsidio por enfermedad común. Ley del ISSS Art 55.[2]
- **Incapacidad permanente total:** El trabajador tiene derecho a una pensión vitalicia equivalente al 60% de su salario mensual. *Art 342 código de trabajo*
- **Incapacidad permanente parcial (≥20%):** Se otorga una pensión durante 10 años, proporcional al porcentaje de incapacidad, calculada sobre el monto que correspondería en caso de incapacidad total. Por ejemplo, si un trabajador con un salario mensual de $200 sufre una incapacidad del 65%, recibiría $78 mensuales durante 10 años. [3]*Art 342 código de trabajo*

[2] Ley del ISSS. Art 55.
[3] Código de trabajo de El Salvador. Articulo 342

De acuerdo a los datos de la base de subsidios del ISSS, en promedio anualmente se subsidian por incapacidad debido a enfermedades profesionales 6,542 días, tomando en consideración el porcentaje que abarca el sector construcción en el mercado laboral, el cual es del 9% según los resultados del diagnóstico, se tendrá un ahorro:

6542*.09*365$ /360 días del año= $597 al año/trabajador

Tomando como ejemplo 150 trabajadores

Ahorro anual=$89,550/Año

Resumen de ahorros al implementar el sistema.

Tabla 287. Resumen de ahorros en la propuesta

Elemento	**Ahorro**
Ausencias	$85,500/año
Productividad	$77,610/año
Multas	$4,015/año
Indemnizaciones	$89,550/año
TOTAL DE AHORROS	**$256,675/año**

Fuente: Elaboración Propia

En resumen, una empresa al implementar la solución podría ahorrar anualmente un monto aproximado mínimo de $256,675 por año, tomando en cuenta una empresa del sector construcción de edificios y urbanizaciones, con una cantidad de 150 empleados operativos.

B. VENTAJAS COMPETITIVAS

Las empresas del sector de la construcción que adopten un sistema de gestión de riesgos ergonómicos y proporcionan todos los recursos y equipos necesarios para evitarlos logran ventajas competitivas claras y sostenibles, a continuación, se presentan algunas de estas ventajas:

1. Reducción de accidentes y enfermedades laborales

- Menor incidencia de trastornos musculoesqueléticos (TME), que son muy comunes en la construcción.
- Disminución de bajas laborales, lo que se traduce en mayor continuidad operativa.

2. Aumento de la productividad

- Empleados que trabajan con menos fatiga y dolor físico son más eficientes.

- Mejor flujo de trabajo y menor tiempo de inactividad por molestias físicas o ajustes improvisados.

3. Ahorro en costos operativos

- Reducción de gastos por indemnizaciones, tratamientos médicos y seguros.
- Menor rotación de personal, lo que baja los costos de reclutamiento y formación.

4. Mejora en la satisfacción y motivación del personal

- Un entorno de trabajo más seguro y cómodo mejora la moral.
- Empleados más comprometidos con la empresa y con mayor sentido de pertenencia.

5. Reputación y marca empleadora

- La empresa es vista como responsable y preocupada por el bienestar de sus trabajadores.
- Atrae talento calificado y puede ganar preferencia en licitaciones públicas o privadas.

6. Cumplimiento normativo y reducción de riesgos legales

- Menor riesgo de sanciones por incumplimientos de normativas laborales y de salud ocupacional.
- Facilita auditorías y certificaciones como ISO 45001 (Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo).

7. **Diferenciación en el mercado**

- Pocas empresas en construcción invierten de verdad en ergonomía, por lo que destacarse por este enfoque es un factor diferenciador.
- Puede ser una ventaja competitiva clave en proyectos que valoren la sostenibilidad y el bienestar del equipo.

DIFERENCIACIÓN FRENTE A LA COMPETENCIA EN CONSTRUCCIÓN

Tabla 288. Ventajas competitivas

Aspecto	Empresas Tradicionales	Empresa con Gestión de Riesgos Ergonómicos
Seguridad Laboral	Enfoque reactivo, solo actúan tras accidentes.	Prevención activa, reducción significativa de riesgos.
Productividad	Bajos niveles por fatiga, lesiones y pausas no planificadas.	Mayor eficiencia, trabajadores más ágiles y menos fatigados.

Imagen de Marca	Vista como “una más” del sector.	Reconocida como innovadora, humana y responsable.
Retención del Talento	Alta rotación por desgaste físico y malas condiciones.	Mayor lealtad del personal y atracción de trabajadores capacitados.
Cumplimiento Legal	A menudo al borde del incumplimiento normativo.	Cumplimiento proactivo, incluso supera estándares legales.
Acceso a Contratos Grandes	Difícil competir en licitaciones exigentes.	Ventaja en proyectos públicos o de grandes empresas que exigen criterios sociales y de seguridad.
Cultura Organizacional	Poco enfocada en bienestar o mejora continua.	Cultura preventiva, colaborativa y orientada a la calidad.
Uso de Tecnología y Equipos	Equipos básicos, sin enfoque ergonómico.	Inversión en herramientas, equipos y procesos ergonómicos avanzados.

Fuente: Elaboración Propia

XXIV. CONCLUSIONES

Este estudio exhaustivo ha permitido establecer un diagnóstico completo sobre la situación de los riesgos ergonómicos en el sector construcción, evidenciando tanto los problemas existentes como las oportunidades de mejora. Los resultados obtenidos a través de la aplicación de metodologías validadas internacionalmente (RULA y REBA) revelan un escenario preocupante pero modificable mediante intervenciones estratégicas.

El diagnóstico de riesgos ergonómicos en el sector construcción evidenció un escenario crítico, con un 85% de los puestos evaluados presentando niveles de riesgo medio a alto según los métodos RULA y REBA. Esto se traduce en una alta incidencia de trastornos musculoesqueléticos (TME), que representan el 70% de las enfermedades profesionales, destacándose lumbalgias (40%), lesiones de hombro (25%) y síndrome del túnel carpiano (15%). Los hallazgos cuantificables revelaron que:

El 60% de los trabajadores en puestos de albañilería y demás familias de operaciones estudiadas obtuvieron puntuaciones RULA ≥5 (riesgo alto), mientras que el método REBA identificó riesgos extremos (puntuación promedio: 8.2/10) en instalación de estructuras debido a posturas forzadas.

El 45% de las tareas de levantamiento superaron el Límite de Peso Recomendado (NIOSH), con índices (LI) ≥3, y el 65% excedieron los límites de fuerza en empuje/arrastre (ISO 11228-2).

La falta de cumplimiento normativo fue alarmante: solo el 30% de las empresas seguían parcialmente estándares como ISO 11228 o ISO 11226, y el 80% de las herramientas carecían de diseño ergonómico.

Sin embargo, las intervenciones propuestas demostraron impacto significativo:

- Rediseño de puestos con ayudas mecánicas redujo el riesgo en un 35%.
- Capacitación en técnicas de levantamiento disminuyó lesiones lumbares en un 25%.

Desde una perspectiva económica, el estudio cuantificó que las empresas del sector pierden en promedio el 14.3% de su productividad anual debido a problemas relacionados con malas condiciones ergonómicas. Este porcentaje incluye tanto los costos directos (atención médica, indemnizaciones) como indirectos (ausentismo, rotación de personal, disminución en la calidad del trabajo). Cabe destacar que las empresas que habían implementado previamente algún tipo de programa ergonómico mostraron un 32% menos de incidencia de estos problemas.

Las limitaciones encontradas (principalmente en cuanto a disponibilidad de datos históricos y resistencia al cambio en algunas empresas) no invalidan los hallazgos, sino que más bien señalan áreas de oportunidad para futuras investigaciones.

Recomendaciones estratégicas:

1. Adoptar normas internacionales (ISO 11228, ISO 11226) e implementar auditorías ergonómicas anuales.
2. Invertir en tecnología (grúas, plataformas) y equipos ergonómicos.
3. Establecer KPIs (% puestos de riesgo alto, tasa de lesiones) para monitoreo continuo.
4. Promover políticas públicas que exijan gestión ergonómica en el sector.

En conclusión, integrar la ergonomía en la gestión de riesgos no solo es clave para la salud laboral evitando el 75% de los dolores crónicos reportados, sino también para la sostenibilidad económica del sector construcción. Los datos respaldan que las mejoras ergonómicas son una inversión rentable, con beneficios tangibles en productividad, reducción de costos y calidad de vida de los trabajadores. Esta investigación demuestra que la gestión adecuada de los riesgos ergonómicos en el sector construcción no es un lujo, sino una necesidad estratégica. Los beneficios potenciales que incluyen desde mejoras en la salud laboral hasta aumentos en productividad justifican ampliamente las inversiones requeridas. La implementación de las recomendaciones aquí planteadas podría transformar significativamente las condiciones de trabajo en el sector, generando un círculo virtuoso donde todos los actores (trabajadores, empresas y sociedad en general) saldrían beneficiados.

El camino hacia una industria de la construcción más segura, saludable y productiva está claramente delineado. Lo que se necesita ahora es la voluntad y el compromiso para recorrerlo. Esta tesis proporciona tanto el diagnóstico como las herramientas necesarias para iniciar ese proceso de transformación, que sin duda contribuirá al desarrollo sostenible de uno de los sectores más importantes de nuestra economía.

Adicionalmente, se destaca como conclusión los siguientes puntos específicos:

- Mediante el desarrollo del diagnóstico, se concluye que situación del sector construcción existe una situación problemática en términos de dificultad para poder gestionar correctamente la presencia de riesgos ergonómicos en las obras de construcción, así como también existen dificultades en cuanto a evitar la ocurrencia de enfermedades profesionales en los trabajadores

- Se demostró mediante la investigación que manera general en las empresas del sector construcción no se tiene una solidez en cuanto a la aplicación formal de sistemas de gestión de riesgos que incluyan también el compromiso por la ergonomía de los trabajadores

- Los puestos de trabajo del sector construcción en su mayoría recaen en una clasificación de riesgo ergonómico alto a muy alto, lo cual se demostró mediante la aplicación de metodologías técnicas de evaluación de riesgos mediante el método REBA y OWAS.

- La investigación en los puestos administrativos o de oficina dentro del sector construcción indica que el 33% de los aspectos ergonómicos en los puestos de trabajo no son aceptables y mediante la evaluación con metodologías técnicas y entrevistas exploratorias, se requiere de realizar mejoras en los métodos de trabajo y mobiliario de trabajo en oficinas de este sector, así como la formalización y documentación de planes para la gestión de los riesgos ergonómicos.

- Se determinó que las empresas del sector requieren de un modelo detallado para la gestión de los riesgos ergonómicos inherentes al trabajo, por lo se presenta un diseño detallado del sistema de gestión de riesgos ergonómicos

- Se estableció que se requiere una inversión de alrededor de 40 mil dólares en una empresa modelo de 150 empleados operativos para implementar la solución propuesta.

XXV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AEE. (s.f.). *Asociación Española de Ergonomía*. Obtenido de http://www.ergonomos.es/ergonomia.php
- AIE. (2023). *International Ergonomics Association*. Obtenido de https://iea.cc/
- ANCLAF. (2023). Obtenido de https://anclaf.com/la-ergonomia-en-el-sector-construccion/#:~:text=Tiene%20como%20objetivo%20mejorar%20la,resultado%20menos%20lesiones%20o%20dolencias.
- clinicavdamerica. (2024). *clinicavdamerica*. Obtenido de https://www.clinicavdamerica.es/que-es-el-gremio-de-la-construccion/?expand_article=1
- COAMSS/OPAMSS. (2016). *Resumen Ejecutivo, Esquema Director, Área Metropolitana de San Salvador.* Obtenido de file:///C:/Users/user/Downloads/APD-22-II.pdf
- Corte Suprema de Justicia de El Salvador. (2004). *Codigo de comercio.* San Salvador.
- Edición. (2004). *Código de Comercio.*
- Ergo Click. (2019). *Ergo Click*. Obtenido de https://ergonomia.lineaprevencion.com/recursos-para-la-prevencion/aspectos-generales-4/elementos-y-equipos
- ERGO IBV. (2023). *Prevención de riesgos ergonómicos en la construcción*. Obtenido de https://www.ergoibv.com/es/posts/prevencion-riesgos-ergonomicos-construccion/
- FUSADES. (2001). *La pequeña y mediana empresa en El Salvador.* San Salvador: Talleres de EDICPSA.
- FUSADES. (Febrero de 2018). *FUSADES.* Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://desarrolloterritorial.ei.udelar.edu.uy/tti/wp-content/uploads/2018/06/El-Salvador.pdf

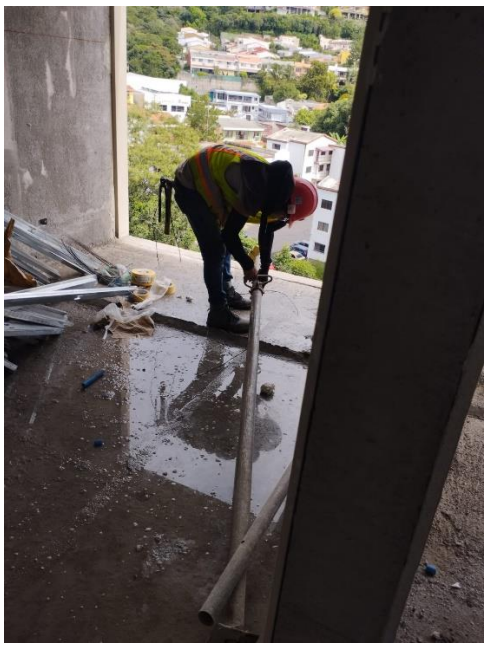
- Ludus. (21 de Febrero de 2024). *Ludus Blog*. Obtenido de https://www.ludusglobal.com/blog/equipos-de-proteccion-personal-epp-para-trabajos-de-construccion
- MELMART INGENIERIA . (23 de Julio de 2023). *LindkedIn*. Obtenido de https://es.linkedin.com/pulse/tipos-de-empresas-constructoras-un-panorama-la-industria-construcci%C3%B3n
- MINEC-DIGESTYC. (2011). *BCR EL SALVADOR.* Obtenido de https://onec.bcr.gob.sv/directorio-de-unidades-economicas-2011-2012/
- Ministerio de Economía, Gobierno de Chile. (13 de Marzo de 2024). *División de asociatividad y cooperativas*. Obtenido de https://asociatividad.economia.cl/preguntas-frecuentes/asociaciones-gremiales-y-consumidores/#:~:text=Una%20asociaci%C3%B3n%20gremial%20es%20una,conexas%20a%20dichas%20actividades%20comunes.
- Ministerio de Obras Publicas y de Transporte. (2021). *Memoria de labores 2020 - 2021.*
- Ministerio de trabajo. (26 de Octubre de 2020). *Ministerio de trabajo*. Obtenido de https://www.mtps.gob.sv/download/decreto-no-89-condiciones-generales-de-los-lugares-de-trabajo/
- Naciones Unidas. (2009). *Clasificación Industrial Uniforme - Revisión 4.* Nueva York.
- OIT. (1991). *Organización Internacional del trabajo*. Obtenido de https://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_ILO_CODE:C167
- OIT. (2013). *Organización Internacional del Trabajo.* Obtenido de Material de formación sobre evaluación y gestión de riesgos en el lugar de trabajo para PYME: file:///C:/Users/user/Downloads/wcms_232852.pdf
- OIT. (07 de 2023). *INSST*. Obtenido de Instituto nacional de seguridad y salud en el trabajo - España: https://www.insst.es/tomo-iii
- OIT. (s.f.). *La salud y seguridad en el trabajo: Colecćon de modulos.* Obtenido de https://training.itcilo.org/actrav_cdrom2/es/osh/ergo/ergoa.htm#:~:text=La%20er

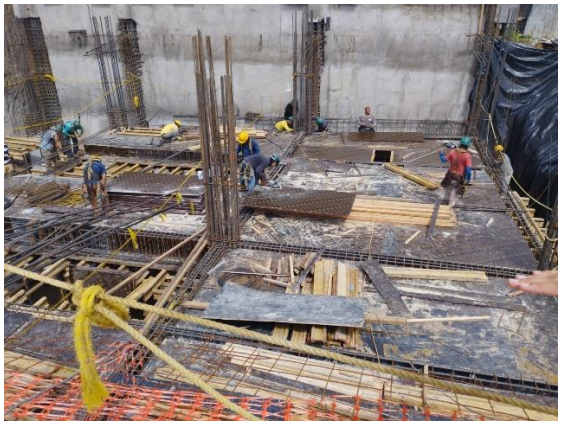
gonom%C3%ADa%20es%20el%20estudio,y%20de%20aumentar%20la%20eficiencia.

- Pardo, I. R. (27 de Agosto de 2021). *Kranec*. Obtenido de https://www.linkedin.com/pulse/importancia-de-usar-equipos-protecci%C3%B3n-personal-en-la-construcci%C3%B3n-/
- Santiago Criado. (08 de 2023). *Santiago Criado*. Obtenido de https://santiagocriado.com/puestos-trabajo-construccion/
- Wikipedia. (23 de Enero de 2024). Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Ergonom%C3%ADa#cite_note-1
- Ergo Click. (2019). Ergo Click. Obtenido de https://ergonomia.lineaprevencion.com/recursos-para-la-prevencion/aspectos-generales-4/elementos-y-equipos
- Ludus. (21 de febrero de 2024). Ludus Blog. Obtenido de https://www.ludusglobal.com/blog/equipos-de-proteccion-personal-epp-para-trabajos-de-construccion
- Ministerio de trabajo. (26 de octubre de 2020). Ministerio de trabajo. Obtenido de https://www.mtps.gob.sv/download/decreto-no-89-condiciones-generales-de-los-lugares-de-trabajo/
- Pardo, I. R. (27 de agosto de 2021). Kranec. Obtenido de https://www.linkedin.com/pulse/importancia-de-usar-equipos-protecci%C3%B3n-personal-en-la-construcci%C3%B3n-/
- NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC) (2016). A century of trends in adult human height. En línea. Obtenido de:https://elifesciences.org/articles/13410#abstract

XXVI. ANEXOS

ANEXO 1 FOTOGRAFÍAS DE INSPECCIÓN EN SITIO DE CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIO AVITAT LIFT A CARGO DE INVERSIONES BOLIVAR Y CONSTRUCCIONES NABLA





ANEXO 2 CHECKLISTS DE EVALUACION DEL SISTEMA DE GESTION

a) EMPRESA: CASALCO

CHECKLIST DE EVALUACIÓN DE SISTEMA DE GESTIÓN					
No	ASPECTO A EVALUAR	CUMPLIMIENTO			Observaciones
		C	P/C	N	
1.1	1. POLÍTICA DE LA ORGANIZACIÓN				
	¿Existe una política organizacional qué …?				
	A) Incluya un compromiso por garantizar condiciones de trabajo con comodidad y ergonomía en todos los elementos del puesto, en búsqueda de la prevención de enfermedades profesionales y lesiones.			X	
	B) Incluya un compromiso de cumplir los requisitos legales aplicables y otros requisitos			X	
	C) Incluya un compromiso para el control de los riesgos ergonómicos utilizando las prioridades de los controles			X	
	D) Incluya un compromiso de mejora continua del sistema de gestión tomando en cuenta riesgos ergonómicos			X	
	¿La política de la organización …?				
	Está disponible como información documentada;			X	
	Fue comunicada a los trabajadores dentro de la organización			X	
	Está disponible para las partes interesadas, según corresponda;			X	
	Se revisa periódicamente para asegurarse de que se mantiene pertinente y apropiada.			X	
		0	0	8	
	cumplimiento	0%			

2.1	2. PLANIFICACIÓN				
	Identificación de los peligros				
	¿La organización ha establecido, implementado y mantenido un proceso para la identificación proactiva continua de los peligros que surgen en términos de riesgos ergonómicos? ¿El proceso ha tenido en cuenta, pero no se ha limitado a…?				
	A) las actividades rutinarias y no rutinarias y las situaciones, incluyendo la consideración de:				
	1) la infraestructura, los equipos, los materiales, las sustancias y las condiciones físicas del lugar de trabajo;	X			
	2) los factores humanos;	X			
	3) cómo se realiza el trabajo realmente;	X			

	B) las situaciones de emergencia;	X			
	C) las personas, incluyendo la consideración de:				
	1) aquellas con acceso al lugar de trabajo y sus actividades, incluyendo trabajadores, contratistas, visitantes y otras personas;	X			
	2) aquellas en las inmediaciones del lugar de trabajo que pueden verse afectadas por las actividades de la organización;	X			
	3) trabajadores en una ubicación que no está bajo el control directo de la organización;			X	
2.2	Evaluación de los riesgos ergonómicos para el sistema de gestión				
	¿La organización ha establecido, implementado y mantenido un proceso para…?				
	A) evaluar los riesgos ergonómicos a partir de los peligros identificados teniendo en cuenta los requisitos legales aplicables y otros requisitos y la eficacia de los controles existentes;		X		
	B) identificar y evaluar los riesgos relacionados con el establecimiento, implementación, operación y mantenimiento del sistema de gestión de la SST		X		
	C) Evaluar las actividades consideradas altamente repetitivas utilizando metodologías técnicas		X		
	D Evaluar las actividades que implican empuje y arrastre de cargas		X		
	E Evaluar las actividades que involucran transporte y levantamiento de cargas		X		
2.3	2.Planificación para tomar acciones				
	¿La organización ha planificado las acciones para…?				
	A) abordar riesgos y oportunidades		X		
	B) abordar los requisitos legales aplicables y otros requisitos		X		
	C) prepararse para las situaciones de emergencia, y responder a ellas		X		
		6	8	1	
		67%			

3.1	3. EVALUACIÓN				
	Seguimiento, medición, análisis y evaluación				
	Generalidades				
	¿La organización ha establecido, implementado y mantenido un proceso para el seguimiento, la medición y la evaluación?		X		
	La organización ha determinado:				

	A) qué es necesario hacer seguimiento y qué es necesario medir, incluyendo:				
	1) los requisitos legales aplicables y otros requisitos;	X			
	2) sus actividades y operaciones relacionadas con los peligros identificados y con los riesgos para ergonómicos; los riesgos y las oportunidades para la ergonomía		X		
	3) los controles operacionales;		X		
	4) los objetivos de la SST de la organización;		X		
	5) los criterios frente a los que la organización evalúa su desempeño de la ergonomía;		X		
	6) cuándo realizar el seguimiento y la medición;		X		
	B) ¿La organización se ha asegurado, según sea aplicable, de que el equipo de seguimiento y medición se ha calibrado o verificado y se ha utilizado y mantenido cuando sea apropiado?		X		
	B) ¿La organización ha evaluado el desempeño de la SST, y determinado la eficacia del sistema de gestión de la SST? Incluyendo riesgos ergonómicos		X		
	C) ¿La organización ha conservado la información documentada adecuada como evidencia de los resultados del seguimiento, la medición, el análisis y la evaluación?		X		
3.2	Auditoría Interna				
	¿La organización ha llevado a cabo auditorías internas a intervalos planificados, para proporcionar información acerca de si el sistema de gestión de la SST…? Tomando en cuenta riesgos ergonómicos		X		
		1	10	0	
		55%			
	4. MEJORA				
4.1	Incidentes, no conformidades y acciones correctivas				
	¿La organización ha planificado, establecido, implementado y mantenido un proceso para gestionar los incidentes y las no conformidades, incluyendo la elaboración de informes, la investigación y la toma de acciones?		X		
	¿Cuándo ocurra un incidente o una no conformidad, la organización ha…?				
	A) reaccionado de manera oportuna ante el incidente o la no conformidad, y según sea aplicable	X			
	B) revisado la evaluación de los riesgos para la SST y los riesgos, cuando sea apropiado	X			

	C) determinado e implementado cualquier acción necesaria, incluyendo acciones correctivas	X			
	D) revisado la eficacia de cualquier acción correctiva tomada;	X			
	E) si es necesario, hecho cambios al sistema de gestión de la SST.		X		
	¿Las acciones correctivas han sido adecuadas a los efectos o los efectos potenciales de los incidentes o las no conformidades encontradas?	X			
	Mejora Continua				
4.2	¿La organización ha mejorado continuamente la idoneidad, adecuación y eficacia del sistema de gestión de la SST para: …?				
	A) evitar la ocurrencia de incidentes y no conformidades;		X		
	B) promocionar una cultura positiva de la seguridad y salud en el trabajo, así como de ergonomía		X		
	C) mejorar el desempeño de la ergonomía		X		
		5	5	0	
		75%			

b) EMPRESA: CONSTRUCCIONES NABLA

CHECKLIST DE EVALUACIÓN DE SISTEMA DE GESTIÓN					
No	ASPECTO A EVALUAR	CUMPLIMIENTO			Observaciones
		C	P/C	N	
1	1. POLÍTICA DE LA ORGANIZACIÓN				
	¿Existe una política organizacional qué …?				
	A) Incluya un compromiso por garantizar condiciones de trabajo con comodidad y ergonomía en todos los elementos del puesto, en búsqueda de la prevención de enfermedades profesionales y lesiones.	x			
	B) Incluya un compromiso de cumplir los requisitos legales aplicables y otros requisitos	x			
	C) Incluya un compromiso para el control de los riesgos ergonómicos utilizando las prioridades de los controles	x			
	D) Incluya un compromiso de mejora continua del sistema de gestión tomando en cuenta riesgos ergonómicos			x	
	¿La política de la organización …?				
	Está disponible como información documentada;	x			
	Fue comunicada a los trabajadores dentro de la organización	x			
	Está disponible para las partes interesadas, según corresponda;	x			

	Se revisa periódicamente para asegurarse de que se mantiene pertinente y apropiada.	x			
		7	0	1	
	cumplimiento	88%			

	2. PLANIFICACIÓN				
	Identificación de los peligros				
	¿La organización ha establecido, implementado y mantenido un proceso para la identificación proactiva continua de los peligros que surgen en términos de riesgos ergonómicos? ¿El proceso ha tenido en cuenta, pero no se ha limitado a…?				
	A) las actividades rutinarias y no rutinarias y las situaciones, incluyendo la consideración de:				
	1) la infraestructura, los equipos, los materiales, las sustancias y las condiciones físicas del lugar de trabajo;	x			
2	2) los factores humanos;	x			
	3) cómo se realiza el trabajo realmente;	x			
	B) las situaciones de emergencia;	x			
	C) las personas, incluyendo la consideración de:				
	1) aquellas con acceso al lugar de trabajo y sus actividades, incluyendo trabajadores, contratistas, visitantes y otras personas;	x			
	2) aquellas en las inmediaciones del lugar de trabajo que pueden verse afectadas por las actividades de la organización;	x			
	3) trabajadores en una ubicación que no está bajo el control directo de la organización;		x		
	Evaluación de los riesgos ergonómicos para el sistema de gestión				
	¿La organización ha establecido, implementado y mantenido un proceso para…?				
2	A) evaluar los riesgos ergonómicos a partir de los peligros identificados teniendo en cuenta los requisitos legales aplicables y otros requisitos y la eficacia de los controles existentes;	x			
	B) identificar y evaluar los riesgos relacionados con el establecimiento, implementación, operación y mantenimiento del sistema de gestión de la SST	x			
	C) Evaluar las actividades consideradas altamente repetitivas utilizando metodologías técnicas		x		
	D Evaluar las actividades que implican empuje y arrastre de cargas	x			

	E Evaluar las actividades que involucran transporte y levantamiento de cargas	x			
2	2.Planificación para tomar acciones				
	¿La organización ha planificado las acciones para…?				
	A) abordar riesgos y oportunidades	x			
	B) abordar los requisitos legales aplicables y otros requisitos	x			
	C) prepararse para las situaciones de emergencia, y responder a ellas	x			
		13	2	0	
		93%			

3	3. EVALUACIÓN				
	Seguimiento, medición, análisis y evaluación				
	Generalidades				
	¿La organización ha establecido, implementado y mantenido un proceso para el seguimiento, la medición y la evaluación?		x		
	La organización ha determinado:				
	A) qué es necesario hacer seguimiento y qué es necesario medir, incluyendo:				
	1) los requisitos legales aplicables y otros requisitos;	x			
	2) sus actividades y operaciones relacionadas con los peligros identificados y con los riesgos para ergonómicos; los riesgos y las oportunidades para la ergonomía		x		
	3) los controles operacionales;	x			
	4) los objetivos de la SST de la organización;	x			
	5) los criterios frente a los que la organización evalúa su desempeño de la ergonomía;	x			
	6) cuándo realizar el seguimiento y la medición;	x			
	B) ¿La organización se ha asegurado, según sea aplicable, de que el equipo de seguimiento y medición se ha calibrado o verificado y se ha utilizado y mantenido cuando sea apropiado?	x			
	B) ¿La organización ha evaluado el desempeño de la SST, y determinado la eficacia del sistema de gestión de la SST? Incluyendo riesgos ergonómicos	x			
	C) ¿La organización ha conservado la información documentada adecuada como evidencia de los resultados del seguimiento, la medición, el análisis y la evaluación?	x			
3	Auditoría Interna				

	¿La organización ha llevado a cabo auditorías internas a intervalos planificados, para proporcionar información acerca de si el sistema de gestión de la SST…? Tomando en cuenta riesgos ergonómicos	x			
		9	2	0	
		91%			
	4. MEJORA				
	Incidentes, no conformidades y acciones correctivas				
	¿La organización ha planificado, establecido, implementado y mantenido un proceso para gestionar los incidentes y las no conformidades, incluyendo la elaboración de informes, la investigación y la toma de acciones?	x			
	¿Cuándo ocurra un incidente o una no conformidad, la organización ha…?				
	A) reaccionado de manera oportuna ante el incidente o la no conformidad, y según sea aplicable	x			
4	B) revisado la evaluación de los riesgos para la SST y los riesgos, cuando sea apropiado	x			
	C) determinado e implementado cualquier acción necesaria, incluyendo acciones correctivas	x			
	D) revisado la eficacia de cualquier acción correctiva tomada;	x			
	E) si es necesario, hecho cambios al sistema de gestión de la SST.	x			
	¿Las acciones correctivas han sido adecuadas a los efectos o los efectos potenciales de los incidentes o las no conformidades encontradas?		x		
	Mejora Continua				
	¿La organización ha mejorado continuamente la idoneidad, adecuación y eficacia del sistema de gestión de la SST para: …?				
4	A) evitar la ocurrencia de incidentes y no conformidades;	x			
	B) promocionar una cultura positiva de la seguridad y salud en el trabajo, así como de ergonomía	x			
	C) mejorar el desempeño de la ergonomía	x			
		9	1	0	
		95%			

c) EMPRESA: DISA SA DE CV

CHECKLIST DE EVALUACIÓN DE SISTEMA DE GESTIÓN					
No	ASPECTO A EVALUAR	CUMPLIMIENTO			Observaciones
		C	P/C	N	
1.1	1. POLÍTICA DE LA ORGANIZACIÓN				
	¿Existe una política organizacional qué …?				
	A) Incluya un compromiso por garantizar condiciones de trabajo con comodidad y ergonomía en todos los elementos del puesto, en búsqueda de la prevención de enfermedades profesionales y lesiones.	x			
	B) Incluya un compromiso de cumplir los requisitos legales aplicables y otros requisitos	x			
	C) Incluya un compromiso para el control de los riesgos ergonómicos utilizando las prioridades de los controles	x			
	D) Incluya un compromiso de mejora continua del sistema de gestión tomando en cuenta riesgos ergonómicos		x		
	¿La política de la organización …?				
	Está disponible como información documentada;	x			
	Fue comunicada a los trabajadores dentro de la organización	x			
	Está disponible para las partes interesadas, según corresponda;	x			
	Se revisa periódicamente para asegurarse de que se mantiene pertinente y apropiada.	x			
		7	1	0	
	cumplimiento	94%			

2.1	2. PLANIFICACIÓN				
	Identificación de los peligros				
	¿La organización ha establecido, implementado y mantenido un proceso para la identificación proactiva continua de los peligros que surgen en términos de riesgos ergonómicos? ¿El proceso ha tenido en cuenta, pero no se ha limitado a…?				
	A) las actividades rutinarias y no rutinarias y las situaciones, incluyendo la consideración de:				
	1) la infraestructura, los equipos, los materiales, las sustancias y las condiciones físicas del lugar de trabajo;	x			
	2) los factores humanos;	x			
	3) cómo se realiza el trabajo realmente;	x			
	B) las situaciones de emergencia;	x			
	C) las personas, incluyendo la consideración de:				

	1) aquellas con acceso al lugar de trabajo y sus actividades, incluyendo trabajadores, contratistas, visitantes y otras personas;	x			
	2) aquellas en las inmediaciones del lugar de trabajo que pueden verse afectadas por las actividades de la organización;	x			
	3) trabajadores en una ubicación que no está bajo el control directo de la organización;	x			
2.2	Evaluación de los riesgos ergonómicos para el sistema de gestión				
	¿La organización ha establecido, implementado y mantenido un proceso para…?				
	A) evaluar los riesgos ergonómicos a partir de los peligros identificados teniendo en cuenta los requisitos legales aplicables y otros requisitos y la eficacia de los controles existentes;	x			
	B) identificar y evaluar los riesgos relacionados con el establecimiento, implementación, operación y mantenimiento del sistema de gestión de la SST	x			
	C) Evaluar las actividades consideradas altamente repetitivas utilizando metodologías técnicas		x		
	D Evaluar las actividades que implican empuje y arrastre de cargas		x		
	E Evaluar las actividades que involucran transporte y levantamiento de cargas		x		
2.3	2.Planificación para tomar acciones				
	¿La organización ha planificado las acciones para…?				
	A) abordar riesgos y oportunidades	x			
	B) abordar los requisitos legales aplicables y otros requisitos	x			
	C) prepararse para las situaciones de emergencia, y responder a ellas	x			
		12	3	0	
		90%			

3.1	3. EVALUACIÓN				
	Seguimiento, medición, análisis y evaluación				
	Generalidades				
	¿La organización ha establecido, implementado y mantenido un proceso para el seguimiento, la medición y la evaluación?	x			
	La organización ha determinado:				
	A) qué es necesario hacer seguimiento y qué es necesario medir, incluyendo:				
	1) los requisitos legales aplicables y otros requisitos;	x			

	2) sus actividades y operaciones relacionadas con los peligros identificados y con los riesgos para ergonómicos; los riesgos y las oportunidades para la ergonomía	x			
	3) los controles operacionales;	x			
	4) los objetivos de la SST de la organización;	x			
	5) los criterios frente a los que la organización evalúa su desempeño de la ergonomía;	x			
	6) cuándo realizar el seguimiento y la medición;	x			
	B) ¿La organización se ha asegurado, según sea aplicable, de que el equipo de seguimiento y medición se ha calibrado o verificado y se ha utilizado y mantenido cuando sea apropiado?		x		
	B) ¿La organización ha evaluado el desempeño de la SST, y determinado la eficacia del sistema de gestión de la SST? Incluyendo riesgos ergonómicos	x			
	C) ¿La organización ha conservado la información documentada adecuada como evidencia de los resultados del seguimiento, la medición, el análisis y la evaluación?	x			
3.2	Auditoría Interna				
	¿La organización ha llevado a cabo auditorías internas a intervalos planificados, para proporcionar información acerca de si el sistema de gestión de la SST…? Tomando en cuenta riesgos ergonómicos	x			
		10	1	0	
		95%			

	4. MEJORA				
4.1	Incidentes, no conformidades y acciones correctivas				
	¿La organización ha planificado, establecido, implementado y mantenido un proceso para gestionar los incidentes y las no conformidades, incluyendo la elaboración de informes, la investigación y la toma de acciones?	x			
	¿Cuándo ocurra un incidente o una no conformidad, la organización ha…?				
	A) reaccionado de manera oportuna ante el incidente o la no conformidad, y según sea aplicable	x			
	B) revisado la evaluación de los riesgos para la SST y los riesgos, cuando sea apropiado	x			
	C) determinado e implementado cualquier acción necesaria, incluyendo acciones correctivas	x			
	D) revisado la eficacia de cualquier acción correctiva tomada;	x			
	E) si es necesario, hecho cambios al sistema de gestión de la SST.	x			

	¿Las acciones correctivas han sido adecuadas a los efectos o los efectos potenciales de los incidentes o las no conformidades encontradas?	x			
	Mejora Continua				
4.2	¿La organización ha mejorado continuamente la idoneidad, adecuación y eficacia del sistema de gestión de la SST para: …?				
	A) evitar la ocurrencia de incidentes y no conformidades;	x			
	B) promocionar una cultura positiva de la seguridad y salud en el trabajo, así como de ergonomía	x			
	C) mejorar el desempeño de la ergonomía	x			
		10	0	0	
		100%			

- EMPRESA: DRECO SA DE CV

1. POLÍTICA DE LA ORGANIZACIÓN				
¿Existe una política organizacional qué …?				
A) Incluya un compromiso por garantizar condiciones de trabajo con comodidad y ergonomía en todos los elementos del puesto, en búsqueda de la prevención de enfermedades profesionales y lesiones.		X		
B) Incluya un compromiso de cumplir los requisitos legales aplicables y otros requisitos		X		
C) Incluya un compromiso para el control de los riesgos ergonómicos utilizando las prioridades de los controles		X		
D) Incluya un compromiso de mejora continua del sistema de gestión tomando en cuenta riesgos ergonómicos	X			
¿La política de la organización …?				
Está disponible como información documentada;		X		
Fue comunicada a los trabajadores dentro de la organización		X		
Está disponible para las partes interesadas, según corresponda;	X			
Se revisa periódicamente para asegurarse de que se mantiene pertinente y apropiada.			X	
	2	5	1	
	56%			

2. PLANIFICACIÓN
Identificación de los peligros
¿La organización ha establecido, implementado y mantenido un proceso para la identificación proactiva continua de los peligros que surgen en términos de riesgos ergonómicos? ¿El proceso ha tenido en cuenta, pero no se ha limitado a…?

A) las actividades rutinarias y no rutinarias y las situaciones, incluyendo la consideración de:			
1) la infraestructura, los equipos, los materiales, las sustancias y las condiciones físicas del lugar de trabajo;	X		
2) los factores humanos;	X		
3) cómo se realiza el trabajo realmente;	X		
B) las situaciones de emergencia;	X		
C) las personas, incluyendo la consideración de:			
1) aquellas con acceso al lugar de trabajo y sus actividades, incluyendo trabajadores, contratistas, visitantes y otras personas;		X	
2) aquellas en las inmediaciones del lugar de trabajo que pueden verse afectadas por las actividades de la organización;	X		
3) trabajadores en una ubicación que no está bajo el control directo de la organización;		X	
Evaluación de los riesgos ergonómicos para el sistema de gestión			
¿La organización ha establecido, implementado y mantenido un proceso para…?			
A) evaluar los riesgos ergonómicos a partir de los peligros identificados teniendo en cuenta los requisitos legales aplicables y otros requisitos y la eficacia de los controles existentes;	X		
B) identificar y evaluar los riesgos relacionados con el establecimiento, implementación, operación y mantenimiento del sistema de gestión de la SST	X		
C) Evaluar las actividades consideradas altamente repetitivas utilizando metodologías técnicas		X	
D Evaluar las actividades que implican empuje y arrastre de cargas		X	
E Evaluar las actividades que involucran transporte y levantamiento de cargas		X	
2.Planificación para tomar acciones			
¿La organización ha planificado las acciones para…?			
A) abordar riesgos y oportunidades	X		
B) abordar los requisitos legales aplicables y otros requisitos		X	
C) prepararse para las situaciones de emergencia, y responder a ellas	X		
	9	6	0
	80%		

3. EVALUACIÓN
Seguimiento, medición, análisis y evaluación
Generalidades

¿La organización ha establecido, implementado y mantenido un proceso para el seguimiento, la medición y la evaluación?		X		
La organización ha determinado:				
A) qué es necesario hacer seguimiento y qué es necesario medir, incluyendo:				
1) los requisitos legales aplicables y otros requisitos;		X		
2) sus actividades y operaciones relacionadas con los peligros identificados y con los riesgos para ergonómicos; los riesgos y las oportunidades para la ergonomía	X			
3) los controles operacionales;		X		
4) los objetivos de la SST de la organización;		X		
5) los criterios frente a los que la organización evalúa su desempeño de la ergonomía;			X	
6) cuándo realizar el seguimiento y la medición;		X		
B) ¿La organización se ha asegurado, según sea aplicable, de que el equipo de seguimiento y medición se ha calibrado o verificado y se ha utilizado y mantenido cuando sea apropiado?		X		
B) ¿La organización ha evaluado el desempeño de la SST, y determinado la eficacia del sistema de gestión de la SST? Incluyendo riesgos ergonómicos		X		
C) ¿La organización ha conservado la información documentada adecuada como evidencia de los resultados del seguimiento, la medición, el análisis y la evaluación?		X		
Auditoría Interna				
¿La organización ha llevado a cabo auditorías internas a intervalos planificados, para proporcionar información acerca de si el sistema de gestión de la SST…? Tomando en cuenta riesgos ergonómicos			X	
	1	8	2	
	45%			

4. MEJORA				
Incidentes, no conformidades y acciones correctivas				
¿La organización ha planificado, establecido, implementado y mantenido un proceso para gestionar los incidentes y las no conformidades, incluyendo la elaboración de informes, la investigación y la toma de acciones?		X		
¿Cuándo ocurra un incidente o una no conformidad, la organización ha…?				
A) reaccionado de manera oportuna ante el incidente o la no conformidad, y según sea aplicable		X		
B) revisado la evaluación de los riesgos para la SST y los riesgos, cuando sea apropiado		X		
C) determinado e implementado cualquier acción necesaria, incluyendo acciones correctivas	X			

D) revisado la eficacia de cualquier acción correctiva tomada;		X		
E) si es necesario, hecho cambios al sistema de gestión de la SST.		X		
¿Las acciones correctivas han sido adecuadas a los efectos o los efectos potenciales de los incidentes o las no conformidades encontradas?	X			
Mejora Continua				
¿La organización ha mejorado continuamente la idoneidad, adecuación y eficacia del sistema de gestión de la SST para: …?				
A) evitar la ocurrencia de incidentes y no conformidades;	X			
B) promocionar una cultura positiva de la seguridad y salud en el trabajo, así como de ergonomía	X			
C) mejorar el desempeño de la ergonomía			X	
	4	5	1	

ANEXO 3 INSPECCIÓN ERGONÓMICA DE PUESTOS DE TRABAJO: ÁREA ADMINISTRATIVA.

a) Puesto de trabajo 1.

FORMATO DE INSPECCIÓN ERGONÓMICA DEL PUESTO DE TRABAJO					
NOMBRE DE TRABAJADOR: José Arturo Velásquez					
ID: Puesto de trabajo 1		**CARGO:** Director ejecutivo		**EDAD:**	
ÁREA: Planta superior	**JORNADA LABORAL:** 8 horas		**TIEMPO QUE OCUPA EN EL PUESTO DE TRABAJO:** 8 horas		
EMPRESA	Cámara Salvadoreña de la industria de la Construcción				
POSTURA	**SEDENTE**	**X**	**BIPEDA**		

PREGUNTAS SEGÚN CARACTERISTICAS DESEADAS	SI	NO	COMENTARIOS
SUPERFICIE DE TRABAJO			
¿La superficie de trabajo tiene su borde redondeado y sin filos?	X		La mesa es de vidrio puede generar reflejos.
Los elementos de trabajo de uso frecuente ¿Están ubicados en el alcance normal del usuario?	X		
La superficie de trabajo ¿Es suficiente para acomodar los elementos de trabajo?		X	Varios elementos colocados en la superficie de trabajo.
¿Existen espacio suficiente para las piernas debajo de la superficie de trabajo?	X		
La superficie de trabajo ¿Tiene una profundidad que permite apoyar cómodamente los antebrazos?	X		
SOLO EN CASO DE USAR BANDEJA PORTA TECLADO			
¿Existe espacio suficiente para las piernas bajo la bandeja?			No aplica.
¿Existe espacio para ubicar el mouse sobre la bandeja, al lado del teclado?			No aplica.
¿La bandeja tiene espacio suficiente para permitir el apoyo de las muñecas?			No aplica.
DISTRIBUCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE TRABAJO			
¿El monitor está ubicado frente al usuario?	X		Hace uso de laptop.
¿La distancia entre el ojo y la pantalla se mantiene entre 50 cm y 70 cm?	X		
¿Al usuario le acomoda la distancia señalada anteriormente?	X		
¿La parte superior de la pantalla está a la altura de la línea visual del usuario?	X		
¿El teclado está ubicado frente al usuario y a la vez frente al monitor?	X		
¿El mouse está ubicado en el mismo plano del teclado y al costado de este?	X		Utiliza mouse inalámbrico.
¿El usuario tiene acceso a las entradas de CD, USB y otros, sin extenderse o torcerse de manera excesiva?	X		Hace uso de laptop.
¿Se evitan los reflejos en la pantalla de la computadora debido a la posición de las luminarias o las ventanas?	X		La mesa es de vidrio puede generar reflejos.
¿Permite el ángulo del teclado que las muñecas estén en una posición neutral?	X		
¿Pueden los dedos alcanzar todas las teclas sin un esfuerzo excesivo o generar posturas forzadas?	X		
Cuando se digita ¿Los codos (entre el brazo y el antebrazo) forman un ángulo de aproximadamente 90 grados?	X		
¿Tiene que torcerse o extenderse de manera excesiva para poder realizar sus tareas?		X	

¿La superficie de trabajo está libre de artículos innecesarios para su uso en la jornada laboral? No afectando el orden y el desarrollo normal de la tarea.		X	Hay demasiado documento sobre escritorio y alrededor a pesar de contar con estante para documentos.
¿El teléfono está dentro del alcance fácil del usuario?	X		
ACCESORIOS			
¿Se utiliza un apoya muñecas para promover una postura neutra muñeca?		X	
De requerirse o bien si existe un reposapiés ¿se utiliza?		X	
De requerirse o exista un soporte para documentos ¿se utiliza?	X		
Si usted ocupa parte importante de su tiempo de trabajo hablando por teléfono ¿Cuenta con un auricular o audífono?			No aplica
SILLA PARA TRABAJO			
¿Tiene una base con ruedas y apoyo en 5 puntos?	X		
El respaldo ¿es independiente del asiento?	X		
El asiento ¿posee un mecanismo de ajuste de altura?	X		
El ajuste de la altura del asiento ¿Varia entre los 35 cm y 50 cm?	X		
El asiento ¿tiene un ancho adecuado para permitir que las caderas entren holgadamente al asiento?	X		
El respaldo ¿tiene un apoyo dorsal y lumbar?	X		
El ángulo del respaldo con respecto al asiento ¿es entre 90 y 110 grados o levemente inclinado hacia atrás?	X		
El respaldo ¿tiene un ancho que permita apoyar la espalda con seguridad y comodidad?	X		
El tapiz o cubierta de la silla ¿tiene una buena disipación del calor y humedad?	X		
¿La silla posee antebrazos regulables en altura?	X		
El rango de regulación de los apoya brazo ¿es de aproximadamente 10 cm?	X		
¿El largo o profundidad del asiento es de aproximadamente 40 cm?	X		
El respaldo en cuanto a su forma ¿se acopla a la espalda del usuario?	X		
¿El respaldo se puede regular en altura?	X		
La silla junto a sus apoya brazos regulables en altura ¿Permiten su desplazamiento bajo el escritorio, otorgando la posibilidad al usuario de apoyar los antebrazos sobre la superficie?	X		
Al regular el asiento en altura ¿es posible lograr que la rodilla quede levemente extendida y a la vez los pies apoyados en el suelo o en él apoya pies?	X		
Al regular el asiento en altura ¿Se permite su desplazamiento bajo la superficie del escritorio, incluso teniendo bandeja porta teclado?	X		No cuenta con porta teclado
Los mecanismos de regulación de altura del asiento ¿funcionan adecuadamente?	X		
La silla ¿entrega seguridad y se percibe estable por parte del usuario?	X		
Al tomar el respaldo de la silla ¿se percibe como firme y segura?	X		

HABITOS POSTURALES			
¿Se evitan las torsiones y extensiones cervicales?	X		
¿Se digita con los antebrazos apoyados?	X		
¿Se digita manteniendo un ángulo del codo de aproximadamente 90 grados?		X	
¿Se utiliza el teclado sin inclinación excesiva, evitando flexionar la muñeca?		X	
¿Se utiliza el mouse evitando hiperextensión del codo?	X		
¿Se evita sobre cargar una mano; por uso intensivo del teclado y mouse?		X	
¿Se digita sin desviación cubital de la muñeca?		X	Leve desviación
¿Se utiliza permanentemente el respaldo cuando está sentado?	X		
¿Se mantienen los pies apoyados en el suelo o el reposa pies?	X		
¿Se mantiene sentado en el centro del asiento?	X		
El ángulo entre la pierna y el mismo ¿Es algo mayor de 90 grados con los pies apoyados en el suelo o reposapiés?	X		
¿Se realizan pausas alternando la postura sentada con la de pie o caminar?		X	
¿Se evita flexionar el cuello (hacia adelante) para ver la pantalla del monitor o leer documentos?		X	
SISTEMA ELECTRICO			
¿Se mantiene en buen estado los conductores, enchufes y conexiones eléctricas?	X		Los enchufes se encuentran en posiciones poco optimas para su alcance
Los cables que conectan los equipos de los computadores ¿se encuentran canalizados y protegidos?	X		
¿No existen cables que crucen el suelo en los lugares de tránsito y si los hay están debidamente cubiertos?		X	
FACTORES AMBIENTALES – CLIMATIZACIÓN			
¿Se ventila periódicamente la oficina?	X		Cuenta con aire acondicionado
¿Se evitan las corrientes de aire?	X		Posee ventanas sol aire
¿Se realiza frecuente limpieza de las oficinas?	X		
FACTORES AMBIENTALES – RUIDO			
¿Se evita la presencia de fuentes ruidosas percibidas como molestas?	X		
¿Se regula el volumen de los teléfonos, evitando que generen molestias?	X		
¿Se evitan ruidos molestos que dificulten mantener una conversación sin alzar la voz con los compañeros de trabajo o público?	X		
FACTORES AMBIENTALES – ILUMINACIÓN			
La iluminación del lugar de trabajo ¿se percibe como suficiente para el tipo de tarea desarrollada?	X		
Si es que hay ventanas ¿tienen cortinas para poder controlar bien la iluminación?	X		

En caso de requerirse ¿se usa iluminación local (lampara de escritorio) para leer y realizar trabajos en el escritorio o superficie de trabajo?			No aplica

TOMA DE MEDICIONES DE PUESTO DE TRABAJO Y ELEMENTOS DE TRABAJO.				
ELEMENTO	MEDIDA RECOMENDADA	MEDICIÓN REAL	CUMPLE	NO CUMPLE
Espacio por detrás de la mesa	1.15 m o mayor; área total mayor a $2m^2$	96 cm		X
Ancho por debajo del escritorio	Según usuario	1 m	X	
Ancho del escritorio	1.20 m	2 m	X	
Altura inferior del escritorio	75 cm	75 cm	X	
Profundidad del escritorio	Igual o mayor a 80 cm	80 cm	X	
Ajuste de altura de silla	rango entre 35 cm a 50 cm	45 cm	X	
Profundidad del asiento	40 cm	48 cm	X	
Ancho de asiento	46 cm	46 cm	X	
Apoya pies	35 cm largo; 45 ancho, 0 a 15 grados inclinación			N/A
Angulo de disposición del monitor	El ángulo de visión ideal para un usuario de computador es de 20 grados	Aceptable	X	
Posición de luminarias	Se debe ubicar el eje longitudinal de las luminarias en forma perpendicular con respecto al plano de la pantalla, o viceversa.	Aceptable	X	
Nivel de ruido percibido	Según tabla	Aceptable	X	
Rangos de temperatura, humedad y velocidad de aire.	Según tabla	Aceptable	X	

b) Puesto de trabajo 2.

FORMATO DE INSPECCIÓN ERGONÓMICA DEL PUESTO DE TRABAJO					
NOMBRE: Irma Morales					
ID: Puesto de trabajo 2		**CARGO:** Asistente de director ejecutivo		**EDAD:** 44	
ÁREA: Planta superior	**JORNADA LABORAL:** 8 horas		**TIEMPO QUE OCUPA EN EL PUESTO DE TRABAJO:** 8 horas		
EMPRESA	Cámara Salvadoreña de la industria de la Construcción				
POSTURA	**SEDENTE**	**X**	**BIPEDA**		
PREGUNTAS SEGÚN CARACTERISTICAS DESEADAS			**SI**	**NO**	**COMENTARIOS**
SUPERFICIE DE TRABAJO					
¿La superficie de trabajo tiene su borde redondeado y sin filos?			X		Escritorio de madera metálico
Los elementos de trabajo de uso frecuente ¿Están ubicados en el alcance normal del usuario?			X		
La superficie de trabajo ¿Es suficiente para acomodar los elementos de trabajo?				X	Hay presencia de demasiado documento
¿Existen espacio suficiente para las piernas debajo de la superficie de trabajo?			X		
La superficie de trabajo ¿Tiene una profundidad que permite apoyar cómodamente los antebrazos?			X		
SOLO EN CASO DE USAR BANDEJA PORTA TECLADO					
¿Existe espacio suficiente para las piernas bajo la bandeja?			X		
¿Existe espacio para ubicar el mouse sobre la bandeja, al lado del teclado?			X		El mouse lo utiliza sobre el escritorio
¿La bandeja tiene espacio suficiente para permitir el apoyo de las muñecas?			X		
DISTRIBUCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE TRABAJO					
¿El monitor está ubicado frente al usuario?			X		Utiliza laptop
¿La distancia entre el ojo y la pantalla se mantiene entre 50 cm y 70 cm?			X		
¿Al usuario le acomoda la distancia señalada anteriormente?			X		
¿La parte superior de la pantalla está a la altura de la línea visual del usuario?			X		
¿El teclado está ubicado frente al usuario y a la vez frente al monitor?			X		
¿El mouse está ubicado en el mismo plano del teclado y al costado de este?			X		Utiliza mouse inalámbrico
¿El usuario tiene acceso a las entradas de CD, USB y otros, sin extenderse o torcerse de manera excesiva?			X		
¿Se evitan los reflejos en la pantalla de la computadora debido a la posición de las luminarias o las ventanas?			X		
¿Permite el ángulo del teclado que las muñecas estén en una posición neutral?				X	
¿Pueden los dedos alcanzar todas las teclas sin un esfuerzo excesivo o generar posturas forzadas?			X		
Cuando se digita ¿Los codos (entre el brazo y el antebrazo) forman un ángulo de aproximadamente 90 grados?			X		
¿Tiene que torcerse o extenderse de manera excesiva para poder realizar sus tareas?			X		

¿La superficie de trabajo está libre de artículos innecesarios para su uso en la jornada laboral? No afectando el orden y el desarrollo normal de la tarea.		X	Hay demasiado documento sobre escritorio y alrededor a pesar de contar con estante para documentos.
¿El teléfono está dentro del alcance fácil del usuario?	X		
ACCESORIOS			
¿Se utiliza un apoya muñecas para promover una postura neutra muñeca?		X	
De requerirse o bien si existe un reposapiés ¿se utiliza?		X	
De requerirse o exista un soporte para documentos ¿se utiliza?	X		Se encuentra lleno
Si usted ocupa parte importante de su tiempo de trabajo hablando por teléfono ¿Cuenta con un auricular o audífono?			No aplica
SILLA PARA TRABAJO			
¿Tiene una base con ruedas y apoyo en 5 puntos?	X		
El respaldo ¿es independiente del asiento?	X		
El asiento ¿posee un mecanismo de ajuste de altura?	X		
El ajuste de la altura del asiento ¿Varia entre los 35 cm y 50 cm?	X		
El asiento ¿tiene un ancho adecuado para permitir que las caderas entren holgadamente al asiento?	X		
El respaldo ¿tiene un apoyo dorsal y lumbar?	X		
El ángulo del respaldo con respecto al asiento ¿es entre 90 y 110 grados o levemente inclinado hacia atrás?	X		
El respaldo ¿tiene un ancho que permita apoyar la espalda con seguridad y comodidad?	X		
El tapiz o cubierta de la silla ¿tiene una buena disipación del calor y humedad?	X		
¿La silla posee antebrazos regulables en altura?		X	
El rango de regulación de los apoya brazo ¿es de aproximadamente 10 cm?		X	
¿El largo o profundidad del asiento es de aproximadamente 40 cm?	X		
El respaldo en cuanto a su forma ¿se acopla a la espalda del usuario?	X		
¿El respaldo se puede regular en altura?	X		
La silla junto a sus apoya brazos regulables en altura ¿Permiten su desplazamiento bajo el escritorio, otorgando la posibilidad al usuario de apoyar los antebrazos sobre la superficie?	X		
Al regular el asiento en altura ¿es posible lograr que la rodilla quede levemente extendida y a la vez los pies apoyados en el suelo o en él apoya pies?	X		
Al regular el asiento en altura ¿Se permite su desplazamiento bajo la superficie del escritorio, incluso teniendo bandeja porta teclado?		X	
Los mecanismos de regulación de altura del asiento ¿funcionan adecuadamente?	X		
La silla ¿entrega seguridad y se percibe estable por parte del usuario?			
Al tomar el respaldo de la silla ¿se percibe como firme y segura?			

HABITOS POSTURALES			
¿Se evitan las torsiones y extensiones cervicales?	X		
¿Se digita con los antebrazos apoyados?	X		
¿Se digita manteniendo un ángulo del codo de aproximadamente 90 grados?		X	
¿Se utiliza el teclado sin inclinación excesiva, evitando flexionar la muñeca?		X	
¿Se utiliza el mouse evitando hiperextensión del codo?	X		
¿Se evita sobre cargar una mano; por uso intensivo del teclado y mouse?		X	
¿Se digita sin desviación cubital de la muñeca?		X	Leve desviación
¿Se utiliza permanentemente el respaldo cuando está sentado?		X	
¿Se mantienen los pies apoyados en el suelo o el reposa pies?	X		
¿Se mantiene sentado en el centro del asiento?	X		
El ángulo entre la pierna y el mismo ¿Es algo mayor de 90 grados con los pies apoyados en el suelo o reposapiés?	X		
¿Se realizan pausas alternando la postura sentada con la de pie o caminar?		X	
¿Se evita flexionar el cuello (hacia adelante) para ver la pantalla del monitor o leer documentos?		X	
SISTEMA ELECTRICO			
¿Se mantiene en buen estado los conductores, enchufes y conexiones eléctricas?	X		Los enchufes se encuentran en posiciones poco óptimas para su alcance
Los cables que conectan los equipos de los computadores ¿se encuentran canalizados y protegidos?	X		
¿No existen cables que crucen el suelo en los lugares de tránsito y si los hay están debidamente cubiertos?		X	
FACTORES AMBIENTALES – CLIMATIZACIÓN			
¿Se ventila periódicamente la oficina?	X		Cuenta con aire acondicionado
¿Se evitan las corrientes de aire?	X		No posee ventanas
¿Se realiza frecuente limpieza de las oficinas?	X		
FACTORES AMBIENTALES – RUIDO			
¿Se evita la presencia de fuentes ruidosas percibidas como molestas?	X		
¿Se regula el volumen de los teléfonos, evitando que generen molestias?	X		
¿Se evitan ruidos molestos que dificulten mantener una conversación sin alzar la voz con los compañeros de trabajo o público?	X		
FACTORES AMBIENTALES – ILUMINACIÓN			
La iluminación del lugar de trabajo ¿se percibe como suficiente para el tipo de tarea desarrollada?	X		No posee ventanas luz natural escasa
Si es que hay ventanas ¿tienen cortinas para poder controlar bien la iluminación?	X		

En caso de requerirse ¿se usa iluminación local (lampara de escritorio) para leer y realizar trabajos en el escritorio o superficie de trabajo?	X		

TOMA DE MEDICIONES DE PUESTO DE TRABAJO Y ELEMENTOS DE TRABAJO.				
ELEMENTO	MEDIDA RECOMENDADA	MEDICIÓN REAL	CUMPLE	NO CUMPLE
Espacio por detrás de la mesa	1.15 m o mayor; área total mayor a $2m^2$	1.18 m	X	
Ancho por debajo del escritorio	Según usuario	75 cm	X	
Ancho del escritorio	1.20 m	1.50 m	X	
Altura inferior del escritorio	75 cm	72 cm	X	
Profundidad del escritorio	Igual o mayor a 80 cm	62 cm		X
Ajuste de altura de silla	rango entre 35 cm a 50 cm	50 cm	X	
Profundidad del asiento	40 cm	55 cm	X	
Ancho de asiento	46 cm	55 cm	X	
Apoya pies	35 cm largo; 45 ancho, 0 a 15 grados inclinación			N/A
Angulo de disposición del monitor	El ángulo de visión ideal para un usuario de computador es de 20 grados	Aceptable	X	
Posición de luminarias	Se debe ubicar el eje longitudinal de las luminarias en forma perpendicular con respecto al plano de la pantalla, o viceversa.	Aceptable	X	
Nivel de ruido percibido	Según tabla	Aceptable	X	
Rangos de temperatura, humedad y velocidad de aire.	Según tabla	Aceptable	X	

IMAGEN DEL PUESTO DE TRABAJO:

c) Puesto de trabajo 3.

FORMATO DE INSPECCIÓN ERGONÓMICA DEL PUESTO DE TRABAJO					
NOMBRE: Eva de Santos Mendoza					
ID: Puesto de trabajo 3		**CARGO:** Gerente de mercadeo y negocio		**EDAD:** 57	
ÁREA: Planta superior	**JORNADA LABORAL:** 8 horas		**TIEMPO QUE OCUPA EN EL PUESTO DE TRABAJO:** 8 horas		
EMPRESA	Cámara Salvadoreña de la industria de la Construcción				
POSTURA	**SEDENTE**	**X**	**BIPEDA**		
PREGUNTAS SEGÚN CARACTERISTICAS DESEADAS			**SI**	**NO**	**COMENTARIOS**
SUPERFICIE DE TRABAJO					
¿La superficie de trabajo tiene su borde redondeado y sin filos?			X		
Los elementos de trabajo de uso frecuente ¿Están ubicados en el alcance normal del usuario?			X		
La superficie de trabajo ¿Es suficiente para acomodar los elementos de trabajo?				X	Hay presencia de demasiado documento
¿Existen espacio suficiente para las piernas debajo de la superficie de trabajo?			X		
La superficie de trabajo ¿Tiene una profundidad que permite apoyar cómodamente los antebrazos?			X		
SOLO EN CASO DE USAR BANDEJA PORTA TECLADO					
¿Existe espacio suficiente para las piernas bajo la bandeja?					No aplica
¿Existe espacio para ubicar el mouse sobre la bandeja, al lado del teclado?					No aplica
¿La bandeja tiene espacio suficiente para permitir el apoyo de las muñecas?					No aplica
DISTRIBUCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE TRABAJO					
¿El monitor está ubicado frente al usuario?			X		Utiliza laptop
¿La distancia entre el ojo y la pantalla se mantiene entre 50 cm y 70 cm?			X		
¿Al usuario le acomoda la distancia señalada anteriormente?			X		
¿La parte superior de la pantalla está a la altura de la línea visual del usuario?			X		
¿El teclado está ubicado frente al usuario y a la vez frente al monitor?			X		
¿El mouse está ubicado en el mismo plano del teclado y al costado de este?			X		Utiliza mouse inalámbrico
¿El usuario tiene acceso a las entradas de CD, USB y otros, sin extenderse o torcerse de manera excesiva?			X		
¿Se evitan los reflejos en la pantalla de la computadora debido a la posición de las luminarias o las ventanas?			X		
¿Permite el ángulo del teclado que las muñecas estén en una posición neutral?				X	
¿Pueden los dedos alcanzar todas las teclas sin un esfuerzo excesivo o generar posturas forzadas?			X		
Cuando se digita ¿Los codos (entre el brazo y el antebrazo) forman un ángulo de aproximadamente 90 grados?			X		
¿Tiene que torcerse o extenderse de manera excesiva para poder realizar sus tareas?			X		

¿La superficie de trabajo está libre de artículos innecesarios para su uso en la jornada laboral? No afectando el orden y el desarrollo normal de la tarea.	X		
¿El teléfono está dentro del alcance fácil del usuario?	X		
ACCESORIOS			
¿Se utiliza un apoya muñecas para promover una postura neutra muñeca?		X	
De requerirse o bien si existe un reposapiés ¿se utiliza?		X	
De requerirse o exista un soporte para documentos ¿se utiliza?	X		
Si usted ocupa parte importante de su tiempo de trabajo hablando por teléfono ¿Cuenta con un auricular o audífono?			No aplica
SILLA PARA TRABAJO			
¿Tiene una base con ruedas y apoyo en 5 puntos?	X		
El respaldo ¿es independiente del asiento?	X		
El asiento ¿posee un mecanismo de ajuste de altura?	X		
El ajuste de la altura del asiento ¿Varia entre los 35 cm y 50 cm?	X		
El asiento ¿tiene un ancho adecuado para permitir que las caderas entren holgadamente al asiento?	X		
El respaldo ¿tiene un apoyo dorsal y lumbar?	X		
El ángulo del respaldo con respecto al asiento ¿es entre 90 y 110 grados o levemente inclinado hacia atrás?	X		
El respaldo ¿tiene un ancho que permita apoyar la espalda con seguridad y comodidad?	X		
El tapiz o cubierta de la silla ¿tiene una buena disipación del calor y humedad?	X		
¿La silla posee antebrazos regulables en altura?		X	Utiliza silla con brazos fijos
El rango de regulación de los apoya brazo ¿es de aproximadamente 10 cm?		X	
¿El largo o profundidad del asiento es de aproximadamente 40 cm?	X		
El respaldo en cuanto a su forma ¿se acopla a la espalda del usuario?	X		
¿El respaldo se puede regular en altura?	X		
La silla junto a sus apoya brazos regulables en altura ¿Permiten su desplazamiento bajo el escritorio, otorgando la posibilidad al usuario de apoyar los antebrazos sobre la superficie?	X		
Al regular el asiento en altura ¿es posible lograr que la rodilla quede levemente extendida y a la vez los pies apoyados en el suelo o en él apoya pies?	X		
Al regular el asiento en altura ¿Se permite su desplazamiento bajo la superficie del escritorio, incluso teniendo bandeja porta teclado?	X		
Los mecanismos de regulación de altura del asiento ¿funcionan adecuadamente?	X		
La silla ¿entrega seguridad y se percibe estable por parte del usuario?	X		
Al tomar el respaldo de la silla ¿se percibe como firme y segura?		X	

HABITOS POSTURALES			
¿Se evitan las torsiones y extensiones cervicales?		X	
¿Se digita con los antebrazos apoyados?	X		
¿Se digita manteniendo un ángulo del codo de aproximadamente 90 grados?		X	
¿Se utiliza el teclado sin inclinación excesiva, evitando flexionar la muñeca?		X	
¿Se utiliza el mouse evitando hiperextensión del codo?	X		
¿Se evita sobre cargar una mano; por uso intensivo del teclado y mouse?		X	
¿Se digita sin desviación cubital de la muñeca?		X	Leve desviación
¿Se utiliza permanentemente el respaldo cuando está sentado?		X	
¿Se mantienen los pies apoyados en el suelo o el reposa pies?	X		
¿Se mantiene sentado en el centro del asiento?	X		
El ángulo entre la pierna y el mismo ¿Es algo mayor de 90 grados con los pies apoyados en el suelo o reposapiés?	X		
¿Se realizan pausas alternando la postura sentada con la de pie o caminar?		X	
¿Se evita flexionar el cuello (hacia adelante) para ver la pantalla del monitor o leer documentos?		X	
SISTEMA ELECTRICO			
¿Se mantiene en buen estado los conductores, enchufes y conexiones eléctricas?	X		Los enchufes se encuentran en posiciones poco óptimas para su alcance. Una sola regleta
Los cables que conectan los equipos de los computadores ¿se encuentran canalizados y protegidos?	X		
¿No existen cables que crucen el suelo en los lugares de tránsito y si los hay están debidamente cubiertos?	X		Si existen ocasionalmente debido a la posición de enchufes
FACTORES AMBIENTALES – CLIMATIZACIÓN			
¿Se ventila periódicamente la oficina?	X		Cuenta con aire acondicionado
¿Se evitan las corrientes de aire?	X		Posee ventanas sol aire
¿Se realiza frecuente limpieza de las oficinas?	X		
FACTORES AMBIENTALES – RUIDO			
¿Se evita la presencia de fuentes ruidosas percibidas como molestas?	X		
¿Se regula el volumen de los teléfonos, evitando que generen molestias?	x		
¿Se evitan ruidos molestos que dificulten mantener una conversación sin alzar la voz con los compañeros de trabajo o público?	X		
FACTORES AMBIENTALES – ILUMINACIÓN			
La iluminación del lugar de trabajo ¿se percibe como suficiente para el tipo de tarea desarrollada?	X		
Si es que hay ventanas ¿tienen cortinas para poder controlar bien la iluminación?	X		

En caso de requerirse ¿se usa iluminación local (lampara de escritorio) para leer y realizar trabajos en el escritorio o superficie de trabajo?	X		

TOMA DE MEDICIONES DE PUESTO DE TRABAJO Y ELEMENTOS DE TRABAJO.				
ELEMENTO	MEDIDA RECOMENDADA	MEDICIÓN REAL	CUMPLE	NO CUMPLE
Espacio por detrás de la mesa	1.15 m o mayor; área total mayor a $2m^2$	1.10 m		X
Ancho por debajo del escritorio	Según usuario		X	
Ancho del escritorio	1.20 m	1.69 m	X	
Altura inferior del escritorio	75 cm	74 cm		X
Profundidad del escritorio	Igual o mayor a 80 cm	77 cm		X
Ajuste de altura de silla	rango entre 35 cm a 50 cm	50 cm	X	
Profundidad del asiento	40 cm	47 cm	X	
Ancho de asiento	46 cm	50 cm	X	
Apoya pies	35 cm largo; 45 ancho, 0 a 15 grados inclinación			N/A
Angulo de disposición del monitor	El ángulo de visión ideal para un usuario de computador es de 20 grados	Aceptable	X	
Posición de luminarias .	Se debe ubicar el eje longitudinal de las luminarias en forma perpendicular con respecto al plano de la pantalla, o viceversa.	Aceptable	X	
Nivel de ruido percibido	Según tabla	Leve	X	
Rangos de temperatura, humedad y velocidad de aire.	Según tabla	Aceptable	X	

IMAGEN DEL PUESTO DE TRABAJO:

TAMAÑO DE VENTANA 3.67 m X 3.04 m, área total 11.16 m^2

d) Puesto de trabajo 4.

FORMATO DE INSPECCIÓN ERGONÓMICA DEL PUESTO DE TRABAJO					
NOMBRE: Mirna Rodríguez					
ID: Puesto de trabajo 4		**CARGO:** Ejecutiva de mercadeo		**EDAD:** 50 años	
ÁREA: Planta inferior	**JORNADA LABORAL:** 8 horas		**TIEMPO QUE OCUPA EN EL PUESTO DE TRABAJO:** 8 horas		
EMPRESA: Cámara Salvadoreña de la industria de la Construcción					
POSTURA	**SEDENTE**	**X**	**BIPEDA**		
PREGUNTAS SEGÚN CARACTERISTICAS DESEADAS			**SI**	**NO**	**COMENTARIOS**
SUPERFICIE DE TRABAJO					
¿La superficie de trabajo tiene su borde redondeado y sin filos?			X		
Los elementos de trabajo de uso frecuente ¿Están ubicados en el alcance normal del usuario?			X		
La superficie de trabajo ¿Es suficiente para acomodar los elementos de trabajo?				X	Hay presencia de demasiado documento
¿Existen espacio suficiente para las piernas debajo de la superficie de trabajo?			X		
La superficie de trabajo ¿Tiene una profundidad que permite apoyar cómodamente los antebrazos?			X		
SOLO EN CASO DE USAR BANDEJA PORTA TECLADO					
¿Existe espacio suficiente para las piernas bajo la bandeja?					No aplica
¿Existe espacio para ubicar el mouse sobre la bandeja, al lado del teclado?					No aplica
¿La bandeja tiene espacio suficiente para permitir el apoyo de las muñecas?					No aplica
DISTRIBUCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE TRABAJO					
¿El monitor está ubicado frente al usuario?			X		Utiliza laptop
¿La distancia entre el ojo y la pantalla se mantiene entre 50 cm y 70 cm?			X		
¿Al usuario le acomoda la distancia señalada anteriormente?			X		
¿La parte superior de la pantalla está a la altura de la línea visual del usuario?			X		
¿El teclado está ubicado frente al usuario y a la vez frente al monitor?			X		
¿El mouse está ubicado en el mismo plano del teclado y al costado de este?			X		Utiliza mouse inalámbrico
¿El usuario tiene acceso a las entradas de CD, USB y otros, sin extenderse o torcerse de manera excesiva?			X		
¿Se evitan los reflejos en la pantalla de la computadora debido a la posición de las luminarias o las ventanas?			X		
¿Permite el ángulo del teclado que las muñecas estén en una posición neutral?				X	
¿Pueden los dedos alcanzar todas las teclas sin un esfuerzo excesivo o generar posturas forzadas?			X		
Cuando se digita ¿Los codos (entre el brazo y el antebrazo) forman un ángulo de aproximadamente 90 grados?			X		
¿Tiene que torcerse o extenderse de manera excesiva para poder realizar sus tareas?			X		

¿La superficie de trabajo está libre de artículos innecesarios para su uso en la jornada laboral? No afectando el orden y el desarrollo normal de la tarea.	X		
¿El teléfono está dentro del alcance fácil del usuario?	X		
ACCESORIOS			
¿Se utiliza un apoya muñecas para promover una postura neutra muñeca?		X	
De requerirse o bien si existe un reposapiés ¿se utiliza?		X	
De requerirse o exista un soporte para documentos ¿se utiliza?	X		
Si usted ocupa parte importante de su tiempo de trabajo hablando por teléfono ¿Cuenta con un auricular o audífono?			No aplica
SILLA PARA TRABAJO			
¿Tiene una base con ruedas y apoyo en 5 puntos?	X		
El respaldo ¿es independiente del asiento?	X		
El asiento ¿posee un mecanismo de ajuste de altura?	X		
El ajuste de la altura del asiento ¿Varia entre los 35 cm y 50 cm?	X		
El asiento ¿tiene un ancho adecuado para permitir que las caderas entren holgadamente al asiento?	X		
El respaldo ¿tiene un apoyo dorsal y lumbar?	X		
El ángulo del respaldo con respecto al asiento ¿es entre 90 y 110 grados o levemente inclinado hacia atrás?	X		
El respaldo ¿tiene un ancho que permita apoyar la espalda con seguridad y comodidad?	X		
El tapiz o cubierta de la silla ¿tiene una buena disipación del calor y humedad?	X		
¿La silla posee antebrazos regulables en altura?		X	Utiliza silla con brazos fijos
El rango de regulación de los apoya brazo ¿es de aproximadamente 10 cm?		X	
¿El largo o profundidad del asiento es de aproximadamente 40 cm?	X		
El respaldo en cuanto a su forma ¿se acopla a la espalda del usuario?	X		
¿El respaldo se puede regular en altura?	X		
La silla junto a sus apoya brazos regulables en altura ¿Permiten su desplazamiento bajo el escritorio, otorgando la posibilidad al usuario de apoyar los antebrazos sobre la superficie?	X		
Al regular el asiento en altura ¿es posible lograr que la rodilla quede levemente extendida y a la vez los pies apoyados en el suelo o en él apoya pies?	X		
Al regular el asiento en altura ¿Se permite su desplazamiento bajo la superficie del escritorio, incluso teniendo bandeja porta teclado?	X		
Los mecanismos de regulación de altura del asiento ¿funcionan adecuadamente?	X		
La silla ¿entrega seguridad y se percibe estable por parte del usuario?	X		
Al tomar el respaldo de la silla ¿se percibe como firme y segura?		X	

HABITOS POSTURALES			
¿Se evitan las torsiones y extensiones cervicales?	X		
¿Se digita con los antebrazos apoyados?	X		
¿Se digita manteniendo un ángulo del codo de aproximadamente 90 grados?		X	
¿Se utiliza el teclado sin inclinación excesiva, evitando flexionar la muñeca?		X	
¿Se utiliza el mouse evitando hiperextensión del codo?	X		
¿Se evita sobre cargar una mano; por uso intensivo del teclado y mouse?		X	
¿Se digita sin desviación cubital de la muñeca?		X	Leve desviación
¿Se utiliza permanentemente el respaldo cuando está sentado?	X		
¿Se mantienen los pies apoyados en el suelo o el reposa pies?	X		
¿Se mantiene sentado en el centro del asiento?	X		
El ángulo entre la pierna y el mismo ¿Es algo mayor de 90 grados con los pies apoyados en el suelo o reposapiés?	X		
¿Se realizan pausas alternando la postura sentada con la de pie o caminar?		X	
¿Se evita flexionar el cuello (hacia adelante) para ver la pantalla del monitor o leer documentos?	X		
SISTEMA ELECTRICO			
¿Se mantiene en buen estado los conductores, enchufes y conexiones eléctricas?	X		Existe un solo conector
Los cables que conectan los equipos de los computadores ¿se encuentran canalizados y protegidos?	X		Está ubicado el alto voltaje
¿No existen cables que crucen el suelo en los lugares de tránsito y si los hay están debidamente cubiertos?	X		
FACTORES AMBIENTALES – CLIMATIZACIÓN			
¿Se ventila periódicamente la oficina?		X	No posee aire
¿Se evitan las corrientes de aire?	X		
¿Se realiza frecuente limpieza de las oficinas?	X		
FACTORES AMBIENTALES – RUIDO			
¿Se evita la presencia de fuentes ruidosas percibidas como molestas?	X		
¿Se regula el volumen de los teléfonos, evitando que generen molestias?	X		
¿Se evitan ruidos molestos que dificulten mantener una conversación sin alzar la voz con los compañeros de trabajo o público?	X		
FACTORES AMBIENTALES – ILUMINACIÓN			
La iluminación del lugar de trabajo ¿se percibe como suficiente para el tipo de tarea desarrollada?	X		
Si es que hay ventanas ¿tienen cortinas para poder controlar bien la iluminación?	X		

En caso de requerirse ¿se usa iluminación local (lampara de escritorio) para leer y realizar trabajos en el escritorio o superficie de trabajo?	X		

TOMA DE MEDICIONES DE PUESTO DE TRABAJO Y ELEMENTOS DE TRABAJO.				
ELEMENTO	MEDIDA RECOMENDADA	MEDICIÓN REAL	CUMPLE	NO CUMPLE
Espacio por detrás de la mesa	1.15 m o mayor; área total mayor a $2m^2$	1.20	X	
Ancho por debajo del escritorio	Según usuario	1.50	X	
Ancho del escritorio	1.20 m	1.50	X	
Altura inferior del escritorio	75 cm	76 cm	X	
Profundidad del escritorio	Igual o mayor a 80 cm	75cm		X
Ajuste de altura de silla	rango entre 35 cm a 50 cm	50	X	
Profundidad del asiento	40 cm	50	X	
Ancho de asiento	46 cm		X	
Apoya pies	35 cm largo; 45 ancho, 0 a 15 grados inclinación			N/A
Angulo de disposición del monitor	El ángulo de visión ideal para un usuario de computador es de 20 grados		X	
Posición de luminarias .	Se debe ubicar el eje longitudinal de las luminarias en forma perpendicular con respecto al plano de la pantalla, o viceversa.		X	
Nivel de ruido percibido	Según tabla		X	
Rangos de temperatura, humedad y velocidad de aire.	Según tabla		X	

e) Puesto de trabajo 5.

FORMATO DE INSPECCIÓN ERGONÓMICA DEL PUESTO DE TRABAJO					
NOMBRE: José Manuel					
ID: Puesto de trabajo 5		**CARGO:** Gerente administrativo		**EDAD:**	
ÁREA: Planta inferior	**JORNADA LABORAL:** 8 horas	**TIEMPO QUE OCUPA EN EL PUESTO DE TRABAJO**: 8 horas			
EMPRESA: Cámara Salvadoreña de la industria de la Construcción					
POSTURA	**SEDENTE**	**X**	**BIPEDA**		
PREGUNTAS SEGÚN CARACTERISTICAS DESEADAS			**SI**	**NO**	**COMENTARIOS**
SUPERFICIE DE TRABAJO					
¿La superficie de trabajo tiene su borde redondeado y sin filos?			X		
Los elementos de trabajo de uso frecuente ¿Están ubicados en el alcance normal del usuario?			X		
La superficie de trabajo ¿Es suficiente para acomodar los elementos de trabajo?				X	Hay presencia de demasiado documento
¿Existen espacio suficiente para las piernas debajo de la superficie de trabajo?			X		
La superficie de trabajo ¿Tiene una profundidad que permite apoyar cómodamente los antebrazos?			X		
SOLO EN CASO DE USAR BANDEJA PORTA TECLADO					
¿Existe espacio suficiente para las piernas bajo la bandeja?					No aplica
¿Existe espacio para ubicar el mouse sobre la bandeja, al lado del teclado?					No aplica
¿La bandeja tiene espacio suficiente para permitir el apoyo de las muñecas?					No aplica
DISTRIBUCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE TRABAJO					
¿El monitor está ubicado frente al usuario?			X		Utiliza laptop
¿La distancia entre el ojo y la pantalla se mantiene entre 50 cm y 70 cm?			X		
¿Al usuario le acomoda la distancia señalada anteriormente?			X		
¿La parte superior de la pantalla está a la altura de la línea visual del usuario?			X		
¿El teclado está ubicado frente al usuario y a la vez frente al monitor?			X		
¿El mouse está ubicado en el mismo plano del teclado y al costado de este?			X		Utiliza mouse inalámbrico
¿El usuario tiene acceso a las entradas de CD, USB y otros, sin extenderse o torcerse de manera excesiva?			X		
¿Se evitan los reflejos en la pantalla de la computadora debido a la posición de las luminarias o las ventanas?			X		
¿Permite el ángulo del teclado que las muñecas estén en una posición neutral?				X	
¿Pueden los dedos alcanzar todas las teclas sin un esfuerzo excesivo o generar posturas forzadas?			X		
Cuando se digita ¿Los codos (entre el brazo y el antebrazo) forman un ángulo de aproximadamente 90 grados?			X		
¿Tiene que torcerse o extenderse de manera excesiva para poder realizar sus tareas?				X	

¿La superficie de trabajo está libre de artículos innecesarios para su uso en la jornada laboral? No afectando el orden y el desarrollo normal de la tarea.		X	
¿El teléfono está dentro del alcance fácil del usuario?	X		
ACCESORIOS			
¿Se utiliza un apoya muñecas para promover una postura neutra muñeca?		X	
De requerirse o bien si existe un reposapiés ¿se utiliza?		X	
De requerirse o exista un soporte para documentos ¿se utiliza?	X		
Si usted ocupa parte importante de su tiempo de trabajo hablando por teléfono ¿Cuenta con un auricular o audífono?			No aplica
SILLA PARA TRABAJO			
¿Tiene una base con ruedas y apoyo en 5 puntos?	X		
El respaldo ¿es independiente del asiento?	X		
El asiento ¿posee un mecanismo de ajuste de altura?	X		
El ajuste de la altura del asiento ¿Varia entre los 35 cm y 50 cm?	X		
El asiento ¿tiene un ancho adecuado para permitir que las caderas entren holgadamente al asiento?	X		
El respaldo ¿tiene un apoyo dorsal y lumbar?	X		
El ángulo del respaldo con respecto al asiento ¿es entre 90 y 110 grados o levemente inclinado hacia atrás?	X		
El respaldo ¿tiene un ancho que permita apoyar la espalda con seguridad y comodidad?	X		
El tapiz o cubierta de la silla ¿tiene una buena disipación del calor y humedad?	X		
¿La silla posee antebrazos regulables en altura?	X		
El rango de regulación de los apoya brazo ¿es de aproximadamente 10 cm?	X		
¿El largo o profundidad del asiento es de aproximadamente 40 cm?	X		
El respaldo en cuanto a su forma ¿se acopla a la espalda del usuario?	X		
¿El respaldo se puede regular en altura?	X		
La silla junto a sus apoya brazos regulables en altura ¿Permiten su desplazamiento bajo el escritorio, otorgando la posibilidad al usuario de apoyar los antebrazos sobre la superficie?	X		
Al regular el asiento en altura ¿es posible lograr que la rodilla quede levemente extendida y a la vez los pies apoyados en el suelo o en él apoya pies?	X		
Al regular el asiento en altura ¿Se permite su desplazamiento bajo la superficie del escritorio, incluso teniendo bandeja porta teclado?	X		
Los mecanismos de regulación de altura del asiento ¿funcionan adecuadamente?	X		
La silla ¿entrega seguridad y se percibe estable por parte del usuario?	X		
Al tomar el respaldo de la silla ¿se percibe como firme y segura?	X		

HABITOS POSTURALES			
¿Se evitan las torsiones y extensiones cervicales?	X		
¿Se digita con los antebrazos apoyados?	X		
¿Se digita manteniendo un ángulo del codo de aproximadamente 90 grados?		X	
¿Se utiliza el teclado sin inclinación excesiva, evitando flexionar la muñeca?		X	
¿Se utiliza el mouse evitando hiperextensión del codo?	X		
¿Se evita sobre cargar una mano; por uso intensivo del teclado y mouse?		X	
¿Se digita sin desviación cubital de la muñeca?		X	Leve desviación
¿Se utiliza permanentemente el respaldo cuando está sentado?	X		
¿Se mantienen los pies apoyados en el suelo o el reposa pies?	X		
¿Se mantiene sentado en el centro del asiento?	X		
El ángulo entre la pierna y el mismo ¿Es algo mayor de 90 grados con los pies apoyados en el suelo o reposapiés?	X		
¿Se realizan pausas alternando la postura sentada con la de pie o caminar?		X	
¿Se evita flexionar el cuello (hacia adelante) para ver la pantalla del monitor o leer documentos?		X	
SISTEMA ELECTRICO			
¿Se mantiene en buen estado los conductores, enchufes y conexiones eléctricas?	X		2 enchufes
Los cables que conectan los equipos de los computadores ¿se encuentran canalizados y protegidos?	X		
¿No existen cables que crucen el suelo en los lugares de tránsito y si los hay están debidamente cubiertos?	X		
FACTORES AMBIENTALES – CLIMATIZACIÓN			
¿Se ventila periódicamente la oficina?	X		
¿Se evitan las corrientes de aire?	X		
¿Se realiza frecuente limpieza de las oficinas?	X		
FACTORES AMBIENTALES – RUIDO			
¿Se evita la presencia de fuentes ruidosas percibidas como molestas?	X		
¿Se regula el volumen de los teléfonos, evitando que generen molestias?	X		
¿Se evitan ruidos molestos que dificulten mantener una conversación sin alzar la voz con los compañeros de trabajo o público?	X		
FACTORES AMBIENTALES – ILUMINACIÓN			
La iluminación del lugar de trabajo ¿se percibe como suficiente para el tipo de tarea desarrollada?	X		
Si es que hay ventanas ¿tienen cortinas para poder controlar bien la iluminación?	X		

En caso de requerirse ¿se usa iluminación local (lampara de escritorio) para leer y realizar trabajos en el escritorio o superficie de trabajo?	X		

TOMA DE MEDICIONES DE PUESTO DE TRABAJO Y ELEMENTOS DE TRABAJO.				
ELEMENTO	MEDIDA RECOMENDADA	MEDICIÓN REAL	CUMPLE	NO CUMPLE
Espacio por detrás de la mesa	1.15 m o mayor; área total mayor a $2m^2$	2.00 m	X	
Ancho por debajo del escritorio	Según usuario	1.50 m	X	
Ancho del escritorio	1.20 m	1.60 m	X	
Altura inferior del escritorio	75 cm	76 cm	X	
Profundidad del escritorio	Igual o mayor a 80 cm	75 cm		X
Ajuste de altura de silla	rango entre 35 cm a 50 cm	37 cm	X	
Profundidad del asiento	40 cm	40 cm	X	
Ancho de asiento	46 cm	46 cm	X	
Apoya pies	35 cm largo; 45 ancho, 0 a 15 grados inclinación			N/A
Angulo de disposición del monitor	El ángulo de visión ideal para un usuario de computador es de 20 grados		X	
Posición de luminarias .	Se debe ubicar el eje longitudinal de las luminarias en forma perpendicular con respecto al plano de la pantalla, o viceversa.		X	
Nivel de ruido percibido	Según tabla		X	
Rangos de temperatura, humedad y velocidad de aire.	Según tabla		X	

f) Puesto de trabajo 6.

FORMATO DE INSPECCIÓN ERGONÓMICA DEL PUESTO DE TRABAJO						
NOMBRE: Luis Gerardo Oviedo						
ID: Puesto de trabajo 6		**CARGO:** Informático			**EDAD:** 27 años	
ÁREA: Planta inferior	**JORNADA LABORAL:** 8 horas		**TIEMPO QUE OCUPA EN EL PUESTO DE TRABAJO:** 8 horas			
EMPRESA: Cámara Salvadoreña de la industria de la Construcción						
POSTURA	**SEDENTE**	**X**	**BIPEDA**			
PREGUNTAS SEGÚN CARACTERISTICAS DESEADAS			**SI**	**NO**	**COMENTARIOS**	
SUPERFICIE DE TRABAJO						
¿La superficie de trabajo tiene su borde redondeado y sin filos?			X			
Los elementos de trabajo de uso frecuente ¿Están ubicados en el alcance normal del usuario?			X			
La superficie de trabajo ¿Es suficiente para acomodar los elementos de trabajo?			X			
¿Existen espacio suficiente para las piernas debajo de la superficie de trabajo?			X			
La superficie de trabajo ¿Tiene una profundidad que permite apoyar cómodamente los antebrazos?			X			
SOLO EN CASO DE USAR BANDEJA PORTA TECLADO						
¿Existe espacio suficiente para las piernas bajo la bandeja?					No aplica	
¿Existe espacio para ubicar el mouse sobre la bandeja, al lado del teclado?					No aplica	
¿La bandeja tiene espacio suficiente para permitir el apoyo de las muñecas?					No aplica	
DISTRIBUCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE TRABAJO						
¿El monitor está ubicado frente al usuario?			X			
¿La distancia entre el ojo y la pantalla se mantiene entre 50 cm y 70 cm?			X			
¿Al usuario le acomoda la distancia señalada anteriormente?			X			
¿La parte superior de la pantalla está a la altura de la línea visual del usuario?			X			
¿El teclado está ubicado frente al usuario y a la vez frente al monitor?			X			
¿El mouse está ubicado en el mismo plano del teclado y al costado de este?			X			
¿El usuario tiene acceso a las entradas de CD, USB y otros, sin extenderse o torcerse de manera excesiva?			X			
¿Se evitan los reflejos en la pantalla de la computadora debido a la posición de las luminarias o las ventanas?			X			
¿Permite el ángulo del teclado que las muñecas estén en una posición neutral?				X		
¿Pueden los dedos alcanzar todas las teclas sin un esfuerzo excesivo o generar posturas forzadas?			X			
Cuando se digita ¿Los codos (entre el brazo y el antebrazo) forman un ángulo de aproximadamente 90 grados?				x		
¿Tiene que torcerse o extenderse de manera excesiva para poder realizar sus tareas?			X			

¿La superficie de trabajo está libre de artículos innecesarios para su uso en la jornada laboral? No afectando el orden y el desarrollo normal de la tarea.	X		
¿El teléfono está dentro del alcance fácil del usuario?	X		
ACCESORIOS			
¿Se utiliza un apoya muñecas para promover una postura neutra muñeca?		X	
De requerirse o bien si existe un reposapiés ¿se utiliza?		X	
De requerirse o exista un soporte para documentos ¿se utiliza?	X		
Si usted ocupa parte importante de su tiempo de trabajo hablando por teléfono ¿Cuenta con un auricular o audífono?			No aplica
SILLA PARA TRABAJO			
¿Tiene una base con ruedas y apoyo en 5 puntos?	X		
El respaldo ¿es independiente del asiento?		X	
El asiento ¿posee un mecanismo de ajuste de altura?	X		
El ajuste de la altura del asiento ¿Varia entre los 35 cm y 50 cm?	X		
El asiento ¿tiene un ancho adecuado para permitir que las caderas entren holgadamente al asiento?	X		
El respaldo ¿tiene un apoyo dorsal y lumbar?	X		
El ángulo del respaldo con respecto al asiento ¿es entre 90 y 110 grados o levemente inclinado hacia atrás?	X		
El respaldo ¿tiene un ancho que permita apoyar la espalda con seguridad y comodidad?	X		
El tapiz o cubierta de la silla ¿tiene una buena disipación del calor y humedad?	X		
¿La silla posee antebrazos regulables en altura?		X	
El rango de regulación de los apoya brazo ¿es de aproximadamente 10 cm?		X	
¿El largo o profundidad del asiento es de aproximadamente 40 cm?	X		
El respaldo en cuanto a su forma ¿se acopla a la espalda del usuario?	X		
¿El respaldo se puede regular en altura?	X		
La silla junto a sus apoya brazos regulables en altura ¿Permiten su desplazamiento bajo el escritorio, otorgando la posibilidad al usuario de apoyar los antebrazos sobre la superficie?	X		
Al regular el asiento en altura ¿es posible lograr que la rodilla quede levemente extendida y a la vez los pies apoyados en el suelo o en él apoya pies?	X		
Al regular el asiento en altura ¿Se permite su desplazamiento bajo la superficie del escritorio, incluso teniendo bandeja porta teclado?	X		
Los mecanismos de regulación de altura del asiento ¿funcionan adecuadamente?	X		
La silla ¿entrega seguridad y se percibe estable por parte del usuario?	X		
Al tomar el respaldo de la silla ¿se percibe como firme y segura?	X		

HABITOS POSTURALES			
¿Se evitan las torsiones y extensiones cervicales?		X	
¿Se digita con los antebrazos apoyados?	X		
¿Se digita manteniendo un ángulo del codo de aproximadamente 90 grados?		X	
¿Se utiliza el teclado sin inclinación excesiva, evitando flexionar la muñeca?		X	
¿Se utiliza el mouse evitando hiperextensión del codo?	X		
¿Se evita sobre cargar una mano; por uso intensivo del teclado y mouse?		X	
¿Se digita sin desviación cubital de la muñeca?		X	
¿Se utiliza permanentemente el respaldo cuando está sentado?	X		
¿Se mantienen los pies apoyados en el suelo o el reposa pies?	X		
¿Se mantiene sentado en el centro del asiento?	X		
El ángulo entre la pierna y el mismo ¿Es algo mayor de 90 grados con los pies apoyados en el suelo o reposapiés?	X		
¿Se realizan pausas alternando la postura sentada con la de pie o caminar?		X	
¿Se evita flexionar el cuello (hacia adelante) para ver la pantalla del monitor o leer documentos?		X	
SISTEMA ELECTRICO			
¿Se mantiene en buen estado los conductores, enchufes y conexiones eléctricas?		x	
Los cables que conectan los equipos de los computadores ¿se encuentran canalizados y protegidos?	X		
¿No existen cables que crucen el suelo en los lugares de tránsito y si los hay están debidamente cubiertos?	X		
FACTORES AMBIENTALES – CLIMATIZACIÓN			
¿Se ventila periódicamente la oficina?		X	
¿Se evitan las corrientes de aire?	X		
¿Se realiza frecuente limpieza de las oficinas?	X		
FACTORES AMBIENTALES – RUIDO			
¿Se evita la presencia de fuentes ruidosas percibidas como molestas?		X	
¿Se regula el volumen de los teléfonos, evitando que generen molestias?	X		
¿Se evitan ruidos molestos que dificulten mantener una conversación sin alzar la voz con los compañeros de trabajo o público?		X	
FACTORES AMBIENTALES – ILUMINACIÓN			
La iluminación del lugar de trabajo ¿se percibe como suficiente para el tipo de tarea desarrollada?	x		
Si es que hay ventanas ¿tienen cortinas para poder controlar bien la iluminación?	X		

En caso de requerirse ¿se usa iluminación local (lampara de escritorio) para leer y realizar trabajos en el escritorio o superficie de trabajo?	X		

TOMA DE MEDICIONES DE PUESTO DE TRABAJO Y ELEMENTOS DE TRABAJO.				
ELEMENTO	MEDIDA RECOMENDADA	MEDICIÓN REAL	CUMPLE	NO CUMPLE
Espacio por detrás de la mesa	1.15 m o mayor; área total mayor a $2m^2$	1.65	X	
Ancho por debajo del escritorio	Según usuario	65cm	X	
Ancho del escritorio	1.20 m	1.22	X	
Altura inferior del escritorio	75 cm	72	X	
Profundidad del escritorio	Igual o mayor a 80 cm	72		X
Ajuste de altura de silla	rango entre 35 cm a 50 cm		X	
Profundidad del asiento	40 cm	48	X	
Ancho de asiento	46 cm	48	X	
Apoya pies	35 cm largo; 45 ancho, 0 a 15 grados inclinación			X
Angulo de disposición del monitor	El ángulo de visión ideal para un usuario de computador es de 20 grados		X	
Posición de luminarias .	Se debe ubicar el eje longitudinal de las luminarias en forma perpendicular con respecto al plano de la pantalla, o viceversa.		X	
Nivel de ruido percibido	Según tabla		X	
Rangos de temperatura, humedad y velocidad de aire.	Según tabla		X	

g) Puesto de trabajo 7.

FORMATO DE INSPECCIÓN ERGONÓMICA DEL PUESTO DE TRABAJO				
NOMBRE: Margarita Diaz				
ID: Puesto de trabajo 7	**CARGO:** Asistente administrativa		**EDAD:** 61 años	
ÁREA: Planta inferior	**JORNADA LABORAL:** 8 horas	**TIEMPO QUE OCUPA EN EL PUESTO DE TRABAJO:** 8 horas		
EMPRESA: Cámara Salvadoreña de la industria de la Construcción				
POSTURA	**SEDENTE**	**X**	**BIPEDA**	
PREGUNTAS SEGÚN CARACTERISTICAS DESEADAS	**SI**	**NO**	**COMENTARIOS**	
SUPERFICIE DE TRABAJO				
¿La superficie de trabajo tiene su borde redondeado y sin filos?	X			
Los elementos de trabajo de uso frecuente ¿Están ubicados en el alcance normal del usuario?		X		
La superficie de trabajo ¿Es suficiente para acomodar los elementos de trabajo?	X			
¿Existen espacio suficiente para las piernas debajo de la superficie de trabajo?	X			
La superficie de trabajo ¿Tiene una profundidad que permite apoyar cómodamente los antebrazos?	X			
SOLO EN CASO DE USAR BANDEJA PORTA TECLADO				
¿Existe espacio suficiente para las piernas bajo la bandeja?		X		
¿Existe espacio para ubicar el mouse sobre la bandeja, al lado del teclado?		X		
¿La bandeja tiene espacio suficiente para permitir el apoyo de las muñecas?		X		
DISTRIBUCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE TRABAJO				
¿El monitor está ubicado frente al usuario?	X			
¿La distancia entre el ojo y la pantalla se mantiene entre 50 cm y 70 cm?	X			
¿Al usuario le acomoda la distancia señalada anteriormente?	X			
¿La parte superior de la pantalla está a la altura de la línea visual del usuario?	X			
¿El teclado está ubicado frente al usuario y a la vez frente al monitor?	X			
¿El mouse está ubicado en el mismo plano del teclado y al costado de este?	X			
¿El usuario tiene acceso a las entradas de CD, USB y otros, sin extenderse o torcerse de manera excesiva?	X			
¿Se evitan los reflejos en la pantalla de la computadora debido a la posición de las luminarias o las ventanas?	X			
¿Permite el ángulo del teclado que las muñecas estén en una posición neutral?		X		
¿Pueden los dedos alcanzar todas las teclas sin un esfuerzo excesivo o generar posturas forzadas?	X			
Cuando se digita ¿Los codos (entre el brazo y el antebrazo) forman un ángulo de aproximadamente 90 grados?	X			
¿Tiene que torcerse o extenderse de manera excesiva para poder realizar sus tareas?		X		

¿La superficie de trabajo está libre de artículos innecesarios para su uso en la jornada laboral? No afectando el orden y el desarrollo normal de la tarea.		X	
¿El teléfono está dentro del alcance fácil del usuario?	X		
ACCESORIOS			
¿Se utiliza un apoya muñecas para promover una postura neutra muñeca?		X	
De requerirse o bien si existe un reposapiés ¿se utiliza?		X	
De requerirse o exista un soporte para documentos ¿se utiliza?	X		
Si usted ocupa parte importante de su tiempo de trabajo hablando por teléfono ¿Cuenta con un auricular o audífono?			No Aplica
SILLA PARA TRABAJO			
¿Tiene una base con ruedas y apoyo en 5 puntos?	X		
El respaldo ¿es independiente del asiento?		x	
El asiento ¿posee un mecanismo de ajuste de altura?	X		
El ajuste de la altura del asiento ¿Varia entre los 35 cm y 50 cm?	X		
El asiento ¿tiene un ancho adecuado para permitir que las caderas entren holgadamente al asiento?	X		
El respaldo ¿tiene un apoyo dorsal y lumbar?	X		
El ángulo del respaldo con respecto al asiento ¿es entre 90 y 110 grados o levemente inclinado hacia atrás?		X	
El respaldo ¿tiene un ancho que permita apoyar la espalda con seguridad y comodidad?	X		
El tapiz o cubierta de la silla ¿tiene una buena disipación del calor y humedad?	X		
¿La silla posee antebrazos regulables en altura?		X	
El rango de regulación de los apoya brazo ¿es de aproximadamente 10 cm?		X	
¿El largo o profundidad del asiento es de aproximadamente 40 cm?	X		
El respaldo en cuanto a su forma ¿se acopla a la espalda del usuario?	X		
¿El respaldo se puede regular en altura?	X		
La silla junto a sus apoya brazos regulables en altura ¿Permiten su desplazamiento bajo el escritorio, otorgando la posibilidad al usuario de apoyar los antebrazos sobre la superficie?	X		
Al regular el asiento en altura ¿es posible lograr que la rodilla quede levemente extendida y a la vez los pies apoyados en el suelo o en él apoya pies?	X		
Al regular el asiento en altura ¿Se permite su desplazamiento bajo la superficie del escritorio, incluso teniendo bandeja porta teclado?	X		
Los mecanismos de regulación de altura del asiento ¿funcionan adecuadamente?	X		
La silla ¿entrega seguridad y se percibe estable por parte del usuario?	X		
Al tomar el respaldo de la silla ¿se percibe como firme y segura?		X	

HABITOS POSTURALES			
¿Se evitan las torsiones y extensiones cervicales?		X	
¿Se digita con los antebrazos apoyados?	X		
¿Se digita manteniendo un ángulo del codo de aproximadamente 90 grados?		X	
¿Se utiliza el teclado sin inclinación excesiva, evitando flexionar la muñeca?		X	
¿Se utiliza el mouse evitando hiperextensión del codo?	X		
¿Se evita sobre cargar una mano; por uso intensivo del teclado y mouse?		X	
¿Se digita sin desviación cubital de la muñeca?		X	
¿Se utiliza permanentemente el respaldo cuando está sentado?	X		
¿Se mantienen los pies apoyados en el suelo o el reposa pies?	X		
¿Se mantiene sentado en el centro del asiento?	X		
El ángulo entre la pierna y el mismo ¿Es algo mayor de 90 grados con los pies apoyados en el suelo o reposapiés?	X		
¿Se realizan pausas alternando la postura sentada con la de pie o caminar?		X	
¿Se evita flexionar el cuello (hacia adelante) para ver la pantalla del monitor o leer documentos?		X	
SISTEMA ELECTRICO			
¿Se mantiene en buen estado los conductores, enchufes y conexiones eléctricas?	X		
Los cables que conectan los equipos de los computadores ¿se encuentran canalizados y protegidos?	X		
¿No existen cables que crucen el suelo en los lugares de tránsito y si los hay están debidamente cubiertos?	X		
FACTORES AMBIENTALES – CLIMATIZACIÓN			
¿Se ventila periódicamente la oficina?	X		
¿Se evitan las corrientes de aire?	X		
¿Se realiza frecuente limpieza de las oficinas?	X		
FACTORES AMBIENTALES – RUIDO			
¿Se evita la presencia de fuentes ruidosas percibidas como molestas?		X	
¿Se regula el volumen de los teléfonos, evitando que generen molestias?	X		
¿Se evitan ruidos molestos que dificulten mantener una conversación sin alzar la voz con los compañeros de trabajo o público?	X		
FACTORES AMBIENTALES – ILUMINACIÓN			
La iluminación del lugar de trabajo ¿se percibe como suficiente para el tipo de tarea desarrollada?	X		
Si es que hay ventanas ¿tienen cortinas para poder controlar bien la iluminación?	X		

En caso de requerirse ¿se usa iluminación local (lampara de escritorio) para leer y realizar trabajos en el escritorio o superficie de trabajo?	X		

TOMA DE MEDICIONES DE PUESTO DE TRABAJO Y ELEMENTOS DE TRABAJO.				
ELEMENTO	MEDIDA RECOMENDADA	MEDICIÓN REAL	CUMPLE	NO CUMPLE
Espacio por detrás de la mesa	1.15 m o mayor; área total mayor a $2m^2$	1.20	X	
Ancho por debajo del escritorio	Según usuario	67cm	X	
Ancho del escritorio	1.20 m	1.82	X	
Altura inferior del escritorio	75 cm	74cm	X	
Profundidad del escritorio	Igual o mayor a 80 cm	90cm	X	
Ajuste de altura de silla	rango entre 35 cm a 50 cm	Si posee	X	
Profundidad del asiento	40 cm	50cm	X	
Ancho de asiento	46 cm	50cm	X	
Apoya pies	35 cm largo; 45 ancho, 0 a 15 grados inclinación			X
Angulo de disposición del monitor	El ángulo de visión ideal para un usuario de computador es de 20 grados		X	
Posición de luminarias .	Se debe ubicar el eje longitudinal de las luminarias en forma perpendicular con respecto al plano de la pantalla, o viceversa.		X	
Nivel de ruido percibido	Según tabla		X	
Rangos de temperatura, humedad y velocidad de aire.	Según tabla		X	

h) Puesto de trabajo 8.

FORMATO DE INSPECCIÓN ERGONÓMICA DEL PUESTO DE TRABAJO					
NOMBRE: Osiris					
ID: Puesto de trabajo 8		**CARGO:**		**EDAD:** años	
ÁREA: Planta	**JORNADA LABORAL:** 8 horas	**TIEMPO QUE OCUPA EN EL PUESTO DE TRABAJO:** 8 horas			
EMPRESA: Cámara Salvadoreña de la industria de la Construcción					
POSTURA	**SEDENTE**	**X**	**BIPEDA**		
PREGUNTAS SEGÚN CARACTERISTICAS DESEADAS			**SI**	**NO**	**COMENTARIOS**
SUPERFICIE DE TRABAJO					
¿La superficie de trabajo tiene su borde redondeado y sin filos?			X		
Los elementos de trabajo de uso frecuente ¿Están ubicados en el alcance normal del usuario?			X		
La superficie de trabajo ¿Es suficiente para acomodar los elementos de trabajo?			X		
¿Existen espacio suficiente para las piernas debajo de la superficie de trabajo?			X		
La superficie de trabajo ¿Tiene una profundidad que permite apoyar cómodamente los antebrazos?			x		
SOLO EN CASO DE USAR BANDEJA PORTA TECLADO					
¿Existe espacio suficiente para las piernas bajo la bandeja?				x	
¿Existe espacio para ubicar el mouse sobre la bandeja, al lado del teclado?				X	
¿La bandeja tiene espacio suficiente para permitir el apoyo de las muñecas?				X	
DISTRIBUCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE TRABAJO					
¿El monitor está ubicado frente al usuario?			X		
¿La distancia entre el ojo y la pantalla se mantiene entre 50 cm y 70 cm?			X		
¿Al usuario le acomoda la distancia señalada anteriormente?			X		
¿La parte superior de la pantalla está a la altura de la línea visual del usuario?			X		
¿El teclado está ubicado frente al usuario y a la vez frente al monitor?			X		
¿El mouse está ubicado en el mismo plano del teclado y al costado de este?			X		
¿El usuario tiene acceso a las entradas de CD, USB y otros, sin extenderse o torcerse de manera excesiva?			X		
¿Se evitan los reflejos en la pantalla de la computadora debido a la posición de las luminarias o las ventanas?			X		
¿Permite el ángulo del teclado que las muñecas estén en una posición neutral?				x	
¿Pueden los dedos alcanzar todas las teclas sin un esfuerzo excesivo o generar posturas forzadas?			X		
Cuando se digita ¿Los codos (entre el brazo y el antebrazo) forman un ángulo de aproximadamente 90 grados?			X		
¿Tiene que torcerse o extenderse de manera excesiva para poder realizar sus tareas?				x	

¿La superficie de trabajo está libre de artículos innecesarios para su uso en la jornada laboral? No afectando el orden y el desarrollo normal de la tarea.		X	
¿El teléfono está dentro del alcance fácil del usuario?	X		
ACCESORIOS			
¿Se utiliza un apoya muñecas para promover una postura neutra muñeca?		X	
De requerirse o bien si existe un reposapiés ¿se utiliza?		X	
De requerirse o exista un soporte para documentos ¿se utiliza?	X		
Si usted ocupa parte importante de su tiempo de trabajo hablando por teléfono ¿Cuenta con un auricular o audífono?			No aplica
SILLA PARA TRABAJO			
¿Tiene una base con ruedas y apoyo en 5 puntos?	X		
El respaldo ¿es independiente del asiento?	X		
El asiento ¿posee un mecanismo de ajuste de altura?	X		
El ajuste de la altura del asiento ¿Varia entre los 35 cm y 50 cm?	X		
El asiento ¿tiene un ancho adecuado para permitir que las caderas entren holgadamente al asiento?	X		
El respaldo ¿tiene un apoyo dorsal y lumbar?	X		
El ángulo del respaldo con respecto al asiento ¿es entre 90 y 110 grados o levemente inclinado hacia atrás?		X	
El respaldo ¿tiene un ancho que permita apoyar la espalda con seguridad y comodidad?	X		
El tapiz o cubierta de la silla ¿tiene una buena disipación del calor y humedad?	X		
¿La silla posee antebrazos regulables en altura?		X	
El rango de regulación de los apoya brazo ¿es de aproximadamente 10 cm?		X	
¿El largo o profundidad del asiento es de aproximadamente 40 cm?	X		
El respaldo en cuanto a su forma ¿se acopla a la espalda del usuario?	X		
¿El respaldo se puede regular en altura?	X		
La silla junto a sus apoya brazos regulables en altura ¿Permiten su desplazamiento bajo el escritorio, otorgando la posibilidad al usuario de apoyar los antebrazos sobre la superficie?	X		
Al regular el asiento en altura ¿es posible lograr que la rodilla quede levemente extendida y a la vez los pies apoyados en el suelo o en él apoya pies?	X		
Al regular el asiento en altura ¿Se permite su desplazamiento bajo la superficie del escritorio, incluso teniendo bandeja porta teclado?	X		
Los mecanismos de regulación de altura del asiento ¿funcionan adecuadamente?	X		
La silla ¿entrega seguridad y se percibe estable por parte del usuario?	X		
Al tomar el respaldo de la silla ¿se percibe como firme y segura?	X		

HABITOS POSTURALES			
¿Se evitan las torsiones y extensiones cervicales?	X		
¿Se digita con los antebrazos apoyados?	X		
¿Se digita manteniendo un ángulo del codo de aproximadamente 90 grados?		X	
¿Se utiliza el teclado sin inclinación excesiva, evitando flexionar la muñeca?		X	
¿Se utiliza el mouse evitando hiperextensión del codo?	X		
¿Se evita sobre cargar una mano; por uso intensivo del teclado y mouse?		X	
¿Se digita sin desviación cubital de la muñeca?		X	
¿Se utiliza permanentemente el respaldo cuando está sentado?	X		
¿Se mantienen los pies apoyados en el suelo o el reposa pies?	X		
¿Se mantiene sentado en el centro del asiento?	X		
El ángulo entre la pierna y el mismo ¿Es algo mayor de 90 grados con los pies apoyados en el suelo o reposapiés?	X		
¿Se realizan pausas alternando la postura sentada con la de pie o caminar?		X	
¿Se evita flexionar el cuello (hacia adelante) para ver la pantalla del monitor o leer documentos?		X	
SISTEMA ELECTRICO			
¿Se mantiene en buen estado los conductores, enchufes y conexiones eléctricas?	X		
Los cables que conectan los equipos de los computadores ¿se encuentran canalizados y protegidos?	X		
¿No existen cables que crucen el suelo en los lugares de tránsito y si los hay están debidamente cubiertos?	X		
FACTORES AMBIENTALES – CLIMATIZACIÓN			
¿Se ventila periódicamente la oficina?		X	
¿Se evitan las corrientes de aire?	X		
¿Se realiza frecuente limpieza de las oficinas?		X	
FACTORES AMBIENTALES – RUIDO			
¿Se evita la presencia de fuentes ruidosas percibidas como molestas?		X	
¿Se regula el volumen de los teléfonos, evitando que generen molestias?		X	
¿Se evitan ruidos molestos que dificulten mantener una conversación sin alzar la voz con los compañeros de trabajo o público?		X	
FACTORES AMBIENTALES – ILUMINACIÓN			
La iluminación del lugar de trabajo ¿se percibe como suficiente para el tipo de tarea desarrollada?	X		
Si es que hay ventanas ¿tienen cortinas para poder controlar bien la iluminación?	X		

En caso de requerirse ¿se usa iluminación local (lampara de escritorio) para leer y realizar trabajos en el escritorio o superficie de trabajo?	X		

TOMA DE MEDICIONES DE PUESTO DE TRABAJO Y ELEMENTOS DE TRABAJO.				
ELEMENTO	MEDIDA RECOMENDADA	MEDICIÓN REAL	CUMPLE	NO CUMPLE
Espacio por detrás de la mesa	1.15 m o mayor; área total mayor a $2m^2$	85cm		X
Ancho por debajo del escritorio	Según usuario	70cm		
Ancho del escritorio	1.20 m	1.62	X	
Altura inferior del escritorio	75 cm	75cm	X	
Profundidad del escritorio	Igual o mayor a 80 cm	80 cm	X	
Ajuste de altura de silla	rango entre 35 cm a 50 cm	40 cm	X	
Profundidad del asiento	40 cm	43	X	
Ancho de asiento	46 cm	43	X	
Apoya pies	35 cm largo; 45 ancho, 0 a 15 grados inclinación			X
Angulo de disposición del monitor	El ángulo de visión ideal para un usuario de computador es de 20 grados		X	
Posición de luminarias .	Se debe ubicar el eje longitudinal de las luminarias en forma perpendicular con respecto al plano de la pantalla, o viceversa.		X	
Nivel de ruido percibido	Según tabla		X	
Rangos de temperatura, humedad y velocidad de aire.	Según tabla		X	

i) Puesto de trabajo 9.

FORMATO DE INSPECCIÓN ERGONÓMICA DEL PUESTO DE TRABAJO					
NOMBRE:					
ID: Puesto de trabajo 9		**CARGO:** Presidencia		**EDAD:** años	
ÁREA: Planta	**JORNADA LABORAL:** 8 horas	**TIEMPO QUE OCUPA EN EL PUESTO DE TRABAJO:** 8 horas			
EMPRESA: Cámara Salvadoreña de la industria de la Construcción					
POSTURA	**SEDENTE**	**X**	**BIPEDA**		
PREGUNTAS SEGÚN CARACTERISTICAS DESEADAS			**SI**	**NO**	**COMENTARIOS**
SUPERFICIE DE TRABAJO					
¿La superficie de trabajo tiene su borde redondeado y sin filos?			X		
Los elementos de trabajo de uso frecuente ¿Están ubicados en el alcance normal del usuario?			X		
La superficie de trabajo ¿Es suficiente para acomodar los elementos de trabajo?			X		
¿Existen espacio suficiente para las piernas debajo de la superficie de trabajo?			X		
La superficie de trabajo ¿Tiene una profundidad que permite apoyar cómodamente los antebrazos?			X		
SOLO EN CASO DE USAR BANDEJA PORTA TECLADO					
¿Existe espacio suficiente para las piernas bajo la bandeja?				X	
¿Existe espacio para ubicar el mouse sobre la bandeja, al lado del teclado?				X	
¿La bandeja tiene espacio suficiente para permitir el apoyo de las muñecas?				X	
DISTRIBUCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE TRABAJO					
¿El monitor está ubicado frente al usuario?			X		
¿La distancia entre el ojo y la pantalla se mantiene entre 50 cm y 70 cm?			X		
¿Al usuario le acomoda la distancia señalada anteriormente?			X		
¿La parte superior de la pantalla está a la altura de la línea visual del usuario?			X		
¿El teclado está ubicado frente al usuario y a la vez frente al monitor?			X		
¿El mouse está ubicado en el mismo plano del teclado y al costado de este?			X		
¿El usuario tiene acceso a las entradas de CD, USB y otros, sin extenderse o torcerse de manera excesiva?			X		
¿Se evitan los reflejos en la pantalla de la computadora debido a la posición de las luminarias o las ventanas?			X		
¿Permite el ángulo del teclado que las muñecas estén en una posición neutral?				X	
¿Pueden los dedos alcanzar todas las teclas sin un esfuerzo excesivo o generar posturas forzadas?			X		
Cuando se digita ¿Los codos (entre el brazo y el antebrazo) forman un ángulo de aproximadamente 90 grados?			X		
¿Tiene que torcerse o extenderse de manera excesiva para poder realizar sus tareas?				X	

¿La superficie de trabajo está libre de artículos innecesarios para su uso en la jornada laboral? No afectando el orden y el desarrollo normal de la tarea.		X	
¿El teléfono está dentro del alcance fácil del usuario?	X		
ACCESORIOS			
¿Se utiliza un apoya muñecas para promover una postura neutra muñeca?		X	
De requerirse o bien si existe un reposapiés ¿se utiliza?		X	
De requerirse o exista un soporte para documentos ¿se utiliza?	X		
Si usted ocupa parte importante de su tiempo de trabajo hablando por teléfono ¿Cuenta con un auricular o audífono?			No aplica
SILLA PARA TRABAJO			
¿Tiene una base con ruedas y apoyo en 5 puntos?	X		
El respaldo ¿es independiente del asiento?		X	
El asiento ¿posee un mecanismo de ajuste de altura?		X	
El ajuste de la altura del asiento ¿Varia entre los 35 cm y 50 cm?		X	
El asiento ¿tiene un ancho adecuado para permitir que las caderas entren holgadamente al asiento?	X		
El respaldo ¿tiene un apoyo dorsal y lumbar?	X		
El ángulo del respaldo con respecto al asiento ¿es entre 90 y 110 grados o levemente inclinado hacia atrás?	X		
El respaldo ¿tiene un ancho que permita apoyar la espalda con seguridad y comodidad?	X		
El tapiz o cubierta de la silla ¿tiene una buena disipación del calor y humedad?	X		
¿La silla posee antebrazos regulables en altura?	X		
El rango de regulación de los apoya brazo ¿es de aproximadamente 10 cm?	X		
¿El largo o profundidad del asiento es de aproximadamente 40 cm?	X		
El respaldo en cuanto a su forma ¿se acopla a la espalda del usuario?	X		
¿El respaldo se puede regular en altura?	X		
La silla junto a sus apoya brazos regulables en altura ¿Permiten su desplazamiento bajo el escritorio, otorgando la posibilidad al usuario de apoyar los antebrazos sobre la superficie?	X		
Al regular el asiento en altura ¿es posible lograr que la rodilla quede levemente extendida y a la vez los pies apoyados en el suelo o en él apoya pies?	X		
Al regular el asiento en altura ¿Se permite su desplazamiento bajo la superficie del escritorio, incluso teniendo bandeja porta teclado?	X		
Los mecanismos de regulación de altura del asiento ¿funcionan adecuadamente?	X		
La silla ¿entrega seguridad y se percibe estable por parte del usuario?	X		
Al tomar el respaldo de la silla ¿se percibe como firme y segura?	X		

HABITOS POSTURALES			
¿Se evitan las torsiones y extensiones cervicales?	X		
¿Se digita con los antebrazos apoyados?	X		
¿Se digita manteniendo un ángulo del codo de aproximadamente 90 grados?		X	
¿Se utiliza el teclado sin inclinación excesiva, evitando flexionar la muñeca?		X	
¿Se utiliza el mouse evitando hiperextensión del codo?	X		
¿Se evita sobre cargar una mano; por uso intensivo del teclado y mouse?		X	
¿Se digita sin desviación cubital de la muñeca?		X	
¿Se utiliza permanentemente el respaldo cuando está sentado?	X		
¿Se mantienen los pies apoyados en el suelo o el reposa pies?	X		
¿Se mantiene sentado en el centro del asiento?	X		
El ángulo entre la pierna y el mismo ¿Es algo mayor de 90 grados con los pies apoyados en el suelo o reposapiés?	X		
¿Se realizan pausas alternando la postura sentada con la de pie o caminar?		X	
¿Se evita flexionar el cuello (hacia adelante) para ver la pantalla del monitor o leer documentos?		X	
SISTEMA ELECTRICO			
¿Se mantiene en buen estado los conductores, enchufes y conexiones eléctricas?	X		
Los cables que conectan los equipos de los computadores ¿se encuentran canalizados y protegidos?	X		
¿No existen cables que crucen el suelo en los lugares de tránsito y si los hay están debidamente cubiertos?		X	
FACTORES AMBIENTALES – CLIMATIZACIÓN			
¿Se ventila periódicamente la oficina?	X		
¿Se evitan las corrientes de aire?	X		
¿Se realiza frecuente limpieza de las oficinas?	X		
FACTORES AMBIENTALES – RUIDO			
¿Se evita la presencia de fuentes ruidosas percibidas como molestas?	X		
¿Se regula el volumen de los teléfonos, evitando que generen molestias?	X		
¿Se evitan ruidos molestos que dificulten mantener una conversación sin alzar la voz con los compañeros de trabajo o público?	X		
FACTORES AMBIENTALES – ILUMINACIÓN			
La iluminación del lugar de trabajo ¿se percibe como suficiente para el tipo de tarea desarrollada?	X		
Si es que hay ventanas ¿tienen cortinas para poder controlar bien la iluminación?	X		

En caso de requerirse ¿se usa iluminación local (lampara de escritorio) para leer y realizar trabajos en el escritorio o superficie de trabajo?	X		

TOMA DE MEDICIONES DE PUESTO DE TRABAJO Y ELEMENTOS DE TRABAJO.				
ELEMENTO	MEDIDA RECOMENDADA	MEDICIÓN REAL	CUMPLE	NO CUMPLE
Espacio por detrás de la mesa	1.15 m o mayor; área total mayor a $2m^2$	1.07		X
Ancho por debajo del escritorio	Según usuario	92 cm	X	
Ancho del escritorio	1.20 m	2.12 cm	X	
Altura inferior del escritorio	75 cm	70cm		X
Profundidad del escritorio	Igual o mayor a 80 cm	90cm	X	
Ajuste de altura de silla	rango entre 35 cm a 50 cm	46cm	X	
Profundidad del asiento	40 cm		X	
Ancho de asiento	46 cm	45cm	X	
Apoya pies	35 cm largo; 45 ancho, 0 a 15 grados inclinación			X
Angulo de disposición del monitor	El ángulo de visión ideal para un usuario de computador es de 20 grados		X	
Posición de luminarias .	Se debe ubicar el eje longitudinal de las luminarias en forma perpendicular con respecto al plano de la pantalla, o viceversa.		X	
Nivel de ruido percibido	Según tabla		X	
Rangos de temperatura, humedad y velocidad de aire.	Según tabla		X	

j) Puesto de trabajo 10.

FORMATO DE INSPECCIÓN ERGONÓMICA DEL PUESTO DE TRABAJO					
NOMBRE: Natalie Diaz					
ID: Puesto de trabajo 10		**CARGO:** Recepción		**EDAD:** 33 años	
ÁREA: Planta inferior	**JORNADA LABORAL:** 8 horas	**TIEMPO QUE OCUPA EN EL PUESTO DE TRABAJO:** 8 horas			
EMPRESA: Cámara Salvadoreña de la industria de la Construcción					
POSTURA	**SEDENTE**	**X**	**BIPEDA**		
PREGUNTAS SEGÚN CARACTERISTICAS DESEADAS			**SI**	**NO**	**COMENTARIOS**
SUPERFICIE DE TRABAJO					
¿La superficie de trabajo tiene su borde redondeado y sin filos?				X	
Los elementos de trabajo de uso frecuente ¿Están ubicados en el alcance normal del usuario?			X		
La superficie de trabajo ¿Es suficiente para acomodar los elementos de trabajo?				X	
¿Existen espacio suficiente para las piernas debajo de la superficie de trabajo?			X		
La superficie de trabajo ¿Tiene una profundidad que permite apoyar cómodamente los antebrazos?				X	
SOLO EN CASO DE USAR BANDEJA PORTA TECLADO					
¿Existe espacio suficiente para las piernas bajo la bandeja?					No aplica
¿Existe espacio para ubicar el mouse sobre la bandeja, al lado del teclado?					No aplica
¿La bandeja tiene espacio suficiente para permitir el apoyo de las muñecas?					No aplica
DISTRIBUCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE TRABAJO					
¿El monitor está ubicado frente al usuario?			X		
¿La distancia entre el ojo y la pantalla se mantiene entre 50 cm y 70 cm?			X		
¿Al usuario le acomoda la distancia señalada anteriormente?			X		
¿La parte superior de la pantalla está a la altura de la línea visual del usuario?			X		
¿El teclado está ubicado frente al usuario y a la vez frente al monitor?			X		
¿El mouse está ubicado en el mismo plano del teclado y al costado de este?			X		
¿El usuario tiene acceso a las entradas de CD, USB y otros, sin extenderse o torcerse de manera excesiva?			X		
¿Se evitan los reflejos en la pantalla de la computadora debido a la posición de las luminarias o las ventanas?			X		
¿Permite el ángulo del teclado que las muñecas estén en una posición neutral?				x	
¿Pueden los dedos alcanzar todas las teclas sin un esfuerzo excesivo o generar posturas forzadas?				X	
Cuando se digita ¿Los codos (entre el brazo y el antebrazo) forman un ángulo de aproximadamente 90 grados?			X		
¿Tiene que torcerse o extenderse de manera excesiva para poder realizar sus tareas?			X		

¿La superficie de trabajo está libre de artículos innecesarios para su uso en la jornada laboral? No afectando el orden y el desarrollo normal de la tarea.		X	
¿El teléfono está dentro del alcance fácil del usuario?	X		
ACCESORIOS			
¿Se utiliza un apoya muñecas para promover una postura neutra muñeca?		X	
De requerirse o bien si existe un reposapiés ¿se utiliza?		X	
De requerirse o exista un soporte para documentos ¿se utiliza?	X		
Si usted ocupa parte importante de su tiempo de trabajo hablando por teléfono ¿Cuenta con un auricular o audífono?		X	
SILLA PARA TRABAJO			
¿Tiene una base con ruedas y apoyo en 5 puntos?		X	
El respaldo ¿es independiente del asiento?		X	
El asiento ¿posee un mecanismo de ajuste de altura?	X		
El ajuste de la altura del asiento ¿Varia entre los 35 cm y 50 cm?	X		
El asiento ¿tiene un ancho adecuado para permitir que las caderas entren holgadamente al asiento?	X		
El respaldo ¿tiene un apoyo dorsal y lumbar?	X		
El ángulo del respaldo con respecto al asiento ¿es entre 90 y 110 grados o levemente inclinado hacia atrás?	X		
El respaldo ¿tiene un ancho que permita apoyar la espalda con seguridad y comodidad?	X		
El tapiz o cubierta de la silla ¿tiene una buena disipación del calor y humedad?	X		
¿La silla posee antebrazos regulables en altura?		X	
El rango de regulación de los apoya brazo ¿es de aproximadamente 10 cm?		X	
¿El largo o profundidad del asiento es de aproximadamente 40 cm?	X		
El respaldo en cuanto a su forma ¿se acopla a la espalda del usuario?	X		
¿El respaldo se puede regular en altura?	X		
La silla junto a sus apoya brazos regulables en altura ¿Permiten su desplazamiento bajo el escritorio, otorgando la posibilidad al usuario de apoyar los antebrazos sobre la superficie?	X		
Al regular el asiento en altura ¿es posible lograr que la rodilla quede levemente extendida y a la vez los pies apoyados en el suelo o en él apoya pies?	X		
Al regular el asiento en altura ¿Se permite su desplazamiento bajo la superficie del escritorio, incluso teniendo bandeja porta teclado?	X		
Los mecanismos de regulación de altura del asiento ¿funcionan adecuadamente?	X		
La silla ¿entrega seguridad y se percibe estable por parte del usuario?		X	
Al tomar el respaldo de la silla ¿se percibe como firme y segura?	X		

HABITOS POSTURALES			
¿Se evitan las torsiones y extensiones cervicales?		X	
¿Se digita con los antebrazos apoyados?	X		
¿Se digita manteniendo un ángulo del codo de aproximadamente 90 grados?		X	
¿Se utiliza el teclado sin inclinación excesiva, evitando flexionar la muñeca?		X	
¿Se utiliza el mouse evitando hiperextensión del codo?	X		
¿Se evita sobre cargar una mano; por uso intensivo del teclado y mouse?		X	
¿Se digita sin desviación cubital de la muñeca?		X	
¿Se utiliza permanentemente el respaldo cuando está sentado?	X		
¿Se mantienen los pies apoyados en el suelo o el reposa pies?	X		
¿Se mantiene sentado en el centro del asiento?	X		
El ángulo entre la pierna y el mismo ¿Es algo mayor de 90 grados con los pies apoyados en el suelo o reposapiés?	X		
¿Se realizan pausas alternando la postura sentada con la de pie o caminar?		X	
¿Se evita flexionar el cuello (hacia adelante) para ver la pantalla del monitor o leer documentos?		X	
SISTEMA ELECTRICO			
¿Se mantiene en buen estado los conductores, enchufes y conexiones eléctricas?	X		
Los cables que conectan los equipos de los computadores ¿se encuentran canalizados y protegidos?	X		
¿No existen cables que crucen el suelo en los lugares de tránsito y si los hay están debidamente cubiertos?	X		
FACTORES AMBIENTALES – CLIMATIZACIÓN			
¿Se ventila periódicamente la oficina?	X		
¿Se evitan las corrientes de aire?	X		
¿Se realiza frecuente limpieza de las oficinas?	X		
FACTORES AMBIENTALES – RUIDO			
¿Se evita la presencia de fuentes ruidosas percibidas como molestas?	X		
¿Se regula el volumen de los teléfonos, evitando que generen molestias?	X		
¿Se evitan ruidos molestos que dificulten mantener una conversación sin alzar la voz con los compañeros de trabajo o público?	X		
FACTORES AMBIENTALES – ILUMINACIÓN			
La iluminación del lugar de trabajo ¿se percibe como suficiente para el tipo de tarea desarrollada?	X		
Si es que hay ventanas ¿tienen cortinas para poder controlar bien la iluminación?			No aplica

En caso de requerirse ¿se usa iluminación local (lampara de escritorio) para leer y realizar trabajos en el escritorio o superficie de trabajo?	X		

TOMA DE MEDICIONES DE PUESTO DE TRABAJO Y ELEMENTOS DE TRABAJO.				
ELEMENTO	MEDIDA RECOMENDADA	MEDICIÓN REAL	CUMPLE	NO CUMPLE
Espacio por detrás de la mesa	1.15 m o mayor; área total mayor a $2m^2$	76		X
Ancho por debajo del escritorio	Según usuario	75	X	
Ancho del escritorio	1.20 m	1.22	X	
Altura inferior del escritorio	75 cm	73	X	
Profundidad del escritorio	Igual o mayor a 80 cm	69		X
Ajuste de altura de silla	rango entre 35 cm a 50 cm		X	
Profundidad del asiento	40 cm	45	X	
Ancho de asiento	46 cm	40		X
Apoya pies	35 cm largo; 45 ancho, 0 a 15 grados inclinación			X
Angulo de disposición del monitor	El ángulo de visión ideal para un usuario de computador es de 20 grados		X	
Posición de luminarias .	Se debe ubicar el eje longitudinal de las luminarias en forma perpendicular con respecto al plano de la pantalla, o viceversa.		X	
Nivel de ruido percibido	Según tabla		X	
Rangos de temperatura, humedad y velocidad de aire.	Según tabla		X	

Acceso al puesto 21cm

k) Puesto de trabajo 11.

FORMATO DE INSPECCIÓN ERGONÓMICA DEL PUESTO DE TRABAJO					
NOMBRE: Rosi de Solorzano					
ID: Puesto de trabajo 11		**CARGO:** Créditos y cobros		**EDAD:** 63 años	
ÁREA: Planta inferior	**JORNADA LABORAL:** 8 horas	**TIEMPO QUE OCUPA EN EL PUESTO DE TRABAJO:** 8 horas			
EMPRESA: Cámara Salvadoreña de la industria de la Construcción					
POSTURA	**SEDENTE**	**X**	**BIPEDA**		
PREGUNTAS SEGÚN CARACTERISTICAS DESEADAS			**SI**	**NO**	**COMENTARIOS**
SUPERFICIE DE TRABAJO					
¿La superficie de trabajo tiene su borde redondeado y sin filos?			X		
Los elementos de trabajo de uso frecuente ¿Están ubicados en el alcance normal del usuario?			X		
La superficie de trabajo ¿Es suficiente para acomodar los elementos de trabajo?			X		
¿Existen espacio suficiente para las piernas debajo de la superficie de trabajo?			X		
La superficie de trabajo ¿Tiene una profundidad que permite apoyar cómodamente los antebrazos?			x		
SOLO EN CASO DE USAR BANDEJA PORTA TECLADO					
¿Existe espacio suficiente para las piernas bajo la bandeja?				x	
¿Existe espacio para ubicar el mouse sobre la bandeja, al lado del teclado?				X	
¿La bandeja tiene espacio suficiente para permitir el apoyo de las muñecas?				X	
DISTRIBUCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE TRABAJO					
¿El monitor está ubicado frente al usuario?			X		
¿La distancia entre el ojo y la pantalla se mantiene entre 50 cm y 70 cm?			X		
¿Al usuario le acomoda la distancia señalada anteriormente?			X		
¿La parte superior de la pantalla está a la altura de la línea visual del usuario?			X		
¿El teclado está ubicado frente al usuario y a la vez frente al monitor?			X		
¿El mouse está ubicado en el mismo plano del teclado y al costado de este?			X		
¿El usuario tiene acceso a las entradas de CD, USB y otros, sin extenderse o torcerse de manera excesiva?			X		
¿Se evitan los reflejos en la pantalla de la computadora debido a la posición de las luminarias o las ventanas?			X		
¿Permite el ángulo del teclado que las muñecas estén en una posición neutral?				x	
¿Pueden los dedos alcanzar todas las teclas sin un esfuerzo excesivo o generar posturas forzadas?			X		
Cuando se digita ¿Los codos (entre el brazo y el antebrazo) forman un ángulo de aproximadamente 90 grados?			X		
¿Tiene que torcerse o extenderse de manera excesiva para poder realizar sus tareas?				x	

¿La superficie de trabajo está libre de artículos innecesarios para su uso en la jornada laboral? No afectando el orden y el desarrollo normal de la tarea.		X	
¿El teléfono está dentro del alcance fácil del usuario?	X		
ACCESORIOS			
¿Se utiliza un apoya muñecas para promover una postura neutra muñeca?		X	
De requerirse o bien si existe un reposapiés ¿se utiliza?		X	
De requerirse o exista un soporte para documentos ¿se utiliza?	X		
Si usted ocupa parte importante de su tiempo de trabajo hablando por teléfono ¿Cuenta con un auricular o audífono?			No aplica
SILLA PARA TRABAJO			
¿Tiene una base con ruedas y apoyo en 5 puntos?	X		
El respaldo ¿es independiente del asiento?	X		
El asiento ¿posee un mecanismo de ajuste de altura?	X		
El ajuste de la altura del asiento ¿Varia entre los 35 cm y 50 cm?	X		
El asiento ¿tiene un ancho adecuado para permitir que las caderas entren holgadamente al asiento?	X		
El respaldo ¿tiene un apoyo dorsal y lumbar?	X		
El ángulo del respaldo con respecto al asiento ¿es entre 90 y 110 grados o levemente inclinado hacia atrás?		X	
El respaldo ¿tiene un ancho que permita apoyar la espalda con seguridad y comodidad?	X		
El tapiz o cubierta de la silla ¿tiene una buena disipación del calor y humedad?	X		
¿La silla posee antebrazos regulables en altura?		X	
El rango de regulación de los apoya brazo ¿es de aproximadamente 10 cm?		X	
¿El largo o profundidad del asiento es de aproximadamente 40 cm?	X		
El respaldo en cuanto a su forma ¿se acopla a la espalda del usuario?	X		
¿El respaldo se puede regular en altura?	X		
La silla junto a sus apoya brazos regulables en altura ¿Permiten su desplazamiento bajo el escritorio, otorgando la posibilidad al usuario de apoyar los antebrazos sobre la superficie?	X		
Al regular el asiento en altura ¿es posible lograr que la rodilla quede levemente extendida y a la vez los pies apoyados en el suelo o en él apoya pies?	X		
Al regular el asiento en altura ¿Se permite su desplazamiento bajo la superficie del escritorio, incluso teniendo bandeja porta teclado?	X		
Los mecanismos de regulación de altura del asiento ¿funcionan adecuadamente?	X		
La silla ¿entrega seguridad y se percibe estable por parte del usuario?	X		
Al tomar el respaldo de la silla ¿se percibe como firme y segura?	X		

HABITOS POSTURALES			
¿Se evitan las torsiones y extensiones cervicales?	X		
¿Se digita con los antebrazos apoyados?	X		
¿Se digita manteniendo un ángulo del codo de aproximadamente 90 grados?		X	
¿Se utiliza el teclado sin inclinación excesiva, evitando flexionar la muñeca?		X	
¿Se utiliza el mouse evitando hiperextensión del codo?	X		
¿Se evita sobre cargar una mano; por uso intensivo del teclado y mouse?		X	
¿Se digita sin desviación cubital de la muñeca?		X	
¿Se utiliza permanentemente el respaldo cuando está sentado?	X		
¿Se mantienen los pies apoyados en el suelo o el reposa pies?	X		
¿Se mantiene sentado en el centro del asiento?	X		
El ángulo entre la pierna y el mismo ¿Es algo mayor de 90 grados con los pies apoyados en el suelo o reposapiés?	X		
¿Se realizan pausas alternando la postura sentada con la de pie o caminar?		X	
¿Se evita flexionar el cuello (hacia adelante) para ver la pantalla del monitor o leer documentos?		X	
SISTEMA ELECTRICO			
¿Se mantiene en buen estado los conductores, enchufes y conexiones eléctricas?	X		
Los cables que conectan los equipos de los computadores ¿se encuentran canalizados y protegidos?	X		
¿No existen cables que crucen el suelo en los lugares de tránsito y si los hay están debidamente cubiertos?	X		
FACTORES AMBIENTALES – CLIMATIZACIÓN			
¿Se ventila periódicamente la oficina?		X	
¿Se evitan las corrientes de aire?	X		
¿Se realiza frecuente limpieza de las oficinas?		X	
FACTORES AMBIENTALES – RUIDO			
¿Se evita la presencia de fuentes ruidosas percibidas como molestas?		X	
¿Se regula el volumen de los teléfonos, evitando que generen molestias?		X	
¿Se evitan ruidos molestos que dificulten mantener una conversación sin alzar la voz con los compañeros de trabajo o público?		X	
FACTORES AMBIENTALES – ILUMINACIÓN			
La iluminación del lugar de trabajo ¿se percibe como suficiente para el tipo de tarea desarrollada?	X		
Si es que hay ventanas ¿tienen cortinas para poder controlar bien la iluminación?	X		

En caso de requerirse ¿se usa iluminación local (lampara de escritorio) para leer y realizar trabajos en el escritorio o superficie de trabajo?	X		

TOMA DE MEDICIONES DE PUESTO DE TRABAJO Y ELEMENTOS DE TRABAJO.				
ELEMENTO	MEDIDA RECOMENDADA	MEDICIÓN REAL	CUMPLE	NO CUMPLE
Espacio por detrás de la mesa	1.15 m o mayor; área total mayor a $2m^2$	1 m		X
Ancho por debajo del escritorio	Según usuario	65cm	X	
Ancho del escritorio	1.20 m	1.60	X	
Altura inferior del escritorio	75 cm	75	X	
Profundidad del escritorio	Igual o mayor a 80 cm	70		X
Ajuste de altura de silla	rango entre 35 cm a 50 cm		X	
Profundidad del asiento	40 cm		X	
Ancho de asiento	46 cm		X	
Apoya pies	35 cm largo; 45 ancho, 0 a 15 grados inclinación			X
Angulo de disposición del monitor	El ángulo de visión ideal para un usuario de computador es de 20 grados		X	
Posición de luminarias .	Se debe ubicar el eje longitudinal de las luminarias en forma perpendicular con respecto al plano de la pantalla, o viceversa.		X	
Nivel de ruido percibido	Según tabla		X	
Rangos de temperatura, humedad y velocidad de aire.	Según tabla		X	

I) Puesto de trabajo 12.

FORMATO DE INSPECCIÓN ERGONÓMICA DEL PUESTO DE TRABAJO					
NOMBRE: Milton Carrillo					
ID: Puesto de trabajo 12		**CARGO:** Vigilante		**EDAD:** 40 años	
ÁREA: Parqueo exterior	**JORNADA LABORAL:** 8 horas	**TIEMPO QUE OCUPA EN EL PUESTO DE TRABAJO:** 8 horas			
EMPRESA: Cámara Salvadoreña de la industria de la Construcción					
POSTURA	**SEDENTE**	**X**	**BIPEDA**		
PREGUNTAS SEGÚN CARACTERISTICAS DESEADAS			**SI**	**NO**	**COMENTARIOS**
SUPERFICIE DE TRABAJO					
¿La superficie de trabajo tiene su borde redondeado y sin filos?				X	
Los elementos de trabajo de uso frecuente ¿Están ubicados en el alcance normal del usuario?				X	
La superficie de trabajo ¿Es suficiente para acomodar los elementos de trabajo?				X	
¿Existen espacio suficiente para las piernas debajo de la superficie de trabajo?				X	
La superficie de trabajo ¿Tiene una profundidad que permite apoyar cómodamente los antebrazos?				X	
SOLO EN CASO DE USAR BANDEJA PORTA TECLADO					
¿Existe espacio suficiente para las piernas bajo la bandeja?					No aplica
¿Existe espacio para ubicar el mouse sobre la bandeja, al lado del teclado?					No aplica
¿La bandeja tiene espacio suficiente para permitir el apoyo de las muñecas?					No aplica
DISTRIBUCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE TRABAJO					
¿El monitor está ubicado frente al usuario?					No aplica
¿La distancia entre el ojo y la pantalla se mantiene entre 50 cm y 70 cm?					No aplica
¿Al usuario le acomoda la distancia señalada anteriormente?					No aplica
¿La parte superior de la pantalla está a la altura de la línea visual del usuario?					No aplica
¿El teclado está ubicado frente al usuario y a la vez frente al monitor?					No aplica
¿El mouse está ubicado en el mismo plano del teclado y al costado de este?					No aplica
¿El usuario tiene acceso a las entradas de CD, USB y otros, sin extenderse o torcerse de manera excesiva?					No aplica
¿Se evitan los reflejos en la pantalla de la computadora debido a la posición de las luminarias o las ventanas?					No aplica
¿Permite el ángulo del teclado que las muñecas estén en una posición neutral?					No aplica
¿Pueden los dedos alcanzar todas las teclas sin un esfuerzo excesivo o generar posturas forzadas?					No aplica
Cuando se digita ¿Los codos (entre el brazo y el antebrazo) forman un ángulo de aproximadamente 90 grados?					No aplica
¿Tiene que torcerse o extenderse de manera excesiva para poder realizar sus tareas?					No aplica

¿La superficie de trabajo está libre de artículos innecesarios para su uso en la jornada laboral? No afectando el orden y el desarrollo normal de la tarea.			No aplica
¿El teléfono está dentro del alcance fácil del usuario?			No aplica
ACCESORIOS			
¿Se utiliza un apoya muñecas para promover una postura neutra muñeca?			No aplica
De requerirse o bien si existe un reposapiés ¿se utiliza?			No aplica
De requerirse o exista un soporte para documentos ¿se utiliza?			No aplica
Si usted ocupa parte importante de su tiempo de trabajo hablando por teléfono ¿Cuenta con un auricular o audífono?			No aplica
SILLA PARA TRABAJO			
¿Tiene una base con ruedas y apoyo en 5 puntos?		X	
El respaldo ¿es independiente del asiento?		X	
El asiento ¿posee un mecanismo de ajuste de altura?		X	
El ajuste de la altura del asiento ¿Varia entre los 35 cm y 50 cm?		X	
El asiento ¿tiene un ancho adecuado para permitir que las caderas entren holgadamente al asiento?		X	
El respaldo ¿tiene un apoyo dorsal y lumbar?		X	
El ángulo del respaldo con respecto al asiento ¿es entre 90 y 110 grados o levemente inclinado hacia atrás?		X	
El respaldo ¿tiene un ancho que permita apoyar la espalda con seguridad y comodidad?		X	
El tapiz o cubierta de la silla ¿tiene una buena disipación del calor y humedad?		X	
¿La silla posee antebrazos regulables en altura?		X	
El rango de regulación de los apoya brazo ¿es de aproximadamente 10 cm?		X	
¿El largo o profundidad del asiento es de aproximadamente 40 cm?		X	
El respaldo en cuanto a su forma ¿se acopla a la espalda del usuario?		X	
¿El respaldo se puede regular en altura?		X	
La silla junto a sus apoya brazos regulables en altura ¿Permiten su desplazamiento bajo el escritorio, otorgando la posibilidad al usuario de apoyar los antebrazos sobre la superficie?		X	
Al regular el asiento en altura ¿es posible lograr que la rodilla quede levemente extendida y a la vez los pies apoyados en el suelo o en él apoya pies?		X	
Al regular el asiento en altura ¿Se permite su desplazamiento bajo la superficie del escritorio, incluso teniendo bandeja porta teclado?		X	
Los mecanismos de regulación de altura del asiento ¿funcionan adecuadamente?		X	
La silla ¿entrega seguridad y se percibe estable por parte del usuario?		X	
Al tomar el respaldo de la silla ¿se percibe como firme y segura?		X	

HABITOS POSTURALES			
¿Se evitan las torsiones y extensiones cervicales?		X	
¿Se digita con los antebrazos apoyados?			No aplica
¿Se digita manteniendo un ángulo del codo de aproximadamente 90 grados?			No aplica
¿Se utiliza el teclado sin inclinación excesiva, evitando flexionar la muñeca?			No aplica
¿Se utiliza el mouse evitando hiperextensión del codo?			No aplica
¿Se evita sobre cargar una mano; por uso intensivo del teclado y mouse?			No aplica
¿Se digita sin desviación cubital de la muñeca?			No aplica
¿Se utiliza permanentemente el respaldo cuando está sentado?			No aplica
¿Se mantienen los pies apoyados en el suelo o el reposa pies?			No aplica
¿Se mantiene sentado en el centro del asiento?			No aplica
El ángulo entre la pierna y el mismo ¿Es algo mayor de 90 grados con los pies apoyados en el suelo o reposapiés?			No aplica
¿Se realizan pausas alternando la postura sentada con la de pie o caminar?			No aplica
¿Se evita flexionar el cuello (hacia adelante) para ver la pantalla del monitor o leer documentos?			No aplica
SISTEMA ELECTRICO			
¿Se mantiene en buen estado los conductores, enchufes y conexiones eléctricas?		X	
Los cables que conectan los equipos de los computadores ¿se encuentran canalizados y protegidos?	X		
¿No existen cables que crucen el suelo en los lugares de tránsito y si los hay están debidamente cubiertos?		x	
FACTORES AMBIENTALES – CLIMATIZACIÓN			
¿Se ventila periódicamente la oficina?		X	
¿Se evitan las corrientes de aire?	X		
¿Se realiza frecuente limpieza de las oficinas?	X		
FACTORES AMBIENTALES – RUIDO			
¿Se evita la presencia de fuentes ruidosas percibidas como molestas?		x	
¿Se regula el volumen de los teléfonos, evitando que generen molestias?		X	
¿Se evitan ruidos molestos que dificulten mantener una conversación sin alzar la voz con los compañeros de trabajo o público?		X	
FACTORES AMBIENTALES – ILUMINACIÓN			
La iluminación del lugar de trabajo ¿se percibe como suficiente para el tipo de tarea desarrollada?	x		
Si es que hay ventanas ¿tienen cortinas para poder controlar bien la iluminación?		x	

En caso de requerirse ¿se usa iluminación local (lampara de escritorio) para leer y realizar trabajos en el escritorio o superficie de trabajo?			No aplica

TOMA DE MEDICIONES DE PUESTO DE TRABAJO Y ELEMENTOS DE TRABAJO.				
ELEMENTO	MEDIDA RECOMENDADA	MEDICIÓN REAL	CUMPLE	NO CUMPLE
Espacio por detrás de la mesa	1.15 m o mayor; área total mayor a $2m^2$	1.23		X
Ancho por debajo del escritorio	Según usuario	1.55		X
Ancho del escritorio	1.20 m			X
Altura inferior del escritorio	75 cm			X
Profundidad del escritorio	Igual o mayor a 80 cm			X
Ajuste de altura de silla	rango entre 35 cm a 50 cm			X
Profundidad del asiento	40 cm			X
Ancho de asiento	46 cm			X
Apoya pies	35 cm largo; 45 ancho, 0 a 15 grados inclinación			X
Angulo de disposición del monitor	El ángulo de visión ideal para un usuario de computador es de 20 grados			X
Posición de luminarias .	Se debe ubicar el eje longitudinal de las luminarias en forma perpendicular con respecto al plano de la pantalla, o viceversa.	X		
Nivel de ruido percibido	Según tabla			X
Rangos de temperatura, humedad y velocidad de aire.	Según tabla			X

Área de trabajo 1.55 x 1.73
Silla estándar baja calidad
Entrada 63 depende como estacionen autos

m) Puesto de trabajo 13.

FORMATO DE INSPECCIÓN ERGONÓMICA DEL PUESTO DE TRABAJO				
NOMBRE: María Julia Melara de Rico				
ID: Cocina		**CARGO:** Oficios varios		**EDAD:** 48
ÁREA: Planta inferior	**JORNADA LABORAL:** 8 horas		**TIEMPO QUE OCUPA EN EL PUESTO DE TRABAJO:** 8 horas	
EMPRESA	Cámara Salvadoreña de la industria de la Construcción			
POSTURA	**SEDENTE**		**BIPEDA**	**X**
PREGUNTAS SEGÚN CARACTERISTICAS DESEADAS		**SI**	**NO**	**COMENTARIOS**
SUPERFICIE DE TRABAJO				
¿La superficie de trabajo tiene su borde redondeado y sin filos?			X	
Los elementos de trabajo de uso frecuente ¿Están ubicados en el alcance normal del usuario?			X	
La superficie de trabajo ¿Es suficiente para acomodar los elementos de trabajo?			X	
¿Existen espacio suficiente para las piernas debajo de la superficie de trabajo?			X	
La superficie de trabajo ¿Tiene una profundidad que permite apoyar cómodamente los antebrazos?			X	
SOLO EN CASO DE USAR BANDEJA PORTA TECLADO				
¿Existe espacio suficiente para las piernas bajo la bandeja?				No aplica
¿Existe espacio para ubicar el mouse sobre la bandeja, al lado del teclado?				No aplica
¿La bandeja tiene espacio suficiente para permitir el apoyo de las muñecas?				No aplica
DISTRIBUCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE TRABAJO				
¿El monitor está ubicado frente al usuario?				No aplica
¿La distancia entre el ojo y la pantalla se mantiene entre 50 cm y 70 cm?				No aplica
¿Al usuario le acomoda la distancia señalada anteriormente?				No aplica
¿La parte superior de la pantalla está a la altura de la línea visual del usuario?				No aplica
¿El teclado está ubicado frente al usuario y a la vez frente al monitor?				No aplica
¿El mouse está ubicado en el mismo plano del teclado y al costado de este?				No aplica
¿El usuario tiene acceso a las entradas de CD, USB y otros, sin extenderse o torcerse de manera excesiva?				No aplica
¿Se evitan los reflejos en la pantalla de la computadora debido a la posición de las luminarias o las ventanas?				No aplica
¿Permite el ángulo del teclado que las muñecas estén en una posición neutral?				No aplica
¿Pueden los dedos alcanzar todas las teclas sin un esfuerzo excesivo o generar posturas forzadas?				No aplica
Cuando se digita ¿Los codos (entre el brazo y el antebrazo) forman un ángulo de aproximadamente 90 grados?				No aplica
¿Tiene que torcerse o extenderse de manera excesiva para poder realizar sus tareas?				No aplica

¿La superficie de trabajo está libre de artículos innecesarios para su uso en la jornada laboral? No afectando el orden y el desarrollo normal de la tarea.			No aplica
¿El teléfono está dentro del alcance fácil del usuario?			No aplica
ACCESORIOS			
¿Se utiliza un apoya muñecas para promover una postura neutra muñeca?			No aplica
De requerirse o bien si existe un reposapiés ¿se utiliza?			No aplica
De requerirse o exista un soporte para documentos ¿se utiliza?			No aplica
Si usted ocupa parte importante de su tiempo de trabajo hablando por teléfono ¿Cuenta con un auricular o audífono?			No aplica
SILLA PARA TRABAJO			
¿Tiene una base con ruedas y apoyo en 5 puntos?		X	
El respaldo ¿es independiente del asiento?		X	
El asiento ¿posee un mecanismo de ajuste de altura?		X	
El ajuste de la altura del asiento ¿Varia entre los 35 cm y 50 cm?		X	
El asiento ¿tiene un ancho adecuado para permitir que las caderas entren holgadamente al asiento?		X	
El respaldo ¿tiene un apoyo dorsal y lumbar?		X	
El ángulo del respaldo con respecto al asiento ¿es entre 90 y 110 grados o levemente inclinado hacia atrás?		X	
El respaldo ¿tiene un ancho que permita apoyar la espalda con seguridad y comodidad?		X	
El tapiz o cubierta de la silla ¿tiene una buena disipación del calor y humedad?		X	
¿La silla posee antebrazos regulables en altura?		X	
El rango de regulación de los apoya brazo ¿es de aproximadamente 10 cm?		X	
¿El largo o profundidad del asiento es de aproximadamente 40 cm?		X	
El respaldo en cuanto a su forma ¿se acopla a la espalda del usuario?		X	
¿El respaldo se puede regular en altura?		X	
La silla junto a sus apoya brazos regulables en altura ¿Permiten su desplazamiento bajo el escritorio, otorgando la posibilidad al usuario de apoyar los antebrazos sobre la superficie?		X	
Al regular el asiento en altura ¿es posible lograr que la rodilla quede levemente extendida y a la vez los pies apoyados en el suelo o en él apoya pies?		X	
Al regular el asiento en altura ¿Se permite su desplazamiento bajo la superficie del escritorio, incluso teniendo bandeja porta teclado?		X	
Los mecanismos de regulación de altura del asiento ¿funcionan adecuadamente?		X	
La silla ¿entrega seguridad y se percibe estable por parte del usuario?		X	
Al tomar el respaldo de la silla ¿se percibe como firme y segura?		X	

HABITOS POSTURALES			
¿Se evitan las torsiones y extensiones cervicales?		X	
¿Se digita con los antebrazos apoyados?			No aplica
¿Se digita manteniendo un ángulo del codo de aproximadamente 90 grados?			No aplica
¿Se utiliza el teclado sin inclinación excesiva, evitando flexionar la muñeca?			No aplica
¿Se utiliza el mouse evitando hiperextensión del codo?			No aplica
¿Se evita sobre cargar una mano; por uso intensivo del teclado y mouse?			No aplica
¿Se digita sin desviación cubital de la muñeca?			No aplica
¿Se utiliza permanentemente el respaldo cuando está sentado?			No aplica
¿Se mantienen los pies apoyados en el suelo o el reposa pies?			No aplica
¿Se mantiene sentado en el centro del asiento?			No aplica
El ángulo entre la pierna y el mismo ¿Es algo mayor de 90 grados con los pies apoyados en el suelo o reposapiés?			No aplica
¿Se realizan pausas alternando la postura sentada con la de pie o caminar?			No aplica
¿Se evita flexionar el cuello (hacia adelante) para ver la pantalla del monitor o leer documentos?			No aplica
SISTEMA ELECTRICO			
¿Se mantiene en buen estado los conductores, enchufes y conexiones eléctricas?		X	
Los cables que conectan los equipos de los computadores ¿se encuentran canalizados y protegidos?	X		
¿No existen cables que crucen el suelo en los lugares de tránsito y si los hay están debidamente cubiertos?		X	
FACTORES AMBIENTALES – CLIMATIZACIÓN			
¿Se ventila periódicamente la oficina?		X	
¿Se evitan las corrientes de aire?	X		
¿Se realiza frecuente limpieza de las oficinas?	X		
FACTORES AMBIENTALES – RUIDO			
¿Se evita la presencia de fuentes ruidosas percibidas como molestas?		X	
¿Se regula el volumen de los teléfonos, evitando que generen molestias?		X	
¿Se evitan ruidos molestos que dificulten mantener una conversación sin alzar la voz con los compañeros de trabajo o público?		X	
FACTORES AMBIENTALES – ILUMINACIÓN			
La iluminación del lugar de trabajo ¿se percibe como suficiente para el tipo de tarea desarrollada?	X		
Si es que hay ventanas ¿tienen cortinas para poder controlar bien la iluminación?		X	

En caso de requerirse ¿se usa iluminación local (lampara de escritorio) para leer y realizar trabajos en el escritorio o superficie de trabajo?			No aplica

TOMA DE MEDICIONES DE PUESTO DE TRABAJO Y ELEMENTOS DE TRABAJO.				
ELEMENTO	MEDIDA RECOMENDADA	MEDICIÓN REAL	CUMPLE	NO CUMPLE
Espacio por detrás de la mesa	1.15 m o mayor; área total mayor a $2m^2$			X
Ancho por debajo del escritorio	Según usuario			X
Ancho del escritorio	1.20 m			X
Altura inferior del escritorio	75 cm			
Profundidad del escritorio	Igual o mayor a 80 cm			X
Ajuste de altura de silla	rango entre 35 cm a 50 cm			X
Profundidad del asiento	40 cm			X
Ancho de asiento	46 cm			X
Apoya pies	35 cm largo; 45 ancho, 0 a 15 grados inclinación			N/A
Angulo de disposición del monitor	El ángulo de visión ideal para un usuario de computador es de 20 grados			N/A
Posición de luminarias .	Se debe ubicar el eje longitudinal de las luminarias en forma perpendicular con respecto al plano de la pantalla, o viceversa.		X	
Nivel de ruido percibido	Según tabla			X
Rangos de temperatura, humedad y velocidad de aire.	Según tabla			X

IMAGEN DEL PUESTO DE TRABAJO

- Mesa de plástico 80 x 80
- Silla de plástico normal
- Área libre 2.17 x 83
- No posee espacio para guardar sus cosas
- 2.77 x 2.10 are total
- Ventilador
- Agua sobre el conector
- Artículos de limpieza

n) Puesto de trabajo 14.

FORMATO DE INSPECCIÓN ERGONÓMICA DEL PUESTO DE TRABAJO			
NOMBRE: Milton Carrillo			
ID: Entrada	**CARGO:** Conserje	**EDAD:** 40	
ÁREA: Planta inferior	**JORNADA LABORAL:** 8 horas	**TIEMPO QUE OCUPA EN EL PUESTO DE TRABAJO:** 8 horas	
EMPRESA: Cámara Salvadoreña de la industria de la Construcción			
POSTURA	**SEDENTE**	**BIPEDA**	**X**

PREGUNTAS SEGÚN CARACTERISTICAS DESEADAS	SI	NO	COMENTARIOS
SUPERFICIE DE TRABAJO			
¿La superficie de trabajo tiene su borde redondeado y sin filos?		X	
Los elementos de trabajo de uso frecuente ¿Están ubicados en el alcance normal del usuario?			No aplica
La superficie de trabajo ¿Es suficiente para acomodar los elementos de trabajo?		X	
¿Existen espacio suficiente para las piernas debajo de la superficie de trabajo?		X	
La superficie de trabajo ¿Tiene una profundidad que permite apoyar cómodamente los antebrazos?		X	
SOLO EN CASO DE USAR BANDEJA PORTA TECLADO			
¿Existe espacio suficiente para las piernas bajo la bandeja?			No aplica
¿Existe espacio para ubicar el mouse sobre la bandeja, al lado del teclado?			No aplica
¿La bandeja tiene espacio suficiente para permitir el apoyo de las muñecas?			No aplica
DISTRIBUCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE TRABAJO			
¿El monitor está ubicado frente al usuario?			No aplica
¿La distancia entre el ojo y la pantalla se mantiene entre 50 cm y 70 cm?			No aplica
¿Al usuario le acomoda la distancia señalada anteriormente?			No aplica
¿La parte superior de la pantalla está a la altura de la línea visual del usuario?			No aplica
¿El teclado está ubicado frente al usuario y a la vez frente al monitor?			No aplica
¿El mouse está ubicado en el mismo plano del teclado y al costado de este?			No aplica
¿El usuario tiene acceso a las entradas de CD, USB y otros, sin extenderse o torcerse de manera excesiva?			No aplica
¿Se evitan los reflejos en la pantalla de la computadora debido a la posición de las luminarias o las ventanas?			No aplica
¿Permite el ángulo del teclado que las muñecas estén en una posición neutral?			No aplica
¿Pueden los dedos alcanzar todas las teclas sin un esfuerzo excesivo o generar posturas forzadas?			No aplica
Cuando se digita ¿Los codos (entre el brazo y el antebrazo) forman un ángulo de aproximadamente 90 grados?			No aplica
¿Tiene que torcerse o extenderse de manera excesiva para poder realizar sus tareas?			No aplica

¿La superficie de trabajo está libre de artículos innecesarios para su uso en la jornada laboral? No afectando el orden y el desarrollo normal de la tarea.			No aplica
¿El teléfono está dentro del alcance fácil del usuario?			No aplica
ACCESORIOS			
¿Se utiliza un apoya muñecas para promover una postura neutra muñeca?			No aplica
De requerirse o bien si existe un reposapiés ¿se utiliza?			No aplica
De requerirse o exista un soporte para documentos ¿se utiliza?			No aplica
Si usted ocupa parte importante de su tiempo de trabajo hablando por teléfono ¿Cuenta con un auricular o audífono?			No aplica
SILLA PARA TRABAJO			
¿Tiene una base con ruedas y apoyo en 5 puntos?		X	
El respaldo ¿es independiente del asiento?		X	
El asiento ¿posee un mecanismo de ajuste de altura?		X	
El ajuste de la altura del asiento ¿Varia entre los 35 cm y 50 cm?		X	
El asiento ¿tiene un ancho adecuado para permitir que las caderas entren holgadamente al asiento?		X	
El respaldo ¿tiene un apoyo dorsal y lumbar?		X	
El ángulo del respaldo con respecto al asiento ¿es entre 90 y 110 grados o levemente inclinado hacia atrás?		X	
El respaldo ¿tiene un ancho que permita apoyar la espalda con seguridad y comodidad?		X	
El tapiz o cubierta de la silla ¿tiene una buena disipación del calor y humedad?		X	
¿La silla posee antebrazos regulables en altura?		X	
El rango de regulación de los apoya brazo ¿es de aproximadamente 10 cm?		X	
¿El largo o profundidad del asiento es de aproximadamente 40 cm?		X	
El respaldo en cuanto a su forma ¿se acopla a la espalda del usuario?		X	
¿El respaldo se puede regular en altura?		X	
La silla junto a sus apoya brazos regulables en altura ¿Permiten su desplazamiento bajo el escritorio, otorgando la posibilidad al usuario de apoyar los antebrazos sobre la superficie?		X	
Al regular el asiento en altura ¿es posible lograr que la rodilla quede levemente extendida y a la vez los pies apoyados en el suelo o en él apoya pies?		X	
Al regular el asiento en altura ¿Se permite su desplazamiento bajo la superficie del escritorio, incluso teniendo bandeja porta teclado?		X	
Los mecanismos de regulación de altura del asiento ¿funcionan adecuadamente?		X	
La silla ¿entrega seguridad y se percibe estable por parte del usuario?		X	
Al tomar el respaldo de la silla ¿se percibe como firme y segura?		X	

HABITOS POSTURALES			
¿Se evitan las torsiones y extensiones cervicales?		X	
¿Se digita con los antebrazos apoyados?			No aplica
¿Se digita manteniendo un ángulo del codo de aproximadamente 90 grados?			No aplica
¿Se utiliza el teclado sin inclinación excesiva, evitando flexionar la muñeca?			No aplica
¿Se utiliza el mouse evitando hiperextensión del codo?			No aplica
¿Se evita sobre cargar una mano; por uso intensivo del teclado y mouse?			No aplica
¿Se digita sin desviación cubital de la muñeca?			No aplica
¿Se utiliza permanentemente el respaldo cuando está sentado?			No aplica
¿Se mantienen los pies apoyados en el suelo o el reposa pies?			No aplica
¿Se mantiene sentado en el centro del asiento?			No aplica
El ángulo entre la pierna y el mismo ¿Es algo mayor de 90 grados con los pies apoyados en el suelo o reposapiés?			No aplica
¿Se realizan pausas alternando la postura sentada con la de pie o caminar?			No aplica
¿Se evita flexionar el cuello (hacia adelante) para ver la pantalla del monitor o leer documentos?			No aplica
SISTEMA ELECTRICO			
¿Se mantiene en buen estado los conductores, enchufes y conexiones eléctricas?	X		
Los cables que conectan los equipos de los computadores ¿se encuentran canalizados y protegidos?	X		
¿No existen cables que crucen el suelo en los lugares de tránsito y si los hay están debidamente cubiertos?		X	
FACTORES AMBIENTALES – CLIMATIZACIÓN			
¿Se ventila periódicamente la oficina?		X	
¿Se evitan las corrientes de aire?	X		
¿Se realiza frecuente limpieza de las oficinas?	X		
FACTORES AMBIENTALES – RUIDO			
¿Se evita la presencia de fuentes ruidosas percibidas como molestas?	X		
¿Se regula el volumen de los teléfonos, evitando que generen molestias?	X		
¿Se evitan ruidos molestos que dificulten mantener una conversación sin alzar la voz con los compañeros de trabajo o público?	X		
FACTORES AMBIENTALES – ILUMINACIÓN			
La iluminación del lugar de trabajo ¿se percibe como suficiente para el tipo de tarea desarrollada?	X		
Si es que hay ventanas ¿tienen cortinas para poder controlar bien la iluminación?			No aplica

En caso de requerirse ¿se usa iluminación local (lampara de escritorio) para leer y realizar trabajos en el escritorio o superficie de trabajo?			No aplica

TOMA DE MEDICIONES DE PUESTO DE TRABAJO Y ELEMENTOS DE TRABAJO.				
ELEMENTO	MEDIDA RECOMENDADA	MEDICIÓN REAL	CUMPLE	NO CUMPLE
Espacio por detrás de la mesa	1.15 m o mayor; área total mayor a $2m^2$			N/A
Ancho por debajo del escritorio	Según usuario			N/A
Ancho del escritorio	1.20 m			N/A
Altura inferior del escritorio	75 cm			N/A
Profundidad del escritorio	Igual o mayor a 80 cm			N/A
Ajuste de altura de silla	rango entre 35 cm a 50 cm			N/A
Profundidad del asiento	40 cm			N/A
Ancho de asiento	46 cm			N/A
Apoya pies	35 cm largo; 45 ancho, 0 a 15 grados inclinación			N/A
Angulo de disposición del monitor	El ángulo de visión ideal para un usuario de computador es de 20 grados			N/A
Posición de luminarias .	Se debe ubicar el eje longitudinal de las luminarias en forma perpendicular con respecto al plano de la pantalla, o viceversa.			N/A
Nivel de ruido percibido	Según tabla			N/A
Rangos de temperatura, humedad y velocidad de aire.	Según tabla			N/A

ANEXO 4 HOJA DE CAMPO METODO ROSA.

MÉTODO ROSA

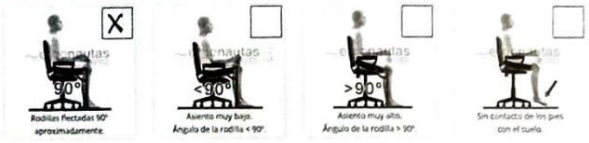
Silla

O Tiempo: Indica cuánto tiempo se emplea la silla en la jornada.

- ☐ Menos de 1 hora al día en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos en un día.
- ☐ Entre 1 y 4 horas al día en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida en un día.
- ☒ Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día.

Asiento

Respecto a la **altura del asiento**, indica la situación



☒ Rodillas flectadas 90° aproximadamente.
☐ Asiento muy bajo. Ángulo de la rodilla < 90°.
☐ Asiento muy alto. Ángulo de la rodilla > 90°.
☐ Sin contacto de los pies con el suelo.

Respecto a la **profundidad del asiento**, indica la situación

☐ Proximadamente 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.

Además, indica si

☐ Espacio insuficiente para las piernas bajo la mesa.
☐ La altura del asiento no es regulable.
☐ La profundidad del asiento no es regulable.

Reposabrazos

Respecto a los **reposabrazos**, indica la situación

☒ Codos apoyados en línea con los hombros. Los hombros están relajados.
☐ Reposabrazos demasiado altos. Los hombros están encogidos.
☐ Reposabrazos demasiado bajos. Los codos no apoyan sobre ellos.

Además, indica si

☐ Reposabrazos demasiado separados.
☐ La superficie del reposabrazos es dura o está dañada.
☐ Reposabrazos no ajustables.

MÉTODO ROSA

Respaldo

Respecto al **respaldo**, indica la situación

Además, indica

Pantalla

⊙ **Tiempo**: Indica cuánto tiempo se emplea la pantalla en la jornada.

- ☐ Menos de 1 hora al día en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos en un día.
- ☐ Entre 1 y 4 horas al día en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida en un día.
- ☒ Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día.

Respecto a la **pantalla**, indica la situación

Pantalla a entre 45 y 75 cm. de distancia de los ojos y borde superior a la altura de los ojos.

Pantalla muy baja. 30º por debajo del nivel de los ojos.

Pantalla demasiado alta. Provoca extensión de cuello.

Además, indica

Pantalla desviada lateralmente. Es necesario girar el cuello.

Es necesario manejar documentos y no existe un atril o soporte para ellos.

Brillos o reflejos en la pantalla.

MÉTODO ROSA

Teléfono

⊙ **Tiempo**: indica cuánto tiempo se emplea el teléfono en la jornada.

- [X] Menos de 1 hora al día en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos en un día.
- [ ] Entre 1 y 4 horas al día en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida en un día.
- [ ] Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día.

Respecto al **teléfono**, indica la situación

[X] 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).

[ ] El teléfono está lejos. A más de 30 cm.

Además, indica

[ ] El teléfono se sujeta entre el cuello y el hombro.

[ ] El teléfono no tiene función manos libres.

Mouse/Ratón

⊙ **Tiempo**: indica cuánto tiempo se emplea el mouse en la jornada.

- [ ] Menos de 1 hora al día en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos en un día.
- [ ] Entre 1 y 4 horas al día en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida en un día.
- [X] Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día.

Respecto al **mouse**, indica la situación

[ ] El mouse está alineado con el hombro.

[X] El mouse no está alineado con el hombro o está lejos del cuerpo.

Además, indica

[ ] Mouse muy pequeño. Requiere agarrarlo con la mano en pinza.

[ ] El mouse y teclado están a diferentes alturas.

[ ] Reposamanos duro o existen puntos de presión en la mano al usar el mouse.

MÉTODO ROSA

Teclado

⊙ **Tiempo**. Indica cuánto tiempo se emplea el teclado en la jornada.

- ☐ Menos de 1 hora al día en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos en un día.
- ☐ Entre 1 y 4 horas al día en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida en un día.
- ☒ Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día.

Respecto al **teclado**, indica la situación

☐

Las muñecas están rectas y los hombros relajados.

☒

Las muñecas están extendidas más de 15º.

Además, indica

☒

Las muñecas están desviadas lateralmente hacia dentro o hacia afuera.

☐

El teclado está demasiado alto. Los hombros están encogidos.

☐

Se deben alcanzar objetos alejados o por encima del nivel de la cabeza.

☐

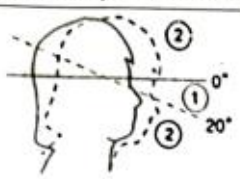
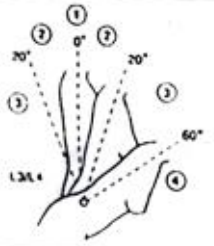
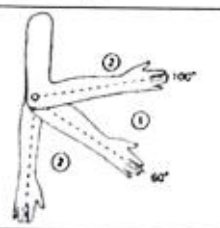
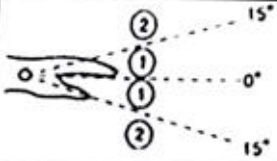
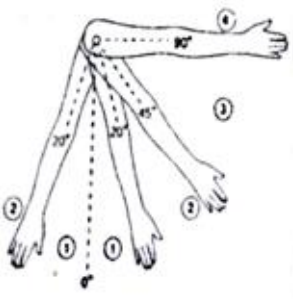
El teclado, o la plataforma sobre la que reposa, no son ajustables.

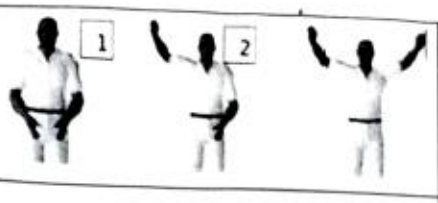
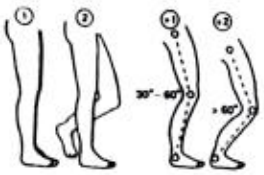
ANEXO 5. CHEKCLIST DE EVALUACION DE RIESGOS ERGONOMICOS EN SITIO DE CONSTRUCCION.

CHECK LIST DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONOMICOS

Nombre del evaluador: Antony Navas	Jornada: Diurna [X] Nocturna [ ]
Proyecto: Avital lift	Contrato: Fijo [ ] Temporal [X]
Tarea: Afinados	Fecha de evaluación: 20/07
Código de tarea: 101	Hora de evaluación:

Indicaciones: Marque con una X en el recuadro correspondiente si este es observado en la realización de la tarea o puesto de trabajo.

	Movimiento de cuello 0 – 20 Flexión [ ] 20 flexion o extension [X] Torsion o inclinación lateral [ ]	Observación / comentarios Flexion de cuello hace cuida tambien
	Movimiento de torso: Erguido [ ] Flexión/extensión 0-20 [ ] Flexión/extensión 20-60 [X] Flexión >60 [ ] Torsión o inclinación lateral [ ]	Observación / comentarios Flexion de torso al momento de arropar mezcla en pared
	Movimiento de antebrazo: Flexión 60-100 [X] Flexión <60 [ ] Flexión >100 [X]	Observación / comentarios Flexion mayor con mano dominante
	Movimiento de muñeca: Flexión/extensión 0-15 [X] Flexión/extensión >15 [X] Torsión o desviación lateral [ ]	Observación / comentarios Flexion muñeca cuando arropa mezcla
	Movimiento de brazo: Flexión/extensión 0-20 [X] Flexión/extensión 20-45 [ ] Flexión de 46 – 90 [ ] Flexión >90 [X] Abducción o rotación [ ] Elevación del hombro [ ] Apoyo o postura a favor de la gravedad [ ]	Observación / comentarios

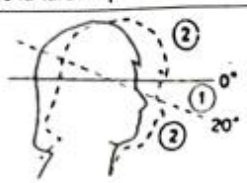
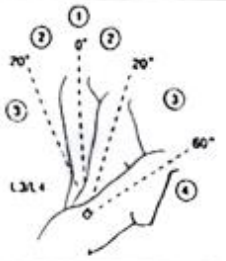
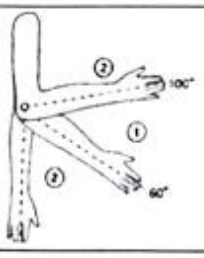
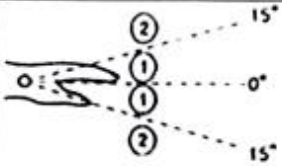
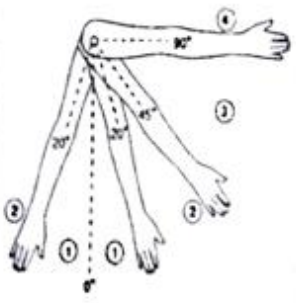
	Posición de brazos Brazos abajo [X] 1 abajo 1 elevado [X] Brazos elevados [X]	Observación / comentarios Depende la tarea a realizar en el proceso.
	Posición: Espalda derecha Espalda doblada [X] Espalda con giro Espalda doblada con giro [X]	Observación / comentarios
	Peso: Menor a 5 kg [X] Entre 5 a 10 kg Mayor a 10 kg Fuerzas o cargas aplicadas bruscamente	Observación / comentarios Peso sostenido con una mano.
	Agarre: Bueno Regular [X] Malo Inaceptable	Observación / comentarios
	Posición: Apoyando en ambos pies [X] Apoyado en un solo pie Flexión de rodilla 30 – 60 [X] Flexión de rodilla >60	Observación / comentarios

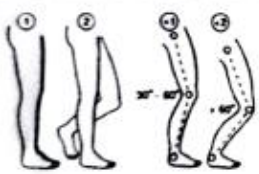
7

CHECK LIST DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONOMICOS

Nombre del evaluador: Antony Navas	Jornada: Diurna [X] Nocturna [ ]
Proyecto: Avitat Lift	Contrato: Fijo [ ] Temporal [X]
Tarea: Pavimentos y Pisos de Concreto	Fecha de evaluación: 20/07
Código de tarea: 1.01	Hora de evaluación:

Indicaciones: Marque con una X en el recuadro correspondiente si este es observado en la realización de la tarea o puesto de trabajo

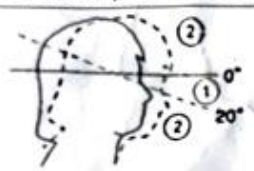
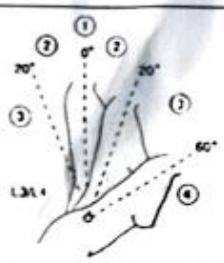
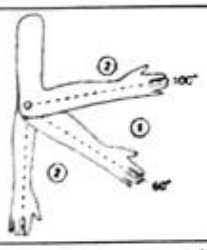
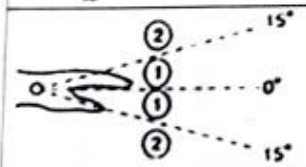
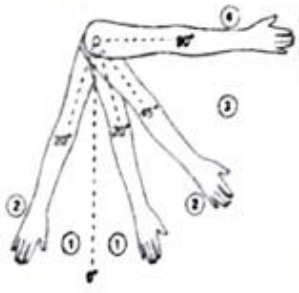
	Movimiento de cuello: 0 – 20 Flexión [ ] 20 flexion o extension [X] Torsion o inclinación lateral [ ]	Observación / comentarios Mirada orientada al piso.
	Movimiento de torso: Erguido [ ] Flexión/extensión 0-20 [ ] Flexión/extensión 20-60 [X] Flexión >60 [ ] Torsión o inclinación lateral [ ]	Observación / comentarios
	Movimiento de antebrazo: Flexión 60-100 [X] Flexión <60 [X] Flexión >100 [ ]	Observación / comentarios Normalmente < 60°
	Movimiento de muñeca: Flexión/extensión 0-15 [X] Flexión/extensión >15 [X] Torsión o desviación lateral [ ]	Observación / comentarios
	Movimiento de brazo: Flexión/extensión 0-20 [ ] Flexión/extensión 20-45 [X] Flexión de 46 – 90 [X] Flexión >90 [ ] Abducción o rotación [ ] Elevación del hombro [ ] Apoyo o postura a favor de la gravedad [ ]	Observación / comentarios

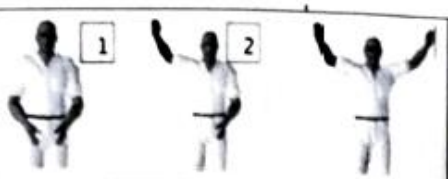
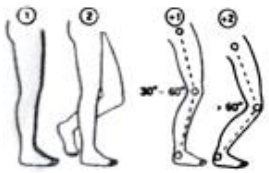
	Posición de brazos Brazos abajo **1 abajo 1 elevado** **Brazos elevados**	Observación / comentarios Orientados al piso
	Posición **Espalda derecha** **Espalda doblada** **Espalda con giro** **Espalda doblada con giro**	Observación / comentarios Espalda en su mayoría doblada y con giros
	Peso: **Menor a 5 kg** **Entre 5 a 10 kg** **Mayor a 10 kg** **Fuerzas o cargas aplicadas** bruscamente	Observación / **comentarios**
	Agarre: **Bueno** **Regular** **Malo** **Inaceptable**	**Observación / comentarios**
	Posición: Apoyando en ambos pies Apoyado en un solo pie Flexión de rodilla 30 – 60 Flexión de rodilla >60	Observación / comentarios Tarea se realiza en su mayoría de cuclillas

CHECK LIST DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONOMICOS

Nombre del evaluador: Antony Navas	Jornada: Diurna [X] Nocturna [ ]
Proyecto: Avitat Ivit	Contrato: Fijo [ ] Temporal [X]
Tarea: Pegamento de bloques	Fecha de evaluación: 20/09
Código de tarea: 113	Hora de evaluación:

Indicaciones: Marque con una X en el recuadro correspondiente si este es observado en la realización de la tarea o puesto de trabajo

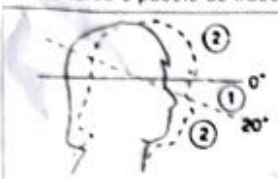
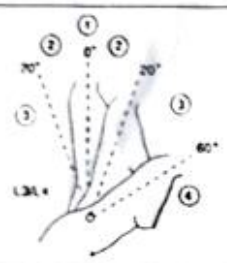
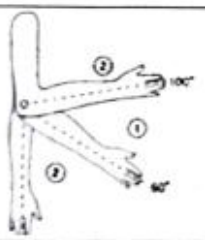
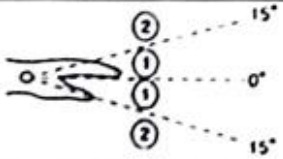
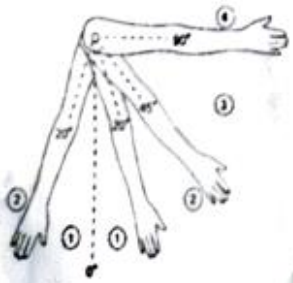
	Movimiento de cuello: 0 – 20 Flexión [ ] 20 flexion o extension [X] Torsion o inclinación lateral [ ]	Observación / comentarios
	Movimiento de torso Erguido [ ] Flexión/extensión 0-20 [X] Flexión/extensión 20-60 [ ] Flexión >60 [ ] Torsión o inclinación lateral [ ]	Observación / comentarios
	Movimiento de antebrazo: Flexión 60-100 [X] Flexión <60 [X] Flexión >100 [ ]	Observación / comentarios
	Movimiento de muñeca: Flexión/extensión 0-15 [X] Flexión/extensión >15 [X] Torsión o desviación lateral [ ]	Observación / comentarios Levantamiento de ladrillo/bloque con mano dominante.
	Movimiento de brazo: Flexión/extensión 0-20 [ ] Flexión/extensión 20-45 [ ] Flexión de 46 – 90 [ ] Flexión >90 [X] Abducción o rotación [X] Elevación del hombro [ ] Apoyo o postura a favor de la gravedad [ ]	Observación / comentarios

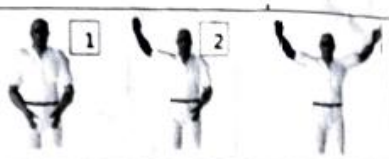
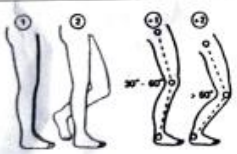
	Posición de brazos Brazos abajo [X] 1 abajo 1 elevado [ ] Brazos elevados [X]	Observación / comentarios
	Posición: Espalda derecha [ ] Espalda doblada [X] Espalda con giro [ ] Espalda doblada con giro [ ]	Observación / comentarios
	Peso: Menor a 5 kg [X] Entre 5 a 10 kg [ ] Mayor a 10 kg [ ] Fuerzas o cargas aplicadas bruscamente [ ]	Observación / comentarios Peso del bloque
	Agarre: Bueno [ ] Regular [ ] Malo [X] Inaceptable [ ]	Observación / comentarios Esfuerzo unicamente con una mano.
	Posición: Apoyando en ambos pies [X] Apoyado en un solo pie [ ] Flexión de rodilla 30 – 60 [ ] Flexión de rodilla >60 [ ]	Observación / comentarios

CHECK LIST DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONOMICOS

Nombre del evaluador: Antony Navas	Jornada: Diurna [X] Nocturna [ ]
Proyecto: Avital lift	Contrato: Fijo [ ] Temporal [X]
Tarea: Repellos	Fecha de evaluación: 20/07
Código de tarea: 1 18	Hora de evaluación:

Indicaciones Marque con una X en el recuadro correspondiente si este es observado en la realización de la tarea o puesto de trabajo

	Movimiento de cuello 0 – 20 Flexión [ ] 20 flexion o extension [X] Torsion o inclinación lateral [ ]	Observación / comentarios
	Movimiento de torso Erguido [ ] Flexión/extensión 0-20 [X] Flexión/extensión 20-60 [ ] Flexión >60 [ ] Torsión o inclinación lateral [ ]	Observación / comentarios
	Movimiento de antebrazo: Flexión 60-100 [X] Flexión <60 [ ] Flexión >100 [X]	Observación / comentarios Antebrazo se flexiona > 100 para tirar la mezcla
	Movimiento de muñeca: Flexión/extensión 0-15 [X] Flexión/extensión >15 [X] Torsión o desviación lateral [ ]	Observación / comentarios Con una mano sostienen la tabla de la mezcla.
	Movimiento de brazo: Flexión/extensión 0-20 [X] Flexión/extensión 20-45 [ ] Flexión de 46 – 90 [ ] Flexión >90 [X] Abducción o rotación [ ] Elevación del hombro [ ] Apoyo o postura a favor de la gravedad [ ]	Observación / comentarios

	Posición de brazos Brazos abajo 1 abajo 1 elevado [X] Brazos elevados	Observación / comentarios
	Posición: Espalda derecha Espalda doblada [X] Espalda con giro Espalda doblada con giro	Observación / comentarios
	Peso: Menor a 5 kg [X] Entre 5 a 10 kg Mayor a 10 kg Fuerzas o cargas aplicadas bruscamente	Observación / comentarios Unicamente para sostener la tabla donde tienen la mezcla
	Agarre: Bueno Regular [X] Malo Inaceptable	Observación / comentarios
	Posición: Apoyando en ambos pies [X] Apoyado en un solo pie Flexión de rodilla 30 – 60 Flexión de rodilla >60	Observación / comentarios