

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL

MAESTRÍA EN SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL Y AMBIENTAL

TEMA: “POSTURAS FORZADAS Y SU IMPLICACIÓN EN LOS TRASTORNOS MÚSCULO ESQUELÉTICOS DEL PERSONAL COMERCIAL DE REPUESTOS EN CONCESIONARIOS AUTOMOTRICES”

Trabajo de Investigación, previo a la obtención del Grado Académico de Magister en Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental

AUTOR: Ing. Guillermo Augusto Carrillo Solis

DIRECTOR: Ing. Christian José Mariño Rivera, Mg.

Ambato – Ecuador

2018

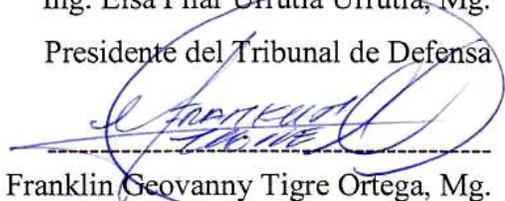
A la Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Ingeniería en Sistema, Electrónica e Industrial.

El Tribunal receptor del Trabajo de Investigación presidido por Ingeniera Elsa Pilar Urrutia Urrutia Mg., e integrado por los señores: Ingeniero Franklin Geovanny Tigre Ortega Mg., Ingeniero Fernando Urrutia Urrutia Mg. Y el Ingeniero Edison Patricio Jordán Hidalgo Mg., designados por la Unidad Académica de Titulación de la Universidad Técnica de Ambato, para receptor el Trabajo de Investigación con el tema: “POSTURAS FORZADAS Y SU IMPLICACIÓN EN LOS TRASTORNOS MÚSCULO ESQUELÉTICOS DEL PERSONAL COMERCIAL DE REPUESTOS EN CONCESIONARIOS AUTOMOTRICES.”, elaborado y presentado por los Señor: Ingeniero Guillermo Augusto Carrillo Solis, para optar por el Grado Académico de Magíster en Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental.

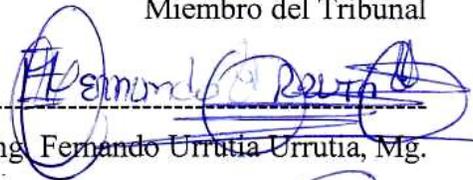
Una vez escuchada la defensa oral el Tribunal aprueba y remite el trabajo de titulación para uso y custodia en las bibliotecas de la UTA.



Ing. Elsa Pilar Urrutia Urrutia, Mg.
Presidente del Tribunal de Defensa



Ing. Franklin Geovanny Tigre Ortega, Mg.
Miembro del Tribunal



Ing. Fernando Urrutia Urrutia, Mg.
Miembro del Tribunal



Ing. Edison Patricio Jordán Hidalgo Mg
Miembro del Tribunal

AUTORÍA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

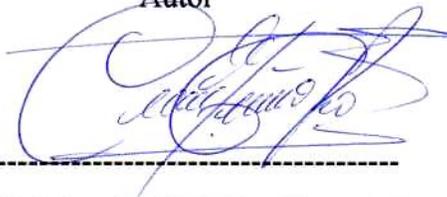
La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el Trabajo de Investigación presentado con el tema: “POSTURAS FORZADAS Y SU IMPLICACIÓN EN LOS TRASTORNOS MÚSCULO ESQUELÉTICOS DEL PERSONAL COMERCIAL DE REPUESTOS EN CONCESIONARIOS AUTOMOTRICES”, le corresponde exclusivamente a: Ingeniero Guillermo Augusto Carrillo Solis, autor bajo la Dirección del Ingeniero Christian José Mariño Rivera Mg, Director del trabajo de titulación; y el patrimonio intelectual a la Universidad Técnica de Ambato.



Ing. Guillermo Augusto Carrillo Solis

cc. 1803607025

Autor



Ing. Christian José Mariño Rivera Mg.

Director

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que el Trabajo de Investigación, sirva como un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución. Cedo los Derechos de mi trabajo, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este, dentro de las regulaciones de la Universidad.



Ing. Guillermo Augusto Carrillo Solis

CC. 1803607025

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

Portada	i
A la Unidad Académica de Titulación	ii
Autoría del Trabajo de Investigación	iii
Derechos de Autor	iv
Introducción	1
CAPÍTULO I.....	3
EL PROBLEMA	3
1.1 Tema	3
1.2 Planteamiento del problema.....	3
1.2.1 Contextualización	3
1.2.2 Análisis crítico	7
1.2.3 Prognosis	8
1.2.4 Formulación del problema	9
1.2.5 Interrogantes de la investigación	9
1.2.6 Delimitación de la investigación	9
1.3 Justificación	10
1.4 Objetivos	11
1.4.1 General	11
1.4.2 Específicos	11
CAPÍTULO II	12
MARCO TEÓRICO	12
2.1 Antecedentes Investigativos	12
2.2 Fundamentación Filosófica	14
2.3 Fundamentación Legal	14
2.4 Categorías Fundamentales	16
2.4.1 Gráficos de inclusiones conceptuales	16
2.4.2 Constelación de ideas de la variable independiente	17

2.4.3 Constelación de ideas de la variable dependiente	18
2.5 Fundamentación teórica	19
2.5.1 Variable independiente	19
2.5.2 Variable dependiente	43
2.6 Hipótesis	49
2.7 Señalamiento de variables de la hipótesis	49
2.7.1 Variable independiente	49
2.7.2 Variable dependiente	49
CAPÍTULO III	50
METODOLOGÍA	50
3.1 Enfoque de la investigación	50
3.2 Modalidad básica de la investigación	50
3.3 Nivel o tipo de investigación	51
3.4 Población y muestra	51
3.5 Operacionalización de variables	52
3.6 Recolección de información	54
3.7 Procesamiento y análisis de la información	55
CAPÍTULO IV	58
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	58
4.1 Identificación de los factores de riesgo mediante la metodología GTC 45	58
4.2. Estudio de tiempos y movimientos.....	61
4.3 Evaluación específica de factores de riesgo por carga postural	66
4.4 Cuestionario Nórdico de Kuorinka	74
4.5 Morbilidad laboral	76
4.6 Verificación de hipótesis	77
CAPÍTULO V	81
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	81

5.1 Conclusiones	82
5.2 Recomendaciones	83
CAPÍTULO VI	84
LA PROPUESTA	84
6.1 Tema de la propuesta	84
6.2 Datos informativos	84
6.3 Antecedentes de la propuesta	85
6.4 Justificación	86
6.5 Objetivos	87
6.5.1 Objetivo general	87
6.5.2 Objetivos específicos	87
6.6 Análisis de factibilidad	87
6.6.1 Factibilidad técnica	87
6.6.2 Factibilidad operativa	88
6.6.3 Factibilidad legal	88
6.6.4 Factibilidad económica.....	88
6.7 Fundamentación científico – técnica	89
6.8 Metodología	93
6.8.1 Obtención de datos antropométricos	93
6.8.2 Obtención de percentiles antropométricos	95
6.8.3 Selección de datos antropométricos para el diseño	96
6.8.4 Dimensionamiento del puesto de trabajo	97
6.8.5 Diseño del puesto de trabajo	99
6.8.6. Programa de Pausas Activas	104
6.9 Conclusiones y recomendaciones	125
Bibliografía	127
Anexos	131

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1. Árbol del problema	6
Gráfico N° 2. Inclusiones conceptuales	16
Gráfico N° 3. Constelación de ideas de la variable independiente	17
Gráfico N° 4. Constelación de ideas de la variable dependiente	18
Gráfico N° 5. Altura recomendada para el puesto de trabajo sentado	22
Gráfico N° 6. Emplazamiento para las piernas en trabajos sentado	22
Gráfico N° 7. Zonas de alcance para trabajo sentado	23
Gráfico N° 8. Inclunación lateral y rotación axial del tronco	26
Gráfico N° 9. Inclinación lateral de cuello	26
Gráfico N° 10. Posturas forzadas para brazo – hombro	27
Gráfico N° 11. Posturas forzadas para codo - extremidad superior	28
Gráfico N° 12. Posturas forzadas para muñeca	28
Gráfico N° 13. Postura forzada para miembros inferiores	29
Gráfico N° 14. Métodos de evaluación ergonómica para carga postural	30
Gráfico N° 15. Puntuación RULA para brazo	32
Gráfico N° 16. Puntuación RULA para antebrazo	33
Gráfico N° 17. Puntuación RULA para muñeca	35
Gráfico N° 18. Puntuación RULA para cuello	36
Gráfico N° 19. Puntuación RULA para tronco	37
Gráfico N° 20. Puntuación RULA para piernas	38
Gráfico N° 21. Puntuación RULA para el Grupo A	39
Gráfico N° 22. Puntuación RULA para el Grupo B	40
Gráfico N° 23. Puntuación RULA por tipo de actividad	41
Gráfico N° 24. Puntuación RULA por carga o fuerzas ejercidas	41
Gráfico N° 25. Puntuación RULA final	42
Gráfico N° 26. Nivel de actuación final RULA	42

Gráfico N° 27. Proceso completo de obtención RULA	43
Gráfico N° 28. Porcentaje de factores de riesgo para asesores comerciales del área de repuestos	60
Gráfico N° 29. Promedio de procesos realizados por personal.....	61
Gráfico N° 30: Porcentaje de sintomatología por zona corporal, Cuestionario Nórdico.....	75
Gráfico N° 31. Distribución y valores para t de student	82
Gráfico N° 32. Distribución de la t de student	82
Gráfico N° 33 Medidas antropométricas para el diseño de puestos de trabajo.....	91
Gráfico N° 34. Modelo operativo de la propuesta.....	93
Gráfico N° 35. Vista lateral.....	99
Gráfico N° 36. Vista posterior	100
Gráfico N° 37. Vista frontal.....	101
Gráfico N° 38. Vista del área de trabajo.....	102
Gráfico N° 39. Diseño del coche de mano	103

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Población de estudio	51
Tabla 2. Variable independiente: posturas forzadas	52
Tabla 3. Variable dependiente: trastornos músculo esqueléticos	53
Tabla 4. Plan de recolección de información	54
Tabla 5. Resumen de factores de riesgo intolerables para asesores comerciales	59
Tabla 6. Estudio de tiempos y movimientos para cotizaciones telefónicas.....	62
Tabla 7. Estudio de tiempos y movimientos para cotizaciones personalizadas.....	63
Tabla 8. Estudio de tiempos y movimientos para facturación vía telefónica	64
Tabla 9. Estudio de tiempos y movimientos para facturación personalizada	65
Tabla 10. Resumen evaluaciones RULA.....	66
Tabla 11. Continuación Resumen evaluaciones RULA.....	67
Tabla 12. Continuación Resumen evaluaciones RULA.....	68
Tabla 13. Continuación Resumen evaluaciones RULA.....	69
Tabla 14. Continuación Resumen evaluaciones RULA.....	70
Tabla 15. Continuación Resumen evaluaciones RULA.....	71
Tabla 16. Continuación Resumen evaluaciones RULA.....	72
Tabla 17. Factores de riesgo RULA intolerables	73
Tabla 18. Resumen sintomatología Cuestionario Nórdico	74
Tabla 19. Datos de morbilidad laboral en la empresa	76
Tabla 20. Correlación entre las variables	78
Tabla 21. Coeficiente de correlación lineal de Pearson	78
Tabla 22. Medidas antropométricas de la población	94
Tabla 23. Cálculo de percentiles	95
Tabla 24. Selección de percentiles antropométricos para diseño	96
Tabla 25. Continuación – selección de percentiles antropométricos para diseño.....	97
Tabla 26. Dimensionamiento del puesto de trabajo	98

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Matriz de identificación y valoración de riesgos	131
Anexo 2. Evaluaciones RULA	132
Anexo 3. Cuestionario Nórdico Estandarizado	192
Anexo 4. Evidencia levantamiento medidas Antropométricas	196
Anexo 5. Tabulación cuestionario Nórdico.....	197

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, doy gracias a Dios por haberme dado una madre maravillosa que gracias a su apoyo y consejos pude salir adelante en mis estudios, de igual manera agradezco al Padre Celestial por darme la capacidad para culminar esta nueva meta, a mi hermana y tía Nelly quienes han sido de mucho ánimo en mi perseverancia en esta meta de mi vida. Agradezco a mi tutor Ing. Mg Christian Mariño, por la confianza y el conocimiento brindado los mismos que fueron un pilar fundamental en el desarrollo y culminación del presente trabajo. De igual manera a todos los docentes de la carrera por los conocimientos impartidos, y de una manera muy especial a Grupo Mavesa, que gracias a su apertura se pudo realizar la investigación

DEDICATORIA

A mi querida madre Susana quien siempre confió en mí y supo guiarme con su apoyo, mi tía Nelly un ejemplo de superación y perseverancia, mi hermana Paulina cuyo ímpetu me motivo a continuar sin desmayar y mi esposa Renata junto a mis hijos Ariel y Abish quienes han sido mi motor incondicional y mis tesoros para superarme constantemente en la vida.

UNIVERSIDA TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E
INDUSTRIAL/DIRECCIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL Y AMBIENTAL

TEMA: “POSTURAS FORZADAS Y SU IMPLICACIÓN EN LOS TRASTORNOS MÚSCULO ESQUELÉTICOS DEL PERSONAL COMERCIAL DE REPUESTOS EN CONCESIONARIOS AUTOMOTRICES”

AUTOR: Ing. Guillermo Augusto Carrillo Solis

DIRECTOR: Ing. Christian José Mariño Rivera, Mg.

FECHA: Noviembre 2018

RESUMEN EJECUTIVO

Los trastornos músculo esqueléticos constituyen un serio inconveniente en el ambiente laboral a nivel mundial ya que tiene afectación directa a la salud del personal generando deficiencias en sus cuerpos como también disminución de la producción. La investigación se centra en analizar estos esfuerzos generados por posturas forzadas en las extremidades superiores y espalda del personal comercial de repuestos automotrices.

La identificación y evaluación de los factores de riesgo ergonómicos se desarrolló en seis puestos de mostrador en repuestos y se realizó mediante la aplicación de métodos validados y reconocidos para movimientos repetitivos además de emplear la GTC45 para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos, también se emplea método Rula para evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo: posturas, movimientos, etc. Complementario a la evaluación ergonómica, se realizó

una exploración médica a través del Cuestionario Nórdico de Kuorinka que es un sistema estandarizado para la detección y análisis de síntomas musculoesqueléticos, aplicable en el contexto de estudios ergonómicos o de salud ocupacional con el fin de detectar la existencia de síntomas iniciales, que todavía no han constituido enfermedad.

Con el análisis realizado se determinó que la mayor incidencia de sintomatología se encuentra en hombros con el 43%, y un 36% presentan molestias en la zona dorsal o lumbar, por otra parte el 100% de los empleados presentaron respuesta positiva al menos a uno de los estímulos de la exploración médica, concordando éstas molestias con las más usuales presentes en traumas acumulativos en extremidades superiores; de igual manera se detectó que la carga postural es originada principalmente por adopción de posturas inadecuadas a causa del diseño del puesto y mobiliario inadecuado, incumpliendo el 55% del mobiliario con los requerimientos técnicos básicos establecidos en las notas técnicas preventivas; con esto se concluye los hallazgos y recomienda acciones necesarias encaminadas a proponer medidas que puedan mitigar los riesgos encontrados, desencadenando en la propuesta de realizar un rediseño del puesto de trabajo para mitigar la carga postural y aplicar un programa de pausas activas para disminuir el tiempo de exposición a movimientos repetitivos.

La conclusión principal al proyecto realizado en los mostradores de repuestos que afecta a los asesores comerciales del GRUPO MAVESA, se identificó sintomatologías correspondientes a traumas acumulativos en extremidades superiores y molestias en la zona lumbar.

Palabras claves: Traumas acumulativos, movimientos repetitivos, carga postural, REBA, JSI, OCRA, miembros superiores, Síndrome de Túnel Carpiano, sintomatología, enfermedades profesionales.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E
INDUSTRIAL/DIRECCIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL Y AMBIENTAL

THEME: “POSTURAS FORZADAS Y SU IMPLICACIÓN EN LOS TRASTORNOS MÚSCULO ESQUELÉTICOS DEL PERSONAL COMERCIAL DE REPUESTOS EN CONCESIONARIOS AUTOMOTRICES”

AUTHOR: Ing. Guillermo Augusto Carrillo Solis

DIRECTOR: Ing. Christian José Mariño Rivera, Mg.

DATE: Noviembre 2018

EXECUTIVE SUMMARY

Musculoskeletal disorders are a serious problem in the global work environment because it has a direct impact on the health of personnel, generating deficiencies in their bodies as well as a reduction in production. The research focuses on analyzing these efforts generated by forced postures in the upper extremities and back of the commercial personnel of automotive parts.

The identification and evaluation of the ergonomic risk factors was developed in six counter positions in spare parts and was carried out by applying validated and recognized methods for repetitive movements in addition to using the GTC45 for the identification of hazards and the assessment of risks , Rula method is also used to

evaluate the exposure of workers to risk factors that can cause disorders in the upper body members: postures, movements, etc. Complementary to the ergonomic evaluation, a medical examination was carried out through the Kuorinka Nordic Questionnaire, which is a standardized system for the detection and analysis of musculoskeletal symptoms, applicable in the context of ergonomic studies or occupational health in order to detect the existence of initial symptoms, which have not yet constituted disease.

With the analysis performed, it was determined that the highest incidence of symptomatology was found in shoulders with 43%, and 36% presented discomfort in the dorsal or lumbar area, on the other hand 100% of the employees presented positive response to at least one of the stimuli of the medical exploration, agreeing these discomforts with the most usual ones present in cumulative traumas in upper extremities; In the same way, it was detected that the postural load is originated mainly by adoption of inadequate postures due to the design of the position and inadequate furniture, not complying with 55% of the furniture with the basic technical requirements established in the preventive technical notes; This concludes the findings and recommends necessary actions aimed at proposing measures that can mitigate the risks encountered, triggering the proposal to perform a redesign of the job to mitigate the postural load and apply a program of active breaks to reduce the time of exposure to repetitive movements.

The main conclusion to the project carried out in the spare parts counters that affects the commercial advisers of the MAVESA GROUP, was identified symptomatology corresponding to cumulative traumas in the upper extremities and discomfort in the lumbar area.

Keywords: Cumulative traumas, repetitive movements, postural load, REBA, JSI, OCRA, upper limbs, Carpal Tunnel Syndrome, symptomatology, occupational diseases.

INTRODUCCIÓN

El trabajo de investigación tiene por tema: “POSTURAS FORZADAS Y SU IMPLICACIÓN EN LOS TRASTORNOS MÚSCULO ESQUELÉTICOS DEL PERSONAL COMERCIAL DE REPUESTOS EN CONCESIONARIOS AUTOMOTRICES”, mismo que tiene importancia debido a que se enfoca en la identificación y evaluación de riesgos ergonómicos que inciden en la aparición de traumas acumulativos en extremidades superiores, para luego proponer medidas técnicas adecuadas para prevenir la aparición de posibles enfermedades profesionales.

Su estructura es mediante el desarrollo de capítulos, de los cuales al inicio aborda una investigación global sobre los trastornos músculo esqueléticos en extremidades superiores y el impacto negativo que ha tenido en el ámbito laboral, llegando a generarse enfermedades profesionales que a nivel mundial han sido motivo de estudio.

Después se analiza las teorías, procedimientos, antecedentes investigativos sobre estudios previos referentes a las condiciones ergonómicas en concesionarios automotrices. Por otra parte, se describe la base teórica sobre esfuerzos manuales, sus tipos y la metodología necesaria para evaluarlos, describiendo dentro de ellos la Matriz de Riesgos GTC45 que es una herramienta de gestión que permite determinar objetivamente cuáles son los riesgos relevantes para la seguridad y salud de los trabajadores que enfrenta una organización, el método RULA para evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo,; terminando con el análisis del trauma acumulativo y los tipos de traumas que generalmente se presentan en extremidades superiores en el ámbito laboral.

A continuación, se describe el proceso metodológico a seguir y las categorías involucradas en la categorización de la variable dependiente e independiente utilizados para alcanzar los objetivos plateados en la investigación científica.

Luego se procede al análisis e interpretación de resultados donde se muestra mediante información estadística los resultados obtenidos a través de la aplicación de los métodos GT45, RULA, y Cuestionario Nórdico; para finalmente mediante la prueba estadística del chi cuadrado comprobar la correlación de las variables y verificar la hipótesis.

Con los resultados obtenidos se procede a las conclusiones y recomendaciones, en el cual se plasmará los principales hallazgos como por ejemplo que el 43% de los empleados presentan molestias a nivel hombro; el mobiliario del puesto de trabajo no cumple con especificaciones técnicas recomendadas para la tarea y es el principal causante de la adopción de malas posturas por parte del trabajador mientras realiza la tarea y que el esfuerzo manual de mayor prevalencia es el movimiento repetitivo siendo éste intolerable para la actividad de contar dinero pero aceptable para la actividad de digitación.

Finalmente, se presentará la propuesta, que se basa en dar soluciones concretas a los problemas encontrados. Para la carga postural se realiza el diseño del puesto de trabajo basado en datos antropométricos y para la exposición a movimientos repetitivos se desarrolla un programa de pausas activas.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Tema

POSTURAS FORZADAS Y SU IMPLICACIÓN EN LOS TRASTORNOS MÚSCULO ESQUELÉTICOS DEL PERSONAL COMERCIAL DE REPUESTOS EN CONCESIONARIOS AUTOMOTRICES.

1.2 Planteamiento del problema

1.2.1 Contextualización

Según el Instituto Nacional para la Salud y Seguridad Ocupacional (NIOSH), ha reconocido que los trastornos musco-esqueléticos (TME), comúnmente son enfermedades de origen laboral, estos problemas han alcanzado altos niveles en la salud de trabajadores, motivo actual de gran problemática a nivel mundial considerándose como un verdadero problema en el mundo actual, (NIOSH, 2014).

En la OIT, los trastornos músculo-esqueléticos son considerados como los problemas con mayor afección de salud relacionados al ámbito laboral, tanto para los

países industrialmente denominados potencias como para aquellos en desarrollo, generando costos excesivos y un fuerte impacto a las condiciones de vida; en forma similar se consideran con los trastornos de los miembros superiores afectados en el trabajo, definiéndolos como un verdadero problema en el mundo actual, (Villena, 2017).

La Organización Mundial de Salud (OMS), en 2012 muestra a nivel mundial que un tercio de los días laborales perdidos son causados por afectación a la salud y estos se deben a trastornos musco-esqueléticos, el 60% de estos días tienen relación con lesiones localizadas en la espalda, lo que implica en costos elevados e impacta en la calidad de vida de los involucrados.

La (OIT) Organización Internacional del Trabajo en 2013 emitió un comunicado de prensa con el título “OIT urge a una acción mundial para combatir las enfermedades profesionales” afirma que la prevención es clave a la hora de atacar el creciente número de enfermedades profesionales, las cuales cobran cerca de 2 millones de víctimas cada año.

En este mismo informe para las Américas, en 2007 se identificaron unos 7,6 millones de accidentes ocupacionales por año, 46,2% en América Latina y el Caribe y 53,8% en Norte América. En estos sectores existen también 468 millones de trabajadores y aunque el registro de estas patologías es muy bajo, su presencia se considera invisible pues “pueden causar enfermedades graves como neumoconiosis, dermatosis, sordera, asma e intoxicaciones, así como dolores lumbares, estrés, depresión y cánceres”, sostuvo la asesora regional en Salud de los Trabajadores y Consumidores de la OPS/OMS, (Julieta Rodríguez,2007).

(Ekos, 2017), Publicó una entrevista a Pablo Suasnavas, Decano de la Facultad de Ciencias del Trabajo - Universidad Internacional SEK en la que destaca una gran despreocupación en años anteriores de los empleadores en notificar los accidentes de

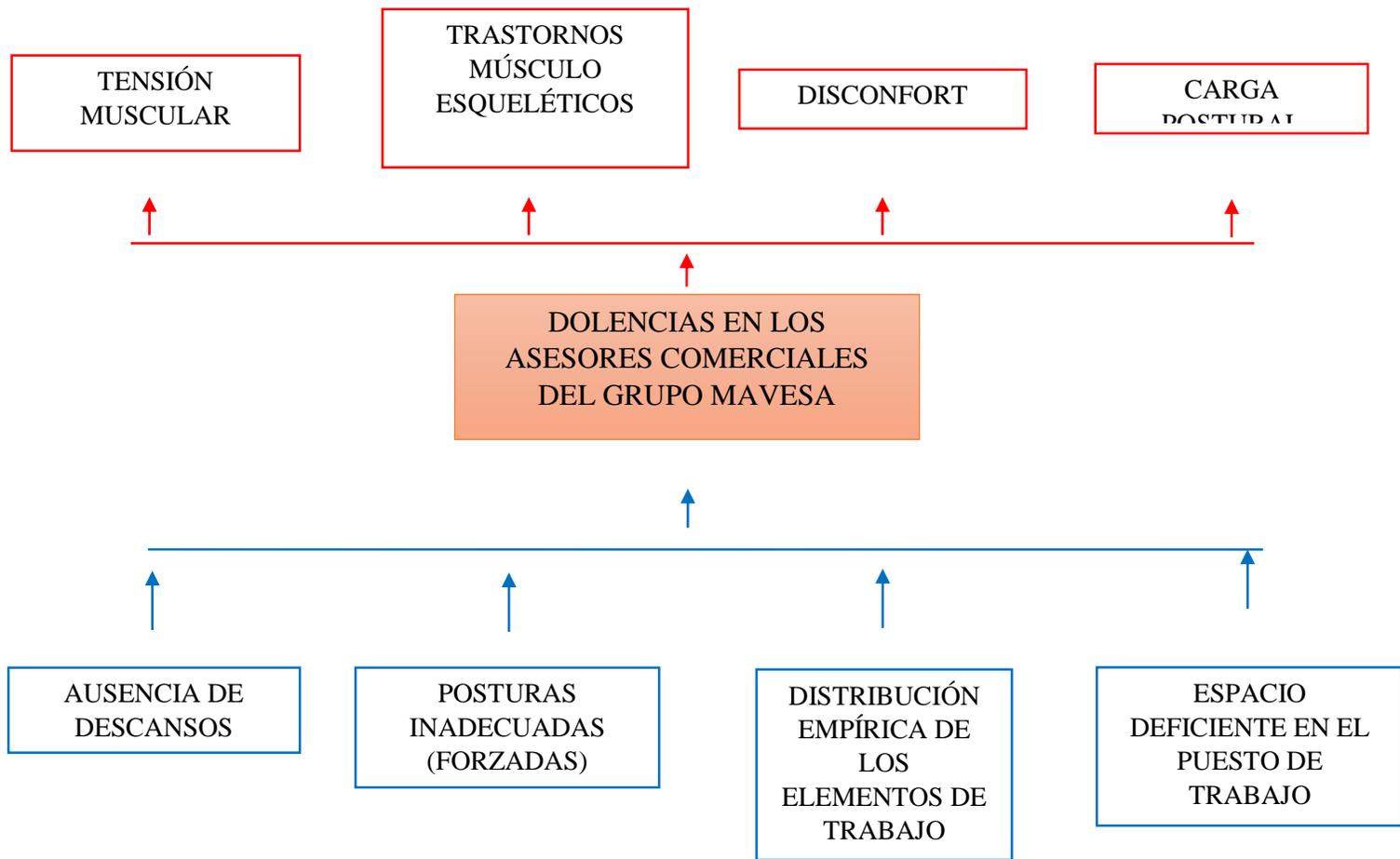
trabajo y posibles enfermedades profesionales, por lo que la vigente Resolución No. 513 (IESS) de abril de 2016 orienta en potenciar la acción preventiva mediante la evaluación y control de riesgos laborales.

El 2015 se considera como el año de mayor notificación de accidentes de trabajo (24.379) y podemos aproximarnos en afirmar que cada día se producen en Ecuador alrededor 67 accidentes de trabajo.

En la provincia de Azuay en la página web del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, la estadística del seguro general de riesgos del trabajo correspondiente a las enfermedades profesionales reportadas en el periodo 2017, muestra un total de 9 casos, sin embargo, existe una gran variedad de sucesos que no se informan, (IESS, 2017).

En la compañía en los años correspondientes de 2016 – 2017 según el departamento de gestión integral, se identificaron y reportaron dos posibles casos de enfermedad profesional que se relacionan con el tema de estudio en los talleres de la empresa, (MAVESA, 2017).

GRÁFICO N° 1. Árbol del Problema



Elaborado por: Investigador

1.2.2 Análisis crítico

Al ser una empresa en la que las relaciones comerciales son el giro del negocio y en especial el departamento de repuestos que es donde se evidencia un uso permanente de pantallas de visualización al cotizar, facturar o identificar en catálogos las partes y piezas, la existencia de reposos programados es casi nula para los empleados del área, causando en éstos tensión muscular. Para, (Guitart & Giménez, 2014) el aumento de la tensión muscular esta originado por diversas enfermedades articulares, neurológicas, viscerales, etc., así como por lesiones y traumatismos. Pero también, sin lesión o enfermedad, puede estar condicionada por diversos factores como las sobrecargas funcionales, desequilibrios posturales y estáticos, alteraciones psicológicas, estrés y ausencia de descansos.

De igual manera, relacionado a la estadía permanente del empleado en un puesto de trabajo incómodo, se presentan posturas forzadas lo que con la exposición permanente contribuye a la aparición de trastornos músculo esqueléticos, según, (Luttmann et al., 2014) *“el riesgo para el aparato locomotor depende en gran medida de la postura del trabajador. Las torsiones o flexiones del tronco, especialmente, están asociadas a un mayor riesgo de desarrollar enfermedades de la región lumbar”*.

Se evidencia que todas las agencias de la empresa tienen un diseño corporativo estándar en los mostradores de repuestos y sillas del personal, en la que a su vez no se ha identificado ningún sustento técnico ergonómico, siendo éstos con una distribución empírica sin considerar las diferentes condiciones físicas del personal, ni se cuenta con registros de diseño ni de mejoras del puesto de trabajo dentro de esta área, lo que ocasiona discomfort en los empleados. Para, (Mondelo et al., 2014), el bienestar, la satisfacción, la salud, la calidad y la eficiencia en la actividad del personal son dependientes de la adecuada interrelación existente entre los múltiples factores que se presentan en sus espacios y las relaciones que establecen con los objetos que les rodean.

Relacionados el diseño con la distribución empírica de los puestos de trabajo, se encuentra la presencia de sitios con espacios reducidos lo que por consecuencia genera carga postural en los usuarios de los lugares de trabajo del área. Según afirma, (INSHT, 2008) “que las posturas y los movimientos naturales son indispensables para un trabajo eficaz, es importante que el puesto de trabajo se adapte a las dimensiones corporales del operario”

1.2.3 Prognosis

De continuar con insuficientes descansos programados para los trabajadores, debido a prevalencia y carga operativa, por falta de conocimiento indeficiente administración preventiva, el personal continuará presentando tensión muscular lo que a través del tiempo generará sintomatología y muestras claras de fatiga en los empleados, reflejándose esto en baja productividad.

De prevalecer las posturas forzadas, ocasionadas por un diseño inadecuado de cada puesto de trabajo, se contribuirá con presencia de cuadros en enfermedades profesionales por trastornos músculo-esqueléticos como los que se han manifestado en otros departamentos de la compañía, provocando ausentismo laboral, disminución en la producción y posibles sanciones por las entidades de control en caso de identificarse una responsabilidad patronal por esta causa.

De prevalecer la distribución empírica de los componentes laborales en el puesto de trabajo, el personal continuará sintiendo incomodidad al realizar sus tareas y el discomfort será cada vez mayor en los empleados, llegando hasta generar insatisfacción laboral.

De continuar aceptando la inexistencia de puestos de trabajo inadecuados, se persistirá mostrando a los trabajadores ante una elevada carga postural, la misma que derivará prevalencia de molestias por acciones que generan al trabajar.

1.2.4 Formulación del problema

¿Cuáles son las posturas forzadas y su implicación en los trastornos músculo esqueléticos del personal comercial de repuestos?

1.2.5 Interrogantes de la investigación

¿Cuáles son las posturas forzadas que realizan los trabajadores?

¿Qué sintomatología presenta el personal de la empresa como resultado del desarrollo de trastornos músculo esqueléticos?

¿Existen propuestas técnicamente reglamentarias para aplacar las posturas forzadas orientada a prever la aparición de trastornos músculo esqueléticos?

1.2.6 Delimitación de la investigación

Campo: Ingenierías

Área: Sistemas de control

Aspecto: Prevención de riesgos laborales

Delimitación Espacial: La investigación se lleva a cabo en el área de mostrador, departamento de repuestos de la agencia Mavesa ubicada en la ciudad de Cuenca y Loja.

Delimitación Temporal: El trabajo de investigación se desarrolla durante un periodo de seis meses a partir de la aprobación de Consejo de Posgrados.

Unidades De Observación: Asesores comerciales y sus puestos de trabajo en el mostrador de repuestos.

1.3 Justificación

Se considera de **importancia** la investigación porque permite reconocer y describir técnicas en los factores de riesgo biomecánicos presentes en el área de repuestos; la utilización de métodos reconocidos y avalados proporcionan detallar adecuadamente la evaluación ergonómica.

La investigación es de **interés** ya que sirve de referencia bibliográfica y guía técnica para el resto de las agencias y casa matriz de MAVESA, estableciendo las acciones necesarias para prevenir posturas forzadas y sobre todo la concepción de puestos de trabajo seguros para los empleados.

El proyecto de investigación es de **utilidad teórica** ya que su fuente principal se basa en la documentación científica, actualizada y especializada referente al tema desarrollado, así mismo es de **utilidad práctica** ya que presenta una propuesta en solución al problema como objeto de estudio determinado.

La ejecución del actual trabajo de investigación es **factible** porque se dispone de los conocimientos suficientes por parte del investigador, de igual manera existe la viabilidad para acceder a la información que respaldará esta investigación, bibliografía especializada, recursos tecnológicos, económicos y el tiempo previsto para culminar con el trabajo.

Los beneficiarios son MAVESA, pues se desarrolla un estudio completo de ergonomía en el área comercial del departamento de repuestos realizando la identificación, medición y evaluación de este tipo de riesgo, el criterio técnico adquirido apoyará en la investigación mostrará la adecuada aplicación de los métodos vigentes y autorizados en la normativa legal en la prevención de riesgos de trabajo específicamente en ergonomía como objeto de estudio. Las propuestas plantearse en la presente investigación permitirán disminuir las posibles consecuencias en la salud de los trabajadores como mejorar la seguridad de los mismos derivando en un mejor desempeño y resultado de los funcionarios en sus actividades diarias. La Universidad Técnica de Ambato contará con el presente material como información y consulta para posteriores investigadores ya que este patrimonio intelectual reposará en sus buros de información.

1.4 Objetivos

1.4.1 General

Analizar las posturas forzadas y su implicación en los trastornos músculo esqueléticos en el personal comercial de repuestos.

1.4.2 Específicos

- Evaluar las posturas forzadas adoptadas por los trabajadores del área de repuestos.
- Determinar la prevalencia declarada o sintomatológica de trastornos músculo esqueléticos.
- Desarrollar una propuesta técnica para mitigar las posturas forzadas enfocado en la prevención de trastornos músculo esqueléticos.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes Investigativos

Realizada una revisión bibliográfica sobre investigaciones referentes al área de seguridad e higiene industrial y ambiental, específicamente a factores de riesgo ergonómicos con el tratamiento de trastornos musculo esqueléticos, se muestran tesis y artículos científicos relacionados, mismo que se describen a continuación:

Betina Patricia López Torres en sus tesis de grado magistral titulada: “Identificación y caracterización de posturas corporales perniciosas en empleados durante la ejecución de sus actividades” concluye que, *“Las posturas adoptadas por los empleados de una empresa durante la ejecución de sus actividades, si representa sobrecarga postural, de acuerdo con los resultados repostados posterior a la aplicación del método de evaluación ergonómica REBA; además si representa un peligro para su salud, por la posibilidad de desarrollar, en un futuro, padecimientos músculo esqueléticos”*, (López, 2011).

La Universidad Nacional de Colombia en su artículo denominado: “Protocolos de Intervención para la prevención de los desórdenes músculo esqueléticos de miembros superior y de espalda en actividades de Manufactura”, recomienda que es fundamental la revisión inicial del puesto de trabajo con el fin de identificar eventos asociados como

manipulación de cargas, esfuerzos, movimientos repetitivos, posturas estáticas, vibraciones, manejo en condiciones de temperaturas extremas, entre otras. Además, diseñar y/o rediseñar los sistemas de trabajo, buscando la óptima adaptación entre las capacidades humanas y las exigencias del puesto de trabajo, e inclusive se debe hacer entrenamiento al personal con el fin de gestionar eficazmente la ergonomía; capacitar a los directores, coordinadores, personal administrativo y de mantenimiento. Los directores deben capacitarse en procesos de Salud Ocupacional y brindar entrenamiento a las personas sobre la seguridad necesaria para la manipulación de cargas y manejo de postura, (Universidad Nacional de Colombia, 2011).

Julio Enrique Quinga Escobar en su proyecto de tesis titulada: “Factores de riesgo ergonómico y su incidencia en el desempeño laboral de los colaboradores del área administrativa en la empresa Importadora Alvarado Vásconez de la ciudad de Ambato, provincia de Tungurahua”, concluye que, los riesgos ergonómicos al no ser controlados y supervisados limitan el desempeño, disminuye el rendimiento laboral, genera enfermedades y lesiones musculares que afectan en el cumplimiento de funciones, desmotivando al trabajador en la realización de tareas y el bienestar de la empresa y así mismo la inasistencia de un documento que aporte en el conocimiento para disminuir los riesgos ocupacionales, incrementa el incumplimiento de normas preventivas, lo que perjudica en la salud, el cumplimiento de objetivos, la exteriorización de competencias, (Quinga, 2015).

Mireia Mora en su artículo publicado “Cambiar hábitos y prevenir trastornos musculoesqueléticos” en España, detalla que la Técnica Alexander es un método de reeducación psicofísica del individuo, basado en el principio de prevención, que desarrolla la capacidad de cambiar los propios hábitos de movimiento, postura, coordinación y equilibrio en cualquier actividad, de forma que esta se realice de manera fácil, eficiente y saludable a través de la reeducación mental del personal laboral en

mejorar sus actividades diarias de una forma diferente basada en modificar la monotonía y llegar a una satisfacción personal del individuo, (Mora, 2012).

Pedro Barrau Bombardo (2013) señala en la revista “Ergonomía 4 El trabajo en oficinas” en su nota preliminar destaca que *“las oficinas son fuente de problemas musculoesqueléticos, debidos a la posición de las personas frente a la mesa y al ordenador. La existencia de ruidos molestos, brillos en las pantallas, diseños no amigables de los programas, o discomfort térmico puede crear fatiga tanto física como psíquica”*.

2.2 Fundamentación Filosófica

El investigador para realizar el presente trabajo adopta los principios filosóficos del paradigma crítico propositivo, es decir, considerar la realidad que viven los empleados del área y buscar a través del pospositivismo y la investigación una alternativa de solución encajada en el marco científico.

Para, (Tello, 2017), *“la presente investigación se basa en el paradigma crítico – propositivo, ya que esta se presenta como alternativa para la investigación, en vista de que la interpretación, comprensión y explicación de los fenómenos son factores decisivos para analizarlos; tiene fundamentación crítica porque debemos cuestionar los esquemas y procedimientos de la investigación, mientras que las alternativas de solución se planteara en el área propositiva.”*

2.3 Fundamentación Legal

Resolución 957 Reglamento del instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo Artículo. 1 Según lo dispuesto por el artículo 9 de la Decisión 584, los países

miembros desarrollarán los Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo, para lo cual se podrán tener en cuenta los siguientes aspectos: Gestión Administrativa, Gestión Técnica, Gestión del Talento Humano, Procesos Operativos Básicos.

Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo (Decisión 584). Art. 9 Los Países Miembros desarrollarán las tecnologías de información y los sistemas de gestión en materia de seguridad y salud en el trabajo con miras a reducir los riesgos laborales.

Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo (Decisión 584). Art 12. Los empleadores deberán adoptar y garantizar el cumplimiento de las medidas necesarias para proteger la salud y el bienestar de los trabajadores, entre otros, a través de los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

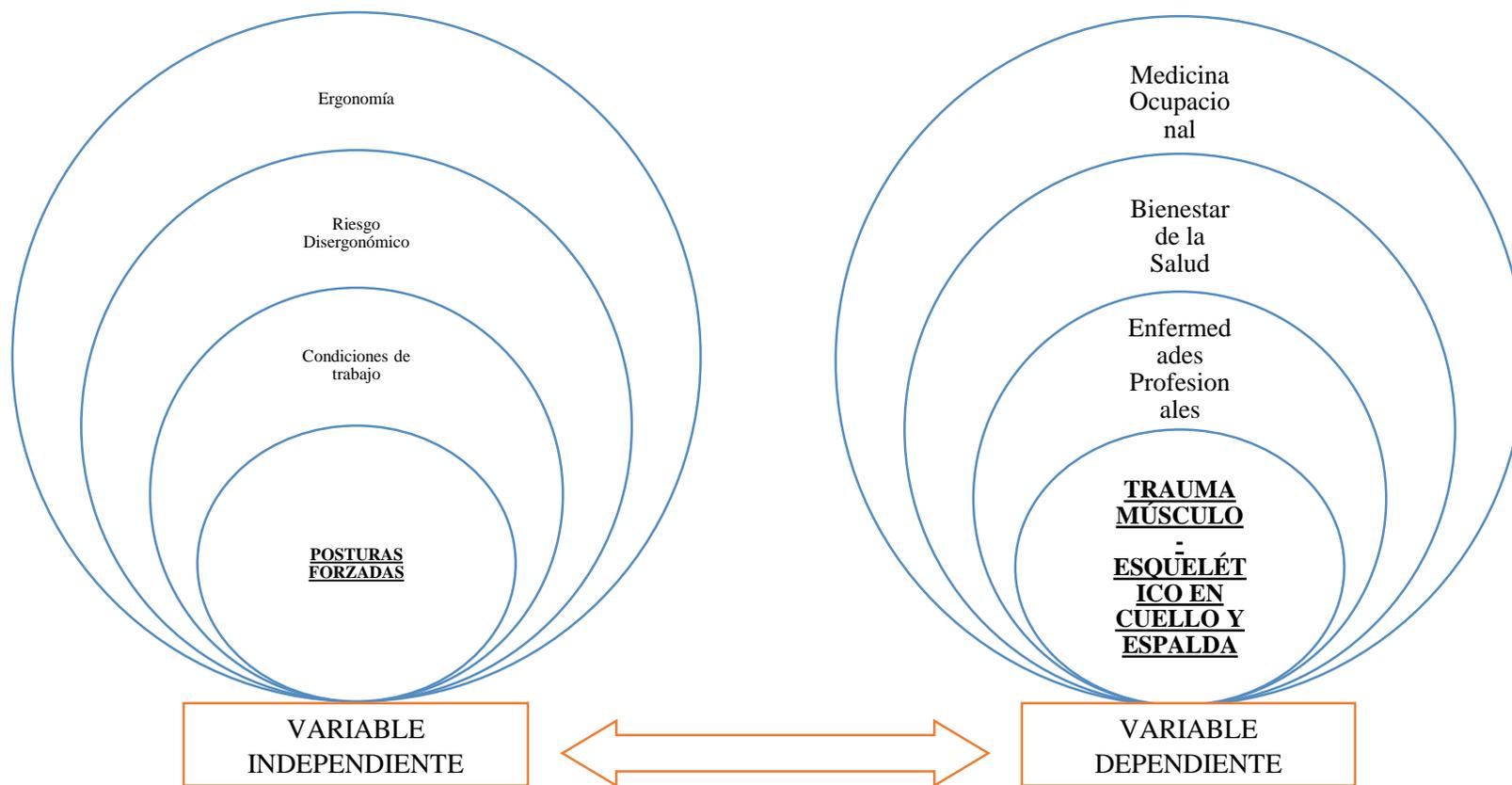
Constitución Política de la República de Ecuador, (Registro Oficial 449 del 20 de octubre del 2008), Art. 326, numeral 5. Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.

Código del Trabajo, Art 42 Obligaciones del empleador. - Son obligaciones del empleador: Numeral 8 Proporcionar oportunamente a los trabajadores los útiles, instrumentos y materiales necesarios para la ejecución del trabajo, en condiciones adecuadas para que éste sea realizado. Numeral 29 Suministrar cada año, en forma completamente gratuita, por lo menos un vestido adecuado para el trabajo a quienes presten sus servicios.

2.4 Categorías Fundamentales

2.4.1 Gráficos de inclusiones conceptuales

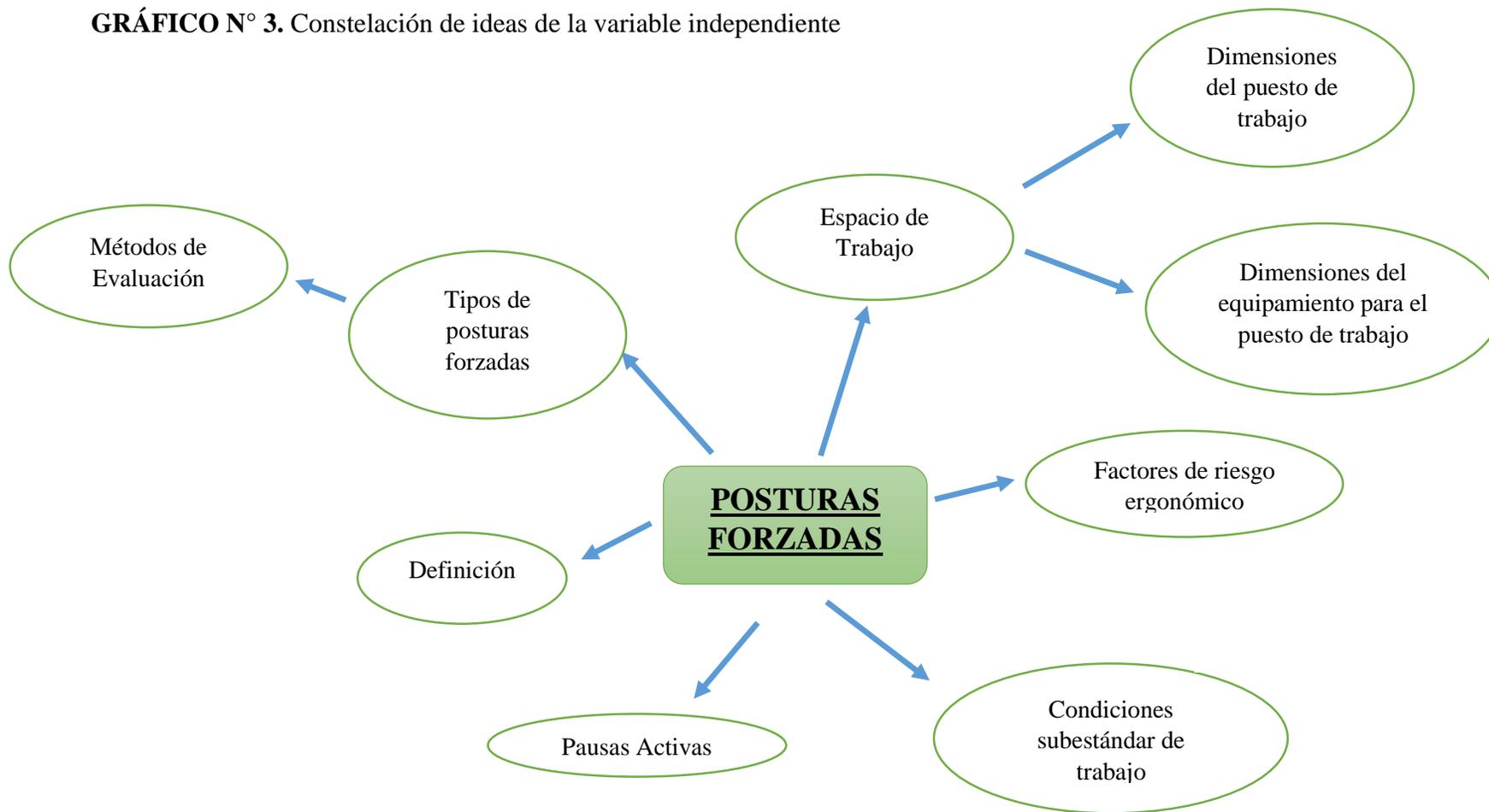
GRÁFICO N° 2. Gráficos de inclusiones conceptuales



Elaborado por: Investigador

2.4.2 Constelación de ideas de la variable independiente

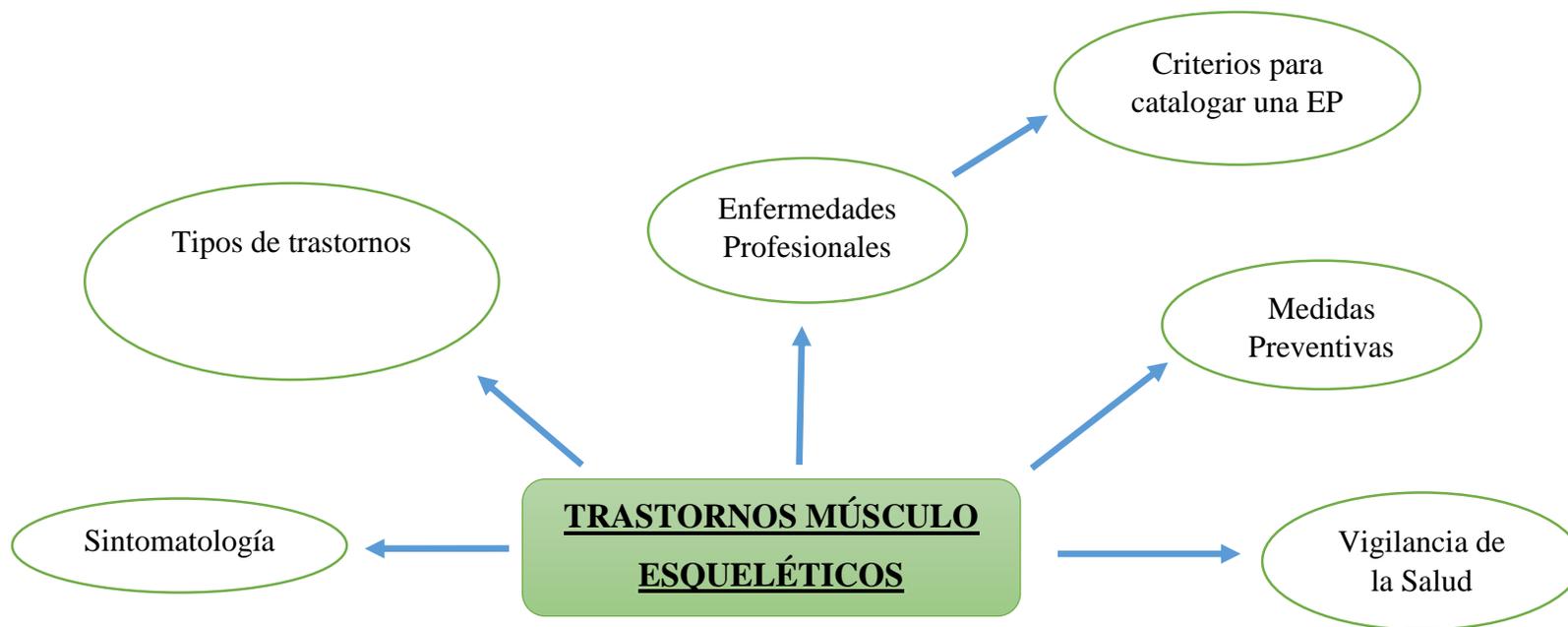
GRÁFICO N° 3. Constelación de ideas de la variable independiente



Elaborado por: Investigador

2.4.3 Constelación de ideas de la variable dependiente

GRÁFICO N° 4. Constelación de ideas de la variable dependiente



Elaborado por: Investigador

2.5 Fundamentación teórica

2.5.1 Variable independiente

Ergonomía

La ergonomía es la disciplina que se encarga del diseño de lugares de trabajo, herramientas y tareas, de modo que coincidan con las características fisiológicas, anatómicas, psicológicas y las capacidades de los trabajadores que se verán involucrado, todo ámbito de producción debe buscar la relación adecuada entre el personal de trabajo y los espacios donde se desenvuelven las actividades, lo contrario a ello se denomina como disergonómica.

Riesgo Disergonómico

Se denominan aquellos factores desarrollados inadecuadamente entre el personal laboral y el espacio donde se desenvuelve su actividad sean por mal manejo de maquinaria, construcción, operación, habilidad, etc.; y las interacciones con el entorno o ambiente de trabajo sea por monotonía, fatiga, malas posturas, movimientos repetitivos y sobrecarga física del trabajador.

Factores de Riesgo Disergonómico

Los factores de riesgo Disergonómico permiten identificar al personal que tipo de acción realiza frente a cada procedimiento o actividad que involucran afectaciones a su salud y son el objeto de estudio para presentar soluciones u alternativas para proteger al trabajar y la producción, de los cuales destacamos los siguientes:

Posturas incómodas o forzadas, levantamiento de cargas frecuente, esfuerzos de manos y muñecas, movimientos repetitivos con altas frecuencias, impacto repetido, vibración de brazo- mano de moderada a alta.

Condiciones subestándares de trabajo

Para, (COOPERACAFE, 2016), condición subestándar “*es toda condición en el entorno del trabajo que puede causar un accidente*”.

Por otra parte, para la legislación nacional vigente emitida por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social en el Anexo “A” de la Resolución C.D N° 513 estipula una clasificación para las condiciones subestándar aplicables para análisis de puestos de trabajo, dentro de éstas encontramos:

- Factores de riesgo químico: gases, vapores, polvos, neblinas, humos, otros.
- Factores de riesgo físico: ruido, vibraciones, radiaciones ionizantes, radiaciones no ionizantes (alta o baja frecuencia), temperaturas alteradas (frío, calor) presiones alteradas, otros.
- Factores de riesgo biológico: Virus, bacterias, hongos, riquetsias, parásitos, vectores, otros.
- Factores de riesgo ergonómico: manipulación de cargas, Posturas, Movimiento repetitivo, otros.
- Factores de riesgo psicosocial: Organización del trabajo (rotación, turnos, pausas), carga mental, estrés, otros
- Protecciones colectivas inadecuadas
- Equipos de protección personal inadecuados o insuficientes
- Herramientas, equipos o materiales con diseño subestándar
- Espacio limitado para desenvolverse
- Sistemas de advertencia insuficientes
- Orden y limpieza deficientes en el lugar de trabajo
- Otros

Con lo antes mencionado se puede afirmar que las condiciones subestándar de trabajo es cualquier característica del entorno laboral que puede tener una influencia significativa en la generación de riesgos para los empleados.

Espacio de trabajo

La arquitectura y el urbanismo son los escenarios donde nos desarrollamos y sólo tienen sentido en función a sus usuarios: las personas. En el diseño de espacios, equipamiento y mobiliario, se debe tener en cuenta la diversidad de características físicas, destrezas y habilidades de los usuarios, conciliando todos los requerimientos especiales que esto implica, (Molinaetal., 2017).

Dado que las posturas y los movimientos naturales son indispensables para un trabajo eficaz, es importante que el puesto de trabajo se adapte a las dimensiones corporales del operario, no obstante, ante la gran variedad de tallas de los individuos éste es un problema difícil de solucionar, (Molinaetal., 2017).

Para el diseño de un puesto de trabajo tener en cuenta los siguientes criterios (INSHT, 2017):

- Altura del plano de trabajo
- Espacio reservado para piernas
- Zona de alcance óptimo

Altura del plano de trabajo: La altura de trabajo donde desempeña actividades diarias del trabajo es muy importante en el diseño, ya que es demasiado alto tendremos que levantar la espalda y si es demasiado bajo provocaremos que la espalda más de lo normal, (INSHT, 2017).



Gráfico N° 5. Altura recomendada para el puesto de trabajo sentado

Fuente: (NTP 242, 2017)

Espacio reservado para piernas: En este apartado se pretende definir si el espacio reservado para las piernas permite el confort postural del operario en situación de trabajo, (INSHT, 2017).

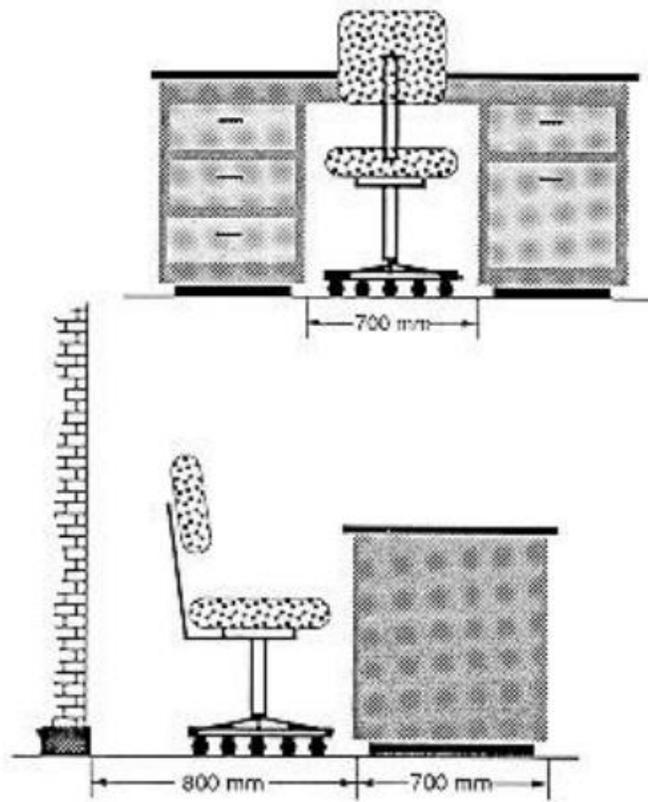
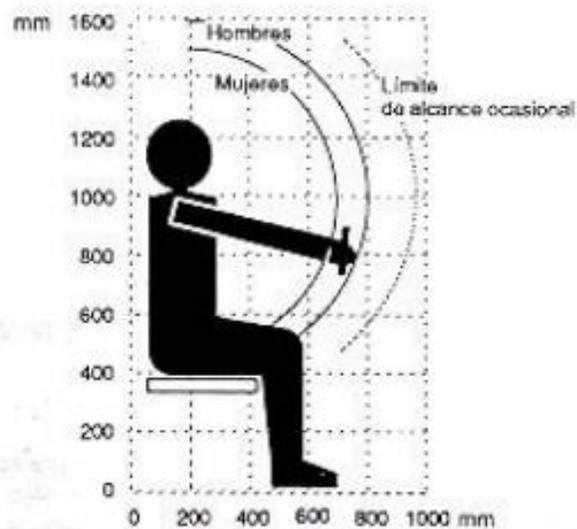


Gráfico N° 6. Emplazamiento para las piernas en trabajos sentado

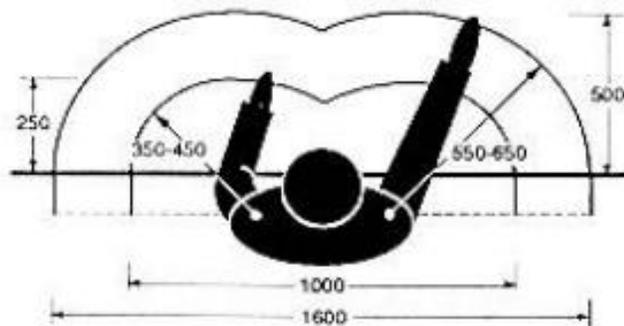
Fuente: (NTP 242, 2017)

Zonas de alcance óptimas del área de trabajo: Una buena disposición de los elementos a manipular en el área de trabajo no nos obligará a realizar movimientos forzados del tronco con los consiguientes problemas de dolores de espalda.

Tanto en el plano vertical como en el horizontal, debemos determinar cuáles son las distancias óptimas que consigan un confort postural adecuado, y que se dan para el plano vertical y el horizontal, respectivamente.



Arco de manipulación vertical en el plano sagital



Arco horizontal de alcance del brazo y área de trabajo sobre una mesa

Gráfico N° 7. Zonas de alcance para trabajo sentado

Fuente: (NTP 242, 2017)

Pausas Activas

Las pausas activas nacieron en Polonia en 1925, esta actividad se llevaba a cabo por los operarios de las fábricas, años más tarde se expandió esta actividad por toda Europa y Asia. Las pausas activas se han introducido en el Ecuador hace pocos años y se han desarrollado en empresas públicas y privadas, (López & Monserrate, 2017).

Las pausas activas tradicionalmente llamadas gimnasia laboral son aquellos períodos de recuperación que siguen a los períodos de tensión de carácter fisiológico y psicológico generados por el trabajo; son consideradas una tendencia nueva en las empresas en diferentes campos. Las pausas activas son ejercicios cortos y dinámicos que permiten reactivar la circulación, y respiración de las personas, al mismo tiempo disminuye la fatiga, que es producida por mantener una misma postura por mucho tiempo. A través de las pausas activas, se busca generar movilidad a segmentos que han estado estáticos por mucho tiempo, y permitir la elongación de músculos para romper la continuidad de una misma posición (López & Monserrate, 2017).

Posturas forzadas

Una postura forzada es cuando los segmentos corporales son modificados, provocan una fuerte tensión muscular esquelética que limitan al trabajador y se caracteriza por sobrecarga del músculo o los tendones, (Galvisetal., 2015).

Las posturas forzadas durante largos períodos de tiempo conllevan un esfuerzo sostenido de ciertos músculos que pueden ser causa de fatiga muscular y disminuir considerablemente el aporte sanguíneo. Esa reducción parcial de las funciones de la musculatura reduce la capacidad de reaccionar ante un impacto repentino, (OMS, 2014).

Tipos de posturas forzadas

Frecuencia de movimientos: Las posiciones forzadas se incrementan a al realizar constantes movimientos repetitivos en posiciones forzadas o movimientos del cuerpo. A mayor frecuencia, el riesgo puede aumentar debido a la exigencia física que requiere el movimiento a cierta velocidad. Se recomienda reducir la frecuencia de movimientos siempre que sea posible o disminuir los movimientos amplios acercando los elementos del puesto de trabajo lo más cerca posible del trabajador, (INSHT, 2014).

Duración de la postura: El conservar una misma postura durante un tiempo prolongado se debe considerar como un riesgo a minimizar. Si además la postura que se adopta es valorada como forzada, el tiempo de estatismo postural de forma continua debe ser mucho menor. Se debe evitar estar en posturas forzadas durante tiempos significativamente considerables, promover el dinamismo de las posturas y evitar que sean forzadas contribuye a la minimización del riesgo, (INSHT, 2014).

Posturas de tronco: El arqueamiento del tronco, la rotación axial y la inclinación lateral son posiciones que deben ser identificadas conjuntamente con el ángulo de inclinación. Mantener y adoptar este tipo de posturas por encima de los límites permisibles de articulación, puede derivar a un nivel importante de riesgo.

Posturas de cuello: Se deben identificar las posiciones de cuello donde la flexión de cuello (hacia adelante), extensión de cuello, inclinación lateral y rotación axial estén involucrados.

Por lo general las posiciones forzadas de cuello y cabeza son relacionadas a la observación de los elementos que están fuera del plano de acción del trabajador. Todos los elementos del puesto a manipularse u observarse deben estar dispuestos en frente

del puesto de trabajo, sin obstáculos y comprendidos en un área que vaya entre los hombros y la altura de los ojos, (INSHT, 2014).



Gráfico N° 8. Inclinación lateral y rotación axial del tronco

Fuente: (INSHT, 2014)



Gráfico N° 9. Inclinación lateral de cuello

Fuente: (INSHT, 2014)

Posturas de Brazo (Hombro): Las posiciones o posturas del brazo que intervienen a incrementar el nivel de riesgo, se deban así están en el límite de su rango articular son la abducción, la flexión, extensión, rotación externa, y la aducción.

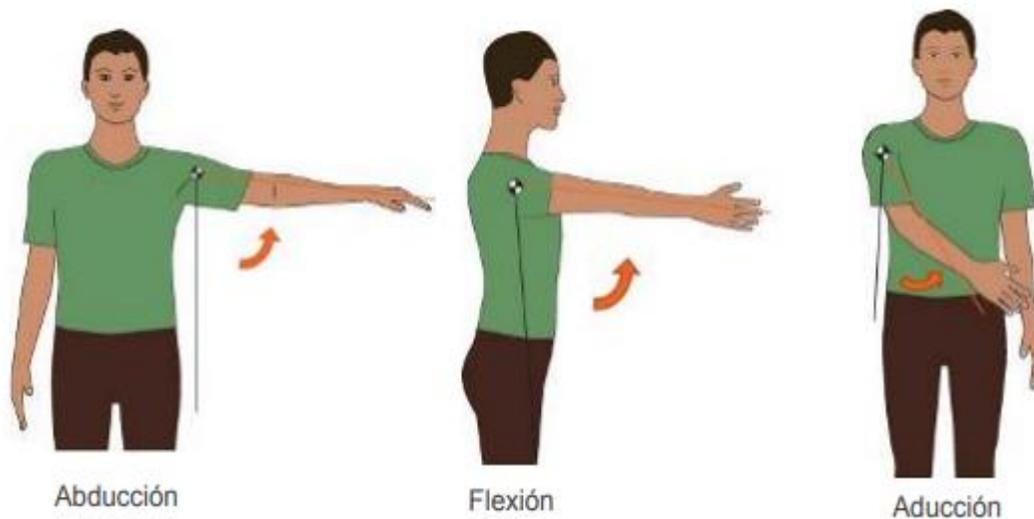


Gráfico N° 10. Posturas forzadas para brazo - hombro

Fuente: (INSHT, 2014)

Al ubicar los componentes del puesto de trabajo a una altura entre las caderas y los hombros permite disminuir las posturas forzadas de hombro, así como ubicarlos cerca al tronco y delante del cuerpo.

Posturas de Codo: Los movimientos o posiciones del codo que pueden llegar a ser forzados son la flexión, la extensión, la pronación y la supinación.

La pronación y supinación del codo se producen principalmente para cambiar de orientación objetos u herramientas. La prolongación y curvaturas significativas se realizan en su mayoría de casos cuando el área operativa de trabajo es amplia, operando alternativamente lejos y cerca del cuerpo, (INSHT, 2014).

Posturas de Muñeca: Existen 4 posturas de las muñecas que, al ejecutarse en forma forzada durante un tiempo considerable, pueden repercutir en un nivel de riesgo representativo. Las posturas de la muñeca son: la flexión, la extensión, la desviación radial y la desviación ulnar o cubital



Gráfico N° 11. Posturas forzadas para codo - extremidad superior

Fuente: (INSHT, 2014)

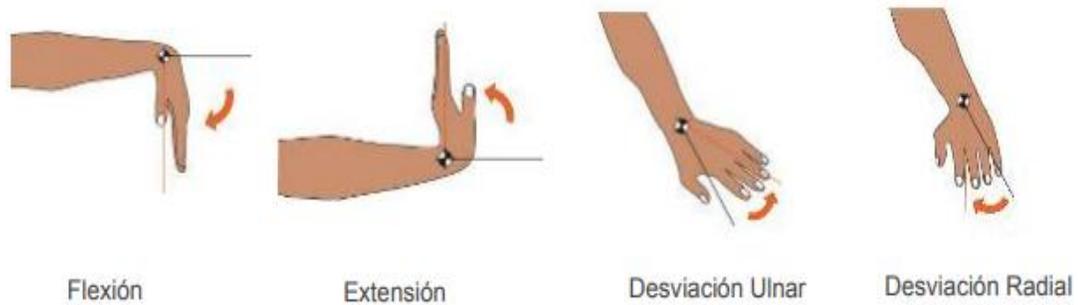


Gráfico N° 12. Posturas forzadas para muñeca

Fuente: (INSHT, 2014)

Posturas de la extremidad inferior: Las extremidades inferiores se consideran también la cadera y las piernas, tiene variedad de movimientos articulares entre los que se pueden citar: la flexión de rodilla, flexión de tobillo, dorsiflexión del tobillo, etc.



Gráfico N° 13. Postura forzada para miembros inferiores

Fuente: (INSHT, 2014)

Métodos de evaluación ergonómica

El elegir el método ergonómico para evaluación obedece a criterios de facilidad de aplicación y especificidad del método según el riesgo a evaluar, entre ellos existe una categorización establecida para elección del método según el factor de riesgo detallado a continuación:

RULA	REBA
<p>Método RULA</p> <p>El método Rula permite evaluar la exposición de los trabajadores a riesgos debidos al mantenimiento de posturas inadecuadas que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo.</p>	<p>Método REBA</p> <p>El método Reba evalua la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que pueden ocasionar desórdenes traumáticos acumulativos debido a la carga postural dinámica y estática.</p>



Gráfico N°14. Métodos de evaluación ergonómica para carga postural

Fuente: (Ergonautas, 2015)

Método RULA (Rapid Upper Limb Assessment)

El método RULA evalúa posturas individuales y no conjuntos o secuencias de posturas, por ello, es necesario seleccionar aquellas posturas que serán evaluadas de entre las que adopta el trabajador en el puesto. La duración en la mayor carga postural son las posiciones a seleccionar, bien por su frecuencia o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutra, (Diego-Mas, 2015).

El método RULA divide el cuerpo en dos grupos, el Grupo A que incluye los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas) y el Grupo B, que comprende las piernas, el tronco y el cuello. 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, (Diego-Mas, 2015).

Los puntos considerados en puntuaciones a los miembros es la medición de los ángulos que forman las diferentes partes del cuerpo del operario. El método determina

para cada miembro la forma de medición del ángulo. A continuación, las puntuaciones globales de los grupos A y B son modificadas en función del tipo de actividad muscular desarrollada, así como de la fuerza aplicada durante la realización de la tarea. Por último, se consigue la puntuación final a partir de dichos valores globales modificados, (Diego-Mas, 2015).

El valor final obtenido por el método RULA es proporcional al riesgo que conlleva la realización de la tarea, determinando como los de mayor riesgo aquellos de valores elevados derivando en lesiones musculoesqueléticas. Los niveles de actuación propuestos van del nivel 1, que estima que la postura evaluada resulta aceptable, al nivel 4, que indica la necesidad urgente de cambios en la actividad, (Diego-Mas, 2015).

Evaluación del Grupo A

La valoración del Grupo A se descifra a partir de las puntuaciones en 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 valoración del brazo se obtiene a partir de su grado de flexión/extensión. Por consiguiente, se medirá el ángulo formado por el eje del brazo y el eje del tronco. El gráfico N°12 muestra los diferentes grados de flexión/extensión considerados por el método y la correspondiente puntuación.

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del brazo. Esta calificación se incrementa 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. Si existe un

punto de apoyo sobre el que descansa el brazo del trabajador mientras desarrolla la tarea la puntuación del brazo disminuye en un punto. Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del brazo no se modifica, (Diego-Mas, 2015).

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

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



Gráfico N° 55. Puntuación RULA para brazo

Fuente: (Ergonautas, 2015)

Puntuación del antebrazo

La valoración del antebrazo se deriva a partir de su ángulo de flexión, medido como el ángulo formado por el eje del antebrazo y el eje del brazo. El gráfico N° 16 muestra los intervalos de flexión considerados por el método y la puntuación correspondiente.

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

Puntuación del antebrazo.



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

Modificación de la puntuación del antebrazo.

Gráfico N° 16. Puntuación RULA para antebrazo

Fuente: (Ergonautas, 2015)

La puntuación obtenida para el brazo valora la flexión del antebrazo. Esta valoración incrementará en un punto si el antebrazo cruza la línea media del cuerpo, o si se realiza una actividad a un lado del cuerpo. Ambos casos son excluyentes, por lo que como máximo se aumentará un punto la puntuación inicial del antebrazo, (Diego-Mas, 2015).

Puntuación de la muñeca

La puntuación de la muñeca se obtiene a partir del ángulo de flexión/extensión medido desde la posición neutra. El gráfico N° 17 refleja las referencias para realizar la medición y la puntuación correspondiente.

Posición	Puntuación
Posición neutra	1
Flexión o extensión $> 0^\circ$ y $< 15^\circ$	2
Flexión o extensión $> 15^\circ$	3

Puntuación de la muñeca.



Gráfico N° 17. Puntuación RULA para muñeca

Fuente: (Ergonautas, 2015)

La flexión de la muñeca es valorada por la puntuación obtenida. Esta puntuación incrementará en un punto si existe desviación radial o cubital. Ambos casos son excluyentes, por lo que como máximo se aumentará un punto la puntuación inicial de la muñeca.

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). Si no existe pronación/supinación o su grado es medio se asignará una puntuación de 1; si el grado es extremo la puntuación será 2, (Diego-Mas, 2015).

Evaluación del Grupo B

La puntuación del Grupo B se obtiene a partir de las valoraciones en los miembros que lo componen (cuello, tronco y piernas). Por ello, como paso previo a la obtención de la estimación del grupo hay que obtener las puntuaciones de cada miembro.

Puntuación del cuello

La valoración del cuello es lograda a partir de la flexión/extensión medida por el ángulo formado por el eje de la cabeza y el eje del tronco. El gráfico N° 18 cita las referencias para realizar la medición y la puntuación del cuello.

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. Ambas circunstancias pueden ocurrir simultáneamente, por lo que la puntuación del cuello puede aumentar hasta en dos puntos. Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del cuello no se modifica, (Diego-Mas, 2015).

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

Puntuación del cuello.



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

Modificación de la puntuación del cuello.

Gráfico N° 18. Puntuación RULA para cuello

Fuente: (Ergonautas, 2015)

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 obedecerá al ángulo de flexión del tronco medido

por el ángulo entre el eje del tronco y la vertical. El gráfico N° 19 muestra las referencias para realizar la medición y la puntuación del tronco.

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

Puntuación del tronco.

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

Modificación de la puntuación del tronco.



Gráfico N° 19. Puntuación RULA para tronco

Fuente: (Ergonautas, 2015)

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. Ambas circunstancias pueden ocurrir simultáneamente, por lo que la puntuación del tronco puede aumentar hasta en dos puntos Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del tronco no se modifica, (Diego-Mas, 2015).

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. La puntuación de las piernas se obtiene mediante el gráfico N° 20.

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

Puntuación de las piernas.



Gráfico N° 20. Puntuación RULA para piernas

Fuente: (Ergonautas, 2015)

Puntuación 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 el gráfico N° 21, mientras que para la del Grupo B se utilizará el gráfico N° 22.

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

Puntuación del Grupo A.

Gráfico N°21. Puntuación RULA para el Grupo A

Fuente: (Ergonautas, 2015)

	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

Puntuación del Grupo B.

Gráfico N°22. Puntuación RULA para el Grupo B

Fuente: (Ergonautas, 2015)

Puntuación final

Las puntuaciones globales de los Grupos A y B consideran la postura del trabajador. A continuación, se valorará el carácter estático o dinámico de la misma y las fuerzas ejercidas durante su adopción.

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. Por otra parte, se incrementarán las puntuaciones anteriores en función de las 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.

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

Gráfico N° 23. Puntuación RULA por tipo de actividad

Fuente: (Ergonautas, 2015)

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

Gráfico N° 24. Puntuación RULA por carga o fuerzas ejercidas

Fuente: (Ergonautas, 2015)

Las puntuaciones C y D permiten obtener la puntuación final del método empleando. Esta puntuación final global para la tarea oscilará entre 1 y 7, siendo mayor cuanto más elevado sea el riesgo.

Nivel de Actuación

Obtenida la puntuación final, el gráfico N° 23 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 y 7 indica que los

cambios son urgentes. Las puntuaciones de cada miembro y grupo, así como las puntuaciones de fuerza y actividad muscular, indicarán al evaluador los aspectos en los que actuar para mejorar el puesto.

Puntuación C	Puntuación D						
	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

Gráfico N° 25. Puntuación RULA final

Fuente: (Ergonautas, 2015)

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

Gráfico N° 26. Nivel de actuación final RULA

Fuente: (Ergonautas, 2015)

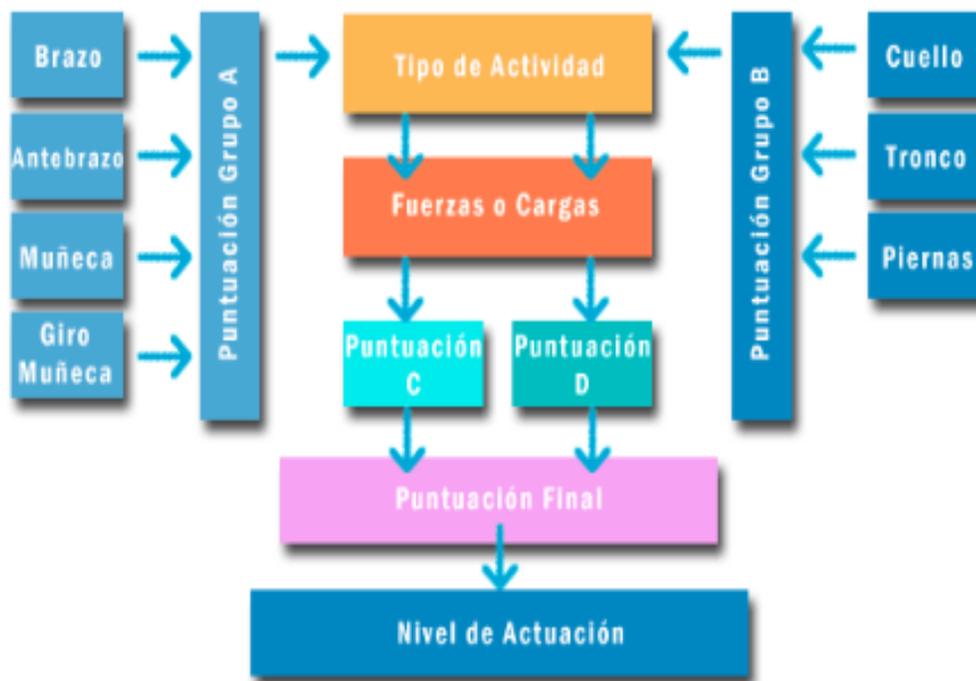


Gráfico N° 27. Proceso completo de obtención RULA

Fuente: (Ergonautas, 2015)

Finalmente, el gráfico N° 27 resume el proceso completo de obtención del Nivel de Actuación en el método Rula.

2.5.2 Variable dependiente

Medicina Ocupacional

Es la que se encarga de la Salud Ocupacional cuyo objeto principal son los trabajadores, considerada como un fenómeno colectivo, y analiza el espacio donde se desenvuelven las acciones, es de carácter preventivo y ejercido por médicos ocupacionales, detallada donde los factores de riesgos o agentes pueden ser las causas determinantes de los problemas individuales de salud de cada trabajador, en donde la mayoría de estos son provocados por actos inseguros.

Bienestar de la salud

El bienestar se deriva de vigilar y esto significa estar atentos para evitar que ocurran cosas indeseadas. En el caso de los trabajadores, significa estar atentos para evitar que ésta se vea dañada por las condiciones de trabajo. Este procedimiento puede llevarse a cabo mediante reconocimientos médicos o exámenes de salud. Es lo más usual, pero es sólo una de las formas posibles. Hay otras, por ejemplo, encuestas de salud, controles biológicos, estudios de absentismo, estadísticas de accidentes. etc.

Todo lo que aporte información sobre la salud de los trabajadores/as puede convertirse en un indicador válido para la vigilancia de la salud. La vigilancia de la salud sirve básicamente para tres cosas:

- Darse cuenta a tiempo de que un trabajador/a está enfermando y poder actuar cuanto antes.
- Estudiar si las enfermedades de un colectivo de trabajadores/as tienen relación con el trabajo.
- Para comprobar si las medidas preventivas evitan realmente el daño a la salud de los trabajadores.

Enfermedades profesionales

Para el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social en la Resolución C.D 513, manifiesta que las enfermedades profesionales son afecciones crónicas, causadas directamente por el ejercicio de la profesión u ocupación que realiza el trabajador y como resultado de la exposición a factores de riesgo, que producen o no incapacidad laboral, (IESS, 2016). En contraparte el Art. 7 del mismo cuerpo legal, detalla los criterios de diagnóstico necesarios para calificar enfermedades profesionales, el cual considerarán enfermedades profesionales las que cumplan con los siguientes criterios:

a) Clínico: Presencia de signos y síntomas que tiene el afiliado relacionados con la posible enfermedad profesional en estudio.

b) Ocupacional: Es el estudio de la exposición laboral para determinar la relación causa-efecto y el nivel de riesgo de las actividades.

c) Higiénico-epidemiológico:

Higiénico se establece acorde a los resultados obtenidos de los métodos técnicos utilizados para la evaluación del factor de riesgo aparente.

Epidemiológico determinará la presencia de casos similares en la empresa, puesto de trabajo o exposiciones al factor de riesgo motivo de estudio.

d) De laboratorio: Incluye los exámenes complementarios: laboratorio clínico, toxicología, anatomo-patológico, imagenológico, neurofisiológico entre otros, que determinen la presencia y severidad de la enfermedad en estudio.

e) Médico-legal: Se fundamenta en la normativa legal vigente que corrobore que la enfermedad en estudio se trata de una enfermedad profesional.

Como se puede evidenciar, la posibilidad de enfermedades laborales por trastornos músculo esqueléticos es un extensa, sin embargo, la Organización Internacional del Trabajo (OIT) ha presentado un listado de enfermedades del sistema osteomuscular de mayor prevalencia, mismo que se detalla a continuación:

1. Tenosinovitis de la estiloides radial debida a movimientos repetitivos, esfuerzos intensos y posturas extremas de la muñeca
2. Tenosinovitis crónica de la mano y la muñeca debida a movimientos repetitivos, esfuerzos intensos y posturas extremas de la muñeca

3. Bursitis del olecranon debida a presión prolongada en la región del codo
4. Bursitis prerrotuliana debida a estancia prolongada en posición de rodillas
5. Epicondilitis debida a trabajo intenso y repetitivo
6. Lesiones de menisco consecutivas a períodos prolongados de trabajo en posición de rodillas o en cuclillas
7. Síndrome del túnel carpiano debido a períodos prolongados de trabajo intenso y repetitivo, trabajo que entrañe vibraciones, posturas extremas de la muñeca, o una combinación de estos tres factores
8. Otros trastornos del sistema osteomuscular no mencionados en los puntos anteriores cuando se haya establecido, científicamente o por métodos adecuados, un vínculo directo entre la exposición a factores de riesgo que resulte de las actividades laborales y el(los) trastorno(s) del sistema osteomuscular contraído(s) por el trabajador.

Sintomatología

Como evidencia principal en cualquier tipo de patología es evidente la presencia de sintomatología que afecte al empleado y por ende es necesario la detección y análisis de dichos síntomas de la manera más temprana posible, es por ello que el Cuestionario Nórdico de Kuorinka, es un cuestionario estandarizado para la detección y análisis de síntomas músculo esqueléticos, aplicable en el contexto de estudios ergonómicos o de salud ocupacional con el fin de detectar la existencia de síntomas iniciales, que todavía no han constituido enfermedad o no han llevado aún a consultar al médico, (Villena, 2017).

El cuestionario Nórdico es una herramienta usada para la detección de síntomas músculo esqueléticos como el dolor, el malestar, el entumecimiento u hormigueo. Contiene dos secciones importantes: La primera que contiene un grupo de preguntas de elección obligatoria que identifican las áreas del cuerpo donde se presentan los síntomas; esta sección cuenta con un mapa del cuerpo donde se identifica los sitios anatómicos donde pueden ubicarse los síntomas: cuello, los hombros, la parte superior

de la espalda, los codos, la parte inferior de la espalda, la muñeca y manos, las caderas, los muslos, las rodillas y por último los tobillos y pies. La segunda parte contiene preguntas relacionadas sobre el impacto funcional de los síntomas reportados en la primera parte: la duración del problema, si ha sido evaluación por un profesional de la salud y la presentación reciente de los mismos, (Estrada, 2014).

La aplicación del Cuestionario Nórdico para identificar sintomatología ha permitido evaluar la presencia de síntomas músculo esqueléticos, como dolor, entumecimiento, ardor, molestia entre otros síntomas a nivel de cuello, hombros, codos, manos, espalda, cadera, piernas, rodillas o tobillos. La afirmación a estos cuestionamientos generó futuras preguntas con respecto al impedimento en los doce meses previos para ejecutar su trabajo normal por causa del síntoma y si éste ha estado presente en algún momento en los últimos 7 días, (Villena, 2017).

Trastornos músculo esqueléticos

Los trastornos músculo esqueléticos “*son el resultante de múltiples microtraumas que se acumulan por el uso repetido de músculos, tendones y articulaciones, que, sumado a un largo periodo de tiempo, comienzan a producir síntomas y/o deterioro*”, (Villena, 2017).

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) de origen laboral son alteraciones de los músculos, articulaciones, tendones, ligamentos, nervios, huesos y del sistema circulatorio, causados o agravados por el trabajo y el entorno en que este se desarrolla, (Andersen et al., 2014).

Tipos de trastornos músculo esqueléticos

Al consultar varias referencias bibliográficas y varios estudios particulares que se han realizado en diversos sectores laborales, es posible encontrar la alta prevalencia de TME, especialmente en áreas de espalda, cuello y extremidades superiores.

Existen diversos criterios para clasificar los trastornos músculo esqueléticos dependiendo del autor, del interés del estudio o de la finalidad con que se realice la tipología; dentro de estos criterios sobresalen dos: en función de la región o parte del cuerpo afectada y en función de la estructura del sistema músculo esquelético afectada, (Gómez & Yornney, 2016).

Dentro de la primera forma de clasificación, en función de la zona del cuerpo involucrada, pueden mencionarse las lesiones dorso-lumbares, de cuello, hombro-brazo, codo-antebrazo, mano-muñeca, cadera, pierna-rodilla o pie; o inclusive puede agruparse varias de ellas y hacer referencia por ejemplo a lesiones de extremidades superiores, (Flores & Bastías, 2011).

De acuerdo a la segunda forma de clasificación, en función del elemento o estructura anatómica del sistema músculo esquelético humano, se pueden tener lesiones de tendones, de ligamentos, de los nervios, musculares, vasculares o neurovasculares, óseas, y lesiones a nivel articular, capsular y de las bolsas sinoviales, (Gómez & Yornney, 2016).

No obstante, las patologías músculo esqueléticas, atendiendo al elemento dañado, se clasifica en: patologías articulares, periarticulares y óseas. Las primeras se refieren a afecciones en las articulaciones, como consecuencia del mantenimiento de posturas forzadas o al uso excesivo de la articulación, tales como la artrosis y la artritis; las patologías periarticulares se refieren a reumatismos de partes blandas, e incluyen las lesiones de tendones, ligamentos, ganglios, mialgias, contracturas y hasta desgarros musculares; las patologías óseas abarcan todas las lesiones sobre los huesos. Esta

clasificación representa otra forma de categorizar las distintas estructuras involucradas, de forma más compacta, pero pareciera dársele más importancia a las articulaciones y a los huesos que al resto de los componentes del sistema, donde se ubican la mayoría de los casos en la epidemiología ocupacional, (Gómez & Yornney, 2016).

2.6 Hipótesis

Las posturas forzadas influyen en los trastornos músculo esqueléticos en el personal comercial de repuestos en concesionarios automotrices.

2.7 Señalamiento de variables de la hipótesis

2.7.1 Variable independiente

Posturas forzadas

2.7.2 Variable dependiente

Trastornos músculo esqueléticos

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Enfoque de la investigación

La presente investigación es predominantemente cuantitativa conforme a que en los puestos de trabajo por sus condiciones relacionadas con las posturas forzadas la toma de datos y medidas son mediante la aplicación de métodos legales de valoración ergonómica de la cual cuyo resultado es cuantificable y conocido como nivel de riesgo.

3.2 Modalidad básica de la investigación

Investigación de campo

Se trabaja con la modalidad investigativa de campo, ya que se acudirá al lugar en donde se encuentra laborando la población motivo de estudio, para toma de datos, recabar información y verificar los resultados obtenidos

Investigación documental y bibliográfica

La presente investigación está sujeta a esta modalidad porque se acudirá a fuentes de información confiables como: libros, revistas especializadas, publicaciones, y tesis relacionadas con el tema de interés.

3.3 Nivel o tipo de investigación

Nivel Correlacional: Su objetivo central es establecer la influencia y relación entre las variables de la investigación, por lo tanto, se relacionan dichas variables y mediante pruebas de hipótesis y técnicas estadísticas se determina su correlación.

Nivel Descriptivo: Se expone una investigación descriptiva ya que se destaca las características más importantes relacionadas a la problemática presente en el puesto de trabajo.

3.4 Población y muestra

En el presente trabajo de investigación se utiliza a toda la población que conforma el personal del área de repuestos en las agencias comprendidas al austro del país. La población está compuesta por un número total de 6 empleados, mismos que están directamente involucrados con la problemática que son el objeto de estudio del proyecto planteado.

Tabla N° 1. Población de estudio

CARGO	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
Asesor comercial	5	1	6

Elaborado por: Investigador

3.5 Operacionalización de variables

Tabla N° 2. Variable independiente: posturas forzadas

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS BÁSICOS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Al sobreponer las posiciones de trabajo a una o varias regiones anatómicas dejan de estar en una posición natural de confort para pasar a una postura forzada que ocasiona hiperextensiones, hiperflexiones y/o hiperrotaciones osteoarticulares con la consecuente producción de lesiones por sobrecarga (Específica, 2000).	Posiciones de trabajo	Número de factores riesgo	¿Identifica los factores de Riesgo a los que está expuesto en su sitio de trabajo?	Matriz de Riesgos (GTC45)
		Niveles de los factores de riesgo	¿Se ha evaluado los riesgos de trabajo que le pueden ser perjudiciales al repetir una tarea?	RULA
	Región anatómica deja de estar en una posición natural	Número de condiciones subestándar que ocasionan las posturas forzadas	¿Se conoce las condiciones del puesto de trabajo que generan posturas forzadas?	Observación Análisis postural RULA Inspección del puesto de trabajo
Lesiones por sobrecarga	Sintomatología	¿Existe una descripción detallada sobre la sintomatología que pueda dar indicios de posibles trastornos músculo esqueléticos?	Fichas médicas	

Elaborado por: Investigador

Tabla N° 3. Variable dependiente: trastornos músculo esqueléticos

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS BÁSICOS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Los múltiples microtraumas que se acumulan por repeticiones acciones de los músculos, tendones y articulaciones, que, expuesto a tiempos prolongados, originan síntomas y/o deterioro (Pérez, 2017).	Microtraumas	Molestias o dolores corporales	¿Ha tenido molestias en? Cuello Hombro Dorsal o lumbar Codo o antebrazo Muñeca o mano	Cuestionario Nórdico de Kuorinka Histórico de atenciones en el dispensario médico
			¿Desde hace cuándo tiempo?	
			¿Ha necesitado cambiar de puesto?	
			¿Ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	
			¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	
			¿Cuánto dura cada episodio?	
			¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?	
			¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?	
			¿Ha tenido molestias en los últimos 7 días?	
			Póngale nota a sus molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)	
		¿A qué atribuye estas molestias?		
Sintomatología	Morbilidad ocupacional	¿Se conoce el porcentaje de afectaciones músculo esqueléticas de los empleados y los síntomas que presentaron?	Estadísticas de morbilidad	

Elaborado por: Investigador

3.6 Recolección de información

Tabla N° 4. Plan de recolección de información

<i>PREGUNTAS BÁSICAS</i>	<i>EXPLICACIÓN</i>
1.- ¿Para qué?	Para alcanzar los objetivos de la investigación: <ul style="list-style-type: none"> • Evaluar las posturas forzadas adoptadas por los trabajadores del área • Determinar la prevalencia de trastornos músculo esqueléticos • Estipular alternativas fundamentadas técnicamente para mitigar las posturas forzadas enfocado en prevenir la aparición de trastornos músculo esqueléticos
2.- ¿De qué persona u objetos?	Todo el personal del área de repuestos de MAVESA Agencia Cuenca
3.- ¿Sobre qué aspectos?	Posturas forzadas
4.- ¿Quién, quiénes?	Investigador (Ing. Guillermo Carrillo)
5.- ¿Cuándo?	Periodo de seis meses desde enero 2018 hasta julio del 2018
6.- ¿Dónde?	Área de repuestos de la Agencia Cuenca de MAVESA
7.- ¿Cuántas veces?	Dos veces, considerando en plan inicial.
8.- ¿Qué técnicas de recolección?	Matriz de identificación de riesgos GTC45, cuestionario, estadísticas de morbilidad, observación, métodos de evaluación ergonómica.
9.- ¿Con qué?	Método RULA, Cuestionario Nórdico de Kuorinka, estadísticas de morbilidad
10.- ¿En qué situación?	Durante la jornada laboral normal de trabajo

Elaborado por: Investigador

3.7 Procesamiento y análisis de la información

Matriz de riesgos GTC45

- Para la aplicación del método se requiere levantar la información necesaria, identificando los riesgos presentes en el área de análisis (utilizando la matriz de identificación y valoración de riesgos de la guía técnica colombiana GTC 45).
- Determinar el puesto de trabajo a analizar.
- Aplicar la metodología GTC 45.
- Determinar el factor de riesgo predominante en el puesto de trabajo.
- Ordenar la información.
- Registrar los datos.
- Tabular los datos en base a la clasificación de factores de riesgo predominantes en el puesto.

Métodos de evaluación ergonómica

- Análisis y descripción de las tareas que serán objeto de estudio en el puesto de trabajo.
- Realizar una descripción detallada de cada tarea, dividiéndolas en subtareas.
- Analizar el método adecuado para la evaluación ergonómica en base a las tareas del puesto.
- Seleccionar el método adecuado según el tipo de tarea.
- Identificar durante la observación las diferentes posturas que adopta el empleado durante la realización de las tareas.
- Ordenar la información.
- Corrección de la información.

- Valorar las posturas adoptadas por el trabajador en base al método seleccionado.
- Tabulación de datos obtenidos.
- Análisis e interpretación de los datos.
- Elaborar conclusiones.
- Elaborar informe de mejoras al puesto de trabajo.

Método RULA

El método RULA facilitado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España (INSHT) para lo cual se desarrolla lo siguiente:

- Mediante observación se determina las diferentes tareas y posturas que adopta cada empleado durante la ejecución de su trabajo, identificando las posturas más penosas.
- Registrar las diferentes posturas mediante la grabación de un video y toma de capturas fotográfica. Las capturas son desarrolladas durante la jornada normal de trabajo y en condiciones operativas más altas.
- Analizar las posturas que supongan mayor carga postural ya sea por confort o por tiempo de duración de cada postura.
- Las valoraciones a las secciones corporales que el método describe, es necesario realizar la medición de ángulos para los miembros en análisis, dicha medición de los ángulos se realiza utilizando la herramienta informática RULER facilitada por la página web Ergonautas y también se corrobora en campo mediante la utilización de un goniómetro.
- Asignar el valor establecido en las tablas del método, en dependencia de los ángulo obtenido para cada parte del cuerpo descrito en la ficha de aplicación del método RULA.

- Al ingresar los valores para cada postura la ficha RULA, se procede a determinar automáticamente el nivel de riesgo y el grado de actuación necesario.
- Determinar el nivel de riesgo para cada postura seleccionada para el análisis y valoración del riesgo.
- Tabular la información referente a los niveles de riesgo de cada posición analizada.
- Ordenar la información.
- Analizar e interpretar los datos obtenidos.

Cuestionario Nórdico de Kuorinka

- Aplicar el cuestionario enfocado en la detección y análisis de síntomas músculo esqueléticos que permite estimar dolencias en los trabajadores.
- Tabulación de los datos.
- Realizar un cuadro resumen de los datos obtenidos.
- Análisis e interpretación de resultados.
- Cotejar resultados con estadística de morbilidad de la empresa.

Seguidamente se realiza el análisis de los resultados obtenidos de los registros de medición, observación, métodos de evaluación ergonómica.

Finalmente, se procede con la comprobación de la hipótesis planteada, enfoca en la relación que tiene la variable independiente en función de la dependiente. Para terminar, se procede con el establecimiento de conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

MAVESA se ha convertido en el líder del mercado automotriz ecuatoriano, comercializando vehículos y servicios de postventa de gran calidad. Su nombre se originó como una respuesta a la necesidad agrícola del Ecuador de trabajar con procesos mecanizados, es por esa razón que se conformó una empresa para que provea equipos, maquinarias y medios de transporte: Maquinarias y Vehículos S.A. (MAVESA).

En el año 2001, se creó Grupo MAVESA formado por Maquinarias y Vehículos S.A. y Ecuatoriana de Motores Cia. Ltda., compañías de notable trayectoria automotriz con 72 y 29 años respectivamente. En ese año, el 95 por ciento de las acciones de Maquinarias y Vehículos fue comprado por su principal accionista, Kleber Vaca Garzón. En 2002 como una estrategia, orientada al cliente, Grupo MAVESA remodeló el área física de los talleres de las sucursales de Quito, Guayaquil y Ambato e incorpora equipos y herramientas de última tecnología, y desarrolla personal altamente calificado. La confianza de sus proveedores y clientes le ha permitido al Grupo obtener una fuerte posición comercial y financiera, así como el mantener un crecimiento sostenido en ventas. Ha sido considerado por Hino Motors., Ltd. como el mejor Distribuidor de América Latina en los años 2007 y 2008, en cuanto a venta de vehículos, repuestos y servicio técnico. Estos factores le han permitido obtener al

Grupo una sólida imagen a nivel nacional, la misma que se consolidó en febrero del 2009 con la inauguración de su primer taller especializado para solución de colisiones de vehículos comerciales en el Ecuador.

Dos años más tarde abrió su nueva sucursal en Cuenca para comercializar vehículos y repuestos originales de la marca Hino. En la actualidad dispone de los mejores y más grandes talleres para Servicio Técnico en América Latina, los cuales disponen de maquinaria, equipo y herramental especializado. Son distribuidores para el Ecuador de vehículos Hino y Citroën, maquinaria Jhoen Deer y Bomag

4.1 Identificación de los factores de riesgo mediante la metodología GTC 45

La identificación inicial de factores de riesgo se realiza mediante la metodología de la Guía Técnica Colombiana (GTC 45), misma que es validada y reconocida por el Ministerio del Trabajo para la realización del diagnóstico inicial de riesgos (Anexo 1).

La tabla 5, muestra el resumen de los factores de riesgo detectados como “intolerables” para el puesto de asesores comerciales en el área de repuestos:

Tabla 5. Resumen de factores de riesgo intolerables para asesores comerciales

Puesto	Factor de Riesgo	Clasificación	Nivel de Riesgo	Interpretación
Asesores Loja	Postura forzada	Biomecánico	450	No Aceptable
	Trabajo con PVD's	Biomecánico	450	No Aceptable
Asesores Cuenca	Postura forzada	Biomecánico	450	No Aceptable
	Trabajo con PVD's	Biomecánico	450	No Aceptable

Elaborado por: Investigador

Mediante la aplicación de la metodología GTC 45, se evidencia que el factor de riesgo predominante es el Biomecánico, nombre que la metodología le da a los factores de riesgo ergonómicos.

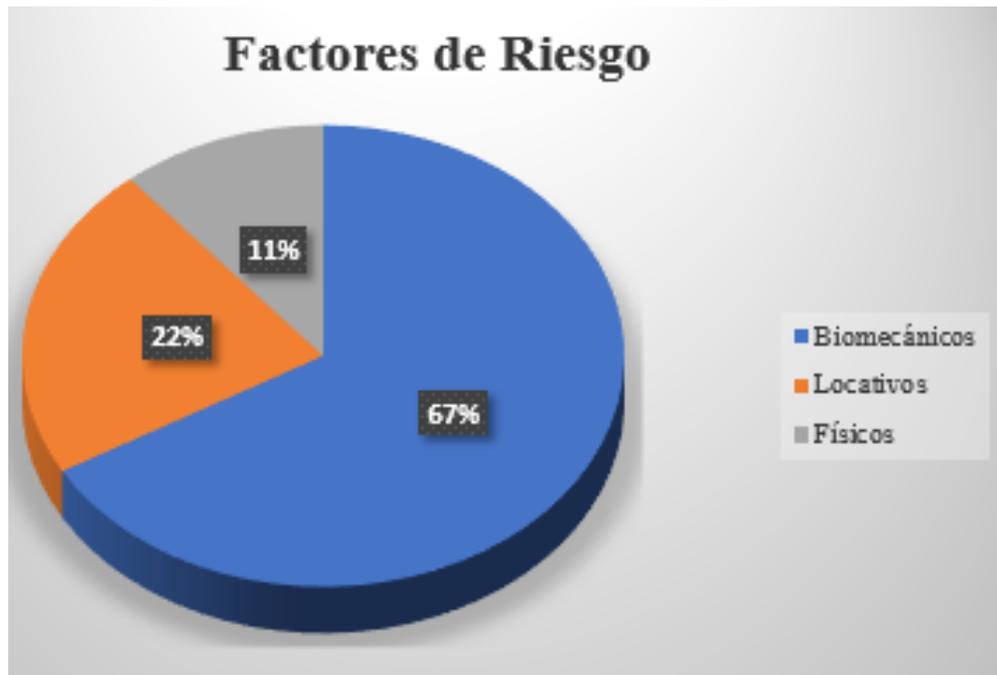


Gráfico N° 28. Porcentaje de factores de riesgo para asesores comerciales del área de repuestos

Elaborado por: Investigador

Del estudio realizado se obtiene que 100% de los factores de riesgo presentes en el área, el 66,67% corresponden a factores de riesgo ergonómicos de las seis personas analizadas en los puestos de trabajo del área comercial de repuestos; dentro de los factores ergonómicos se tiene a las posturas forzadas y trabajos con pantallas de visualización de datos como los factores de riesgo considerados intolerables, mismos que requieren de un análisis específico y más minucioso para cada caso por considerarse como los que afectan directamente a los trabajadores y ser los que diaria y constantemente se presentan.

4.2 Estudio de Tiempos y Movimientos

El estudio de tiempos y movimientos se realiza para determinar las actividades que se efectúan en el puesto de trabajo contantemente, determinando los tiempos en cada ciclo y finalizar con un promedio de los ciclos diarios que repiten los trabajadores.

Se realiza este análisis para determinar la exposición de cada trabajador ante las gestiones laborales considerando que cada cotización u orden de facturación la realizan repetidas ocasiones al día mostrando la constante actividad de cada trabajador y precisar cuán grande puede ser la afectación a la salud de cada uno.

	Asesor 1	Asesor 2	Asesor 3	Asesor 4	Asesor 5	Asesor 6
Items mensuales proformado	1373	1418	1396	1503	1796	1484
Proformas mensual	1048	1074	1015	1132	1301	1184
Items mensuales facturados	914	988	876	737	1092	1104
Facturas mensuales	532	741	645	426	764	689
Promedio ítems diario proformado	57	59	58	63	75	62
Promedio de proformas diarias	44	45	42	47	54	49
Promedio de ítems facturados diario	38	41	37	31	46	46
Promedio de facturas diarias	22	31	27	18	32	29

Gráfico N° 29. Promedio de procesos realizados por personal

Elaborado por: Investigador

Tabla N°6. Estudio de Tiempos y Movimientos para cotizaciones telefónicas

ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS																
ÁREA: REPUESTOS		TAREAS									ANALISTA: ING. GUILLERMO CARRILLO					
ACTIVIDAD. COTIZACIONES VÍA TELEFÓNICA	OPERACION									FECHA: 1 OCTUBRE 2018	HOJA. 1					
	TRANSPORTE															
	ESPERA															
	INSPECCION															
	ALMACENAMIENTO															
DESCRIPCION	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	SIMBOLO			Tprom, seg		
											○	⇒	⊐	□	△	
Alzar bocina	5,5	3,2	3,8	5,9	6,3	6,7	6,6	5,2	4,5	6,89						5,458
Saludo cordial	3,2	3,2	3,1	4,8	3,3	3,6	5,3	3,5	6,9	3,18						3,985
Consultar modelo de unidad	6,3	6,8	7,6	6,9	8,2	6,5	8,1	6,4	6,9	9,54						7,32
Consultar parte y pieza	16	17	17	23	14	18	17	20	17	17						17,58
Búsqueda en catálogo	58	54	69	89	53	79	78	60	63	100						70,545
Ingreso de identificación de cliente a sistema	41	42	40	40	41	42	41	39	39	40,4						40,563
Ingreso de requerimiento a sistema	69	63	68	63	68	66	66	68	70	69						67,017
Confirmación de precio y stock	27	24	26	26	27	27	27	25	25	26,9						26,041
Guardar proforma a sistema	8,5	8	8	8,5	8,4	9,4	9	8,3	8,6	9,64						8,622
Guardar proforma pdf	89	92	95	90	89	91	93	95	94	92,9						92,213
Consultar mail a cliente	10	13	11	10	13	12	15	14	11	13,4						12,27
Envío de proforma a cliente	26	28	27	29	26	30	30	28	29	29,2						28,271
Despedida cordial	3,5	4,2	4,5	5,8	3,3	6,1	5,6	4,9	7,2	4,9						4,996
Tiempo promedio tarea Total													384,88			
Observaciones											Firma analista					

Elaborado por: Investigador

Tabla N°7. Estudio de Tiempos y Movimientos para cotizaciones personalizadas

ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS																
ÁREA: REPUESTOS		TAREAS									ANALISTA: ING. GUILLERMO CARRILLO					
ACTIVIDAD. COTIZACIÓN PERSONALIZADA	OPERACION										FECHA: 1 OCTUBRE 2018	HOJA. 2				
	TRANSPORTE															
	ESPERA															
	INSPECCION															
	ALMACENAMIENTO															
DESCRIPCION	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	SIMBOLO					Tprom, seg
											○	⇨	□	△		
Saludo cordial	4	4,3	6	4,7	4,2	4,1	6	3,9	4,1	4,18						4,548
Consultar modelo de unidad	6,7	7,4	7,9	8,4	8,2	7,7	9,3	7,8	7,9	9,9						8,12
Consultar parte y pieza	11	15	11	27	17	17	22	20	16	14,9						17,12
Revisión de la muestra física	6,3	7	9,6	14	9,8	16	18	18	16,3	21,8						13,7
Búsqueda en catálogo	63	78	43	97	59	85	79	68	76	97						74,5
Ingreso de identificación de cliente a sistema	69	63	68	63	68	66	66	68	70,2	69						67,017
Ingreso de requerimiento a sistema	41	42	40	40	41	42	41	39	38,9	40,4						40,563
Confirmación de precio y stock	34	34	31	24	29	39	22	36	31	22						30,2
Muestra de repuesto a adquirir	17	17	15	20	27	34	28	28	31	26						24,209
Guardar proforma a sistema	8,5	8	8	8,5	8,4	9,4	9	8,3	8,59	9,64						8,622
Guardar e imprimir proforma	99	101	98	89	106	95	109	108	114	117						103,6
Despedida cordial	3,5	4,2	4,5	5,8	3,3	6,1	5,6	4,9	7,2	4,9						4,996
												Tiempo promedio tarea Total		397,195		
Observaciones											Firma analista					

Elaborado por: Investigador

Tabla N°8. Estudio de Tiempos y Movimientos para facturación vía telefónica

ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS																
ÁREA: REPUESTOS		TAREAS									ANALISTA: ING. GUILLERMO CARRILLO					
ACTIVIDAD. FACTURACIÓN PERSONALIZADA	OPERACION									○	FECHA: 1 OCTUBRE 2018	HOJA. 3				
	TRANSPORTE									⇒						
	ESPERA									⊂						
	INSPECCION									□						
	ALMACENAMIENTO									△						
DESCRIPCION	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	SIMBOLO					Tprom, seg
											○	⇒	⊂	□	△	
Confirmación de cliente del pedido cotizado	6,6	6,8	7,6	6,9	8,2	6,5	8,1	6,4	6,9	9,54						7,35
Convertir proforma en orden de facturación	69	67	68	63	68	66	69	68	70	69						67,692
Emisión de referencia para cancelar en caja a cliente	7,9	7,4	7,9	8,4	8,2	7,7	9,3	8,7	7,9	9,9						8,33
Impresión factura	99	101	98	89	106	95	109	108	114	117						103,6
Revisión de factura vs repuestos físicos	106	101	99	108	116	105	109	108	114	112						107,8
Entrega total	8,5	9,8	8	8,5	8,4	9,4	14	8,3	11	9,64						9,5
Embalado	71	66	68	63	68	66	66	68	70	78						68,334
Despedida cordial	7,9	6,8	4,9	5,9	6,3	6,7	6,6	5,2	8	6,89						6,518
Tiempo promedio tarea Total														379,124		
Observaciones											Firma analista					

Elaborado por: Investigador

Tabla N°9. Estudio de Tiempos y Movimientos para facturación personalizada

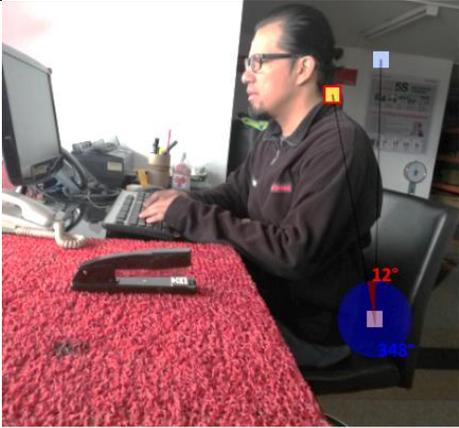
ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS																	
ÁREA: REPUESTOS		TAREAS									ANALISTA: ING. GUILLERMO CARRILLO						
ACTIVIDAD. FACTURACIÓN VIA CELULAR O MAIL	OPERACION									FECHA: 1 OCTUBRE 2018	HOJA. 4						
	TRANSPORTE																
	ESPERA																
	INSPECCION																
	ALMACENAMIENTO																
DESCRIPCION	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	SIMBOLO					Tprom, seg	
											○	⇒	□	△			
Confirmación de cliente vía mail de pedido	16	17	17	23	14	18,3	17	20	17,3	17							17,58
Revisión de stock disponible	111	101	99	108	89	105	128	108	114	136							109,9
Revisión de forma de pago a generar	41	42	40	40	41	42,3	41	39	38,9	40,4							40,563
Confirmación de pago contado, transferencia. Dept Financiero	58	54	69	89	53	79,4	78	60	63,4	86							69,15
Convertir proforma en orden de facturación	73	68	68	69	68	65,5	69	74	79	62							69,544
Dsbloquear documento en caso de ser crédito. Dept crédito	240	393	583	469	571	694	733	638	536	488							534,5
Impresión factura	97	101	98	105	106	95	138	284	114	129							126,7
Revisión de factura vs repuestos físicos	284	184	215	196	274	318	190	274	265	275							247,5
Embalaje de ítems a despachar	139	101	182	189	168	152	149	173	183	129							156,5
Emisión de guía para courier	233	384	249	368	319	318	286	274	265	316							301,2
Almacenamiento	3952	9371	6334	8571	9330	10594	8058	9721	8834	13864							8862,9
Despacho courier	371	415	583	469	571	694	733	638	693	488							565,5
Tiempo promedio tarea Total											11101,54						
Observaciones											Firma analista						

Elaborado por: Investigador

4.3 Evaluación específica de factores de riesgo por carga postural

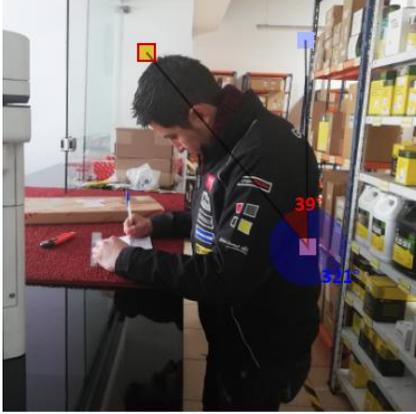
La metodología específica utilizada para la evaluación del riesgo ergonómico por carga postural se realiza mediante el método RULA, presentando los siguientes resultados:

Tabla 10. Resumen evaluaciones RULA

Puesto	Captura	Nivel RULA	Nivel de Riesgo
Asesor 1	 <p data-bbox="500 1171 792 1213">Ángulos: 12° - 348°</p>	4	2
	 <p data-bbox="532 1703 792 1745">Ángulos: 18° - 342°</p>	5	3

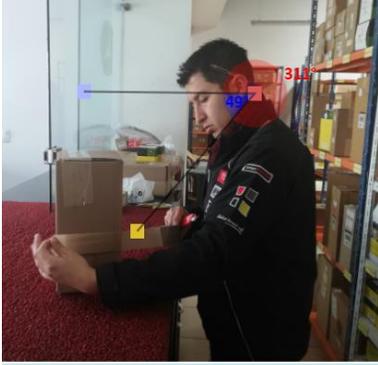
Elaborado por: Investigador

Tabla 11. Continuación - Resumen evaluaciones RULA

Puesto	Captura	Nivel RULA	Nivel de Riesgo
Asesor 1	 <p>Ángulos: 21° - 339°</p>	6	3
Asesor 1	 <p>Ángulos: 36° - 324°</p>	7	4
Asesor 2	 <p>Ángulos: 39° - 321°</p>	7	4

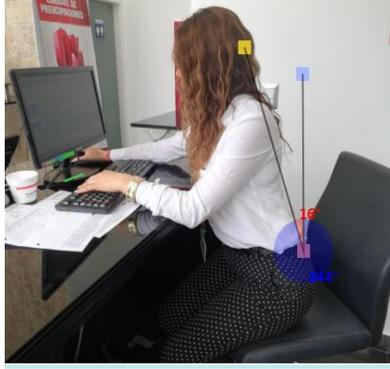
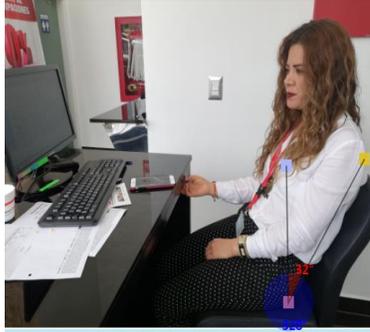
Elaborado por: Investigador

Tabla 12. Continuación – Resumen evaluaciones RULA

Puesto	Captura	Nivel RULA	Nivel de Riesgo
Asesor 2	 <p data-bbox="467 804 716 842">Ángulos: 32 ° - 328 °</p>	4	2
	 <p data-bbox="456 1266 716 1304">Ángulos: 311 ° - 49 °</p>	4	2
	 <p data-bbox="456 1728 716 1766">Ángulos: 40 ° - 320 °</p>	7	4

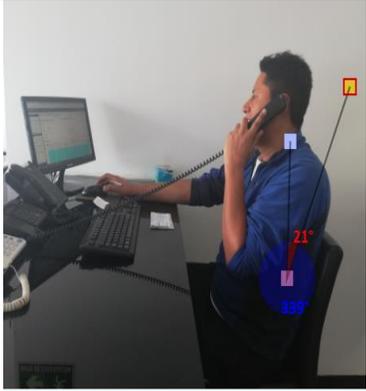
Elaborado por: Investigador

Tabla 13. Continuación – Resumen evaluaciones RULA

Puesto	Captura	Nivel RULA	Nivel de Riesgo
Asesor 3	 <p>Ángulos: 208 ° - 152 °</p>	6	3
	 <p>Ángulos: 16 ° - 344 °</p>	7	4
	 <p>Ángulos: 32 ° - 328 °</p>	4	2

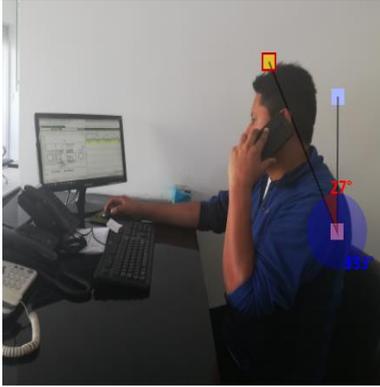
Elaborado por: Investigador

Tabla 14. Continuación – Resumen evaluaciones RULA

Puesto	Captura	Nivel RULA	Nivel de Riesgo
Asesor 4	 <p data-bbox="626 806 854 848">Ángulos: 21° - 339°</p>	5	3
	 <p data-bbox="570 1251 886 1293">Ángulos: 20° - 340°</p>	4	2
	 <p data-bbox="634 1688 854 1730">Ángulos: 26° - 334°</p>	6	3

Elaborado por: Investigador

Tabla 15. Continuación – Resumen evaluaciones RULA

Puesto	Captura	Nivel RULA	Nivel de Riesgo
Asesor 4	 <p data-bbox="586 804 829 842">Ángulos: 27° - 333°</p>	5	3
Asesor 5	 <p data-bbox="613 1283 841 1320">Ángulos: 27° - 333°</p>	3	2
	 <p data-bbox="586 1759 870 1797">Ángulos: 19° - 341°</p>	6	3

Elaborado por: Investigador

Tabla 16. Continuación – Resumen evaluaciones RULA

Puesto	Captura	Nivel RULA	Nivel de Riesgo
Asesor 5	 <p>Ángulos: 46° - 314°</p>	4	2
Asesor 6	 <p>Ángulos: 7° - 353°</p>	3	2
	 <p>Ángulos: 18° - 342°</p>	4	2

Elaborado por: Investigador

En la tabla 17, se muestra los factores de riesgo por carga postural presentes en cada puesto de trabajo mediante la evaluación RULA. De éstos es importante recalcar que la mayor parte de los puestos se encuentran expuestos a similares actividades y por ende similares factores de riesgo. A continuación, se muestra los factores de riesgo por puesto de trabajo, que requieren atención inmediata según la metodología RULA.

Tabla 17. Factores de riesgo RULA intolerables

PUESTO	N° DE FACTOR DE RIESGO	NIVEL DE RIESGO
Asesor 1	2	3
	1	4
Asesor 2	2	4
Asesor 3	1	3
	1	4
Asesor 4	3	3
Asesor 5	1	3
Asesor 6	1	2

Elaborado por: Investigador

Del resumen anterior se identifica que el 55% de las posturas analizadas requieren del rediseño urgente de la tarea, mismas que representan un riesgo para la salud de los empleados. De igual manera y mediante el análisis postural se determinó que el 100% de las posturas consideradas como peligrosas, corresponden a posturas forzadas ocasionadas por un inadecuado diseño de los puestos de trabajo. El análisis anterior determina la necesidad de actuación inmediata en los puestos de trabajo analizados, en vista de su incidencia y la alta posibilidad de generar problemas músculo esqueléticos en los empleados por el predominante factor de riesgo ergonómico.

4.4 Cuestionario Nórdico de Kuorinka

El cuestionario se ha utilizado el modelo original, siendo ésta la herramienta principal para la detección de sintomatología que puede desencadenar en trastornos músculo esqueléticos. Éste plantea 11 ítems para la valoración sintomatológica de traumas músculo esqueléticos. Éstos resultados serán contrastados con la estadística del departamento médico de empresa para determinar con mayor especificidad las zonas de cuerpo que pueden estar siendo afectadas en los asesores comerciales del área de repuestos.

Tabla 18. Resumen sintomatología Cuestionario Nórdico

Molestia corporal	Incidencia	Operaciones previas	Mano dominante	Tratamiento médico por la molestia	Intensidad de dolor	Atribución del dolor
Cuello	2	No	Na	1	Fuerte	Trabajo – PVD's
Hombro	6	No	Si	3	Muy Fuerte	Trabajo – Puesto de trabajo
Dorsal – Lumbar	5	No	Na	3	Fuerte	Trabajo – Puesto de trabajo
Codo – Antebrazo	1	No	Si	0	Fuerte	Trabajo – PVD's
Mano – Muñeca	0	No	Na	0	Na	Na

Elaborado por: Investigador

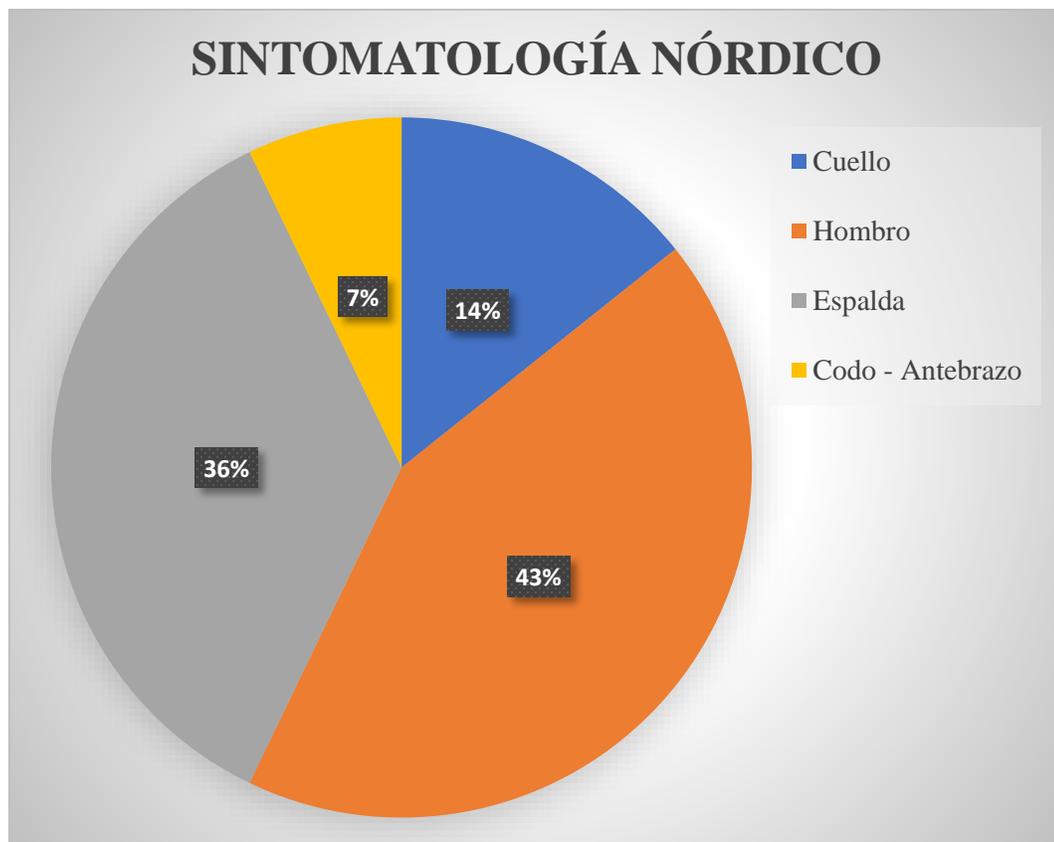


Gráfico N° 30: Porcentaje de sintomatología por zona corporal, Cuestionario Nórdico
Elaborado por: Investigador

Del resumen anterior se puede determinar que el 93% de las molestias están centradas en miembros superiores y zona corporal alta; de igual manera se evidencia que la mayor incidencia con el 43% de los empleados, presentan dolor en el hombro con la particularidad que el dolor se presenta en su mano dominante, el 36% presentan molestias en la zona dorsal o lumbar.

Por otra parte se reporta que los empleados con algún tipo de molestias, afirman que presentan dolores fuertes o muy fuertes en el caso del hombro y que las atribuyen en su totalidad a las labores que desempeñan en sus puestos de trabajo.

La estadística sintomatológica presentada en el Cuestionario Nórdico se compara con la estadística de morbilidad laboral existente en la empresa para verificar si existe relación y confirmar la incidencia negativa en la salud de los empleados que está teniendo el puesto de trabajo.

4.5 Morbilidad laboral

Los resultados estadísticos sobre morbilidad laboral en los empleados de MAVESA, correspondiente al periodo Julio 2017 – Julio 2018 muestra los siguientes resultados:

Tabla 19. Datos de morbilidad laboral en la empresa

Enfermedad	Diagnóstico	Frecuencia	Días perdidos
Laboral	Tendinitis (CIE 10 M75.2)	1	0
	Síndrome de hombro doloroso (CIE 10 M75.4)	2	5
	Dorsalgia (CIE 10 M54.6)	3	4

Elaborado por: Investigador

La estadística de morbilidad laboral en la empresa presenta un cuadro exacto a la estadística sintomatológica detectada mediante la aplicación del Cuestionario Nórdico, es importante recalcar que en el periodo de un año existen 6 casos de morbilidad que encaja en el ámbito laboral y que la totalidad de esta estadística corresponde a trastornos músculo esqueléticos.

Con lo antes descrito se evidencia un claro cumplimiento con los criterios necesarios para calificar a éstas dolencias como una posible enfermedad profesional, según la enmarcado en la legislación nacional vigente del Seguro General de Riesgos del Trabajo.

4.6 Verificación de hipótesis

Los datos por verificar se obtienen de la relación entre las posturas peligrosas o forzadas por cada empleado y los síntomas de enfermedad en cada empleado.

La propuesta de las hipótesis en el desarrollo del presente trabajo de investigación es:

Hipótesis de trabajo H_t: Las posturas forzadas influyen en los trastornos músculo esqueléticos en el personal comercial de repuestos en concesionarios automotrices.

Hipótesis nula H_o: Las posturas forzadas no influyen en los trastornos músculo esqueléticos en el personal comercial de repuestos en concesionarios automotrices.

Para la verificación de la hipótesis de trabajo se aplica la siguiente relación matemática correspondiente a la prueba “t de student”:

$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} \quad (01)$$

Donde: t = t de student

n = Muestra

r = Coeficiente de correlación lineal de Pearson

La correlación entre las variables independiente y dependiente se establece en la tabla 20 que se detalla a continuación:

Tabla 20. Correlación entre las variables

Puestos de Trabajo	Posturas categorizadas como intolerables (x)	Sintomatología (y)
Asesor 1	3	2
Asesor 2	2	3
Asesor 3	2	3
Asesor 4	3	2
Asesor 5	1	2
Asesor 6	0	2

Elaborado por: Investigador

A continuación, se calcula el coeficiente de correlación lineal de Pearson con los datos de la tabla 21, en donde: “x” corresponde a las posturas intolerables y “y” corresponde a la sintomatología presentada por empleado.

Tabla 21. Coeficiente de correlación lineal de Pearson

x-\bar{x}	y-\bar{y}	(x-\bar{x})²	(y-\bar{y})²	(x-\bar{x})(y-\bar{y})
1,17	- 0,33	1,37	0,11	- 0,386
0,17	0,67	0,03	0,45	0,114
0,17	0,67	0,03	0,45	0,114
1,17	- 0,33	1,37	0,11	- 0,386
- 0,83	- 0,33	0,69	0,11	0,274
- 1,83	- 0,33	3,35	0,11	0,604
Sumatoria Σ		6,84	1,34	0,334

Elaborado por: Investigador

Cálculo de la covarianza: $S_{xy} = \frac{\Sigma(x-\bar{x})(y-\bar{Y})}{N}$ (02)

$$S_{xy} = \frac{0,334}{6}$$

$$S_{xy} = 0,056$$

Desviación estándar: $S_x = \sqrt{\frac{\Sigma(x-\bar{x})^2}{N}}$ (03)

$$; S_y = \sqrt{\frac{\Sigma(y-\bar{Y})^2}{N}} \quad (04)$$

$$S_x = \sqrt{\frac{6,84}{6}}$$

$$S_x = 1,068$$

$$S_y = \sqrt{\frac{1,34}{6}}$$

$$S_y = 0,473$$

Coefficiente de correlación lineal de Pearson: $r = \frac{S_{xy}}{S_x S_y}$ (05)

$$r = \frac{0,056}{(1,068)(0,473)}$$

$$r = 0,111$$

Análisis de la relación entre las variables:

Según el coeficiente de correlación lineal de Pearson obtenido ($r = 0,111$) se puede interpretar que existe correlación lineal entre ambas variables, y estas tienen una relación buena en vista que el valor obtenido se encuentra siendo menor a 1.

Calculo de t de student:

Para el cálculo de t de student se utiliza la ecuación (06), con los datos obtenidos del coeficiente de correlación lineal de Pearson ($r = 0,111$) y el valor de la muestra ($n=6$).

$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} \quad (06)$$

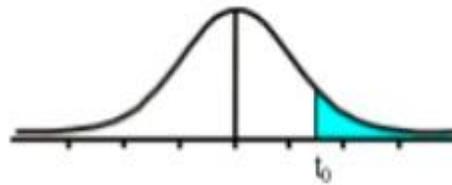
$$t = \frac{0,111\sqrt{6-2}}{\sqrt{1-(0,111)^2}}$$

$$t = 2,223$$

Teniendo en cuenta que los grados de libertad son 5 ($n - 1$) y la probabilidad de encontrar un valor mayor o igual al 5% de t de student, utilizando el gráfico N° 30 de distribución t de student se determina que el valor de tabla es de 2,0150.

El valor de t de student establecido en las tablas (2,0150) es menor que el calculado mediante la fórmula de t de student (2,223); por lo que la hipótesis nula es rechazada y se acepta la hipótesis de trabajo, corroborando que las variables tienen relación y por ende las posturas forzadas inciden en los trastornos músculo esqueléticos.

Tabla t-Student



Grados de libertad	0.25	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005
1	1.0000	3.0777	6.3137	12.7062	31.8210	63.6559
2	0.8165	1.8856	2.9200	4.3027	6.9645	9.9250
3	0.7649	1.6377	2.3534	3.1824	4.5407	5.8408
4	0.7407	1.5332	2.1318	2.7765	3.7469	4.6041
5	0.7267	1.4759	2.0150	2.5706	3.3649	4.0321
6	0.7176	1.4398	1.9432	2.4469	3.1427	3.7074
7	0.7111	1.4149	1.8946	2.3646	2.9979	3.4995
8	0.7064	1.3968	1.8595	2.3060	2.8965	3.3554
9	0.7027	1.3830	1.8331	2.2622	2.8214	3.2498
10	0.6998	1.3722	1.8125	2.2281	2.7638	3.1693

Gráfico N° 31. Distribución y valores para t de student

Fuente: <https://es.slideshare.net/AnaRomero3/estadisticatabla-tstudent>

Distribución de "t" de student

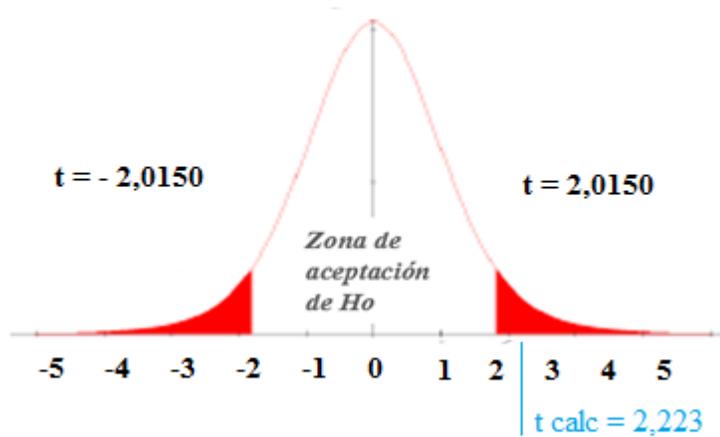


Gráfico N° 32. Distribución de la t de student

Elaborado por: Investigador

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Las posturas forzadas presentes en los puestos de trabajo analizados presentan un nivel de riesgo intolerable, siendo así que el 55% de las posturas analizadas requieren del rediseño urgente de la tarea. De igual manera y mediante el análisis postural se determinó que el 100% de las posturas consideradas como peligrosas, corresponden a posturas forzadas ocasionadas por un inadecuado diseño de los puestos de trabajo.
- Sintomatológicamente, el 93% de las molestias están centradas en miembros superiores y zona corporal alta; de igual manera se evidencia que la mayor incidencia con el 43% de los empleados, presentan dolor en el hombro con la particularidad que el dolor se presenta en su mano dominante, el 36% presentan molestias en la zona dorsal o lumbar.
- Las molestias por posturas forzadas se presentan prevalentemente en miembros superiores y con mayor índice de dolor en la mano dominante del empleado.
- Los empleados en su totalidad afirman que las molestias presentadas son a causa del puesto de trabajo, lo que se confirma con el nivel de riesgo por carga postural y la sintomatología mediante el Cuestionario Nórdico.

- La prevalente relación causa – efecto existente entre las posturas forzadas que se adoptan en el trabajo y las molestias o dolores (sintomatología) que presentan los empleados del área de repuestos.

5.2 Recomendaciones

- Para mejorar las condiciones de trabajo se aconseja el rediseño inmediato de los puestos de trabajo, centrándose en un diseño estandarizado para la población mediante medidas antropométricas.
- Se debe inspeccionar periódicamente los elementos de izar mecánicos que existen en el área para el transporte de repuestos mayores a los 3 Kg.
- Hay que elaborar e implementar un programa de gimnasia laboral conocido como “pausas activas”, centrándose en ejercicios específicos para mitigar la sintomatología y morbilidad detectados en la empresa.
- Se sugiere fortalecer por parte del departamento médico de empresa el plan de vigilancia a la salud para los asesores comerciales del área de repuestos.

CAPÍTULO VI

LA PROPUESTA

6.1 Tema de la propuesta

Rediseño de los puestos de trabajo para el personal comercial del área de repuestos.

6.2 Datos informativos

- **Institución ejecutora:** MAVESA, Agencias Cuenca y Agencia Loja.
- **Beneficiarios:** Personal comercial del área de repuestos.
- **Teléfonos:** 043711111 ext. 1724

- **Ubicación:**
 - Agencia Cuenca 1: Av. España entre Chapetones y Alcabalas.
 - Agencia Cuenca 2: Av. Las Américas frente Diario Mercurio.
 - Agencia Loja: Av. Cuxibamba e Ibarra.

- **Responsable:**
 - Ing. Guillermo Carrillo (Investigador).
 - Ing. Cristian Mariño (Tutor).

- **Equipo técnico responsable:**
 - Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional.
 - Investigador.
 - Director del trabajo de investigación.

- **Tiempo estimado para la ejecución:** Enero 2018 – Noviembre 2018.
- **Financiamiento:** Recursos propios de empresa asignados por el área financiera de la empresa.

6.3 Antecedentes de la propuesta

La prevención de riesgos laborales son un objetivo común de la mayoría de entidades cuya actividad laboral conlleva riesgos que pueden afectar al empleado, en tal sentido se han encontrado estudios que buscan éste objetivo centrándose en estudios destinados al rediseño de puestos de trabajo en diferentes tipos de empresas, uno de ellos referencia el rediseño del puesto de trabajo en empresas comerciales de repuestos.

Con lo antes expuesto, los estudios relacionados realizan especial énfasis en la importancia y necesidad de rediseños antropométricos específicos para la población que van a ser los usuarios de los nuevos puestos de trabajo, como por ejemplo la publicación científica denominada “Diseño de puesto de trabajo para la fabricación de eslingas de cable de acero”, (Chavarro et al., 2015).

El conocimiento de las capacidades psicofisiológicas y antropométricas de los seres humanos es necesario para la realización de estudios ergonómicos que permitan evaluar y diseñar diferentes puestos de trabajo que se encuentren acorde a las características de las personas, (Lescay et al., 2017).

De igual manera la tesis magistral denominada” Esfuerzos Manuales y su implicación en el Trauma Acumulativo en extremidades superiores” afirma que la propuesta para controlar el riesgo en la fuente por carga postural está orientada al rediseño del puesto de trabajo convirtiendo la estación de trabajo en segura para los empleados, (Villena, 2017).

6.4 Justificación

Para la Organización Internacional del Trabajo, los trastornos músculo esqueléticos se determinan como los problemas más importantes de salud en el trabajo, tanto en los países desarrollados industrialmente como en los de vías de desarrollo, lo que implica costos elevados e impacto en la calidad de vida, (OIT, 2017).

Varias obras bibliográficas y estudios científicos consideran que, como criterio general, la disposición y el diseño de los puestos de trabajo disminuirán las zonas de trabajo; de forma que los movimientos realizados por los trabajadores sean pequeños y los esfuerzos necesarios para llevar a cabo las tareas también se vean minimizados, (Villena, 2017).

El análisis antropométrico realizado para el rediseño de un puesto de trabajo, debe ser específico de la población en estudio según lo afirman varias publicaciones ya que sus resultados han determinado por ejemplo que *“el análisis realizado a los diferentes aspectos de la Antropometría y a los estudios antropométricos en Cuba y el resto del mundo ayudaron a evidenciar la necesidad de contar con las dimensiones antropométricas de la población cubana, principalmente de la población laboral actual, la cual presenta afectaciones a la salud relacionadas fundamentalmente con el mal diseño de los puestos de trabajo”*, (Lescay et al., 2017).

6.5 Objetivos

6.5.1 Objetivo general

Rediseñar los puestos de trabajo para el personal comercial del área de repuestos.

6.5.2 Objetivos específicos

- Determinar la estadística antropométrica (percentiles) de los empleados del área motivo de estudio.
- Estipular el tipo de percentil necesario que intervendrá en el diseño del puesto de trabajo.
- Establecer las características dimensionales que debe poseer un puesto de trabajo estándar diseñado y basado en las características antropométricas de los empleados usuarios de dichos puestos.

6.6 Análisis de factibilidad

La propuesta se considera factible puesto que se dispone con los recursos técnicos, operativos, legales y económicos para su desarrollo y ejecución.

6.6.1 Factibilidad técnica

Se cuenta con la formación, instrucción, experiencia y conocimientos para el desarrollo de la presente propuesta, adicionalmente se dispone del sustento bibliográfico amplio y necesario sobre el tema para investigar acorde a las situaciones que se requieran.

6.6.2 Factibilidad operativa

Se posee la facilidad de acceso a las instalaciones y participación del personal del área comercial de repuestos para la ejecución de la propuesta.

6.6.3 Factibilidad legal

La propuesta se fundamenta legalmente según los siguientes cuerpos legales:

- Decisión 584. Artículo 11, literal k) “Fomentar la adaptación del trabajo y de los puestos de trabajo a las capacidades de los trabajadores, habida cuenta de su estado de salud física y mental, teniendo en cuenta la ergonomía y las demás disciplinas relacionadas con los diferentes tipos de riesgos psicosociales en el trabajo”.
- Código del Trabajo de Ecuador, Título I, CAPÍTULO III, Artículo 38; “Los riesgos provenientes del trabajo son de cargo del empleador y cuando a consecuencia de ellos, el trabajador sufra daño personal, estará en la obligación de indemnizarle de acuerdo con las obligaciones de este código, siempre que tal beneficio no sea concedido por el IESS”.
- Decreto Ejecutivo 2393. Artículo 11. Obligaciones de los empleadores, numeral 2 “Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad”.

6.6.4 Factibilidad Económica

Es factible ya que se dispone de la designación presupuestaria del área financiera hacia el Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional.

6.7 Fundamentación científico – técnica

Antropometría

La antropometría o cineantropometría fue presentada como una ciencia en 1976, en el Congreso Internacional de las Ciencias de la Actividad Física, celebrado en Montreal, y 2 años después fue aceptada como ciencia por la UNESCO, en el International Council of Sport and Physical Education. Se define como el estudio del tamaño, proporción, maduración, forma y composición corporal, y funciones generales del organismo, con el objetivo de describir las características físicas, evaluar y monitorizar el crecimiento, nutrición y los efectos de la actividad física, (Carmenate et al., 2014).

Antropometría estática

La antropometría estática o estructural es aquella cuyo objeto es la medición de dimensiones estáticas, es decir, aquellas que se toman con el cuerpo en una posición fija y determinada. Sin embargo, el hombre se encuentra normalmente en movimiento, de ahí que se haya desarrollado la antropometría dinámica o funcional, cuyo fin es medir las dimensiones dinámicas que son aquellas medidas realizadas a partir del movimiento asociado a ciertas actividades, (Urrutia, 2016).

El conocimiento de las dimensiones estáticas es básico para el diseño de los puestos de trabajo y permite establecer las distancias necesarias entre el cuerpo y lo que le rodea, las dimensiones del mobiliario, herramientas, etc. Las dimensiones estructurales

de los diferentes segmentos del cuerpo se toman en individuos en posturas estáticas, normalizadas bien de pie o sentado. Del cuerpo humano pueden tomarse gran número de datos antropométricos estáticos diferentes que pueden interesar, en función de lo que se esté diseñando, (DTEAntropometría, 2012).

Dimensiones antropométricas

Las medidas del cuerpo humano son numerosas, pero al diseñar un puesto de trabajo específico hay que considerar sólo las necesarias para el mismo. Por ejemplo, para diseñar un puesto sentado de video terminales no se utiliza en ningún momento la estatura, por lo que sería absurdo tenerla en cuenta y perder tiempo y dinero midiéndola. Esta dimensión no es relevante para ese puesto de actividad, aunque sí para otros, como es la altura de la puerta de un vagón de metro; mientras que para el diseño del puesto de video terminales son imprescindibles entre otras, la altura ojos-suelo, sentado el trabajador, y la altura de codos-suelo, sentado el trabajador, que se denominarían dimensiones relevantes, relacionadas siempre, además, con el tipo de tarea que se deban desarrollar en esos puestos de actividad, (Villena, 2017).

Instrumentos Antropométricas

De acuerdo a las necesidades de estudio se pueden encontrar diversas herramientas para la recolección de datos e información en la que se busca mayor precisión y de fácil manejo para el personal a manipular considerando además el tipo de actividad a realizar, en base al tipo de medición se pueden citar varios: como básculas para determinar peso, medidas de altura vértex - talla sentado, diámetros de tronco y extremidades, medidores óseos, cintas antropométricas entre otros.

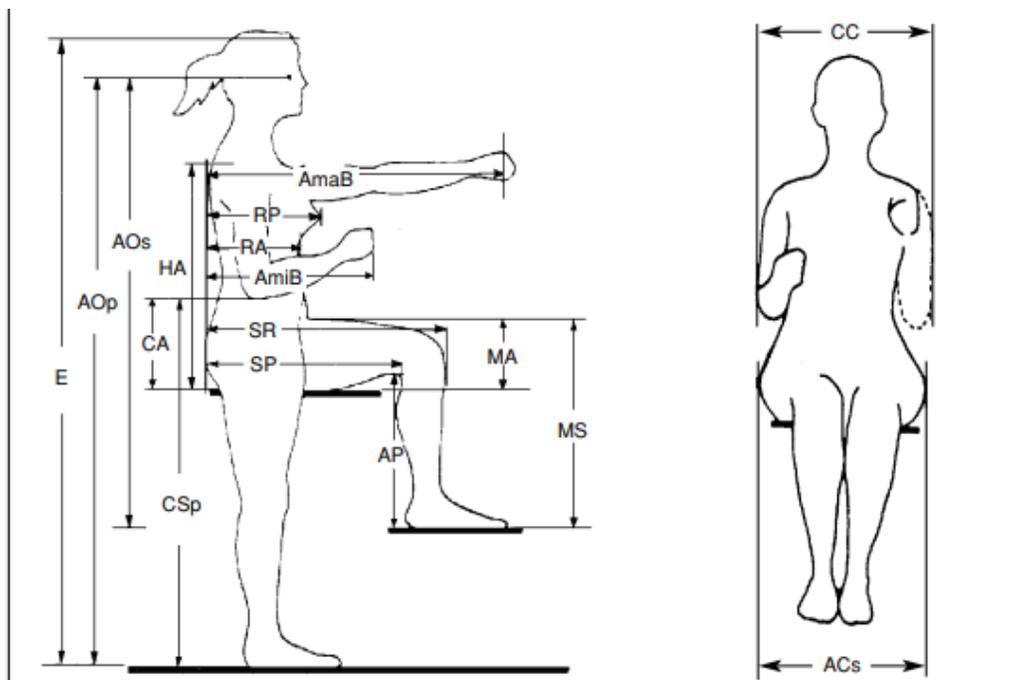


Gráfico N° 33 Medidas antropométricas para el diseño de puestos de trabajo

Fuente: (Mondelo, 1999)

Una relación de medidas antropométricas más completa, y de gran ayuda en el diseño de puestos de trabajo es la detallada en el gráfico anterior y cuyo detalle es el siguiente:

- Altura poplíteo (AP)
- Distancia sacro-poplíteo (SP)
- Distancia sacro-rótula (SR)
- Altura muslo-asiento (MA)
- Altura muslo-suelo (MS)
- Altura rodillas-suelo (RS)
- Altura codo-asiento (CA)
- Alcance mínimo del brazo hacia adelante con agarre (AmínBa)
- Alcance mínimo del brazo hacia adelante sin agarre (AmínB)
- Distancia codo-mano (CM)

- Alcance máximo del brazo hacia delante con agarre (AmáxBa)
- Alcance máximo del brazo hacia delante sin agarre (AmáxB)
- Altura ojos-suelo, sentado (OSs)
- Altura hombros-asiento (HA)
- Anchura de caderas (muslos), sentado (CdCd)
- Ancho de rodillas, sentado (RRs)
- Altura subescapular (AS)
- Altura iliocrestal (AI)
- Ancho codo-codo (CC)
- Profundidad del pecho (RP)
- Profundidad del abdomen (PA)
- Anchura de hombros (HH)
- Altura hombros-suelo, de pie (HSp)
- Altura codo-suelo, de pie (CSp)
- Altura ojos-suelo, de pie (OSp)
- Ancho de torax (AT)

Cálculo de percentiles de datos no agrupados

Dado un conjunto de datos, se define como percentil “P” los valores de la variable que dividen un conjunto de datos clasificados en 100 subconjuntos iguales; cada conjunto de datos tiene 99 percentiles, (Arvelo, 2016).

Para el cálculo de percentiles de datos no ordenados, se deberá tomar calcular en base a la siguiente fórmula:

$$P_x = \frac{k * n}{100} \quad (07)$$

Donde:

k = Percentil a calcular

n = Número total de datos

Si el percentil calculado resulta un valor no entero, entonces el percentil no es único y por ende será el valor que ocupa la posición entera siguiente del conjunto de datos no agrupados y ordenados de menor a mayor, (Arvelo, 2016).

En el caso que el percentil calculado resulte ser un número entero, se toma como percentil el valor promedio entre el dato que ocupa la posición calculada y el dato que ocupa la posición siguiente, (Arvelo, 2016).

6.8 Metodología

La ejecución de la propuesta cumple con el siguiente modelo operativo:

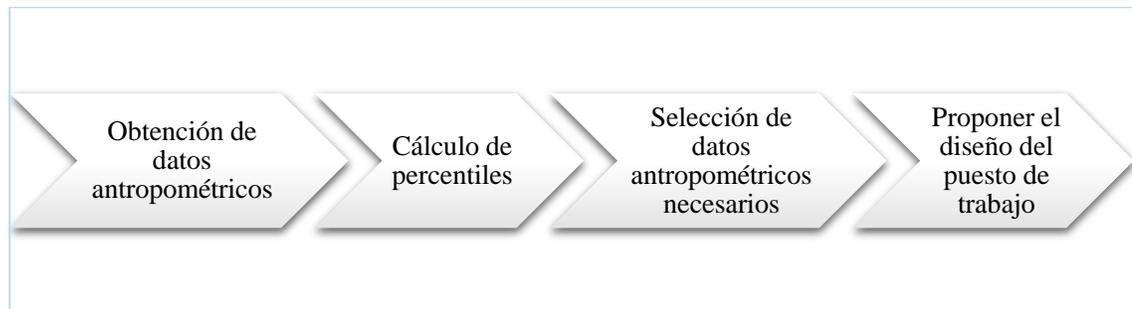


Gráfico N° 34. Modelo operativo de la propuesta

Elaborado por: Investigador

6.8.1 Obtención de datos antropométricos

Las medidas antropométricas obtenidas de la población, representada por seis empleados, de los cuales 5 son de sexo masculino y 1 de sexo femenino se detallan en la Tabla 22.

Mas adelante, la elección del percentil se basa analizando donde se puede abarcar a la mayor parte de la población en estudio para satisfacer las necesidades ergonómicas de todos y buscar su comodidad, alcances y desarrollo de actividades sin afectaciones a la salud, Tabla 24 y Tabla 25.

Tabla 22. Medidas antropométricas de la población

N°	MEDIDA ANTROPOMÉTRICA	DATOS ANTROPOMÉTRICOS					
		EM1	EM2	EM3	EM4	EM5	EM6
1	Altura poplítea (AP)	44	44	46	48	48	48
2	Distancia sacro - poplítea (SP)	41	41	42	43	44	50
3	Distancia sacro - rótula (SR)	51	53	57	58	61	63
4	Altura muslo - asiento (MA)	15	16	16	20	23	23
5	Altura muslo - suelo (MS)	55	56	57	63	64	68
6	Altura codo - asiento (CA)	23	32	34	35	42	44
7	Alcance mínimo del brazo hacia delante sin agarre (AmínB)	33	33	34	34	36	38
8	Alcance máximo del brazo hacia adelante sin agarre (A máx B)	63	63	69	70	71	82
9	Altura ojos-suelo, sentado (Aos)	78	85	89	92	93	97
10	Al tura hombros - asiento (HA)	65	66	68	74	81	81
11	Anchura de caderas(muslos),sentado	38	46	51	54	54	55
12	Altura subescapular (AS)	47	54	55	56	60	65
13	Altura iliocrestal (AI)	23	24	25	27	27	33
14	Ancho codo - codo (CC)	44	49	51	54	60	65
15	Profundidad del pecho (RP)	25	25	26	26	29	32
16	Profundidad del abdomen (PA)	23	23	24	24	27	33
17	Distancia nalga-punta pie, sentado	65	69	69	75	78	78
18	Altura codo - suelo, de pie (CSp)	94	96	97	104	106	110

Elaborado por: Investigador

6.8.2 Obtención de percentiles antropométricos

Tabla 23. Cálculo de percentiles

N°	VARIABLE ANTROPOMÉTRICA	DATOS ANTROPOMÉTRICOS						PERCENTIL 5		PERCENTIL 25		PERCENTIL 50		PERCENTIL 75		PERCENTIL 95	
		EM1	EM2	EM3	EM4	EM5	EM6	Pos	VALOR	Pos	VALOR	Pos	VALOR	Pos	VALOR	Pos	VALOR
1	Altura poplítea(AP)	44	44	46	48	48	48	0,3	44	1,5	44	3	47	4,5	48	5,7	48
2	Distancia sacro - poplítea (SP)	41	41	42	43	44	50	0,3	41	1,5	41	3	42,5	4,5	44	5,7	50
3	Distancia sacro - rótula (SR)	51	53	57	58	61	63	0,3	51	1,5	53	3	57,5	4,5	61	5,7	63
4	Altura muslo - asiento (MA)	15	16	16	20	23	23	0,3	15	1,5	16	3	18	4,5	23	5,7	23
5	Altura muslo - suelo (MS)	55	56	57	63	64	68	0,3	55	1,5	56	3	60	4,5	64	5,7	68
6	Altura codo - asiento (CA)	23	32	34	35	42	44	0,3	23	1,5	32	3	34,5	4,5	42	5,7	44
7	Alcance mínimo del brazo hacia delante sin agarre (AmínB)	33	33	34	34	36	38	0,3	33	1,5	33	3	34	4,5	36	5,7	38
8	Alcance máximo del brazo hacia adelante sin agarre (A máx B)	63	63	69	70	71	82	0,3	63	1,5	63	3	69,5	4,5	71	5,7	82
9	Altura ojos-suelo, sentado (Aos)	78	85	89	92	93	97	0,3	78	1,5	85	3	90,5	4,5	93	5,7	97
10	Al tura hombros - asiento (HA)	65	66	68	74	81	81	0,3	65	1,5	66	3	71	4,5	81	5,7	81
11	Anchura de caderas (muslos), sentado (Acs)	38	46	51	54	54	55	0,3	38	1,5	46	3	52,5	4,5	54	5,7	55
12	Altura subescapular (AS)	47	54	55	56	60	65	0,3	47	1,5	54	3	55,5	4,5	60	5,7	65
13	Altura iliocrestal (AI)	23	24	25	27	27	33	0,3	23	1,5	24	3	26	4,5	27	5,7	33
14	Ancho codo - codo (CC)	44	49	51	54	60	65	0,3	44	1,5	49	3	52,5	4,5	60	5,7	65
15	Profundidad del pecho (RP)	25	25	26	26	29	32	0,3	25	1,5	25	3	26	4,5	29	5,7	32
16	Profundidad del abdomen (PA)	23	23	24	24	27	33	0,3	23	1,5	23	3	24	4,5	27	5,7	33
17	Distancia nalga - punta pie, sentado (DNPPS)	65	69	69	75	78	78	0,3	65	1,5	69	3	72	4,5	78	5,7	78
18	Altura codo - suelo, de pie (CSp)	94	96	97	104	106	110	0,3	94	1,5	96	3	100,5	4,5	106	5,7	110

Elaborado por: Investigador

6.8.3 Selección de datos antropométricos para el diseño

Tabla 24. Selección de percentiles antropométricos para diseño

VARIABLE	DESCRIPCIÓN	PERCENTIL	VALOR (cm)	USO
AP	Altura poplítea	P5	44	Altura descanso pies. Necesario el dato correspondiente al percentil P5 para que la altura se acomode al usuario de menor valor, previniendo que las piernas queden colgando por altura excesiva del asiento. Se asegura que la altura del asiento o soporte para los pies se acople al 95% de la población. De igual manera se especifica que la altura del asiento será regulable por el mecanismo hidráulico, mismo que posee una altura máxima de 95 cm (mecanismo silla cajero)
SP	Distancia sacro-poplítea	P5	41	Profundidad del asiento. Necesario el dato correspondiente al percentil P5 para que los usuarios de menor valor puedan tener la holgura necesaria para la flexión natural de las rodillas al sentarse. Se asegura que la profundidad del asiento se acople al 95% de la población
MA	Altura muslo-asiento	P95	23	Espacio libre para muslos. Necesario el dato correspondiente al percentil P95 para que el espacio descrito sea lo suficientemente holgado para los usuarios con dimensiones mayores y por ende para los usuarios con dimensiones menores.
CA	Altura codo-asiento	P50	34,5	Altura soporte de codos. Necesario el dato correspondiente al percentil P50 debido a que se necesita un valor promedio para asegurar el soporte y descanso adecuado para el codo. De igual manera al tratarse de un soporte que viene variable en altura éste elemento será el promedio de la población. En contraparte sirve para definir la ubicación del soporte lumbar ya que debe estar ubicado de tal forma que asegure las 5 vértebras lumbares y se encuentra sobre la cresta iliaca.
AmáxB	Alcance máximo del brazo hacia delante sin agarre	P5	63	Profundidad de la mesa de trabajo en relación al respaldo de la silla. Necesario el dato correspondiente al percentil P5, para asegurar que el 95% de los usuarios tengan un alcance natural hasta el final de la mesa de trabajo, evitando adoptar posturas inadecuadas al inclinar el tronco hacia adelante.
AOs	Altura ojos-suelo, sentado	P50	90,5	Referencia para altura del monitor. Necesario el dato correspondiente al percentil P50, para asegurar una altura promedio que coincida con la línea de visión recomendada como máximo con un 40° de inclinación (NTP 602, 2001).

Elaborado por: Investigador

Tabla 25. Continuación - Selección de percentiles antropométricos para diseño

VARIABLE	DESCRIPCIÓN	PERCENTIL	VALOR (cm)	USO
HA	Altura hombros-asiento	P95	81	Altura del respaldo del asiento. Necesario el dato correspondiente al percentil P95 para que el 95% pueda reposar la totalidad de la espalda en el espaldar de la silla, con la consideración necesaria para el soporte lumbar
ACs	Anchura de caderas (muslos), sentado	P95	55	Ancho del asiento. Necesario el dato correspondiente al percentil P95 para que el ancho del asiento de la silla se ajuste al 95% de la población. En caso de utilizar el P5 los usuarios de los valores P95 no ingresarían en el asiento.
CC	Ancho codo-codo	P95	65	Ancho de los reposa codos. Necesario el dato correspondiente al percentil P95 para que el 95% de la población descansa sus codos en el soporte diseñado. De igual manera que la altura de los soporte para codos, la separación será regulable para asegurar un soporte adecuado.
RP	Profundidad del pecho	P95	32	Profundidad de la mesa de trabajo, en relación del alcance máximo (AmáxB). Necesario el dato correspondiente al percentil P95 que determina la holgura adecuada en la generalidad de los usuarios.
AmínB	Alcance mínimo del brazo hacia delante sin agarre	P5	33	Alcance normal del plano de trabajo. Necesario el dato correspondiente al percentil P5 para establecer el alcance normal y por ende la ubicación adecuada de los elementos de trabajo más comunes de utilizaren el trabajo normal de los usuarios
CSp	Altura codo - suelo, de pie	P5	94	Altura mesa de trabajo. Necesario el dato correspondiente al percentil P5 para establecer la altura adecuada para que los usuarios de estatura más baja (P5) no adopten posturas inadecuadas, y a la vez es adecuada (no mayor) para los usuarios con estaturas mayores (P95)

Elaborado por: Investigador

6.8.4 Dimensionamiento del puesto de trabajo

Con los cálculos antropométricos realizados, se procede a proponer el diseño adecuado para la población usuaria de los puestos de trabajo a diseñar, cabe indicar

también que por imagen corporativa se mantienen colores y materiales específicos y previamente establecidos por el departamento de marketing de la institución.

Tabla 26. Dimensionamiento de puesto de trabajo

ELEMENTO	CÁLCULO DE VALOR	DIMENSIÓN (cm)
Altura del asiento.	CSp – MA – Holgura	$94 - 23 - 2 = 69$ (sistema regulable entre 45 y 95 cm)
Altura reposa-pies	Altura asiento – AP	$69 - 44 = 25$
Profundidad del asiento.	SP	41
Ancho del asiento.	ACs	55
Altura del reposa codos en relación de la silla.	CA	$34,5 = 35$
Ancho de los apoyos para los codos.	CC	65
Altura del respaldo de la silla.	HA	81
Ancho del respaldo de la silla.	ACs	55
Alto de la mesa de trabajo (escritorio)	CSp	94
Profundidad de la mesa	Amáx	63
Ancho de la mesa de trabajo (escritorio)	Estándar corporativoe	160
Altura de mesa auxiliar para clasificación de repuestos en bodega	CSp	94

Elaborado por: Investigador

6.8.5 Diseño del puesto de trabajo

El diseño del puesto de trabajo es presentado con las vistas necesarias para percibir con totalidad los detalles y dimensiones del diseño del puesto de trabajo.

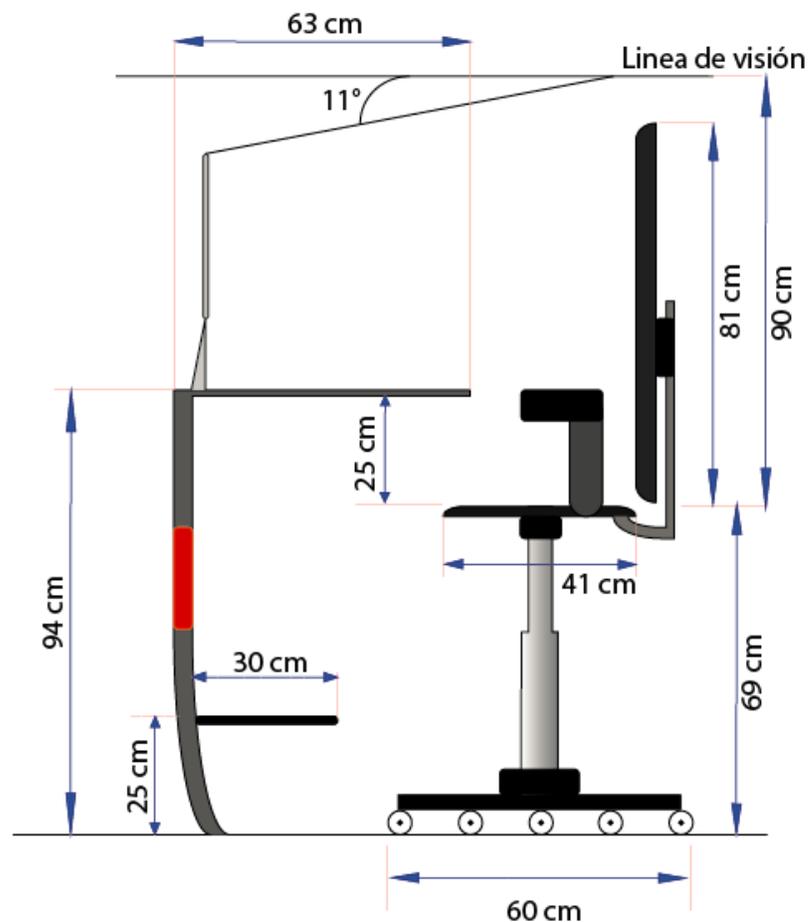


Gráfico N° 35. Vista lateral

Elaborado por: Investigador

En el gráfico N°35 se visualiza la sección del lateral propuesta en la que se resalta que todo el personal pueda sentarse en comodidad, ingresando sus piernas sin rozos en la parte superior del escritorio y a la vez el segmento del apoya pies para utilizar al personal de corta estatura y los altos puedan apoyarse al piso sin inconvenientes. De igual forma se llega a un estándar de la pantalla de visualización de datos y donde

apoyarse los brazos sin inconvenientes del teclado y alcance del brazo en el área de trabajo.

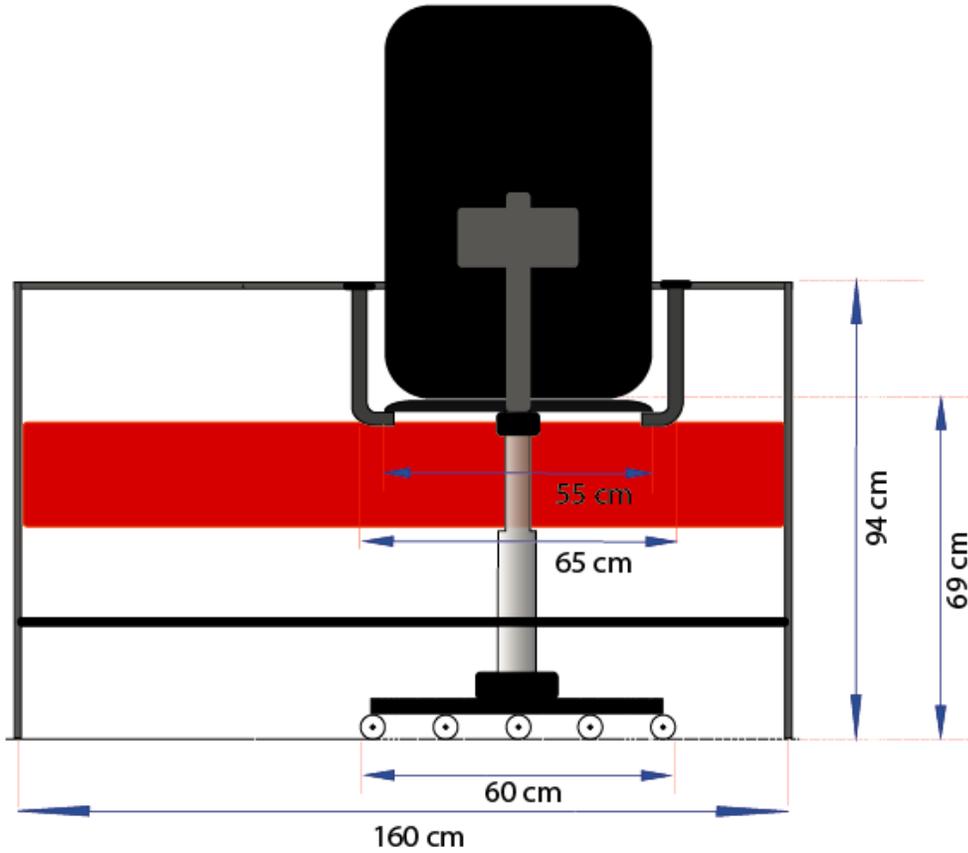


Gráfico N° 36. Vista posterior

Elaborado por: Investigador

De igual manera se presenta la vista posterior y frontal donde se visualiza el estándar del asiento que satisface las necesidades ergonómicas del personal y la expansión sobre todo el segmento del escritorio.

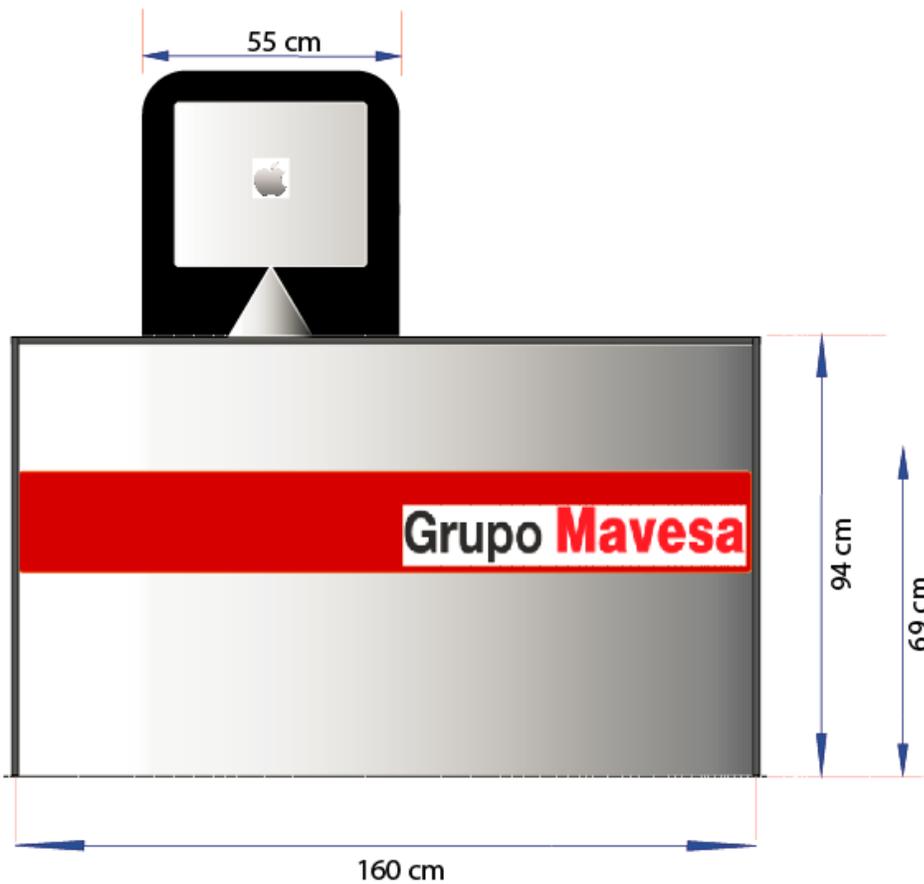


Gráfico N° 37. Vista frontal

Elaborado por: Investigador

En la vista superior del gráfico N° 38 se visualiza la ubicación de todos los elementos o herramientas de trabajo con las distancias acordes al alcance del personal para evitar posiciones forzadas o incómodas que normalmente adopta el personal al no adecuar correctamente en su área de trabajo.

Además, se busca de esta manera implementar el método japonés aplicado en varias empresas y organizaciones a nivel mundial denominado 5S con la finalidad de disciplinar a todos los trabajadores con rigurosidad y establecer un estándar corporativo para todas las agencias que confirman Grupo Mavesa.

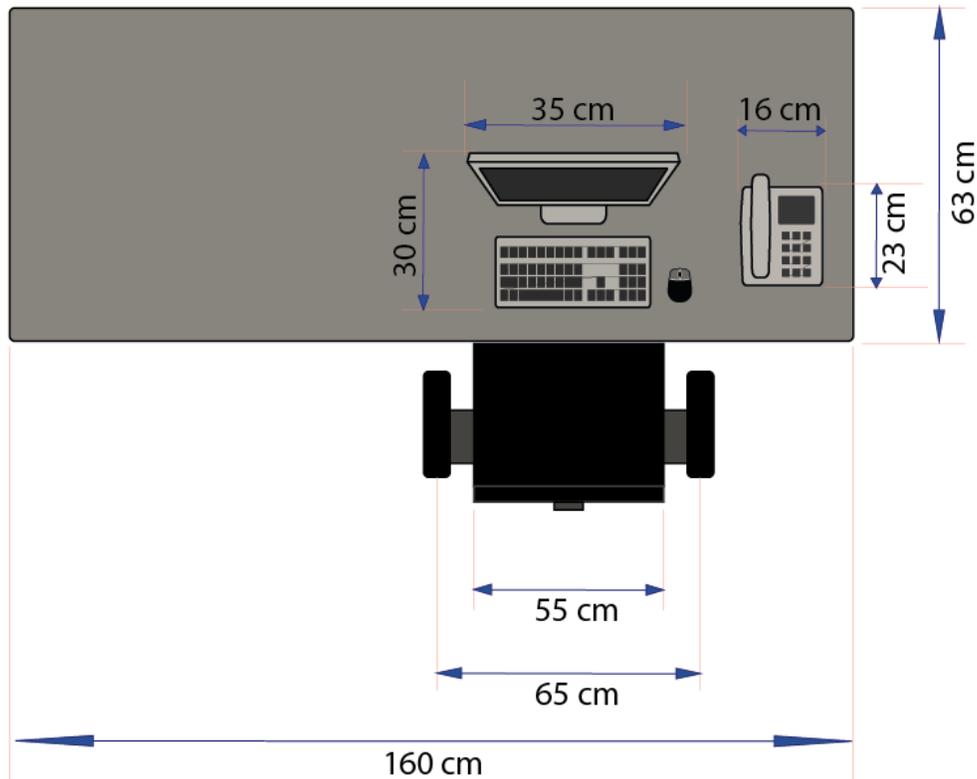
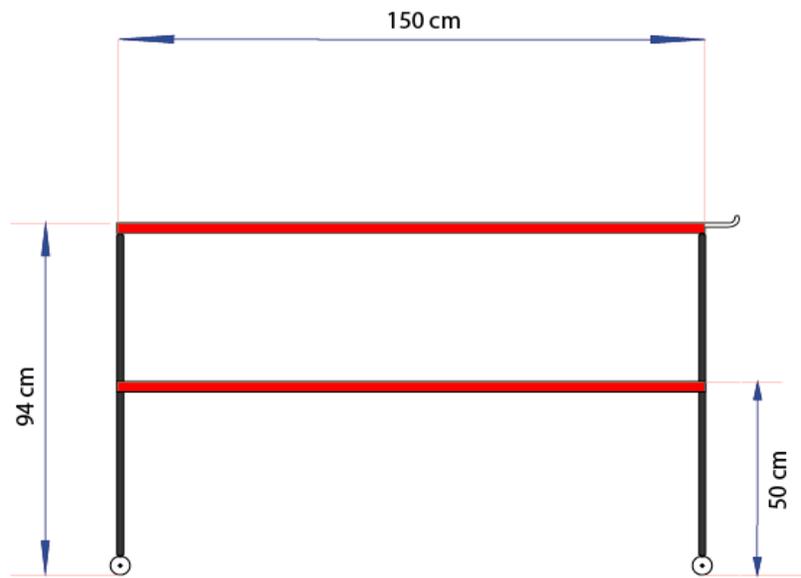


Gráfico N° 38. Vista del área de trabajo

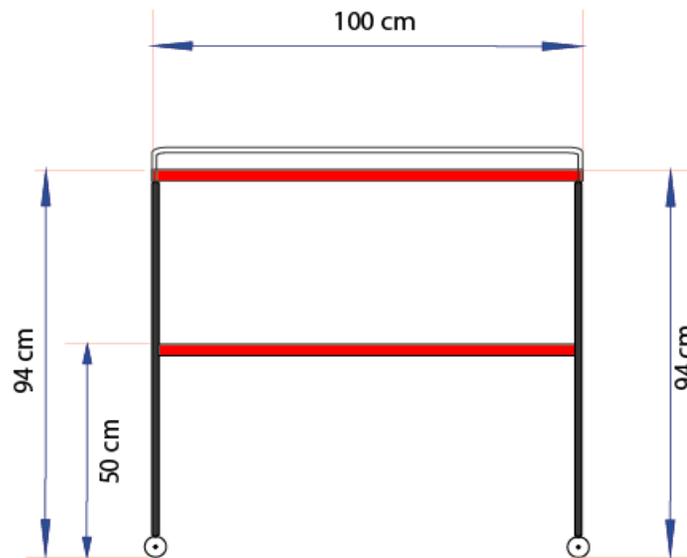
Elaborado por: Investigador

El diseño del coche de mano del gráfico N° 39 busca dar solución a la mala postura de cargar, inclinar o recostarse al manipular los repuestos que tenía acostumbrado realizar el personal, por lo que con esta herramienta se espera utilizar al descargar o colocar los repuestos directamente del transporte Courier para enviarlos o recibirlos y desplazarlos hacia sus respectivas ubicaciones al confirmar el recibido y percharlos.

De igual manera se empleará este instrumento al tomar los repuestos para revisarlos o despacharlos a los clientes, disminuyendo los sobreesfuerzos que estos ocasionaban al manipularlos o trasladarlos de un sitio a otro y resguardar la salud de los trabajadores como agilizar los procesos que presentan una mejora continua.



VISTA LATERAL



VISTA FRONTAL

Gráfico N° 39. Diseño coche de mano

Elaborado por: Investigador

6.8.6 Programa de Pausas Activas

Las pausas activas se consideran breves descansos durante la jornada laboral que sirven para recuperar energía, eficiencia en el trabajo, mejorar el desempeño, a través de diferentes técnicas físicas en ejercicios que ayudan a reducir la fatiga laboral, trastornos musculo esqueléticos y prevenir el estrés, (Anexo 5).

Se recomienda realizar movimientos durante 5 o 10 minutos sería suficiente para romper el sedentarismo, nuestra propuesta es tomar 20 minutos para que la pausa activa sea realmente efectiva. Una frecuencia de dos veces al día es ideal para cortar largos periodos de relativa inmovilidad.

PROGRAMA DE GIMNASIA LABORAL**Grupo Mavesa**

Versión: 001

Página 1 de 20

Medidas Preventivas

R. Biomecánico

PROGRAMA DE GIMNASIA LABORAL**GRUPO MAVESA**

ELABORADO POR:	REVISADO POR:		APROBADO POR:	CONTROL DE EDICIÓN	
				Edic:	Fecha
Ing. Guillermo Carrillo <i><u>Investigador</u></i>	Ing. Jhon Moreira S. <i><u>Técnico de Seguridad y Salud Ocupacion al</u></i>	Sr. Carlos Perez L. <i><u>Comité de Higiene y Seguridad</u></i>	Ing. Willian Vitores <i><u>Gerente</u></i>		:
				1	10/11/ 2018
Firma:	Firma:	Firma:	Firma:		
Fecha:	Fecha:	Fecha:	Fecha:		

1. Objetivo

Diseñar e implementar un programa de gimnasia laboral, enfocado para la disminución y control de los factores de riesgo Biomecánicos en los funcionarios del Grupo Mavesa.

2. Sustento Legal

El presente programa se lo sustenta en el siguiente cuerpo legal:

- Código del Trabajo de Ecuador, Título I, CAPÍTULO III, Artículo 38, “Los riesgos provenientes del trabajo son de cargo del empleador y cuando a consecuencia de ellos, el trabajador sufra daño personal, estará en la obligación de indemnizarle de acuerdo con las obligaciones este código, siempre que tal beneficio no sea concedido por el IESS”.
- Decreto Ejecutivo 2393. Artículo 11. Obligaciones de los empleadores, numeral 2, “Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su respinsabilidad”.

3. Alcance

El presente programa es aplicable a todos los procesos y puestos de trabajo del GRUPO MAVESA.

4. Definiciones y abreviaturas

4.1. Gimnasia Laboral.- Son descansos programados durante la jornada laboral, para que las personas recuperen energías para un desempeño eficiente en su trabajo, a través de diferentes técnicas y ejercicios que ayudan a reducir la fatiga laboral, trastornos osteomusculares y prevenir el estrés.

5. Responsabilidades

5.1. Gerente General.- Es el responsable de la revisión y autorización de ejecución del presente programa.

5.2. Técnico de Seguridad y Salud en el Trabajo.- Implantar el conocimiento de este programa e instruir y motivar al personal sobre su contenido y aplicación durante su jornada laboral.

5.3. Empleados y/o Trabajadores.- Son responsables de la ejecución de este programa.

6. Justificación

La gimnasia laboral es una medida de control aplicada en la fuente, centrándose en un tiempo de recuperación o descanso para los funcionarios, cuyo objetivo y justificación es la prevención del Factor de Riesgo Biomecánico.

7. Metodología

Los ejercicios que se presentan se fundamentan en los programas que tienen como objetivo la prevención de enfermedades profesionales, se deben trabajar los grupos musculares más impactados teniendo en cuenta el variar los ejercicios en cada jornada.

Cada sesión de gimnasia laboral debe realizarse entre 6 y 8 minutos a media jornada de la mañana y a media jornada de la tarde

Cada fase tiene una duración de un mes, con una frecuencia de 1 vez al mes, una intensidad leve (mediante movimientos articulares suaves de bajo impacto). Luego de implementado el presente programa, las pausas activas se puede realizar en una combinación de los ejercicios según el empleado crea conveniente y por lo general cuando sienta pesadez corporal, fatiga muscular, incomodidad, angustia o sobreexcitación psíquica, con una frecuencia de dos veces al día según lo considere necesario, se aconseja que sea a media jornada de la mañana y a media jornada de la tarde con un tiempo no mayor a 10 minutos por pausa activa.

Las imágenes que serán utilizadas en los diversos ejercicios serán representadas por personal propio de la oficina con su uniforme habitual de trabajo a quien será dirigido el programa de pausas activas.

Es importante aclarar, que la utilización de las fotos fue autorizada tanto por la

Institución como por el colaborador al cual se le están realizando las tomas de los diversos ejercicios.

Fases del Programa

Las fases del programa están centradas en ejercicios específicos para prevenir las principales dolencias que los empleados del Grupo Mavesa han resentado

PREVENCIÓN DE PROBLEMAS EN MIEMBROS INFERIORES Y CINTURA

Ejercicios propuestos

Ejercicio -1

De pie piernas separadas al ancho de las caderas manos en la cintura, llevar la punta de un pie hacia la parte lateral y dirigir el cuerpo hacia el otro lado manteniendo una pierna flexionada y la otra en extensión, llevando la cadera hacia atrás en la medida que flexiono la pierna. (Ver imagen1) (5 repeticiones a cada lado).



Imagen 1.

Ejercicio 2

De pie, ubicado de lado y cerca de una pared se realiza la extensión del brazo que esta contiguo a la pared y a la altura del hombro y apoyando el cuerpo sobre la mano llevando la cadera hacia la misma dirección, las piernas siempre estiradas y los pies unidos (ver imagen 2a y 2b). (Mantener la posición en cada lado por 15 segundos).



Imagen 2a



Imagen 2b

Ejercicio 3

De pie una pierna sobre la otra con las piernas estiradas y flexionar el cuerpo intentando tocar las puntas de los pies. (Ver imagen 3). (5 intentos).

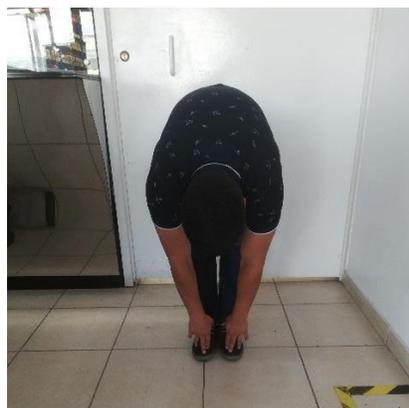


Imagen 3

Ejercicio 4

De pie con las piernas separadas a la longitud de los hombros y manos estiradas al frente, procedemos a flexionar las rodillas como si se fuera a sentar (ver imagen 4) (5 veces).



Imagen 4

Ejercicio 5

De pie llevar una pierna hacia arriba y doblar hasta tratar de tocar con el talón la parte de los glúteos sin tocarlo, dejando alineadas las piernas en la parte anterior (ver imagen 5) (Mantener la posición por 10 segundo, trabajando lado derecho como izquierdo)



Imagen 5

Ejercicio 6

De pie llevar la pierna hacia adelante y arriba tomando por la parte de la rodilla y sostener (ver imagen 6) (Mantener la posición por 10 segundo, trabajando lado derecho como izquierdo).



Imagen 6

PREVENCIÓN DE DOLORES LUMBARES

Ejercicios propuestos

Ejercicio 1

Sentados en la silla levantar los antebrazos a la altura del pecho y realizar el movimiento de los omóplatos hacia atrás (ver imagen 7) (5 veces)



Imagen 7

Ejercicio 2

En la misma posición sentados llevando los brazos hacia arriba y enlazando las manos detrás de la cabeza realizar el mismo ejercicio (ver imagen 8) (5 veces)



Imagen 8

Ejercicio 3

Sentado y erguido en la silla, llevar la parte superior (tronco) hacia las piernas hasta tocar los tobillos y sostener (ver imagen 9) (5 veces y mantener la posición por 5 segundos)



Imagen 9

Ejercicio 4

Sentados llevar los brazos hacia arriba y enlazadas las manos detrás de la cabeza, luego realizar el movimiento de tratar de juntar los codos adelante y sostener (ver imagen 10) (5 intentos)



Imagen 10

PREVENCIÓN DE HOMBRO DOLOROSO

Ejercicios propuestos

Ejercicio 1

De pie sostenido en una silla, de frente a la silla inclinar el cuerpo de tal forma que este paralelo al piso, se debe dejar que el brazo cuelgue a su lado como un péndulo, luego realice pequeños movimientos en círculos, cada vez debe hacer los círculos más grandes (ver imagen 11, 12).



Imagen 11



Imagen 12

Ejercicio 2

Lleve la mano hacia el hombro del otro lado, con la otra mano sostenga el brazo doblado por la parte de abajo del codo y súbalo hasta donde sea posible aguantar el dolor, sostenga un minuto y regréselo a la posición inicial. (Ver imagen 13a y 13b) (5 veces).



Imagen 13 a



Imagen 13 b

Ejercicio 3

Sentado o de pie lleve un brazo flexionado por encima de la cabeza y que la mano toque el omoplato, con la otra mano sostener el codo y mantener la posición (ver imagen 14) (mantener la posición por 5 segundos).



Imagen 14

Ejercicio 4

Situado de espalda a la pared, entrelace las manos y lleve los brazos hacia la nuca, luego trate de tocar la pared con los codos, sostenga unos segundos y vuelva a la posición inicial (ver imagen15) (5 veces).



Imagen 15

PREVENCIÓN DE SÍNDROME DE TUNEL CARPIANO

Ejercicios propuestos

Ejercicio 1

Tocar con el dedo pulgar cada una de las yemas de los dedos, luego juntar todas las yemas de los dedos y abrir la mano repetidamente (ver imagen 16a y 16b) (5 veces)



Imagen 16a



Imagen 16b

Ejercicio 2

Con los brazos al frente, mover las manos flexionando las muñecas hacia arriba y hacia abajo (ver imagen 17) (5 veces)



Imagen 17

Ejercicio 3

Con los brazos al frente, proceder con las manos a cerrarlas y abrirlas fuertemente (ver imagen 18) (5 veces).



Imagen 18

Ejercicio 4

Con los brazos al frente y las manos cerradas, moverlas flexionando las muñecas hacia arriba y hacia abajo (ver imagen 19) (5 veces)



Imagen 19

Ejercicio 5

Con los brazos extendidos al frente y las manos empuñadas, realizar rotación de las muñecas en sentido horario y luego en sentido anti horario (ver imagen 20). (5 veces).

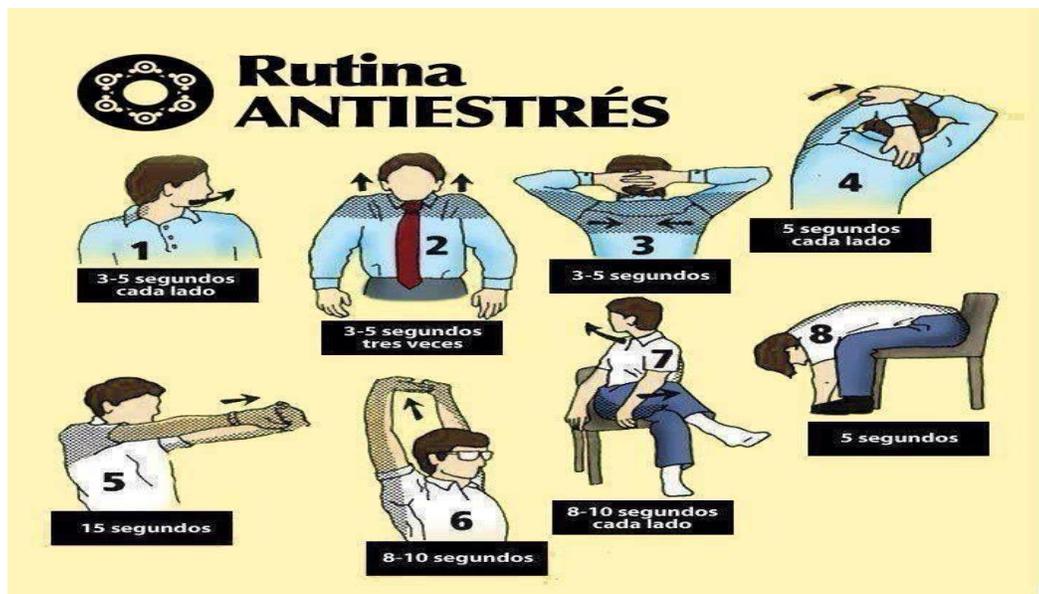
Imagen 20



PREVENCIÓN DE DOLORES MUSCULO ESQUELETICOS

Ejercicios propuestos

Ejercicios varios a utilizarse en la oficina



1. REFERENCIAS

8.2. NTP 602.

8.3. Posturas de Trabajo. Evaluación del Riesgo. INSHT

8.4. NTP 916

6.9 Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

- Las medidas antropométricas obtenidas sustentan un diseño adecuado, específico y ergonómico para el puesto de trabajo.
- El diseño del puesto de trabajo corrige posturas forzadas, mismas que están principalmente presentes al momento de realizar el trabajo sentado con PVD's
- La selección y uso de percentiles para el diseño del puesto de trabajo es pensado en una adaptabilidad del 95% de las personas. Percentil 5 para alcances y P95 para holgura.
- El análisis de la carga postural mediante métodos ergonómicos viabiliza la gestión específica para el rediseño de puestos de trabajo mostrando los implementos y partes del puesto de trabajo específicos que se deben rediseñar.
- Los datos antropométricos a nivel país y por ende las medidas recomendadas para los puestos de trabajo, difieren con las recomendaciones dimensionales establecidas en varias notas técnicas preventivas emitidas por el Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo.
- El diseñar un carrito para descarga y carga de repuestos del transporte Courier para su revisión y ubicación individual de cada uno de ellos en su ubicación, permitirá disminuir las posiciones que han sido penalizadas en mayor valor evaluados de los métodos ergonómicos.
- El cumplimiento del programa de pausas activas impulsa al personal familiarizarse y vivir una cultura de seguridad.

Recomendaciones

- Se debe aplicar el diseño propuesto de forma pronta para suprimir la posibilidad en desarrollarse posibles enfermedades profesionales
- Se sugiere la inspección periódica del buen estado de los medios de izaje utilizados para piezas y repuestos superiores a los 3 kg para evitar el riesgo por manipulación manual de cargas.
- Se advierte disciplina al ejecutar el programa de pausas activas.
- Se invita a formar y capacitar a los empleados en la prevención de riesgos ergonómicos para consolidar sus conocimientos y aplicación.
- Se espera ejecutar un check list en base a las medidas antropométricas obtenidas para revisión del mobiliario en los puestos de trabajo.

Bibliografía

- Arenas-Ortiz, L., & Cantú-Gómez, Ó. (2013). Factores de riesgo de trastornos músculo-esqueléticos crónicos laborales. *Medicina Interna de México*, 29(4), 370-379.
- Caraballo, Y. A. (2013). Epidemiología de los trastornos músculo-esqueléticos de origen ocupacional. *Temas de epidemiología y salud pública*. Tomo II. Pag. 2, 9. Recuperado de: http://www.mundocupacional.com/descargas/articulos/Epidemiologia_trastornos_musculosqueleticos_origen_%20ocupacional.pdf
- Mondelo, P. R., Bombardo, P. B., Busquets, J. B., & Torada, E. G. (2014). *Ergonomía 3: Diseño de puestos de trabajo (Vol. 3)*. Universitat Politècnica de Catalunya. Iniciativa Digital Politècnica
- Comercio. E (2014, Junio 07). Cinco enfermedades más comunes en el trabajo. *Diario El Comercio*. Recuperado de: <http://www.elcomercio.com/actualidad/enfermedades-laborales-iess-ecuador-lumbalgia.html>
- IESS, (2017). SGRT - Estadísticas del Seguro de Riesgos del Trabajo. http://sart.iess.gob.ec/SRGP/cal_neg_ep.php?MTQyOWlkPWVzdGF0
- OIT, (2013). OIT urge a una acción mundial para combatir las enfermedades profesionales. [online] Recuperado de: http://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS_211645/lang--es/index.htm
- Guitart, J., & Giménez-Crouseilles, J. (2014). Prevalencia de la tensión muscular elevada, evaluada con un método semiobjetivo, y estudio de factores asociados a la misma en una población reumatológica. *Rev. Soc. Esp. Dolor*, 9, 5-12.
- Luttmann, A., Jäger, M., Griefahn, B., Caffier, G., Liebers, F., & World Health Organization. (2014). Prevención de trastornos musculoesqueléticos en el lugar de trabajo.

- Específica, P. D. V. S. (2000). Posturas Forzadas. Comisión de Salud Pública. Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud.
- Costa, A. G., Fiorito, R., & en Electrónica, T. E. T. S. (2014). Evaluación de posturas estáticas sedentes: Método del TEPmetro. Santa Fe, Argentina.
- (Bachelor's thesis, Universitat Politècnica de Catalunya).
- Gómez García, A. R., Algora Buenafé, A. F., Bermúdez, S., Roberto, P., & Vilaret Serpa, A. (2016). Notificación de Accidentes de Trabajo y Posibles Enfermedades Profesionales en Ecuador, 2010-2015. *Ciencia & trabajo*, 18(57), 166-172.
- Galvis, J. F., Pérez, J. M., Ramírez, Y. E., Betancur, C. L., & Gómez, L. M. (2016). Carga Física en Trabajadores del Área de Acabados en Industria Metalmeccánica. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 5(4), 23-26.
- INSHT, (2014). Trastornos músculo esqueléticos. *Factores de riesgo de las posturas forzadas*. Recuperado de <http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Factores%20de%20riesgo/Posturas%20forzadas/31.Factores%20de%20riesgo%20PF.pdf>
- Diego-Mas, Jose Antonio. Evaluación postural mediante el método RULA. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. [consulta 18-09-2018]. Disponible online: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>

- COOPERACAFE. (2016). Reporte de actos y condiciones inseguras [archivo PDF]. Recuperado de http://cooperacafe.com/documents/REPORTE_CONDICIONES_ACTOS_IN_SEGUROS.pdf
- López, S., & Monserrate, C. (2017). Diseño de un programa de concientización de pausas activas para los colaboradores administrativos del Hospital Metropolitano a través de un modelo de la programación neurolingüística en el periodo 2016 (Bachelor's thesis, PUCE).
- Andersen, J. H., Fallentin, N., Thomsen, J. F., & Mikkelsen, S. (2014). Trastornos musculoesqueléticos cervicales y de las extremidades superiores de origen laboral en usuarios de ordenador: factores de riesgo asociados y resultados de intervenciones en el puesto de trabajo. *Tu futuro.*, 6(5), 206.
- Gómez, M., & Yornney, M. (2016). Modelo para la predicción de trastornos musculoesqueléticos de origen laboral.
- Villena Gaibor, L. A. (2017). Esfuerzos manuales y su implicación en el trauma acumulativo en extremidades superiores del personal de cajas de instituciones financieras (Master's thesis, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial. Maestría en Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental).
- Chavarro, L. Á. T., Jara, M. N. M., Bernal, N. P., & Martínez, J. M. T. (2015). Diseño de puesto de trabajo para la fabricación de eslingas de cable de acero. *Revista Salud UIS*, 47(1).

- <http://www.ergonautas.upv/metodos/rula/rula-ayuda.php>
- Lescay, R. N., Becerra, A. A., & González, A. H. (2017). Antropometría. Análisis comparativo de las tecnologías para la captación de las dimensiones antropométricas. *Revista EIA*, 13(26), 47-59.
- Carmentate Milián, L., Moncada Chévez, F. A., Leiva, B., & Waldermar, E. (2014). Manual de medidas antropométricas.
- Urrutia Urrutia, F. (2016). Características antropométricas de personas con discapacidad móvil inferior y su incidencia en el diseño de una silla de ruedas (Master's thesis, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial. Dirección de Posgrado. Maestría en Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental).
- Arvelo, A. F. (2016). Evaluación de la capacidad de calidad de un proceso industrial, por métodos estadísticos.(P. 75-87). *Tekhné*, (2).

ANEXOS

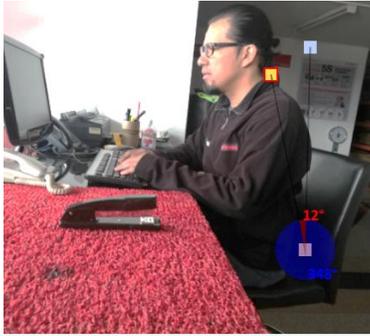
Anexo 1. Matriz de identificación y valoración de riesgos

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN Y CONTROL DE RIESGOS																										
PROCESO	ZONA / LUGAR	ACTIVIDADES	TAREAS	RUTINARIO SI / NO	PELIGRO		EFECTOS POSIBLES	CONTROLES EXISTENTES			EVALUACION DEL RIESGO					VALORACION DEL RIESGO	CRITERIOS PARA ESTABLECER CONTROLES			MEDIDAS INTERVENCION						
					DESCRIPCION	CALIFICACION		FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO	NIVEL DE DEFERENCIA (ND)	NIVEL DE EXPOSICION (NE)	NIVEL DE PROBABILIDAD ND x NE	INTERPRETACION DEL NIVEL DE PROBABILIDAD	NIVEL DE CONSECUENCIA	NIVEL DE RIESGO (NIR) E INTERVENCION	INTERPRETACION DEL NIR	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	NUM. EXPUJSTOS	PEOR CONSECUENCIA	EXISTENCIA REQUISITO LEGAL ESPECIFICO ASOCIADO (SI O NO)	ELIMINACION	SUSTITUCION	CONTROLES DE INGENIERIA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS, SEÑALIZACION, ADVERTENCIA	EQUIPOS / ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL
ASESORES COMERCIALES - REPUESTOS	ASESORES LOJA	Atención al Cliente y venta de repuestos	Verificar catálogos de repuestos, realización de pedidos, planillas y facturación de repuestos, verificar existencia de repuestos por serie, realizar informes de ventas, stock y existencias	SI	Postura forzada	Biomecánicos (Ergonómicos)	Lumbalgias, Problemas TME	Ninguno	Ninguno	Ninguno	6	3	18	ALTO	25	450	II	NO	2	Problemas Musculo esqueléticos, incapacidad laboral temporal	SI (Decisión 584, Art 11, Literal b,c,k)	NA	NA	Análisis ergonómico	Pausas Activas	NA
					Manipulación de cargas	Biomecánicos (Ergonómicos)	Lumbalgias, Problemas TME	Ninguno	Ninguno	Ninguno	6	1	6	ALTO	25	150	II	SI	2	Problemas Musculo esqueléticos, incapacidad laboral temporal	SI (Decisión 584, Art 11, Literal b,c,k)	NA	NA	NA	Verificación de uso de medios mecánicos para transporte de cargas mayores a 3 Kg	NA
					Locativo (orden, aseo, espacio)	Condiciones de Seguridad	Tropezos, caídas, golpes	Ninguno	Ninguno	Ninguno	2	3	6	MEDIO	10	60	III	SI	2	Caídas, golpes, esguinces y luxaciones	SI (D.E.2393, Art 13, numeral 1)	NA	NA	NA	Inspecciones periódicas de Orden y Limpieza	NA
					Iluminación	Físicos	Trastornos visuales, fatiga general	Ninguno	Ninguno	Ninguno	2	2	4	BAJO	10	40	III	SI	2	Trastornos visuales	SI (Decisión 584, Art 11, Literal b,c)	NA	NA	NA	Inspecciones periódicas para asegurar buenos niveles de iluminación	NA
					Accidentes de tránsito	Condiciones de Seguridad	Traumatismos	Ninguno	Ninguno	Ninguno	2	2	4	BAJO	60	240	II	SI CON CONTROL	2	Muerte	SI (Decisión 584, Art 11, Literal b,c)	NA	NA	NA	Capacitación de Manejo Defensivo	NA
					Condiciones de la tarea, carga mental	Psicosocial	Trastornos de sueño, estrés laboral	Ninguno	Ninguno	Ninguno	2	2	4	BAJO	10	40	III	SI	2	Estrés Laboral	SI (Decisión 584, Art 11, Literal b,c)	NA	NA	NA	Campañas y actividades grupales para prevención y control del estrés	NA
					Uso de pantallas de visualización de datos PVD's	Biomecánicos (Ergonómicos)	Lumbalgias, Cervicalgias, Síndrome del túnel carpiano STC, fatiga visual	Ninguno	Ninguno	Ninguno	6	3	18	ALTO	25	450	II	NO	2	Problemas Musculo esqueléticos, incapacidad laboral temporal	SI (Decisión 584, Art 11, Literal b,c,k)	NA	NA	Análisis ergonómico	Pausas Activas	NA
	ASESORES CUENCA	Atención al Cliente y venta de repuestos	Verificar catálogos de repuestos, realización de pedidos, planillas y facturación de repuestos, verificar existencia de repuestos por serie, realizar informes de ventas, stock y existencias	SI	Postura forzada	Biomecánicos (Ergonómicos)	TME	Ninguno	Ninguno	Ninguno	6	3	18	MEDIO	25	450	II	NO	4	Problemas Musculo esqueléticos, incapacidad laboral temporal	SI (Decisión 584, Art 11, Literal b,c,k)	NA	NA	Análisis ergonómico	Pausas Activas	NA
					Condiciones de la tarea, carga mental	Psicosocial	Trastornos de sueño, estrés laboral	Ninguno	Ninguno	Ninguno	2	2	4	BAJO	10	40	III	SI	2	Estrés Laboral	SI (Decisión 584, Art 11, Literal b,c)	NA	NA	NA	Campañas y actividades grupales para prevención y control del estrés	NA
					Iluminación	Físicos	Trastornos visuales, fatiga general	Ninguno	Ninguno	Ninguno	2	2	4	BAJO	10	40	III	SI	4	Trastornos visuales	SI (Decisión 584, Art 11, Literal b,c)	NA	NA	NA	Inspecciones periódicas para asegurar buenos niveles de iluminación	NA
					Locativo (orden, aseo, espacio)	Condiciones de Seguridad	Tropezos, caídas, golpes	Ninguno	Ninguno	Ninguno	2	3	6	MEDIO	10	60	III	SI	4	Caídas, golpes, esguinces y luxaciones	SI (D.E.2393, Art 13, numeral 1)	NA	NA	NA	Inspecciones periódicas de Orden y Limpieza	NA
					Manipulación de cargas	Biomecánicos (Ergonómicos)	problemas musculoesqueléticos (STC)	Ninguno	Ninguno	Ninguno	6	1	6	ALTO	25	150	II	SI	4	Problemas músculo-esqueléticos	SI (Decisión 584, Art 11, Literal b,c,k)	NA	NA	NA	Verificación de uso de medios mecánicos para transporte de cargas mayores a 3 Kg	NA
					Accidentes de tránsito	Condiciones de Seguridad	Traumatismos	Ninguno	Ninguno	Ninguno	2	2	4	BAJO	60	240	II	SI CON CONTROL	2	Muerte	SI (Decisión 584, Art 11, Literal b,c)	NA	NA	NA	Capacitación de Manejo Defensivo	NA
					Uso de pantallas de visualización de datos PVD's	Biomecánicos (Ergonómicos)	Lumbalgias, Cervicalgias, Síndrome del túnel carpiano STC, fatiga visual	Ninguno	Ninguno	Ninguno	6	3	18	ALTO	25	450	II	NO	4	Problemas Musculo esqueléticos, incapacidad laboral temporal	SI (Decisión 584, Art 11, Literal b,c,k)	NA	NA	Análisis ergonómico	Pausas Activas	NA

Anexo 2. Evaluaciones RULA

Puesto 1

Postura 1



Ángulos: 12° - 348°

MÉTODO R.U.L.A (HOJA DE DATOS):

A. Análisis de brazo, antebrazo y muñeca

Puntuación del brazo:

-20° a 20° 20° a 45° 45° a 90° > 90°

>20° extensión

Si el hombro está elevado: +1
Si el brazo está abducido (despegado del cuerpo): +1
Si el brazo está apoyado o sostenido: -1

2

Puntuación del antebrazo:

>100° 100° 60° 0° a 60°

Antebrazo cruza la línea media del cuerpo o antebrazo sale de la línea del cuerpo

+1

3

Puntuación de la muñeca:

>15° de flexión/extensión 15° 0° >15°

Posición neutra 0°-15° de flexión/extensión

Si la muñeca está desviada radial o cubitalmente

+1

3

Puntuación giro de muñeca:

Si la muñeca está en el rango medio de giro: **1**
Si la muñeca está girada próxima al rango final de giro: **2**

1

Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A):

Actividad dinámica (ocasional, poco frecuente y de corta duración): **0**
Si la postura es principalmente estática (p.e. agarres superiores a 1 min.) ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más): **1**

1

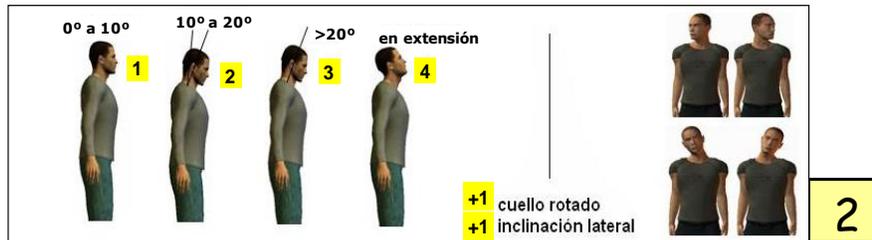
Puntuación de carga / fuerza (Grupo A):

No resistencia o Carga o fuerza menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente: **0**
entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente: **1**
entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva / o más de 10 Kg. intermitente: **2**
más de 10 Kg. estática o repetitiva / o golpes o fuerzas bruscas o repentinas: **3**

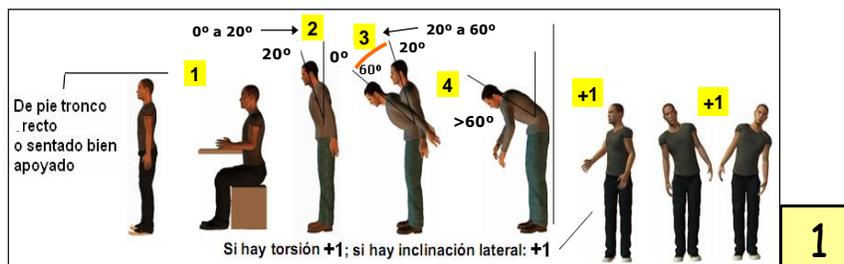
0

B. Análisis de cuello, tronco y pierna

Puntuación del cuello:



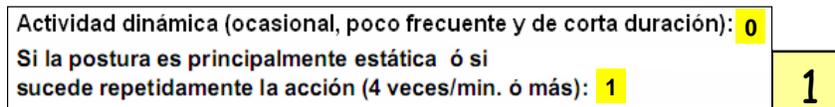
Puntuación del tronco:



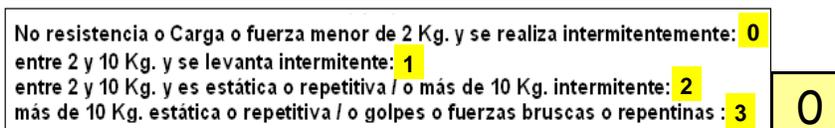
Puntuación de las piernas:



Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B):



Puntuación de carga / fuerza (Grupo B):



RESUMEN DE DATOS:

Grupo A: análisis de brazo, antebrazo y muñeca:

Puntuación del brazo ⁽¹⁻⁶⁾ :	2
Puntuación del antebrazo ⁽¹⁻³⁾ :	3
Puntuación de la muñeca ⁽¹⁻⁴⁾ :	3
Puntuación giro de muñeca ⁽¹⁻²⁾ :	1
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A) ⁽⁰⁻¹⁾ :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo A) ⁽⁰⁻³⁾ :	0

Grupo B: análisis de cuello, tronco y piernas:

Puntuación del cuello ⁽¹⁻⁶⁾ :	2
Puntuación del tronco ⁽¹⁻⁶⁾ :	1
Puntuación de piernas ⁽¹⁻²⁾ :	1
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B) ⁽⁰⁻¹⁾ :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo B) ⁽⁰⁻³⁾ :	0

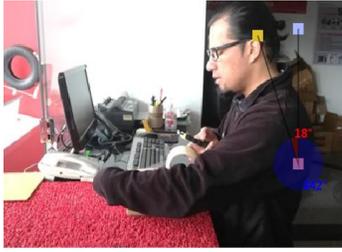
NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN:

Puntuación final RULA⁽¹⁻⁷⁾: 4

Nivel de riesgo⁽¹⁻⁴⁾: 2

Actuación: Se requiere una evaluación más detallada y, posiblemente, algunos cambios.

Postura 2



Ángulos: 18° - 342°

MÉTODO R.U.L.A (HOJA DE DATOS):

A. Análisis de brazo, antebrazo y muñeca

Puntuación del brazo:

Si el hombro está elevado +1
 Si el brazo está abducido (despegado del cuerpo): +1
 Si el brazo está apoyado o sostenido: -1

3

Puntuación del antebrazo:

Antebrazo cruza la línea media del cuerpo o antebrazo sale de la línea del cuerpo

2

Puntuación de la muñeca:

Si la muñeca está desviada radial o cubitalmente

3

Puntuación giro de muñeca:

Si la muñeca está en el rango medio de giro: **1**
 Si la muñeca está girada próxima al rango final de giro: **2**

1

Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A):

Actividad dinámica (ocasional, poco frecuente y de corta duración): **0**
 Si la postura es principalmente estática (p.e. agarres superiores a 1 min.) ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más): **1**

1

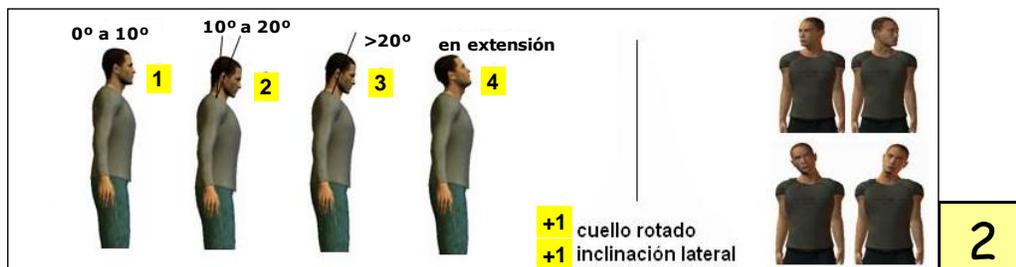
Puntuación de carga / fuerza (Grupo A):

No resistencia o Carga o fuerza menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente: **0**
 entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente: **1**
 entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva / o más de 10 Kg. intermitente: **2**
 más de 10 Kg. estática o repetitiva / o golpes o fuerzas bruscas o repentinas : **3**

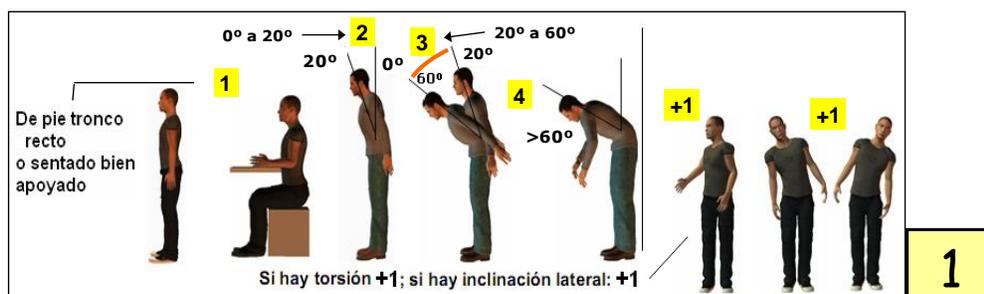
1

B. Análisis de cuello, tronco y pierna

Puntuación del cuello:



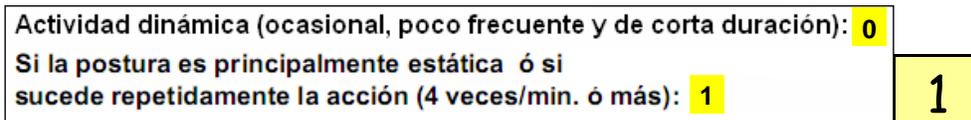
Puntuación del tronco:



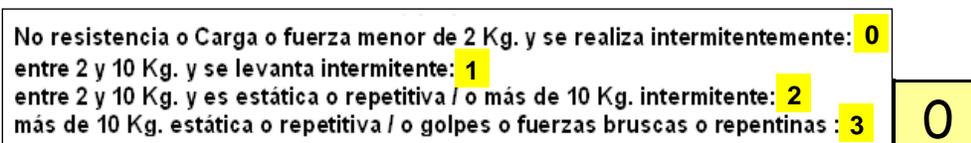
Puntuación de las piernas:



Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B):



Puntuación de carga / fuerza (Grupo B):



RESUMEN DE DATOS:

Grupo A: análisis de brazo, antebrazo y muñeca:

Puntuación del brazo ⁽¹⁻⁶⁾ :	3
Puntuación del antebrazo ⁽¹⁻³⁾ :	2
Puntuación de la muñeca ⁽¹⁻⁴⁾ :	3
Puntuación giro de muñeca ⁽¹⁻²⁾ :	1
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A) ⁽⁰⁻¹⁾ :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo A) ⁽⁰⁻³⁾ :	1

Grupo B: análisis de cuello, tronco y piernas:

Puntuación del cuello ⁽¹⁻⁶⁾ :	2
Puntuación del tronco ⁽¹⁻⁶⁾ :	1
Puntuación de piernas ⁽¹⁻²⁾ :	1
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B) ⁽⁰⁻¹⁾ :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo B) ⁽⁰⁻³⁾ :	0

NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN:

Puntuación final RULA ⁽¹⁻⁷⁾: 5

Nivel de riesgo ⁽¹⁻⁴⁾: 3

Actuación: Es necesario realizar un estudio en profundidad y corregir la postura lo antes posible.

Postura 3



Ángulos: 21° - 339°

MÉTODO R.U.L.A (HOJA DE DATOS):

A. Análisis de brazo, antebrazo y muñeca

Puntuación del brazo:

-20° a 20° 20° a 45° 45° a 90° > 90°
 >20° extensión

Si el hombro está elevado +1
 Si el brazo está abducido (despegado del cuerpo): +1
 Si el brazo está apoyado o sostenido: -1

3

Puntuación del antebrazo:

0° 60° 100° >100°

Antebrazo cruza la línea media del cuerpo o antebrazo sale de la línea del cuerpo +1

2

Puntuación de la muñeca:

Posición neutra 0°-15° de flexión/extensión >15° de flexión/extensión

Si la muñeca está desviada radial o cubitalmente +1

3

Puntuación giro de muñeca:

Si la muñeca está en el rango medio de giro: **1**
 Si la muñeca está girada próxima al rango final de giro: **2**

1

Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A):

Actividad dinámica (ocasional, poco frecuente y de corta duración): **0**
 Si la postura es principalmente estática (p.e. agarres superiores a 1 min.) ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más): **1**

1

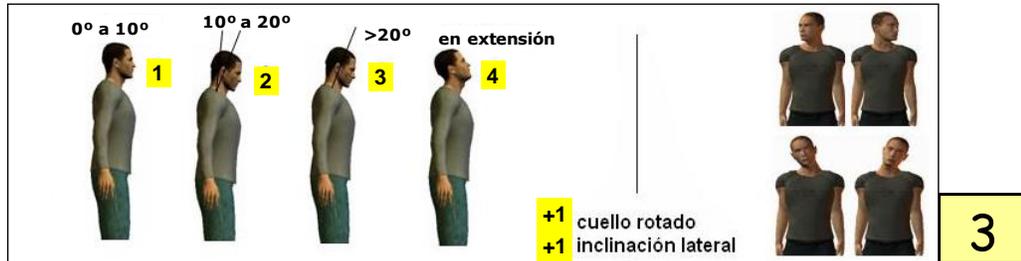
Puntuación de carga / fuerza (Grupo A):

No resistencia o Carga o fuerza menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente: **0**
 entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente: **1**
 entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva / o más de 10 Kg. intermitente: **2**
 más de 10 Kg. estática o repetitiva / o golpes o fuerzas bruscas o repentinas: **3**

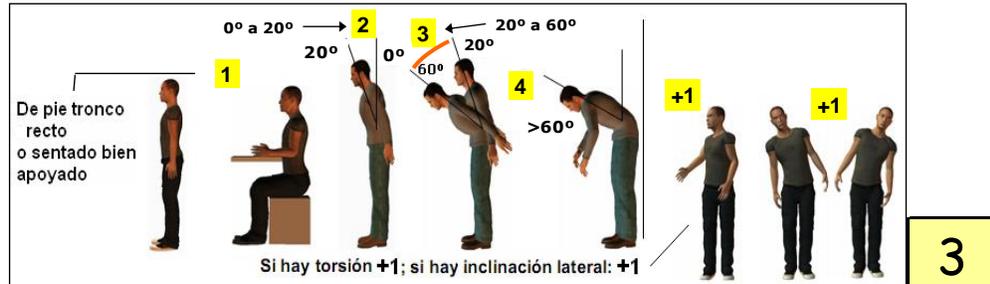
0

B. Análisis de cuello, tronco y pierna

Puntuación del cuello:



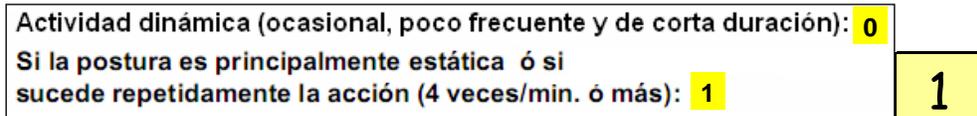
Puntuación del tronco:



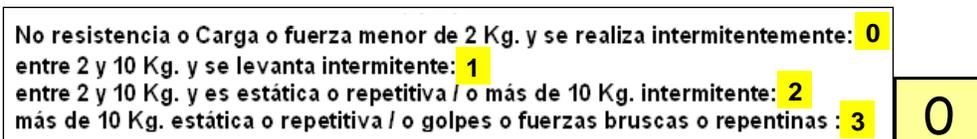
Puntuación de las piernas:



Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B):



Puntuación de carga / fuerza (Grupo B):



RESUMEN DE DATOS:

Grupo A: análisis de brazo, antebrazo y muñeca:

Puntuación del brazo ⁽¹⁻⁶⁾ :	3
Puntuación del antebrazo ⁽¹⁻³⁾ :	2
Puntuación de la muñeca ⁽¹⁻⁴⁾ :	3
Puntuación giro de muñeca ⁽¹⁻²⁾ :	1
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A) ⁽⁰⁻¹⁾ :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo A) ⁽⁰⁻³⁾ :	0

Grupo B: análisis de cuello, tronco y piernas:

Puntuación del cuello ⁽¹⁻⁶⁾ :	3
Puntuación del tronco ⁽¹⁻⁶⁾ :	3
Puntuación de piernas ⁽¹⁻²⁾ :	1
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B) ⁽⁰⁻¹⁾ :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo B) ⁽⁰⁻³⁾ :	0

NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN:

Puntuación final RULA ⁽¹⁻⁷⁾: 6

Nivel de riesgo ⁽¹⁻⁴⁾: 3

Actuación: Es necesario realizar un estudio en profundidad y corregir la postura lo antes posible.

Postura 4



Ángulos: 36° - 324°

MÉTODO R.U.L.A (HOJA DE DATOS):

A. Análisis de brazo, antebrazo y muñeca

Puntuación del brazo:

-20° a 20° 20° a 45° 45° a 90° >90°

>20° extensión

Si el hombro está elevado +1
Si el brazo está abducido (despegado del cuerpo): +1
Si el brazo está apoyado o sostenido: -1

2

Puntuación del antebrazo:

0° a 60° 60° a 100° >100°

Antebrazo cruza la línea media del cuerpo o antebrazo sale de la línea del cuerpo

+1

3

Puntuación de la muñeca:

Posición neutra 0°-15° de flexión/extensión >15° de flexión/extensión

Si la muñeca está desviada radial o cubitalmente

+1

2

Puntuación giro de muñeca:

Si la muñeca está en el rango medio de giro: **1**
Si la muñeca está girada próxima al rango final de giro: **2**

1

Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A):

Actividad dinámica (ocasional, poco frecuente y de corta duración): **0**
Si la postura es principalmente estática (p.e. agarres superiores a 1 min.) ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más): **1**

1

Puntuación de carga / fuerza (Grupo A):

No resistencia o Carga o fuerza menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente: **0**
entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente: **1**
entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva / o más de 10 Kg. intermitente: **2**
más de 10 Kg. estática o repetitiva / o golpes o fuerzas bruscas o repentinas: **3**

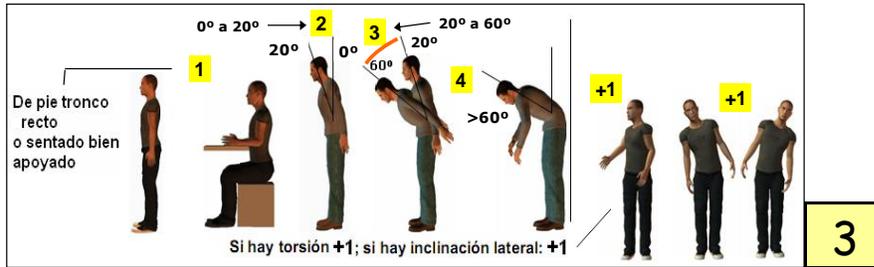
0

B. Análisis de cuello, tronco y pierna

Puntuación del cuello:



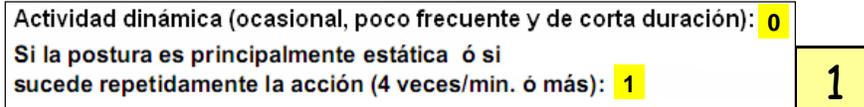
Puntuación del tronco:



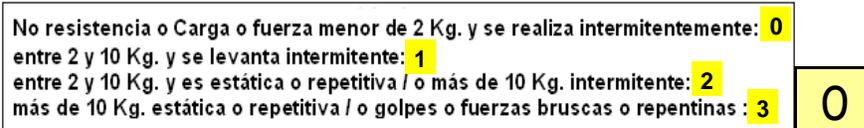
Puntuación de las piernas:



Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B):



Puntuación de carga / fuerza (Grupo B):



RESUMEN DE DATOS:

Grupo A: análisis de brazo, antebrazo y muñeca:

Puntuación del brazo ⁽¹⁻⁶⁾ :	2
Puntuación del antebrazo ⁽¹⁻³⁾ :	3
Puntuación de la muñeca ⁽¹⁻⁴⁾ :	2
Puntuación giro de muñeca ⁽¹⁻²⁾ :	1
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A) ⁽⁰⁻¹⁾ :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo A) ⁽⁰⁻³⁾ :	0

Grupo B: análisis de cuello, tronco y piernas:

Puntuación del cuello ⁽¹⁻⁶⁾ :	3
Puntuación del tronco ⁽¹⁻⁶⁾ :	3
Puntuación de piernas ⁽¹⁻²⁾ :	2
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B) ⁽⁰⁻¹⁾ :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo B) ⁽⁰⁻³⁾ :	0

NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN:

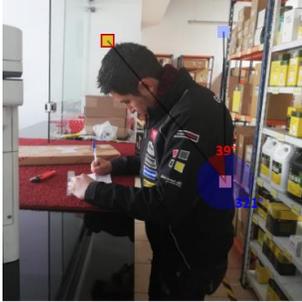
Puntuación final RULA⁽¹⁻⁷⁾: 7

Nivel de riesgo⁽¹⁻⁴⁾: 4

Actuación: **Se requieren análisis y cambios de manera inmediata.**

Puesto 2

Postura 1

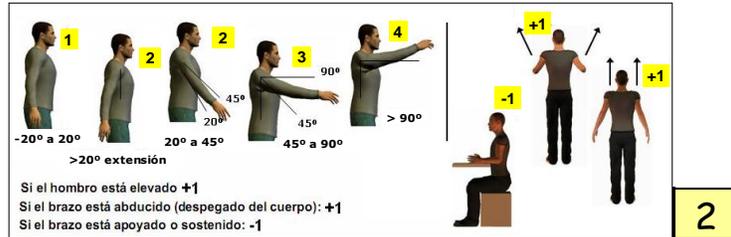


Ángulos: 39° - 321°

MÉTODO R.U.L.A (HOJA DE DATOS):

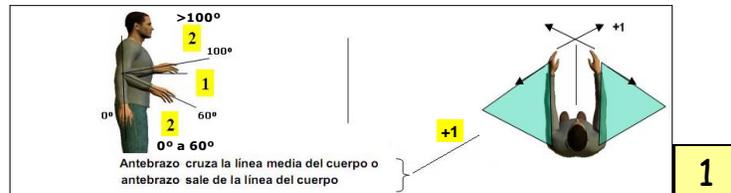
A. Análisis de brazo, antebrazo y muñeca

Puntuación del brazo:



2

Puntuación del antebrazo:



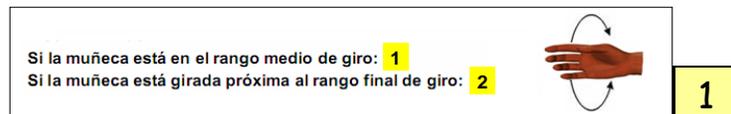
1

Puntuación de la muñeca:



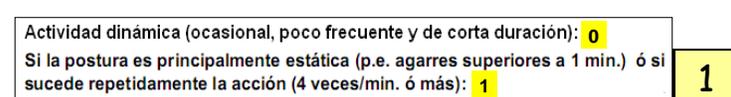
4

Puntuación giro de muñeca:



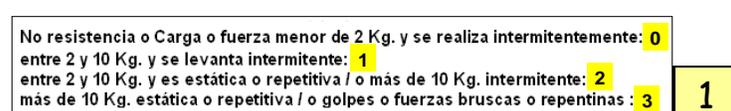
1

Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A):



1

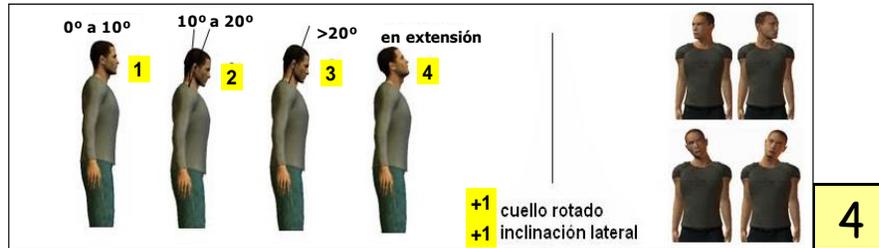
Puntuación de carga / fuerza (Grupo A):



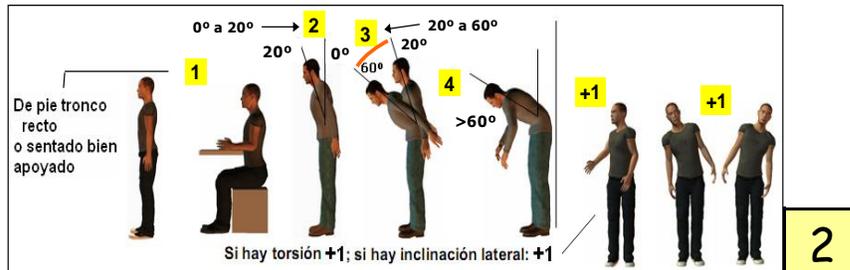
1

B. Análisis de cuello, tronco y pierna

Puntuación del cuello:



Puntuación del tronco:



Puntuación de las piernas:



Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B):

Actividad dinámica (ocasional, poco frecuente y de corta duración): 0

Si la postura es principalmente estática ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más): 1

1

Puntuación de carga / fuerza (Grupo B):

No resistencia o Carga o fuerza menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente: 0

entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente: 1

entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva / o más de 10 Kg. intermitente: 2

más de 10 Kg. estática o repetitiva / o golpes o fuerzas bruscas o repentinas: 3

0

RESUMEN DE DATOS:

Grupo A: análisis de brazo, antebrazo y muñeca:

Puntuación del brazo ⁽¹⁻⁶⁾ :	2
Puntuación del antebrazo ⁽¹⁻³⁾ :	1
Puntuación de la muñeca ⁽¹⁻⁴⁾ :	4
Puntuación giro de muñeca ⁽¹⁻²⁾ :	1
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A) ⁽⁰⁻¹⁾ :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo A) ⁽⁰⁻³⁾ :	1

Grupo B: análisis de cuello, tronco y piernas:

Puntuación del cuello ⁽¹⁻⁶⁾ :	4
Puntuación del tronco ⁽¹⁻⁶⁾ :	2
Puntuación de piernas ⁽¹⁻²⁾ :	1
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B) ⁽⁰⁻¹⁾ :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo B) ⁽⁰⁻³⁾ :	0

NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN:

Puntuación final RULA ⁽¹⁻⁷⁾: 7

Nivel de riesgo ⁽¹⁻⁴⁾: 4

Actuación: **Se requieren análisis y cambios de manera inmediata.**

Postura 2



Ángulos: 32° - 328°

MÉTODO R.U.L.A (HOJA DE DATOS):

A. Análisis de brazo, antebrazo y muñeca

Puntuación del brazo:

Si el hombro está elevado +1
 Si el brazo está abducido (despegado del cuerpo): +1
 Si el brazo está apoyado o sostenido: -1

2

Puntuación del antebrazo:

Antebrazo cruza la línea media del cuerpo o antebrazo sale de la línea del cuerpo

1

Puntuación de la muñeca:

Si la muñeca está desviada radial o cubitalmente

3

Puntuación giro de muñeca:

Si la muñeca está en el rango medio de giro: **1**
 Si la muñeca está girada próxima al rango final de giro: **2**

1

Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A):

Actividad dinámica (ocasional, poco frecuente y de corta duración): **0**
 Si la postura es principalmente estática (p.e. agarres superiores a 1 min.) ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más): **1**

1

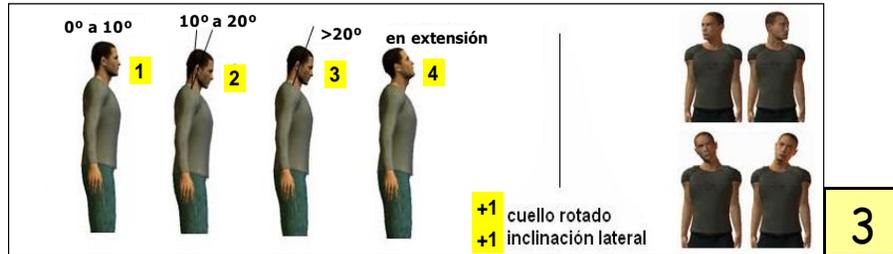
Puntuación de carga / fuerza (Grupo A):

No resistencia o Carga o fuerza menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente: **0**
 entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente: **1**
 entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva / o más de 10 Kg. intermitente: **2**
 más de 10 Kg. estática o repetitiva / o golpes o fuerzas bruscas o repentinas : **3**

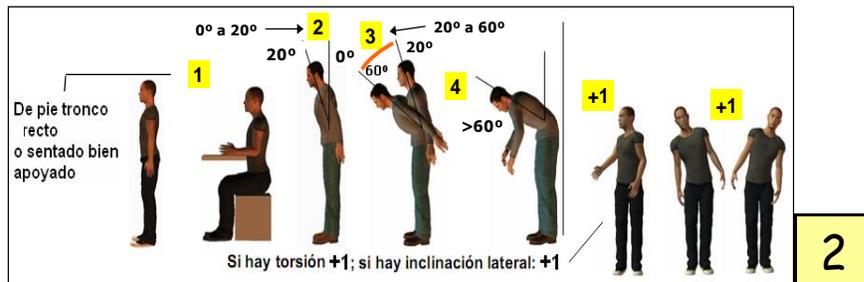
0

B. Análisis de cuello, tronco y pierna

Puntuación del cuello:



Puntuación del tronco:



Puntuación de las piernas:



Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B):

Actividad dinámica (ocasional, poco frecuente y de corta duración): 0

Si la postura es principalmente estática ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más): 1

1

Puntuación de carga / fuerza (Grupo B):

No resistencia o Carga o fuerza menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente: 0

entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente: 1

entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva / o más de 10 Kg. intermitente: 2

más de 10 Kg. estática o repetitiva / o golpes o fuerzas bruscas o repentinas : 3

0

RESUMEN DE DATOS:

Grupo A: análisis de brazo, antebrazo y muñeca:

Puntuación del brazo ⁽¹⁻⁶⁾ :	2
Puntuación del antebrazo ⁽¹⁻³⁾ :	1
Puntuación de la muñeca ⁽¹⁻⁴⁾ :	3
Puntuación giro de muñeca ⁽¹⁻²⁾ :	1
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A) ⁽⁰⁻¹⁾ :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo A) ⁽⁰⁻³⁾ :	0

Grupo B: análisis de cuello, tronco y piernas:

Puntuación del cuello ⁽¹⁻⁶⁾ :	3
Puntuación del tronco ⁽¹⁻⁶⁾ :	2
Puntuación de piernas ⁽¹⁻²⁾ :	1
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B) ⁽⁰⁻¹⁾ :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo B) ⁽⁰⁻³⁾ :	0

NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN:

Puntuación final RULA⁽¹⁻⁷⁾: 4

Nivel de riesgo⁽¹⁻⁴⁾: 2

Actuación: Se requiere una evaluación más detallada y, posiblemente, algunos cambios.

Postura 3



Ángulos: 311° - 49°

MÉTODO R.U.L.A (HOJA DE DATOS):

A. Análisis de brazo, antebrazo y muñeca

Puntuación del brazo:

Si el hombro está elevado +1
Si el brazo está abducido (despegado del cuerpo): +1
Si el brazo está apoyado o sostenido: -1

2

Puntuación del antebrazo:

Antebrazo cruza la línea media del cuerpo o antebrazo sale de la línea del cuerpo

2

Puntuación de la muñeca:

Si la muñeca está desviada radial o cubitalmente

3

Puntuación giro de muñeca:

Si la muñeca está en el rango medio de giro: **1**
Si la muñeca está girada próxima al rango final de giro: **2**

1

Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A):

Actividad dinámica (ocasional, poco frecuente y de corta duración): **0**
Si la postura es principalmente estática (p.e. agarres superiores a 1 min.) ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más): **1**

1

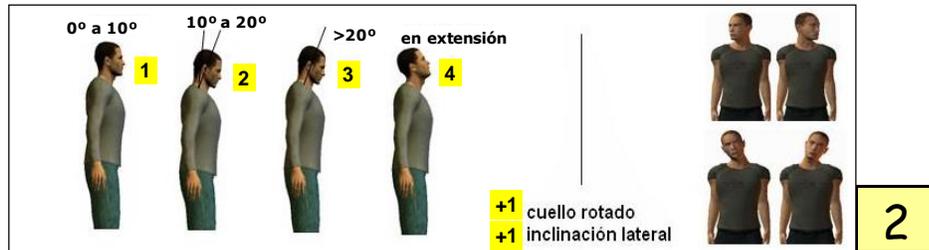
Puntuación de carga / fuerza (Grupo A):

No resistencia o Carga o fuerza menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente: **0**
entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente: **1**
entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva / o más de 10 Kg. intermitente: **2**
más de 10 Kg. estática o repetitiva / o golpes o fuerzas bruscas o repentinas: **3**

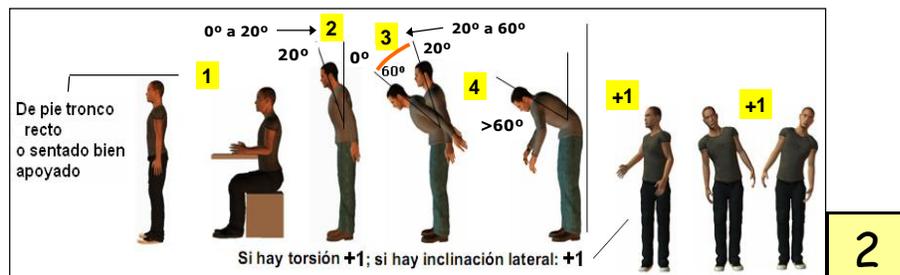
1

B. Análisis de cuello, tronco y pierna

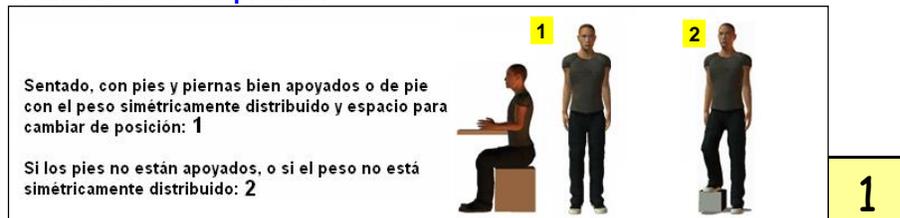
Puntuación del cuello:



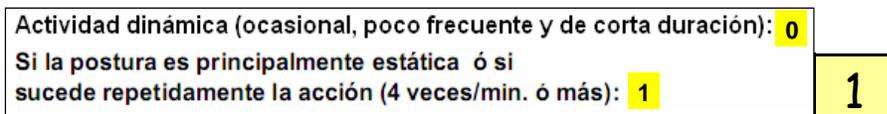
Puntuación del tronco:



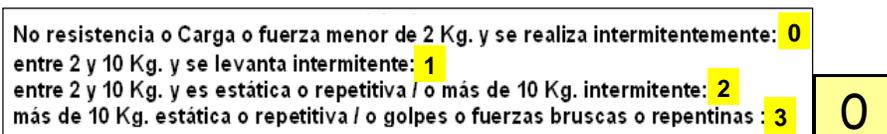
Puntuación de las piernas:



Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B):



Puntuación de carga / fuerza (Grupo B):



RESUMEN DE DATOS:

Grupo A: análisis de brazo, antebrazo y muñeca:

Puntuación del brazo ⁽¹⁻⁶⁾ :	2
Puntuación del antebrazo ⁽¹⁻³⁾ :	2
Puntuación de la muñeca ⁽¹⁻⁴⁾ :	3
Puntuación giro de muñeca ⁽¹⁻²⁾ :	1
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A) ⁽⁰⁻¹⁾ :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo A) ⁽⁰⁻³⁾ :	1

Grupo B: análisis de cuello, tronco y piernas:

Puntuación del cuello ⁽¹⁻⁶⁾ :	2
Puntuación del tronco ⁽¹⁻⁶⁾ :	2
Puntuación de piernas ⁽¹⁻²⁾ :	1
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B) ⁽⁰⁻¹⁾ :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo B) ⁽⁰⁻³⁾ :	0

NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN:

Puntuación final RULA ⁽¹⁻⁷⁾: 4

Nivel de riesgo ⁽¹⁻⁴⁾: 2

Actuación: Se requiere una evaluación más detallada y, posiblemente, algunos cambios.

Postura 4



Ángulos: 40° - 320°

MÉTODO R.U.L.A (HOJA DE DATOS):

A. Análisis de brazo, antebrazo y muñeca

Puntuación del brazo:

Si el hombro está elevado +1
 Si el brazo está abducido (despegado del cuerpo): +1
 Si el brazo está apoyado o sostenido: -1

4

Puntuación del antebrazo:

Antebrazo cruza la línea media del cuerpo o antebrazo sale de la línea del cuerpo

3

Puntuación de la muñeca:

Si la muñeca está desviada radial o cubitalmente

3

Puntuación giro de muñeca:

Si la muñeca está en el rango medio de giro: **1**
 Si la muñeca está girada próxima al rango final de giro: **2**

2

Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A):

Actividad dinámica (ocasional, poco frecuente y de corta duración): **0**
 Si la postura es principalmente estática (p.e. agarres superiores a 1 min.) ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más): **1**

1

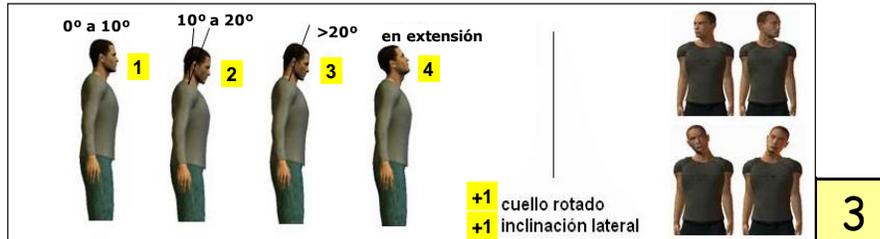
Puntuación de carga / fuerza (Grupo A):

No resistencia o Carga o fuerza menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente: **0**
 entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente: **1**
 entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva / o más de 10 Kg. intermitente: **2**
 más de 10 Kg. estática o repetitiva / o golpes o fuerzas bruscas o repentinas: **3**

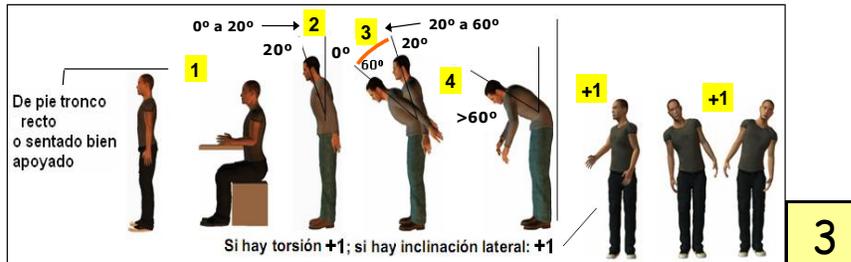
1

B. Análisis de cuello, tronco y pierna

Puntuación del cuello:



Puntuación del tronco:



Puntuación de las piernas:



Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B):

Actividad dinámica (ocasional, poco frecuente y de corta duración): 0

Si la postura es principalmente estática ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más): 1

1

Puntuación de carga / fuerza (Grupo B):

No resistencia o Carga o fuerza menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente: 0

entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente: 1

entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva / o más de 10 Kg. intermitente: 2

más de 10 Kg. estática o repetitiva / o golpes o fuerzas bruscas o repentinas : 3

0

RESUMEN DE DATOS:

Grupo A: análisis de brazo, antebrazo y muñeca:

Puntuación del brazo ⁽¹⁻⁶⁾ :	4
Puntuación del antebrazo ⁽¹⁻³⁾ :	3
Puntuación de la muñeca ⁽¹⁻⁴⁾ :	3
Puntuación giro de muñeca ⁽¹⁻²⁾ :	2
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A) ⁽⁰⁻¹⁾ :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo A) ⁽⁰⁻³⁾ :	1

Grupo B: análisis de cuello, tronco y piernas:

Puntuación del cuello ⁽¹⁻⁶⁾ :	3
Puntuación del tronco ⁽¹⁻⁶⁾ :	3
Puntuación de piernas ⁽¹⁻²⁾ :	1
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B) ⁽⁰⁻¹⁾ :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo B) ⁽⁰⁻³⁾ :	0

NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN:

Puntuación final RULA ⁽¹⁻⁷⁾: 7

Nivel de riesgo ⁽¹⁻⁴⁾: 4

Actuación: **Se requieren análisis y cambios de manera inmediata.**

Puesto 3

Postura 1



Ángulos: 208° - 152°

MÉTODO R.U.L.A (HOJA DE DATOS):

A. Análisis de brazo, antebrazo y muñeca

Puntuación del brazo:

Si el hombro está elevado +1
 Si el brazo está abducido (despegado del cuerpo): +1
 Si el brazo está apoyado o sostenido: -1

2

Puntuación del antebrazo:

Antebrazo cruza la línea media del cuerpo o antebrazo sale de la línea del cuerpo

1

Puntuación de la muñeca:

Si la muñeca está desviada radial o cubitalmente

2

Puntuación giro de muñeca:

Si la muñeca está en el rango medio de giro: 1
 Si la muñeca está girada próxima al rango final de giro: 2

1

Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A):

Actividad dinámica (ocasional, poco frecuente y de corta duración): 0
 Si la postura es principalmente estática (p.e. agarres superiores a 1 min.) ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más): 1

1

Puntuación de carga / fuerza (Grupo A):

No resistencia o Carga o fuerza menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente: 0
 entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente: 1
 entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva / o más de 10 Kg. intermitente: 2
 más de 10 Kg. estática o repetitiva / o golpes o fuerzas bruscas o repentinas: 3

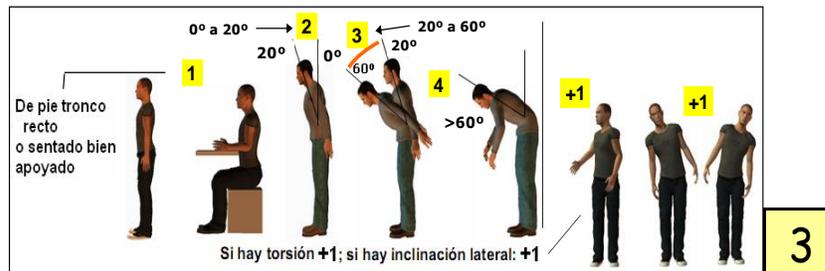
0

B. Análisis de cuello, tronco y pierna

Puntuación del cuello:



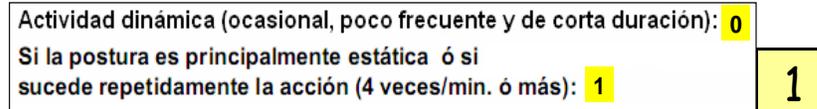
Puntuación del tronco:



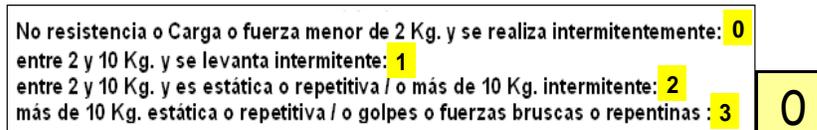
Puntuación de las piernas:



Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B):



Puntuación de carga / fuerza (Grupo B):



RESUMEN DE DATOS:

Grupo A: análisis de brazo, antebrazo y muñeca:

Puntuación del brazo ⁽¹⁻⁶⁾ :	2
Puntuación del antebrazo ⁽¹⁻³⁾ :	1
Puntuación de la muñeca ⁽¹⁻⁴⁾ :	2
Puntuación giro de muñeca ⁽¹⁻²⁾ :	1
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A) ⁽⁰⁻¹⁾ :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo A) ⁽⁰⁻³⁾ :	0

Grupo B: análisis de cuello, tronco y piernas:

Puntuación del cuello ⁽¹⁻⁶⁾ :	4
Puntuación del tronco ⁽¹⁻⁶⁾ :	3
Puntuación de piernas ⁽¹⁻²⁾ :	2
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B) ⁽⁰⁻¹⁾ :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo B) ⁽⁰⁻³⁾ :	0

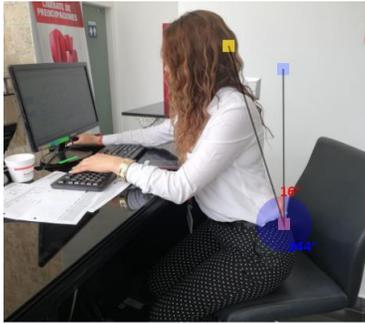
NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN:

Puntuación final RULA ⁽¹⁻⁷⁾: 6

Nivel de riesgo ⁽¹⁻⁴⁾: 3

Actuación: Es necesario realizar un estudio en profundidad y corregir la postura lo antes posible.

Postura 2



Ángulos: 16° - 344°

MÉTODO R.U.L.A (HOJA DE DATOS):

A. Análisis de brazo, antebrazo y muñeca

Puntuación del brazo:

Si el hombro está elevado +1
 Si el brazo está abducido (despegado del cuerpo): +1
 Si el brazo está apoyado o sostenido: -1

3

Puntuación del antebrazo:

Antebrazo cruza la línea media del cuerpo o antebrazo sale de la línea del cuerpo

2

Puntuación de la muñeca:

Si la muñeca está desviada radial o cubitalmente

3

Puntuación giro de muñeca:

Si la muñeca está en el rango medio de giro: **1**
 Si la muñeca está girada próxima al rango final de giro: **2**

1

Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A):

Actividad dinámica (ocasional, poco frecuente y de corta duración): **0**
 Si la postura es principalmente estática (p.e. agarres superiores a 1 min.) ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más): **1**

1

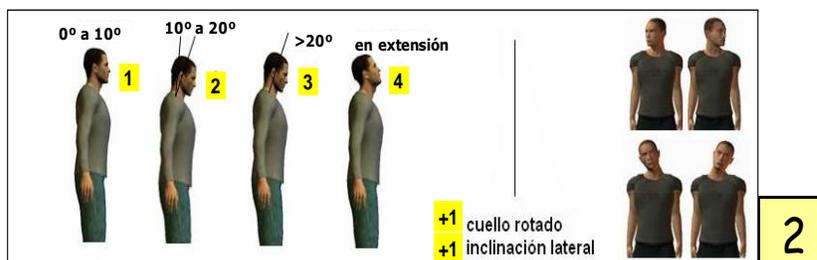
Puntuación de carga / fuerza (Grupo A):

No resistencia o Carga o fuerza menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente: **0**
 entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente: **1**
 entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva / o más de 10 Kg. intermitente: **2**
 más de 10 Kg. estática o repetitiva / o golpes o fuerzas bruscas o repentinas: **3**

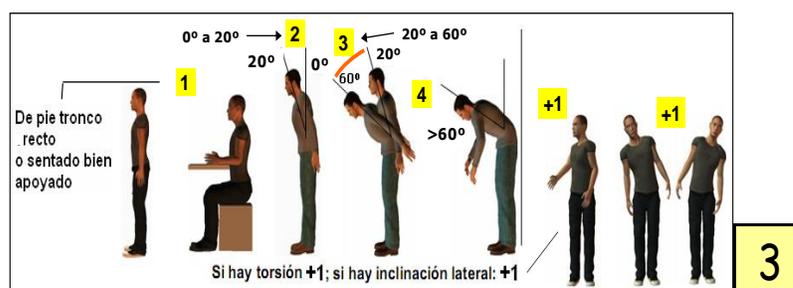
0

B. Análisis de cuello, tronco y pierna

Puntuación del cuello:



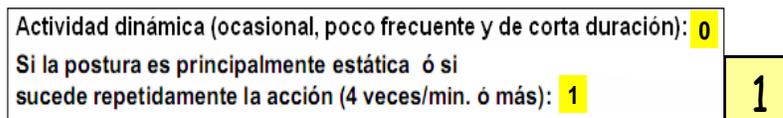
Puntuación del tronco:



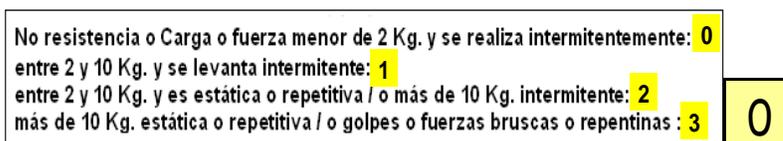
Puntuación de las piernas:



Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B):



Puntuación de carga / fuerza (Grupo B):



RESUMEN DE DATOS:

Grupo A: análisis de brazo, antebrazo y muñeca:

Puntuación del brazo ⁽¹⁻⁶⁾ :	3
Puntuación del antebrazo ⁽¹⁻³⁾ :	2
Puntuación de la muñeca ⁽¹⁻⁴⁾ :	3
Puntuación giro de muñeca ⁽¹⁻²⁾ :	1
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A) ⁽⁰⁻¹⁾ :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo A) ⁽⁰⁻³⁾ :	0

Grupo B: análisis de cuello, tronco y piernas:

Puntuación del cuello ⁽¹⁻⁶⁾ :	2
Puntuación del tronco ⁽¹⁻⁶⁾ :	3
Puntuación de piernas ⁽¹⁻²⁾ :	2
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B) ⁽⁰⁻¹⁾ :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo B) ⁽⁰⁻³⁾ :	0

NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN:

Puntuación final RULA ⁽¹⁻⁷⁾: 7

Nivel de riesgo ⁽¹⁻⁴⁾: 4

Actuación: **Se requieren análisis y cambios de manera inmediata.**

Postura 3



MÉTODO R.U.L.A (HOJA DE DATOS):

A. Análisis de brazo, antebrazo y muñeca

Puntuación del brazo:

-20° a 20° 20° a 45° 45° a 90° >90°

>20° extensión

Si el hombro está elevado +1
Si el brazo está abducido (despegado del cuerpo): +1
Si el brazo está apoyado o sostenido: -1

2

Puntuación del antebrazo:

>100° 100° 60° 0°

Antebrazo cruza la línea media del cuerpo o antebrazo sale de la línea del cuerpo

2

Puntuación de la muñeca:

1 2 3

Posición neutra 0°-15° de flexión/extensión >15° de flexión/extensión

Si la muñeca está desviada radial o cubitalmente

2

Puntuación giro de muñeca:

Si la muñeca está en el rango medio de giro: **1**
Si la muñeca está girada próxima al rango final de giro: **2**

1

Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A):

Actividad dinámica (ocasional, poco frecuente y de corta duración): **0**
Si la postura es principalmente estática (p.e. agarres superiores a 1 min.) ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más): **1**

1

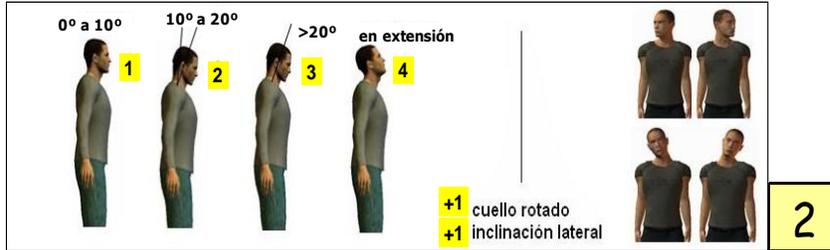
Puntuación de carga / fuerza (Grupo A):

No resistencia o Carga o fuerza menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente: **0**
entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente: **1**
entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva / o más de 10 Kg. intermitente: **2**
más de 10 Kg. estática o repetitiva / o golpes o fuerzas bruscas o repentinas : **3**

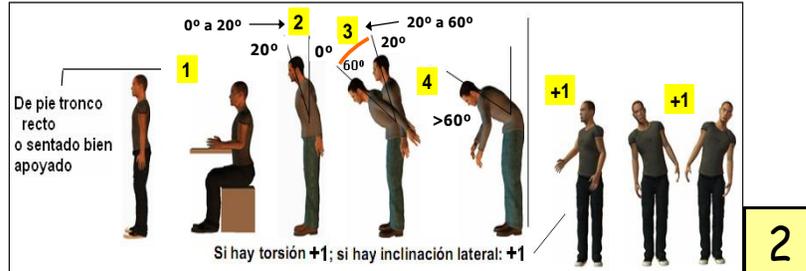
0

B. Análisis de cuello, tronco y pierna

Puntuación del cuello:



Puntuación del tronco:



Puntuación de las piernas:



Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B):

Actividad dinámica (ocasional, poco frecuente y de corta duración): 0

Si la postura es principalmente estática ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más): 1

1

Puntuación de carga / fuerza (Grupo B):

No resistencia o Carga o fuerza menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente: 0

entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente: 1

entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva / o más de 10 Kg. intermitente: 2

más de 10 Kg. estática o repetitiva / o golpes o fuerzas bruscas o repentinas: 3

0

RESUMEN DE DATOS:

Grupo A: análisis de brazo, antebrazo y muñeca:

Puntuación del brazo ⁽¹⁻⁶⁾ :	2
Puntuación del antebrazo ⁽¹⁻³⁾ :	2
Puntuación de la muñeca ⁽¹⁻⁴⁾ :	2
Puntuación giro de muñeca ⁽¹⁻²⁾ :	1
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A) ⁽⁰⁻¹⁾ :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo A) ⁽⁰⁻³⁾ :	0

Grupo B: análisis de cuello, tronco y piernas:

Puntuación del cuello ⁽¹⁻⁶⁾ :	2
Puntuación del tronco ⁽¹⁻⁶⁾ :	2
Puntuación de piernas ⁽¹⁻²⁾ :	2
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B) ⁽⁰⁻¹⁾ :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo B) ⁽⁰⁻³⁾ :	0

NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN:

Puntuación final RULA ⁽¹⁻⁷⁾: 4

Nivel de riesgo ⁽¹⁻⁴⁾: 2

Actuación: Se requiere una evaluación más detallada y, posiblemente, algunos cambios.

Puesto 4

Postura 1



Ángulos: 21° - 339°

MÉTODO R.U.L.A (HOJA DE DATOS):

A. Análisis de brazo, antebrazo y muñeca

Puntuación del brazo:

-20° a 20° 20° a 45° 45° a 90° > 90°

>20° extensión

Si el hombro está elevado +1
 Si el brazo está abducido (despegado del cuerpo): +1
 Si el brazo está apoyado o sostenido: -1

2

Puntuación del antebrazo:

>100° 100° 60° 0° a 60°

Antebrazo cruza la línea media del cuerpo o antebrazo sale de la línea del cuerpo

+1

3

Puntuación de la muñeca:

Posición neutra 0°-15° de flexión/ extensión >15° de flexión/ extensión

Si la muñeca está desviada radial o cubitalmente

+1

2

Puntuación giro de muñeca:

Si la muñeca está en el rango medio de giro: 1
 Si la muñeca está girada próxima al rango final de giro: 2

1

Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A):

Actividad dinámica (ocasional, poco frecuente y de corta duración): 0
 Si la postura es principalmente estática (p.e. agarres superiores a 1 min.) ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más): 1

1

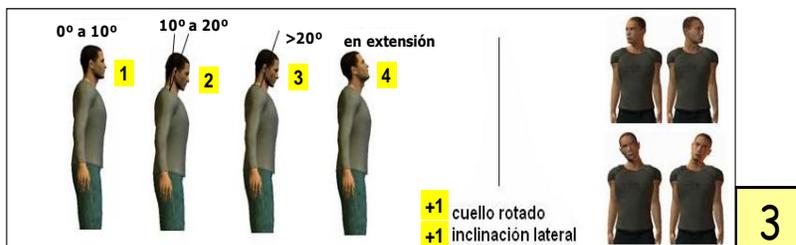
Puntuación de carga / fuerza (Grupo A):

No resistencia o Carga o fuerza menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente: 0
 entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente: 1
 entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva / o más de 10 Kg. intermitente: 2
 más de 10 Kg. estática o repetitiva / o golpes o fuerzas bruscas o repentinas: 3

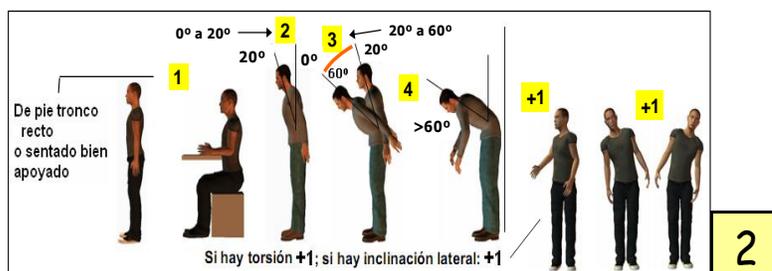
0

B. Análisis de cuello, tronco y pierna

Puntuación del cuello:



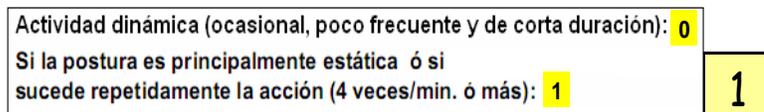
Puntuación del tronco:



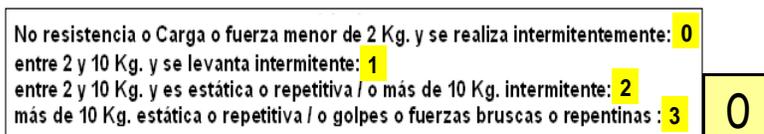
Puntuación de las piernas:



Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B):



Puntuación de carga / fuerza (Grupo B):



RESUMEN DE DATOS:

Grupo A: análisis de brazo, antebrazo y muñeca:

Puntuación del brazo ⁽¹⁻⁶⁾ :	2
Puntuación del antebrazo ⁽¹⁻³⁾ :	3
Puntuación de la muñeca ⁽¹⁻⁴⁾ :	2
Puntuación giro de muñeca ⁽¹⁻²⁾ :	1
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A) ⁽⁰⁻¹⁾ :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo A) ⁽⁰⁻³⁾ :	0

Grupo B: análisis de cuello, tronco y piernas:

Puntuación del cuello ⁽¹⁻⁶⁾ :	3
Puntuación del tronco ⁽¹⁻⁶⁾ :	2
Puntuación de piernas ⁽¹⁻²⁾ :	1
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B) ⁽⁰⁻¹⁾ :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo B) ⁽⁰⁻³⁾ :	0

NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN:

Puntuación final RULA ⁽¹⁻⁷⁾: 5

Nivel de riesgo ⁽¹⁻⁴⁾: 3

Actuación: Es necesario realizar un estudio en profundidad y corregir la postura lo antes posible.

Postura 2



Ángulos: **20** ° - **340** °

MÉTODO R.U.L.A (HOJA DE DATOS):

A. Análisis de brazo, antebrazo y muñeca

Puntuación del brazo:

-20° a 20° 20° a 45° 45° a 90° >90°

>20° extensión

Si el hombro está elevado +1
Si el brazo está abducido (despegado del cuerpo): +1
Si el brazo está apoyado o sostenido: -1

2

Puntuación del antebrazo:

0° 60° 100° >100°

Antebrazo cruza la línea media del cuerpo o antebrazo sale de la línea del cuerpo

+1

1

Puntuación de la muñeca:

Posición neutra 0°-15° de flexión/ extensión >15° de flexión/ extensión

Si la muñeca está desviada radial o cubitalmente

+1

2

Puntuación giro de muñeca:

Si la muñeca está en el rango medio de giro: **1**
Si la muñeca está girada próxima al rango final de giro: **2**

1

Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A):

Actividad dinámica (ocasional, poco frecuente y de corta duración): **0**
Si la postura es principalmente estática (p.e. agarres superiores a 1 min.) ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más): **1**

1

Puntuación de carga / fuerza (Grupo A):

No resistencia o Carga o fuerza menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente: **0**
entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente: **1**
entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva / o más de 10 Kg. intermitente: **2**
más de 10 Kg. estática o repetitiva / o golpes o fuerzas bruscas o repentinas : **3**

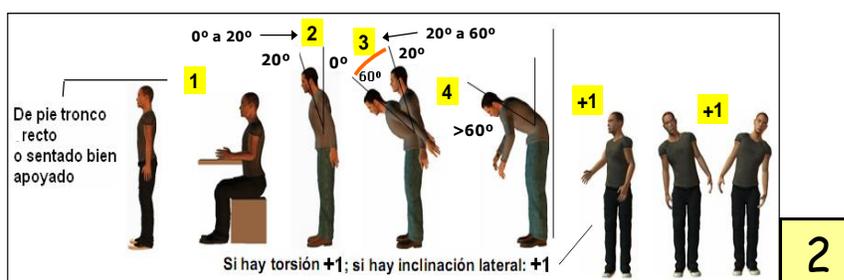
0

B. Análisis de cuello, tronco y pierna

Puntuación del cuello:



Puntuación del tronco:



Puntuación de las piernas:



Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B):

Actividad dinámica (ocasional, poco frecuente y de corta duración):	0
Si la postura es principalmente estática ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más):	1

1

Puntuación de carga / fuerza (Grupo B):

No resistencia o Carga o fuerza menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente:	0
entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente:	1
entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva / o más de 10 Kg. intermitente:	2
más de 10 Kg. estática o repetitiva / o golpes o fuerzas bruscas o repentinas:	3

0

RESUMEN DE DATOS:

Grupo A: análisis de brazo, antebrazo y muñeca:

Puntuación del brazo ⁽¹⁻⁶⁾ :	2
Puntuación del antebrazo ⁽¹⁻³⁾ :	1
Puntuación de la muñeca ⁽¹⁻⁴⁾ :	2
Puntuación giro de muñeca ⁽¹⁻²⁾ :	1
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A) ⁽⁰⁻¹⁾ :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo A) ⁽⁰⁻³⁾ :	0

Grupo B: análisis de cuello, tronco y piernas:

Puntuación del cuello ⁽¹⁻⁶⁾ :	3
Puntuación del tronco ⁽¹⁻⁶⁾ :	2
Puntuación de piernas ⁽¹⁻²⁾ :	1
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B) ⁽⁰⁻¹⁾ :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo B) ⁽⁰⁻³⁾ :	0

NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN:

Puntuación final RULA ⁽¹⁻⁷⁾: 4

Nivel de riesgo ⁽¹⁻⁴⁾: 2

Actuación: Se requiere una evaluación más detallada y, posiblemente, algunos cambios.

Postura 3



Ángulos: 26° - 334°

MÉTODO R.U.L.A (HOJA DE DATOS):

A. Análisis de brazo, antebrazo y muñeca

Puntuación del brazo:

Si el hombro está elevado +1
 Si el brazo está abducido (despegado del cuerpo): +1
 Si el brazo está apoyado o sostenido: -1

3

Puntuación del antebrazo:

Antebrazo cruza la línea media del cuerpo o antebrazo sale de la línea del cuerpo

3

Puntuación de la muñeca:

Si la muñeca está desviada radial o cubitalmente

1

Puntuación giro de muñeca:

Si la muñeca está en el rango medio de giro: **1**
 Si la muñeca está girada próxima al rango final de giro: **2**

1

Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A):

Actividad dinámica (ocasional, poco frecuente y de corta duración): **0**
 Si la postura es principalmente estática (p.e. agarres superiores a 1 min.) ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más): **1**

1

Puntuación de carga / fuerza (Grupo A):

No resistencia o Carga o fuerza menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente: **0**
 entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente: **1**
 entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva / o más de 10 Kg. intermitente: **2**
 más de 10 Kg. estática o repetitiva / o golpes o fuerzas bruscas o repentinas: **3**

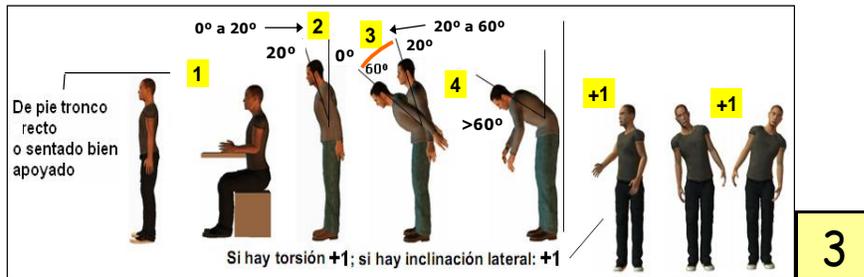
1

B. Análisis de cuello, tronco y pierna

Puntuación del cuello:



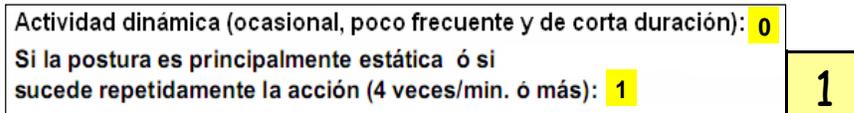
Puntuación del tronco:



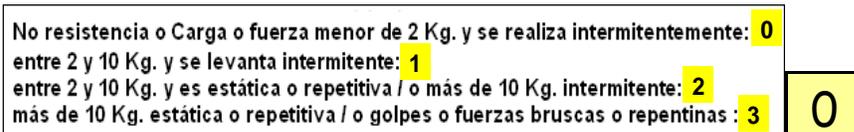
Puntuación de las piernas:



Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B):



Puntuación de carga / fuerza (Grupo B):



RESUMEN DE DATOS:

Grupo A: análisis de brazo, antebrazo y muñeca:

Puntuación del brazo ⁽¹⁻⁶⁾ :	3
Puntuación del antebrazo ⁽¹⁻³⁾ :	3
Puntuación de la muñeca ⁽¹⁻⁴⁾ :	1
Puntuación giro de muñeca ⁽¹⁻²⁾ :	1
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A) ⁽⁰⁻¹⁾ :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo A) ⁽⁰⁻³⁾ :	1

Grupo B: análisis de cuello, tronco y piernas:

Puntuación del cuello ⁽¹⁻⁶⁾ :	3
Puntuación del tronco ⁽¹⁻⁶⁾ :	3
Puntuación de piernas ⁽¹⁻²⁾ :	1
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B) ⁽⁰⁻¹⁾ :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo B) ⁽⁰⁻³⁾ :	0

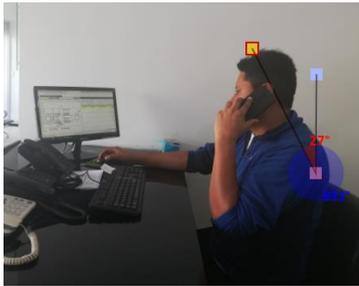
NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN:

Puntuación final RULA ⁽¹⁻⁷⁾: **6**

Nivel de riesgo ⁽¹⁻⁴⁾: **3**

Actuación: Es necesario realizar un estudio en profundidad y corregir la postura lo antes posible.

Postura 4



Ángulos: 27° - 333°

MÉTODO R.U.L.A (HOJA DE DATOS):

A. Análisis de brazo, antebrazo y muñeca

Puntuación del brazo:

Si el hombro está elevado: +1
 Si el brazo está abducido (despegado del cuerpo): +1
 Si el brazo está apoyado o sostenido: -1

3

Puntuación del antebrazo:

Antebrazo cruza la línea media del cuerpo o antebrazo sale de la línea del cuerpo

2

Puntuación de la muñeca:

Si la muñeca está desviada radial o cubitalmente

3

Puntuación giro de muñeca:

Si la muñeca está en el rango medio de giro: **1**
 Si la muñeca está girada próxima al rango final de giro: **2**

1

Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A):

Actividad dinámica (ocasional, poco frecuente y de corta duración): **0**
 Si la postura es principalmente estática (p.e. agarres superiores a 1 min.) ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más): **1**

1

Puntuación de carga / fuerza (Grupo A):

No resistencia o Carga o fuerza menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente: **0**
 entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente: **1**
 entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva / o más de 10 Kg. intermitente: **2**
 más de 10 Kg. estática o repetitiva / o golpes o fuerzas bruscas o repentinas: **3**

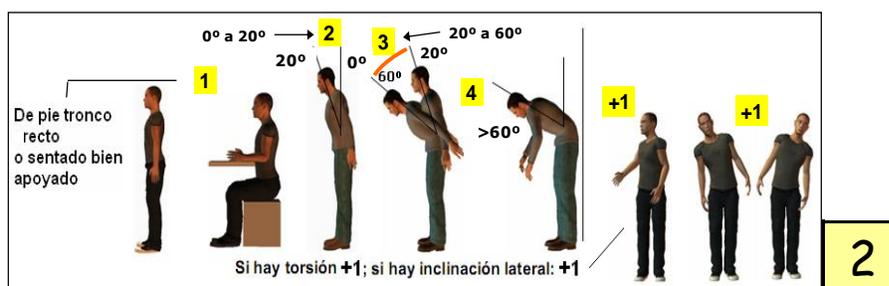
0

B. Análisis de cuello, tronco y pierna

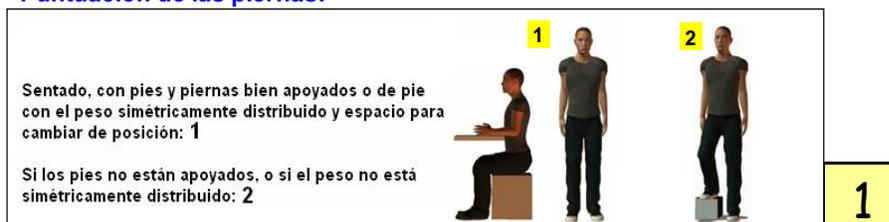
Puntuación del cuello:



Puntuación del tronco:



Puntuación de las piernas:



Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B):

Actividad dinámica (ocasional, poco frecuente y de corta duración): 0

Si la postura es principalmente estática ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más): 1

1

Puntuación de carga / fuerza (Grupo B):

No resistencia o Carga o fuerza menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente: 0

entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente: 1

entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva / o más de 10 Kg. intermitente: 2

más de 10 Kg. estática o repetitiva / o golpes o fuerzas bruscas o repentinas: 3

0

RESUMEN DE DATOS:

Grupo A: análisis de brazo, antebrazo y muñeca:

Puntuación del brazo ⁽¹⁻⁶⁾ :	3
Puntuación del antebrazo ⁽¹⁻³⁾ :	2
Puntuación de la muñeca ⁽¹⁻⁴⁾ :	3
Puntuación giro de muñeca ⁽¹⁻²⁾ :	1
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A) ⁽⁰⁻¹⁾ :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo A) ⁽⁰⁻³⁾ :	0

Grupo B: análisis de cuello, tronco y piernas:

Puntuación del cuello ⁽¹⁻⁶⁾ :	3
Puntuación del tronco ⁽¹⁻⁶⁾ :	2
Puntuación de piernas ⁽¹⁻²⁾ :	1
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B) ⁽⁰⁻¹⁾ :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo B) ⁽⁰⁻³⁾ :	0

NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN:

Puntuación final RULA ⁽¹⁻⁷⁾: 5

Nivel de riesgo ⁽¹⁻⁴⁾: 3

Actuación: Es necesario realizar un estudio en profundidad y corregir la postura lo antes posible.

Puesto 5

Postura 1



Ángulos: 27° - 333°

MÉTODO R.U.L.A (HOJA DE DATOS):

A. Análisis de brazo, antebrazo y muñeca

Puntuación del brazo:

-20° a 20° 20° a 45° 45° a 90° >90°
 >20° extensión
 Si el hombro está elevado +1
 Si el brazo está abducido (despegado del cuerpo): +1
 Si el brazo está apoyado o sostenido: -1

2

Puntuación del antebrazo:

>100° 100° 60° 0° a 60°
 Antebrazo cruza la línea media del cuerpo o antebrazo sale de la línea del cuerpo

2

Puntuación de la muñeca:

Posición neutra 0°-15° de flexión/ extensión >15° de flexión/ extensión
 Si la muñeca está desviada radial o cubitalmente

3

Puntuación giro de muñeca:

Si la muñeca está en el rango medio de giro: **1**
 Si la muñeca está girada próxima al rango final de giro: **2**

1

Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A):

Actividad dinámica (ocasional, poco frecuente y de corta duración): **0**
 Si la postura es principalmente estática (p.e. agarres superiores a 1 min.) ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más): **1**

1

Puntuación de carga / fuerza (Grupo A):

No resistencia o Carga o fuerza menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente: **0**
 entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente: **1**
 entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva / o más de 10 Kg. intermitente: **2**
 más de 10 Kg. estática o repetitiva / o golpes o fuerzas bruscas o repentinas: **3**

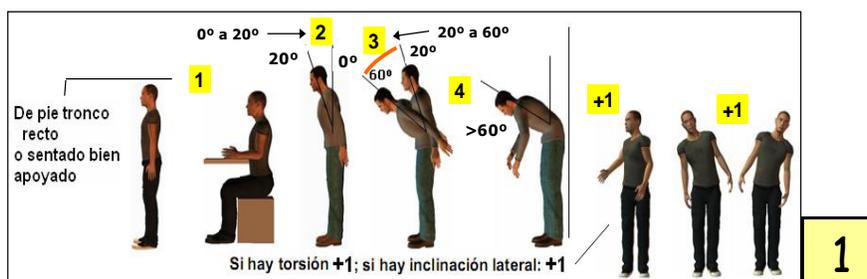
0

B. Análisis de cuello, tronco y pierna

Puntuación del cuello:



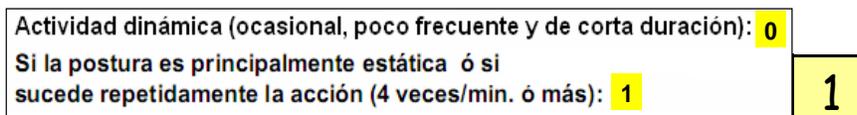
Puntuación del tronco:



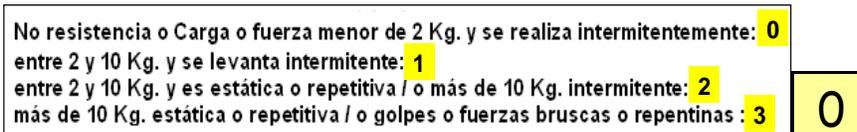
Puntuación de las piernas:



Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B):



Puntuación de carga / fuerza (Grupo B):



RESUMEN DE DATOS:

Grupo A: análisis de brazo, antebrazo y muñeca:

Puntuación del brazo ⁽¹⁻⁶⁾ :	2
Puntuación del antebrazo ⁽¹⁻³⁾ :	2
Puntuación de la muñeca ⁽¹⁻⁴⁾ :	3
Puntuación giro de muñeca ⁽¹⁻²⁾ :	1
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A) ⁽⁰⁻¹⁾ :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo A) ⁽⁰⁻³⁾ :	0

Grupo B: análisis de cuello, tronco y piernas:

Puntuación del cuello ⁽¹⁻⁶⁾ :	2
Puntuación del tronco ⁽¹⁻⁶⁾ :	1
Puntuación de piernas ⁽¹⁻²⁾ :	1
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B) ⁽⁰⁻¹⁾ :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo B) ⁽⁰⁻³⁾ :	0

NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN:

Puntuación final RULA ⁽¹⁻⁷⁾: 3

Nivel de riesgo ⁽¹⁻⁴⁾: 2

Actuación: Se requiere una evaluación más detallada y, posiblemente, algunos cambios.

Postura 2



Ángulos: 19° - 341°

MÉTODO R.U.L.A (HOJA DE DATOS):

A. Análisis de brazo, antebrazo y muñeca

Puntuación del brazo:

Si el hombro está elevado +1
 Si el brazo está abducido (despegado del cuerpo): +1
 Si el brazo está apoyado o sostenido: -1

3

Puntuación del antebrazo:

Antebrazo cruza la línea media del cuerpo o antebrazo sale de la línea del cuerpo } +1

2

Puntuación de la muñeca:

Si la muñeca está desviada radial o cubitalmente +1

3

Puntuación giro de muñeca:

Si la muñeca está en el rango medio de giro: **1**
 Si la muñeca está girada próxima al rango final de giro: **2**

1

Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A):

Actividad dinámica (ocasional, poco frecuente y de corta duración): **0**
 Si la postura es principalmente estática (p.e. agarres superiores a 1 min.) ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más): **1**

1

Puntuación de carga / fuerza (Grupo A):

No resistencia o Carga o fuerza menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente: **0**
 entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente: **1**
 entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva / o más de 10 Kg. intermitente: **2**
 más de 10 Kg. estática o repetitiva / o golpes o fuerzas bruscas o repentinas: **3**

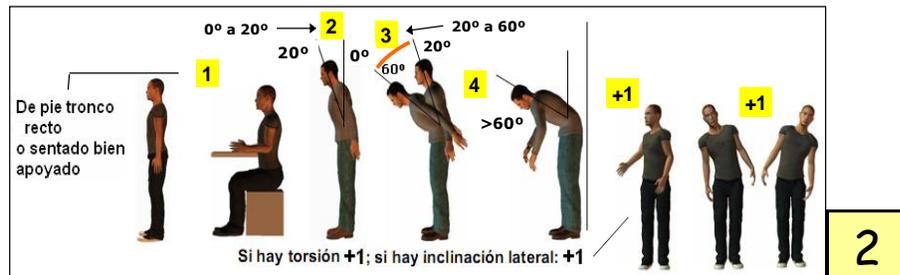
1

B. Análisis de cuello, tronco y pierna

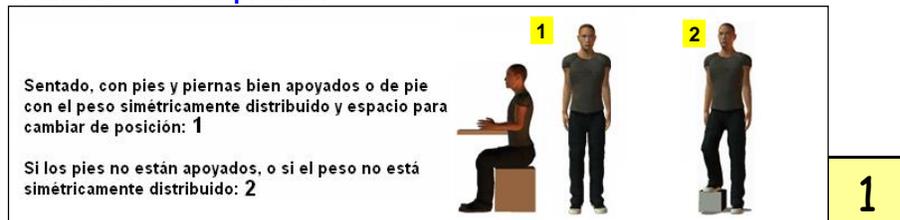
Puntuación del cuello:



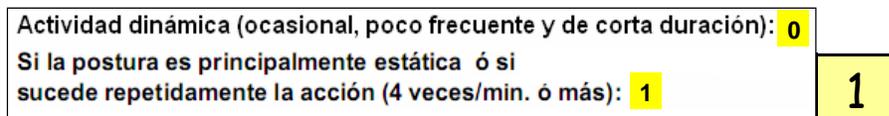
Puntuación del tronco:



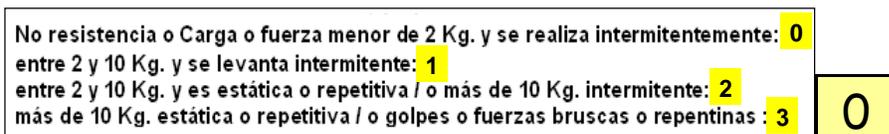
Puntuación de las piernas:



Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B):



Puntuación de carga / fuerza (Grupo B):



RESUMEN DE DATOS:

Grupo A: análisis de brazo, antebrazo y muñeca:

Puntuación del brazo ⁽¹⁻⁶⁾ :	3
Puntuación del antebrazo ⁽¹⁻³⁾ :	2
Puntuación de la muñeca ⁽¹⁻⁴⁾ :	3
Puntuación giro de muñeca ⁽¹⁻²⁾ :	1
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A) ⁽⁰⁻¹⁾ :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo A) ⁽⁰⁻³⁾ :	1

Grupo B: análisis de cuello, tronco y piernas:

Puntuación del cuello ⁽¹⁻⁶⁾ :	3
Puntuación del tronco ⁽¹⁻⁶⁾ :	2
Puntuación de piernas ⁽¹⁻²⁾ :	1
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B) ⁽⁰⁻¹⁾ :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo B) ⁽⁰⁻³⁾ :	0

NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN:

Puntuación final RULA ⁽¹⁻⁷⁾: 6

Nivel de riesgo ⁽¹⁻⁴⁾: 3

Actuación: Es necesario realizar un estudio en profundidad y corregir la postura lo antes posible.

Postura 3



Ángulos: 46° - 31.4°

MÉTODO R.U.L.A (HOJA DE DATOS):

A. Análisis de brazo, antebrazo y muñeca

Puntuación del brazo:

Si el hombro está elevado +1
 Si el brazo está abducido (despegado del cuerpo): +1
 Si el brazo está apoyado o sostenido: -1

Puntuación del antebrazo:

Antebrazo cruza la línea media del cuerpo o antebrazo sale de la línea del cuerpo

Puntuación de la muñeca:

Si la muñeca está desviada radial o cubitalmente

Puntuación giro de muñeca:

Si la muñeca está en el rango medio de giro: 1
 Si la muñeca está girada próxima al rango final de giro: 2

Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A):

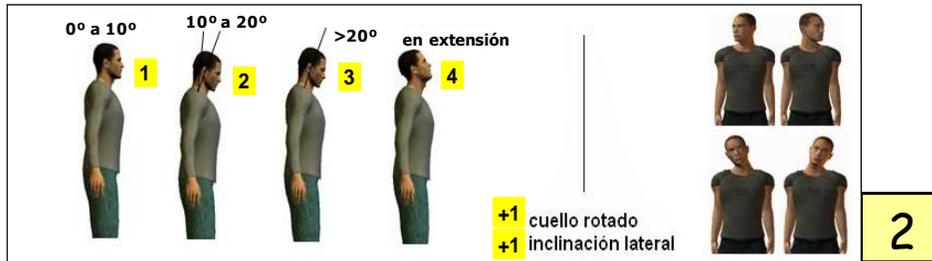
Actividad dinámica (ocasional, poco frecuente y de corta duración): 0
 Si la postura es principalmente estática (p.e. agarres superiores a 1 min.) ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más): 1

Puntuación de carga / fuerza (Grupo A):

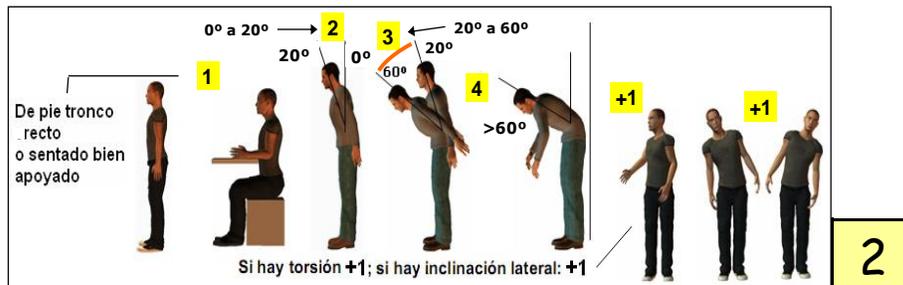
No resistencia o Carga o fuerza menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente: 0
 entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente: 1
 entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva / o más de 10 Kg. intermitente: 2
 más de 10 Kg. estática o repetitiva / o golpes o fuerzas bruscas o repentinas: 3

B. Análisis de cuello, tronco y pierna

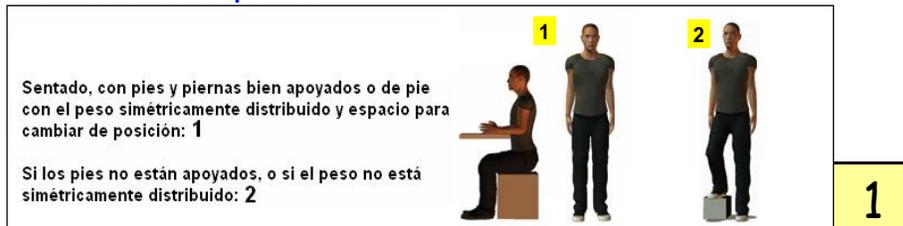
Puntuación del cuello:



Puntuación del tronco:



Puntuación de las piernas:



Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B):

Actividad dinámica (ocasional, poco frecuente y de corta duración): 0

Si la postura es principalmente estática ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más): 1

1

Puntuación de carga / fuerza (Grupo B):

No resistencia o Carga o fuerza menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente: 0

entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente: 1

entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva / o más de 10 Kg. intermitente: 2

más de 10 Kg. estática o repetitiva / o golpes o fuerzas bruscas o repentinas: 3

0

RESUMEN DE DATOS:

Grupo A: análisis de brazo, antebrazo y muñeca:

Puntuación del brazo ⁽¹⁻⁶⁾ :	2
Puntuación del antebrazo ⁽¹⁻³⁾ :	3
Puntuación de la muñeca ⁽¹⁻⁴⁾ :	3
Puntuación giro de muñeca ⁽¹⁻²⁾ :	1
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A) ⁽⁰⁻¹⁾ :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo A) ⁽⁰⁻³⁾ :	0

Grupo B: análisis de cuello, tronco y piernas:

Puntuación del cuello ⁽¹⁻⁶⁾ :	2
Puntuación del tronco ⁽¹⁻⁶⁾ :	2
Puntuación de piernas ⁽¹⁻²⁾ :	1
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B) ⁽⁰⁻¹⁾ :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo B) ⁽⁰⁻³⁾ :	0

NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN:

Puntuación final RULA⁽¹⁻⁷⁾: 4

Nivel de riesgo⁽¹⁻⁴⁾: 2

Actuación: Se requiere una evaluación más detallada y, posiblemente, algunos cambios.

Puesto 6

Posición 1



Ángulos: 25° - 335°

MÉTODO R.U.L.A (HOJA DE DATOS):

A. Análisis de brazo, antebrazo y muñeca

Puntuación del brazo:

-20° a 20° >20° extensión

20° a 45° 45° a 90° 90° >90°

Si el hombro está elevado +1
Si el brazo está abducido (despegado del cuerpo): +1
Si el brazo está apoyado o sostenido: -1

2

Puntuación del antebrazo:

>100° 2
100° 1
60° 2
0° a 60°

Antebrazo cruza la línea media del cuerpo o antebrazo sale de la línea del cuerpo

+1

2

Puntuación de la muñeca:

1 2 3

0° 15° >15° de flexión/extensión

Posición neutra 0°-15° de flexión/extensión >15°

Si la muñeca está desviada radial o cubitalmente

+1

2

Puntuación giro de muñeca:

Si la muñeca está en el rango medio de giro: **1**
Si la muñeca está girada próxima al rango final de giro: **2**

1

Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A):

Actividad dinámica (ocasional, poco frecuente y de corta duración): **0**
Si la postura es principalmente estática (p.e. agarres superiores a 1 min.) ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más): **1**

1

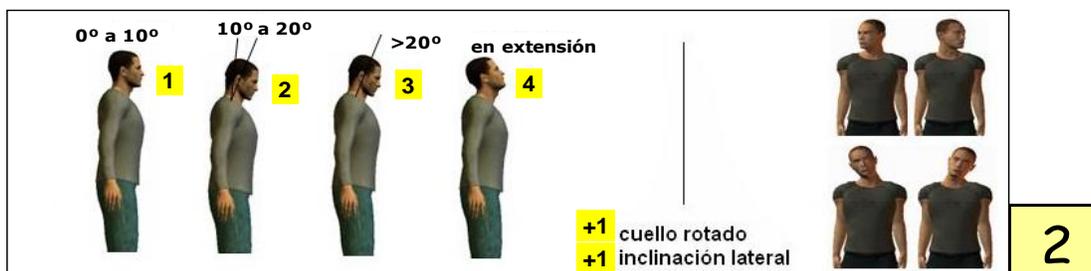
Puntuación de carga / fuerza (Grupo A):

No resistencia o Carga o fuerza menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente: **0**
entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente: **1**
entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva / o más de 10 Kg. intermitente: **2**
más de 10 Kg. estática o repetitiva / o golpes o fuerzas bruscas o repentinas: **3**

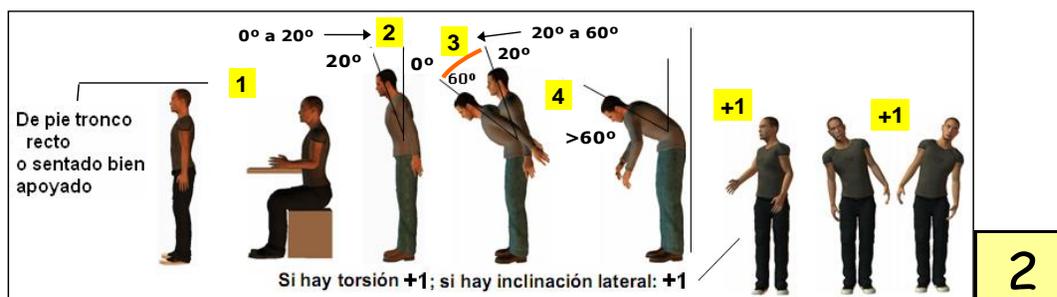
0

B. Análisis de cuello, tronco y pierna

Puntuación del cuello:



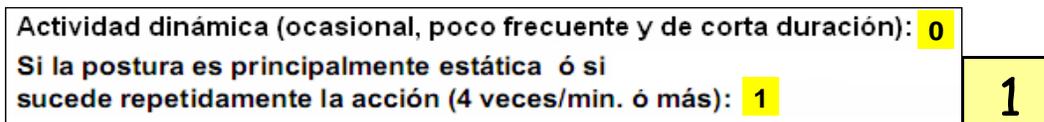
Puntuación del tronco:



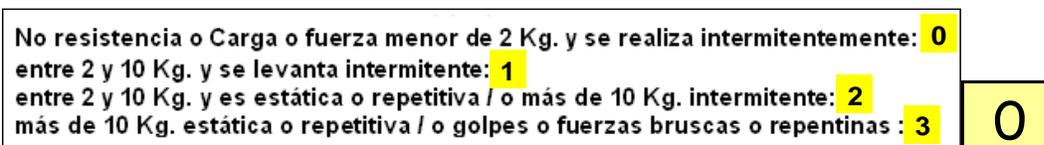
Puntuación de las piernas:



Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B):



Puntuación de carga / fuerza (Grupo B):



RESUMEN DE DATOS:

Grupo A: análisis de brazo, antebrazo y muñeca:

Puntuación del brazo ⁽¹⁻⁶⁾ :	2
Puntuación del antebrazo ⁽¹⁻³⁾ :	2
Puntuación de la muñeca ⁽¹⁻⁴⁾ :	2
Puntuación giro de muñeca ⁽¹⁻²⁾ :	1
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A) ⁽⁰⁻¹⁾ :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo A) ⁽⁰⁻³⁾ :	0

Grupo B: análisis de cuello, tronco y piernas:

Puntuación del cuello ⁽¹⁻⁶⁾ :	2
Puntuación del tronco ⁽¹⁻⁶⁾ :	2
Puntuación de piernas ⁽¹⁻²⁾ :	1
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B) ⁽⁰⁻¹⁾ :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo B) ⁽⁰⁻³⁾ :	0

NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN:

Puntuación final RULA⁽¹⁻⁷⁾: 3

Nivel de riesgo⁽¹⁻⁴⁾: 2

Actuación: Se requiere una evaluación más detallada y, posiblemente, algunos cambios.

Postura 2

MÉTODO R.U.L.A (HOJA DE DATOS):

A. Análisis de brazo, antebrazo y muñeca



Ángulos: 18° - 342°

Puntuación del brazo:

Si el hombro está elevado +1
 Si el brazo está abducido (despegado del cuerpo): +1
 Si el brazo está apoyado o sostenido: -1

2

Puntuación del antebrazo:

Antebrazo cruza la línea media del cuerpo o antebrazo sale de la línea del cuerpo

3

Puntuación de la muñeca:

Si la muñeca está desviada radial o cubitalmente

2

Puntuación giro de muñeca:

Si la muñeca está en el rango medio de giro: **1**
 Si la muñeca está girada próxima al rango final de giro: **2**

1

Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A):

Actividad dinámica (ocasional, poco frecuente y de corta duración): **0**
 Si la postura es principalmente estática (p.e. agarres superiores a 1 min.) ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más): **1**

1

Puntuación de carga / fuerza (Grupo A):

No resistencia o Carga o fuerza menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente: **0**
 entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente: **1**
 entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva / o más de 10 Kg. intermitente: **2**
 más de 10 Kg. estática o repetitiva / o golpes o fuerzas bruscas o repentinas : **3**

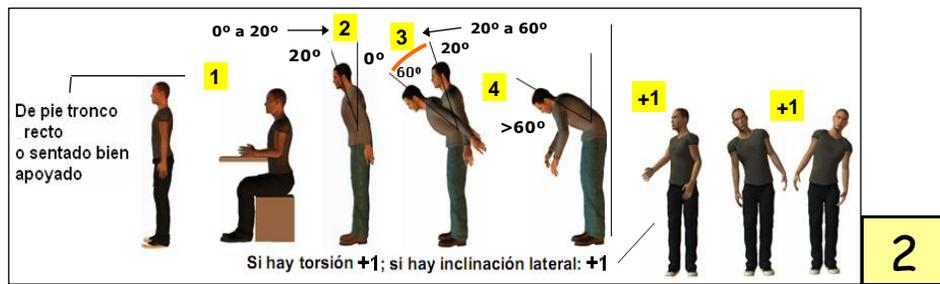
0

B. Análisis de cuello, tronco y pierna

Puntuación del cuello:



Puntuación del tronco:



Puntuación de las piernas:



Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B):

Actividad dinámica (ocasional, poco frecuente y de corta duración): 0

Si la postura es principalmente estática ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más): 1

1

Puntuación de carga / fuerza (Grupo B):

No resistencia o Carga o fuerza menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente: 0

entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente: 1

entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva / o más de 10 Kg. intermitente: 2

más de 10 Kg. estática o repetitiva / o golpes o fuerzas bruscas o repentinas : 3

0

RESUMEN DE DATOS:

Grupo A: análisis de brazo, antebrazo y muñeca:

Puntuación del brazo ⁽¹⁻⁶⁾ :	2
Puntuación del antebrazo ⁽¹⁻³⁾ :	3
Puntuación de la muñeca ⁽¹⁻⁴⁾ :	2
Puntuación giro de muñeca ⁽¹⁻²⁾ :	1
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A) ⁽⁰⁻¹⁾ :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo A) ⁽⁰⁻³⁾ :	0

Grupo B: análisis de cuello, tronco y piernas:

Puntuación del cuello ⁽¹⁻⁶⁾ :	2
Puntuación del tronco ⁽¹⁻⁶⁾ :	2
Puntuación de piernas ⁽¹⁻²⁾ :	1
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B) ⁽⁰⁻¹⁾ :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo B) ⁽⁰⁻³⁾ :	0

NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN:

Puntuación final RULA ⁽¹⁻⁷⁾: 4

Nivel de riesgo ⁽¹⁻⁴⁾: 2

Actuación: Se requiere una evaluación más detallada y, posiblemente, algunos cambios.

Anexo 3. Cuestionario Nórdico Estandarizado

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
1. ¿ha tenido molestias en.....?	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> izdo <input type="checkbox"/> dcho	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> izdo <input type="checkbox"/> dcho <input type="checkbox"/> ambos	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> izdo <input type="checkbox"/> dcho <input type="checkbox"/> ambos	

Si ha contestado NO a la pregunta 1, no conteste más y devuelva la encuesta

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
2. ¿desde hace cuánto tiempo?										
3. ¿ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no								
4. ¿ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no								

Si ha contestado NO a la pregunta 4, no conteste más y devuelva la encuesta

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
5. ¿cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/> 1-7 días				
	<input type="checkbox"/> 8-30 días				
	<input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos				
	<input type="checkbox"/> siempre				

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
6. ¿cuánto dura cada episodio?	<input type="checkbox"/> <1 hora				
	<input type="checkbox"/> 1 a 24 horas				
	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días				
	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas				
	<input type="checkbox"/> > 1 mes				

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
7. ¿cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/> 0 día				
	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días				
	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas				
	<input type="checkbox"/> > 1 mes				

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
8. ¿ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no								

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
9. ¿ha tenido molestias en los últimos 7 días?	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no								

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
10. Póngale nota a sus molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)	<input type="checkbox"/> 1				
	<input type="checkbox"/> 2				
	<input type="checkbox"/> 3				
	<input type="checkbox"/> 4				
	<input type="checkbox"/> 5				

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
11. ¿a qué atribuye estas molestias?					

Anexo 4. Evidencia medidas antropométricas Población

Levantamiento información ,medidas antropométricas



Anexo 5. Tabulación cuestionario Nórdico

CUESTIONARIO NORDICO

Información general de las personas encuestadas

Información General de los encuestados

Información	Frecuencia
Edades	23 a 37 años
Género Masculino	5
Género Femenino	1
Años de experiencia	1 a 5 años
Mano dominante derecha	5
Mano dominante izquierda	1
Operaciones quirúrgicas previas por TME	0

Pregunta 1. ¿Ha tenido molestias en...?

Partes de cuerpo que presentan molestias los trabajadores

Parte del cuerpo	Frecuencia
Cuello	2
Hombro Derecho	5
Hombro Izquierdo	1
Dorsal o Lumbar	5
Codo o Antebrazo Derecho	1
Codo o Antebrazo Izquierdo	0
Mano o Muñeca Derecha	0
Mano o Muñeca Izquierda	0

Pregunta 2. ¿Desde hace cuánto tiempo tiene molestias?

Tiempo desde cuándo iniciaron las molestias para los trabajadores

Tiempo	Frecuencia
Menor o igual 3 meses	0
Entre 3 y 6 meses	5
Mayor a 6 meses	1

Pregunta 3. ¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?

De los seis encuestados, ninguno ha debido ser reubicado de su puesto de trabajo por temas de recuperación o rehabilitación; esto en vista de la imposibilidad de reubicación

Pregunta 4. ¿Ha tenido molestias en los últimos 12 meses?

De los seis encuestados, todos han presentado molestias

Pregunta 5. ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?

Tiempo que se presentan las molestias para los trabajadores

Tiempo	Frecuencia
1 – 7 días	1
8 – 30 días	1
Mayor a 30 días no seguidos	5
Siempre	0

Pregunta 6. ¿Cuánto tiempo dura cada episodio de dolor?

Duración de los episodios de las molestias de los trabajadores

Tiempo	Frecuencia
Menor a 1 hora	0
1 a 24 horas	0
1 a 7 días	1
1 a 4 semanas	1
Mayor a 1 mes	4

Pregunta 7. ¿Cuánto tiempo las molestias le han impedido realizar su trabajo en los últimos 12 meses?

Tiempo que las molestias de los trabajadores les ha impedido realizar su trabajo

Tiempo	Frecuencia
0 días	0
1 – 7 días	4
1 – 4 semanas	2
Mayor a 1 mes	0

Pregunta 8. ¿Ha recibido tratamiento por las molestias durante los últimos 7 meses?

De los seis encuestados, tres de ellos han recibido tratamiento general para control del dolor en hombro principalmente

Pregunta 9. ¿Ha tenido molestias en los últimos 7 días?

De los seis encuestados, 5 afirman haber presentado molestias en los últimos 7 días.

Pregunta 10. ¿Póngale una nota a sus molestias entre 0 y 5?

Escala de valoración de las molestias de los trabajadores

Escala	Frecuencia
1	0
2	0
3	1
4	4
5	1

Pregunta 11. ¿A qué atribuye las molestias?

Causa	Frecuencia
Trabajo	6
Enfermedad general	0
Actividades extra laborales	0