



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

SEDE
ESMERALDAS

Programa Posgrados en Riesgos Laborales

Estudio de los factores de riesgos ergonómicos asociados a la manipulación de carga a los que está expuesto el personal que realiza la recolección de desechos sólidos en el GAD-Quininde

Línea de Investigación
Gestión del Conocimiento e Innovación Empresarial

Tesis de grado previo a la obtención del título de
Magister en Gestión de Riesgos, Mención Prevención de Riesgos
Laborales

Autora: Ab. María Elena Rodríguez Cuellar

Asesor: MSc. Guillermo Chica V.

Esmeraldas, Ecuador, septiembre, 2021

Trabajo de tesis aprobado luego de haber dado cumplimiento a los requisitos exigidos por el Reglamento de grado de la PUCESE previo a la obtención del título de: Magister en Gestión de Riesgos, mención Prevención de Riesgos Laborales.

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Msc. Guillermo Chica Vivar
ASESOR DE TESIS

f. _____

Mgt. Cristobal Baixaulí Pérez
LECTOR 1

f. _____

Ph.D. Jorge Velazco Vargas
LECTOR 2

f. _____

Mgt. Luis Hidalgo Solórzano
COORDINADOR DE POSGRADOS

f. _____

Mgt. Alex Guashpa Gómez
SECRETARIO GENERAL PUCESE

f. _____

Esmeraldas, Ecuador, septiembre, 2021

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo, María Elena Rodríguez Cuellar, portador de la cédula de ciudadanía N°0801565383, declaro que los resultados obtenidos en la investigación que presento como informe final, previo a la obtención del título de Magíster en Prevención de Riesgos del Trabajo son absolutamente originales, auténticos y personales.

En tal virtud, declaro que el contenido, las condiciones y los efectos legales y académicos que se desprenden del trabajo propuesto de investigación y luego de la redacción de este documento son y serán de mi sola exclusiva responsabilidad legal y académica.

María Rodríguez Cuellar
CI: 0801565383

CERTIFICADO DEL DIRECTOR DE TESIS

Guillermo Chica Vivar, director de tesis, certifico haber revisado el trabajo propuesto por la maestrante, el mismo que cumple con los requisitos de calidad, originalidad y presentación exigibles, previo el haber incorporado las sugerencias del Tribunal delegado por la Pontificia Universidad Católica sede Esmeraldas, al trabajo de grado.

MSc Guillermo Chica V.
0800577934

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación a mi madre, por estar a mi lado en los momentos más difíciles, a mi esposo por apoyarme en esta nueva etapa tan importante de mi formación profesional, a mis hijos, a mis amigos por escucharme y en especial a todas las personas que con su trabajo aportan a la economía y hacen posible la subsistencia humana.

AGRADECIMIENTO

A los docentes de la Universidad, por la trasmisión de sus valiosos conocimientos, tolerancia y predisposición en mi formación.

A mis compañeros de aula, por su constante ayuda que me permitieron sumar esfuerzos para lograr mis objetivos.

A mi esposo y a mis hijos por su apoyo incondicional, su gran paciencia y su infinito amor.

A mis amigos, que, con su cariño y motivación, hicieron mis problemas pequeños y multiplicaron mis alegrías.

Estudio ergonómico al personal que realiza recolección de desechos sólidos en el GAD-Quininde

RESUMEN

Los trastornos músculo esqueléticos han afectado a millones de personas en todo el mundo, la mayoría de estos trastornos son originados por exposición a factores de riesgo ergonómico. Se realizó una investigación para conocer de qué manera los factores ergonómicos inciden en la salud de los trabajadores que realizan recolección de residuos sólidos en el Gobierno Municipal. El objetivo de esta investigación, identificar los riesgos asociados a levantamiento manual de cargas, los trastornos musculares más frecuentes y recomendar medidas de prevención. Se realizó un estudio mixto, con un diseño de investigación no experimental, la muestra fue de 85 personas hombres y mujeres, los criterios de inclusión fueron el tiempo de trabajo en la institución, antigüedad en la labor (5 años en adelante), edad (de 25 a 45 años); si presenta síntomas relacionados con lesiones osteomusculares; y tiempo de exposición. Se identificaron los peligros utilizando la Matriz de Triple Criterio del Ministerio del Trabajo, se valoró la exposición a posturas forzadas con el Método de Valoración Rápida Postural (RULA), y para determinar cuáles son los trastornos músculo esqueléticos más frecuentes se utilizó el Cuestionario Nórdico. Los peligros asociados al levantamiento manual de cargas, encontrados fueron sobrecarga, sobreesfuerzo físico, posturas forzadas, movimientos repetitivos, la estimación del riesgo Importante, nivel de actuación 4, implica no continuar con la tarea mientras no se realicen cambios por las implicaciones para la salud del trabajador. Con el Método Rula se evidenció que los miembros más afectados en los trabajadores de recolección de desechos sólidos son los brazos, muñecas y tronco, la puntuación final fue siete que exige una investigación más exhaustiva e inmediata y cambios en la tarea. La aplicación del Cuestionario Nórdico determinó que el 93% de los trabajadores de la muestra presentan molestias músculo esqueléticas. Los resultados obtenidos y los estudios anteriores confirman que las inadecuadas condiciones de trabajo y factores ergonómicos son causa de los trastornos músculo esqueléticos. Se concluye que los factores ergonómicos comprometen la salud de los trabajadores.

PALABRAS CLAVE: Riesgo ergonómico, posturas forzadas, test de Rula y trastornos musculoesqueléticos.

Ergonomic study of solid waste collection personnel at GAD-Quininde

ABSTRACT

Musculoskeletal disorders have affected millions of people worldwide, most of these disorders are caused by exposure to ergonomic risk factors. An investigation was carried out to find out how ergonomic factors affect the health of workers who collect solid waste in the Municipal Government. The objective of this research was to identify the risks associated with manual lifting of loads, the most frequent muscular disorders and to recommend preventive measures. A mixed study was carried out, with a non-experimental research design, the sample consisted of 85 men and women, the inclusion criteria were the time of work in the institution, seniority in the work (5 years or more), age (25 to 45 years); if they present symptoms related to musculoskeletal injuries; and time of exposure. Hazards were identified using the Triple Criteria Matrix of the Ministry of Labor, exposure to forced postures was assessed using the Rapid Postural Assessment Method (RULA), and the Nordic Questionnaire was used to determine the most frequent musculoskeletal disorders. The hazards associated with manual lifting of loads, found were overloading, physical overexertion, forced postures, repetitive movements, the estimation of the risk Important, action level 4, implies not continuing with the task until changes are made due to the implications for the worker's health. With the Rula Method it became evident that the most affected limbs in solid waste collection workers are the arms, wrists and trunk, the final score was seven, which requires a more exhaustive and immediate investigation and changes in the task. The application of the Nordic Questionnaire determined that 93% of the workers in the sample present musculoskeletal discomfort. The results obtained and previous studies confirm that inadequate working conditions and ergonomic factors are the cause of musculoskeletal disorders. It is concluded that ergonomic factors compromise workers' health.

KEYWORDS: Ergonomic risk, forced postures, Rula test and musculoskeletal disorders.

ÍNDICE GENERAL

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN.....	II
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD.....	III
CERTIFICACIÓN.....	IV
DEDICATORIA.....	V
AGRADECIMIENTO.....	VI
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	IX
RESUMEN.....	VII
ABSTRACT.....	VIII
INTRODUCCIÓN.....	1
Planteamiento del problema.....	3
Justificación.....	4
Objetivos.....	5
Objetivo general.....	5
Objetivos específicos.....	5
CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO	
1.1. Fundamentación Teórico conceptual.....	6
1.2 Antecedentes.....	30
1.3 Fundamentación Legal.....	32

CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA

2.1 Tipo de estudio.....	35
2.2 Definición conceptual.....	35
2.3 Operación de las variables.....	37
2.4 Población y muestra.....	38
2.5 Técnicas e instrumentos.....	39
2.6 Análisis de datos y estadística.....	41

CAPÍTULO 3. RESULTADOS.....45

CAPITULO 4. DISCUSIÓN.....66

CAPITULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones.....	69
Recomendaciones.....	70
REFERENCIAS.....	72
ANEXOS.....	

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estimación de riesgos.....	17
Tabla 2. Puntuación del grupo A.....	25
Tabla 3. Puntuación del grupo B.....	26
Tabla 4. Puntuación final Método Rula.....	27
Tabla 5. Operacionalización de las variables.	39
Tabla 6. Distribución de la Población.....	40
Tabla 7. Identificación de peligros.....	41
Tabla 8. Identificación de peligros de los recolectores.....	43
Tabla 9. Identificación de peligros de los estibadores.....	44
Tabla 10. Identificación de peligros de los aseadores de calles.....	45
Tabla 11. Nivel de Intervención.....	46
Tabla 12. Edad de la Población.....	47
Tabla 13. Nivel Educativo.....	47
Tabla 14. Antigüedad en la labor.....	47
Tabla 15. Nivel de acciones.....	55

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Puntuación del brazo.....	22
Figura 2. Modificación puntuación.....	22
Figura 3. Intervalos de flexión.....	22
Figura 4. Modificación de Puntuación de antebrazo.....	22
Figura 5. Puntuación giro de la muñeca.....	23
Figura 6. Modificación de la puntuación de la muñeca.....	23
Figura 7. Puntuación del cuello.....	23
Figura 8. Modificación de la puntuación del cuello.....	23
Figura 9. Puntuación del tronco.....	24
Figura 10. Puntuación de las Piernas.....	24
Figura 11. Flexión del brazo.....	48
Figura 12. Flexión antebrazo.....	49
Figura 13. Rotación Muñeca.....	49
Figura 14. Puntuación grupo A, recolector, estibador y aseador.....	50
Figura 15. Flexión y extensión cuello.....	51
Figura 16. Flexión Tronco.....	51
Figura 17. Porcentaje puntuación grupo B, recolector, estibador, aseador.....	52
Figura 18. Nivel de actuación.....	53
Figura 19. Molestias en miembros del cuerpo.....	54
Figura 20. Tiempo de molestias.....	55
Figura 21. Cambio de puesto por molestias	55
Figura 22. Molestias últimos 12 meses.....	56
Figura 23. Tiempo de molestias.....	57
Figura 24. Tiempo de duración de episodios.....	58
Figura 25. Tiempo de Imposibilidad.....	59
Figura 26. Tratamiento de molestias.....	59
Figura 27. Comparación de molestias 12 meses y últimos 7 días.....	62
Figura 28. Intensidad de dolor.....	63

Figura 29. Motivo de molestias.....	63
Figura 30. Acciones para la eliminación de riesgos.....	64

ANEXOS

Anexo A.

Evaluación de Riesgo del puesto de Aseador de Calles

Anexo B

Evaluación de Riesgo del puesto de Estibador

Anexo C

Evaluación de Riesgo del puesto de Recolector de Desechos

Anexo D

Tabla de Estimación de Riesgo

Anexo E

Tabla de Nivel de Acción

Anexo F

Valoración de riesgo ergonómico de estibadores

Anexo G

Valoración de riesgo ergonómico de recolectores

Anexo H

Valoración de riesgo ergonómico de aseadores de calles

Anexo I

Análisis y diagnóstico de los resultados

Anexo J

Cuestionario Nórdico

INTRODUCCIÓN

Presentación del tema de investigación

Cada año mueren más de 2,3 millones de mujeres y hombres a causa de lesiones o enfermedades en el trabajo. Más de 350.000 muertes son causadas por accidentes mortales y casi 2 millones de muertes son provocadas por enfermedades vinculadas con el trabajo. Además, más de 313 millones de trabajadores están implicados en accidentes no mortales relacionados con el trabajo lo cual generan daños y absentismo en el trabajo (Organización Internacional del Trabajo, 2015, p.28).

Casi en todas las empresas ya sean estas industriales, mineras, agropecuarias, comerciales o de servicios, la manipulación manual de cargas es una tarea habitual, es la labor del repartidor de bebidas, del albañil, del ayudante de construcción, del enfermero, del camillero, de los agricultores, del sector de limpieza, labor que puede producir fatiga, lesiones y afecciones a la salud del trabajador (Alvarez-Casado, 2012, p.11).

Se considera Manipulación Manual de Cargas cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que, por sus características inadecuadas, entrañe riesgos en particular dorsos lumbares para los trabajadores (Real Decreto N° 487, 1997, p. 12).

Los trastornos dorsolumbares incluyen problemas de columna vertebral, tales como hernias, lesiones musculares y de los tejidos blandos, además del proceso degenerativo propio del envejecimiento. Los estudios epidemiológicos revelan que la falta de ergonomía en el lugar de trabajo incrementa la carga o la tensión de la espalda (Revista Fats 2000, p.2).

Organización Mundial de la Salud (2019) Los trastornos músculo esqueléticos afectan a personas de todas las edades, en todas las regiones del mundo. En 2017, fueron la principal causa de discapacidad en cuatro de las seis regiones de la OMS.

Se han desarrollado varios métodos y técnicas de evaluación ergonómica que permiten identificar los riesgos implicados en cada tarea, trazar estrategias de corrección, se ha dispuesto mediante normativa la obligatoriedad de establecer medidas de prevención de los riesgos asociados al trabajo en todos los espacios laborales, se ha creado un sistema de prevención, organismos de control y supervisión. Sin embargo, las noticias no son alentadoras la cantidad de personas afectadas por lesiones producidas a causa del trabajo se ha incrementado (Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo, 2016, p.12-24).

Planteamiento del Problema

OIT, (2016) “Las enfermedades profesionales son causa de enormes pérdidas en el mundo del trabajo. Los cambios tecnológicos y sociales, junto a las condiciones económicas, están agravando los peligros existentes para la salud y creando nuevas enfermedades profesionales”.

Los trastornos músculo esqueléticos se encuentran entre los problemas más frecuentes de salud en el trabajo, gran parte de estas patologías provienen de exposiciones a factores de riesgo ergonómico como levantamiento de cargas, posturas forzadas y movimientos repetitivos. NIOSH (2012) afirma: Un trastorno músculo esquelético relacionado con el trabajo es una lesión de los músculos, tendones, ligamentos, nervios, articulaciones, cartílagos, huesos o vasos sanguíneos de los brazos, las piernas, la cabeza, el cuello o la espalda que se produce o se agrava por tareas laborales como levantar, empujar o jalar objetos.

Nuestro conocimiento sobre las causas de los TME ha progresado en los últimos años con la profunda y acelerada comprensión en los temas de epidemiología, la biomecánica de la carga y tolerancia de los tejidos, la respuesta fisiológica a la carga sobre los tejidos, la percepción del dolor, las influencias individuales, genéticas, psicosociales y organizacionales sobre los TME, y el papel de las intervenciones primarias y secundarias. Sin embargo, todavía tenemos un largo camino por recorrer antes de tener un conocimiento suficiente sobre las causas de los TME para que podamos erradicarlos en el lugar de trabajo (Caraballo-Arias 2013, p. 24).

Este estudio permitirá detectar los riesgos ergonómicos a los que están expuestos los trabajadores del área de recolección de desechos sólidos del Gobierno Municipal de Quinindé, conocer ¿De qué manera los factores ergonómicos inciden en la salud de los trabajadores? ¿Qué porcentaje de trabajadores se encuentran afectados por trastornos músculo esqueléticos? y como mejorar su entorno laboral.

Justificación

El trabajo es un derecho y un deber social, fuente de realización personal, de acuerdo con nuestra Constitución, dicho de otro modo, este esfuerzo permite al ser humano satisfacer sus necesidades. Marx (2019) en las sociedades de explotación el trabajo se vive como una experiencia alienada, y no como una actividad de autorrealización. Para la sociedad es equivalente a crecimiento, productividad y riqueza, para la humanidad es una cuestión de supervivencia. Pero, para producir es preciso estar sano, porque una persona enferma ve reducida su capacidad de trabajar.

Los movimientos involucran la acción de un conjunto de músculos y huesos de forma continua, ejerciendo presión constante a este grupo osteo-muscular y lesionando de forma progresiva las extremidades, articulaciones, huesos, músculos y columna vertebral generando enfermedades como artrosis, artritis reumatoide, artritis psoriásica, gota, espondilitis anquilosante, osteoporosis, osteopenia, trastornos del tejido conectivo, entre otras. El trabajador ve afectada su salud, su vida social y su bienestar.

Caraballo-Arias (2013) El origen de los trastornos músculo esqueléticos es multi-causal, y casi todas las enfermedades musculoesqueléticas guardan relación con el trabajo; la actividad física puede agravarlas o provocar síntomas incluso, aunque las enfermedades no hayan sido causadas directamente por la actividad laboral.

El Gobierno Municipal de Quinde es una institución que presta servicios públicos a la colectividad, una de ellas es el proceso de recolección de desechos sólidos, ejecutado por los trabajadores en forma manual, quienes enfrentan difíciles condiciones de trabajo, recorren la ciudad en camiones recolectores bajo la lluvia y el sol. La carga tiene diferentes formas, tamaños, muchas veces contienen objetos, cortantes y/o punzantes. Esta tarea mecánica se realiza de pie, es repetitiva, requiere velocidad, esfuerzo físico constante, atención, movilidad motora, factores que constituyen insumos para que los trabajadores puedan desarrollar diversas patologías músculo esqueléticas.

Esta investigación está enmarcada en el campo de la salud ocupacional en el área de Ergonomía y busca establecer políticas de prevención de riesgos en el Gobierno Municipal de Quinindé, disminuir costos en salud, estudiar procesos de trabajo y proponer medidas de prevención que contribuyan al bienestar físico y laboral de los trabajadores.

Si continúa la deficiente organización del trabajo y la carga física laboral actual, se vería afectada la institución por absentismo de los operarios, los reclamos de usuarios por falta del oportuno servicio de recolección, y podrían desencadenar en los trabajadores trastornos músculo esqueléticos, e incluso enfermedades profesionales y discapacidades. La clave es mejorar las condiciones del trabajo, la organización y las exigencias propias de la labor, no hacerlo conlleva un potencial daño para la salud del trabajador.

OBJETIVOS

Objetivo General

Evaluar los factores de riesgo ergonómicos asociados a la manipulación manual de cargas a los que está expuesto el personal que realiza la recolección de desechos sólidos del Gobierno Municipal de Quininde.

Objetivos específicos

- Identificar los riesgos ocasionados por movimientos repetitivos y posturas forzadas en el personal que realiza recolección de residuos sólidos.
- Determinar cuáles son los trastornos músculo esqueléticos más frecuentes mediante la aplicación del Método RULA.
- Recomendar medidas y procedimientos que permitan disminuir los riesgos ergonómicos.

CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO

1.1 Fundamentación teórico - conceptual

OIT (2017) cada año alrededor de 317 millones de personas son víctimas de accidentes del trabajo en todo el mundo y 2,34 millones de personas mueren debido a accidentes o a enfermedades profesionales.

Caraballo-Arias (2003) Según datos de la OIT, los trastornos musculoesqueléticos representan un problema de salud laboral muy frecuente en los trabajadores a nivel mundial. El Instituto Nacional para la Salud y Seguridad Ocupacional (NIOSH) determina que son un grupo de condiciones que involucra nervios, tendones, músculos, y otras estructuras como discos intervertebrales en algunos países europeos de cada 100.000 trabajadores asegurados entre 100 y 300 presentan TME como enfermedad profesional, además representan la principal causa de incapacidad a nivel mundial.

En el país, los desórdenes músculo esqueléticos representan la mayor carga de morbilidad laboral con el 87%, mientras las afecciones auditivas y respiratorias no superan el 1%; las patologías como los trastornos mentales y el cáncer ocupacional no se reflejan en las estadísticas. Los riesgos ergonómicos y mecánicos son los que según la percepción de los trabajadores representan el mayor riesgo para desencadenar enfermedades profesionales y accidentes de trabajo respectivamente (Política Nacional de Salud en el Trabajo Ecuador, 2019-2025, p. 24).

OIT (2017) En la región de las Américas hay desafíos importantes relacionados con salud y seguridad. Las cifras disponibles indican que se registran 11,1 accidentes mortales por cada 100.000 trabajadores en la industria, 10,7 en la agricultura, y 6,9 en el sector de los servicios. Es importante que los países de América Latina y el Caribe cuenten con un marco normativo adecuado, que tengan políticas nacionales y programas de salud y seguridad en el trabajo.

1.1.1 Origen de la ergonomía

La Ergonomía tiene sus orígenes en el siglo I AC, debido a las largas jornadas de trabajo y pésimas condiciones laborales se presentaban gran cantidad de lesiones, accidentes, enfermedades e incluso muertes que para ese tiempo se desconocía su relación con el trabajo o peor aún que eran consecuencia de este, sin embargo estas constantes bajas laborales produjeron el interés por conocer las razones de tales hechos, de allí que muchos profesionales de la época aportaron con sus ideas y marcaron el nacimiento de la ciencia del trabajo conocida como ergonomía que mencionaremos brevemente (Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo, 2016, p.37).

Hipócrates legó varios escritos en los que mencionaba como elementos desencadenantes de enfermedades al trabajador el viento, la humedad, el agua, el suelo, condiciones, y el hábitat, En (1473) Ulrith presentó Publicidad sobre enfermedades profesionales. Galeno escribe sobre la enfermedad de los mineros, Plinio recomienda el uso de protección personal respiratoria. George Agrícola en (1556) escribe Remetallica referente a los trabajadores, la minería y la falta de ventilación. En (1567) Paracelso médico alquimista describe enfermedades de los mineros, Fundiciones, Metalurgia.

Durante la era industrial el trabajo se intensificó, aumentaron el número de accidentes de trabajo, amputaciones, muertes y como en aquel tiempo quienes podían laborar eran los hombres, la desaparición o ausencia del padre provoco miseria, hambre, robo violencia, es decir, el trabajo en precarias condiciones estaba ocasionando muchas pérdidas humanas y con ello una serie de fenómenos que afectaban directamente a la sociedad en general (Mondelo, Torada & Barrau, 2002, p.8).

En (1633) Bernardo Ramazzini establece las bases de la ergonomía escribe el primer libro sobre este tema enfermedades de los trabajadores en el que detalla varias profesiones de la época y sus condiciones higiénicas, así mismo las enfermedades oculares de personas

que se dedicaban a la fabricación de objetos pequeños y que a su entender estaban relacionadas con el trabajo, posteriormente se refiere a la sordera originada a los trabajadores como efecto del ruido que producían las calderas. Propone descanso para los trabajadores, ropa de trabajo, limpieza de los sitios de trabajo, pausas, ventilación, disminución de las temperaturas extremas.

Friedrich Hoffman escribe un libro en el que menciona la Intoxicación Plúmbica. En (1775) Descripción del primer cáncer profesional Cáncer de Escroto en los Deshollinadores. Williams intoxicación de monóxido de carbono, ventilación en sistemas de combustión, Parlamento Inglés y Francés realizaron reglamentos para trabajos en fábricas.

En (1981) el Movimiento Laddista Ned Lud relacionado a accidentes de trabajo. (1841) Ley de Regulación de Trabajos de niños. (1857) Wojciech Jastrebowki Compendio de ergonomía enfermedades de los oficios. (1900) Sir Thomas Oliver, publica “Ocupaciones Peligrosas”, y luego “Enfermedades propias de los oficios” formando así los Especialistas laborales. (1919) El tratado de Versalles, establece en su fracción XII los principios que regirán a la Organización Internacional del Trabajo. K.F.H. Murrell (1946):” “Sociedad de Investigaciones Ergonómicas”. En (1969) con el libro “Ergonomics” de Murrell. Se Oficializa el concepto de ergonomía.

Entre los años 60 y principios de los 70, gran parte del sector de fabricación cambió de la producción por lotes a la producción en cadena y en proceso y, como consecuencia, la función del operador también cambió de la participación directa a las labores de control e inspección. Esto disminuyó la frecuencia de los accidentes, al alejar al operador de la escena de acción, pero en ocasiones, aumentó la gravedad de los accidentes debido a la velocidad y energía inherentes al trabajo (Enciclopedia de Salud y Seguridad en el trabajo (Herramientas y enfoques, 2006, p. 7).

1.1.2 Ergonomía definiciones

Mandelo, Gregori & Barrau (1994) Etimológicamente la palabra ergonomía proviene de los términos “ergo” que significa trabajo y “nomos” cuyo significado es norma o ley. Podemos definir entonces que la ergonomía es una reglamentación del trabajo para mejorar sus condiciones.

La Asociación Española de Ergonomía (2015) “Conjunto de conocimientos de carácter multidisciplinar aplicados para la adecuación de los productos, sistemas y entornos artificiales a las necesidades, limitaciones y características de sus usuarios, optimizando la eficacia, seguridad y bienestar.

Desde el año (1969) Murrel, Singleton, Grandjean, Faberge, Montmollin, Cazamian, Wisner & McCormiick han esgrimido muchas definiciones de ergonomía, analizando sus conceptos se pueden encontrar dos elementos que se repiten, hombre y/ o ser humano y trabajo o ambiente laboral, así podemos deducir que la ergonomía es una ciencia que estudia al hombre en su medio ambiente de trabajo con el objetivo de adecuar su puesto de trabajo a la persona, de modo tal que no afecte su salud y por tanto mejore su rendimiento laboral.

Zander (1986) “Ergonomía es el estudio del hombre en el trabajo, con el propósito de lograr un óptimo sistema hombre-tarea en el cual pueda mantenerse un adecuado balance entre el trabajador y las condiciones de trabajo”.

Asociación Internacional de Ergonomía, (2001) “Disciplina científica relacionada con la comprensión de las interacciones entre los seres humanos y los elementos de un sistema, la profesión que aplica principios, datos y métodos de diseño para optimizar el bienestar humano y todo el desempeño del sistema”.

Muñoz (2016) “Ergonomía es el estudio multidisciplinario e integrado de todos los factores que afectan el bienestar de los trabajadores.” Las últimas definiciones de ergonomía nos llevan a un conocimiento más amplio de lo que implica este término, dejan claro que es preciso estudiar y analizar todos los factores del trabajo que afectan al trabajador en su desempeño laboral, pero adentrándose en otras ciencias relacionadas con el hombre que permiten desarrollar, métodos, técnicas y herramientas para superar las deficiencias del ser humano, con el fin de procurar su bienestar, de modo que la actividad del hombre continúe sin afectar la producción y por tanto la economía.

1.1.3 Objetivos de la ergonomía

El objetivo de esta disciplina preventiva es adaptar los productos, las tareas, las herramientas, los espacios y el entorno en general a la capacidad y necesidades de las personas, de manera que mejore la eficiencia, seguridad y bienestar de los consumidores, usuarios o trabajadores (Comunidad de Madrid, 2016, p. 8).

Ergonomía enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo, objetivos y definiciones. (2006) “El objetivo de la ergonomía es garantizar que el entorno de trabajo esté en armonía con las actividades que realiza el trabajador”. Implica mejorar la calidad de vida del trabajador, lograr que los procesos laborales sean competentes, propender a la seguridad del sistema de prevención de riesgos, en suma, el bienestar del trabajador.

Es un objetivo amplio que conlleva la identificación y análisis de factores de riesgos laborales ergonómicos y psicosociales, igualmente la observación de características individuales, como la forma de aprendizaje, la adaptación de cada individuo, su complejión física, fuerza, cultura, habilidades y destrezas; a fin de adaptar el puesto de trabajo y las condiciones del mismo al trabajador, determinar las especificaciones técnicas ergonómicas para las herramientas y equipos; de manera que estos puedan ser adaptados a las capacidades de los trabajadores (Ergonomía 1 Fundamentos, 1994, p.20).

Actualmente las leyes exigen un sistema integrado de condiciones que permitan ejercer el derecho de las personas a tener una buena calidad de vida, entendida ésta como la oportunidad de acceder a bienes y servicios de calidad, intervenir y participar activamente en las decisiones que afecten su entorno y el de su familia, de vivir en condiciones ambientales, laborales, sociales que garanticen su salud, bienestar y que le permita satisfacer las necesidades de su familia. Una buena calidad de vida, implica salud integral que puede lograrse aplicando la ergonomía en su conjunto (Constitución de la República, 2008, p.27).

1.1.4 Tipos de ergonomía

La ergonomía es una ciencia multidisciplinar y para mejorar su aplicabilidad se han desarrollado varios tipos de ergonomía, así encontramos Ergonomía diagnóstica: Determina las condiciones de trabajo que afectan la salud de los trabajadores. Ergonomía preventiva proporciona herramientas a los trabajadores sobre la prevención y manejo de los efectos causados por los factores de riesgo biomecánicos que pueden generar enfermedades o accidentes laborales. Ergonomía correctiva: Se ocupa de análisis de puestos de trabajo, investigaciones, posturas y movimientos del trabajador en su interacción con herramientas y equipos. Ergonomía biomecánica: relacionada con posturas y rangos de movimiento. En conclusión, los tipos de ergonomía tienen que ver con las actividades involucradas (Maestre Daza, 2017, p.12).

Cada uno de estos tipos de ergonomía está destinada al estudio, análisis y corrección de factores que inciden en el medio ambiente laboral, las condiciones de trabajo, factores individuales del trabajador, con el objetivo de adaptar las herramientas y equipos a la tarea y al individuo, una brocha por ejemplo, fue diseñada para el trabajo de pintura de allí sus cerdas, pero tiene que adaptarse al pintor (trabajador) entonces nos fijamos en el mango que se ajusta a la mano de cualquier persona que desee utilizarla, fueron necesarios muchos análisis y modelos para concluir que el diseño (forma, tamaño y peso) es el adecuado a fin de que no constituya una molestia al trabajador, sea de fácil utilización

permitiendo realizar el trabajo sin contratiempos y sobre todo, no ponga en riesgo la salud del trabajador (Ergonomía,2017, p.13).

1.1.5 Posturas estáticas y dinámicas

Se entiende como trabajo muscular estático a la acción que realiza el músculo cuando hace tensión durante un tiempo prolongado contra una resistencia exterior sin efectuar ningún movimiento. Ejemplo: sostener un balde cargado con un solo brazo, empujar algo contra una pared, etc. Bajo estas condiciones el músculo se cansa rápidamente debido a que al contraerse se comprimen los vasos sanguíneos existentes en el músculo, que son los que lo alimenta y desintoxican. En el caso del trabajo muscular estático, al tensarse el músculo impide la dilatación de las arterias y en consecuencia estas no pueden hacer llegar los nutrientes al músculo, el cual se cansa por falta de oxígeno y alimento (Ergonomia Práctica, 2009 p. 24).

El trabajo muscular dinámico es aquel en el cual el músculo se contrae y relaja en forma constante y alternativa, favoreciendo de esta manera la irrigación sanguínea dado que no bloquea a la sangre en forma constante y además ayuda al bombeo de las arterias, por lo cual es mucho menos cansador (Melo.2009, p. 24).

1.1.6 Levantamiento manual de cargas

Se define como aquella actividad realizada por uno o varios trabajadores en la sujeción, levantamiento, colocación, empuje, tracción o desplazamiento de cualquier tipo de carga en el desempeño de la actividad profesional que, por sus características o por unas condiciones ergonómicas inadecuadas, puedan entrañar riesgos para la salud del trabajador (INSHT, 2015, p. 3).

También se consideran cargas aquellas que se manipulen utilizando otro medio que requiera del esfuerzo del trabajador para transportarlo y colocarlo en su lugar, como por ejemplo trasladar bloques en una carretilla. Conceptualmente la manipulación manual de cargas hace referencia a las actividades de levantamiento, colocación, empuje, desplazamiento, mantener la carga alzada, sujetar la carga con las manos y con otras partes del cuerpo, como la espalda, y lanzar la carga de una persona a otra; al estar involucrados los músculos esta actividad puede causar lesiones en el sistema locomotor siendo la zona más sensible y expuesta, la espalda baja (Revista ERGAFP, 2015, p.8).

OIT (2018) afirma “la manipulación manual de cargas es el responsable del 20% - 25% de los accidentes laborales producidos, siendo una de las causas más frecuentes”. Estas lesiones, pueden tener un largo y complicado tratamiento, generando costes económicos y humanos, ya que el trabajador por el tipo de lesión muchas veces queda incapacitado para desempeñarse habitualmente en su trabajo y en su vida diaria.

La manipulación de cargas es un trabajo predominantemente energético que recae sobre los músculos, en donde intervienen los tendones, el aparato circulatorio, la respiración y el esqueleto, por tanto, un trabajo muscular que requiere del esfuerzo humano ya sea que mantenga alzada la carga, la lance de una persona a otra, o la transporte. La carga que pese más de tres kilos puede entrañar un potencial riesgo dorso lumbar no tolerable. Manipular una carga conlleva el movimiento continuo y conjunto de un grupo de músculos, huesos, articulaciones y nervios de una parte del cuerpo concreta. Estos movimientos se realizan en operaciones de corta duración que se repiten de manera similar durante un periodo de tiempo prolongado, dando lugar a una elevada demanda, normalmente de brazos, manos, y también de tronco. El empujar y halar, se restringe a lo siguiente: Ejercicios de fuerza con todo el cuerpo; Acciones realizadas por una persona, fuerzas aplicadas con dos manos; Fuerzas empleadas para mover o sujetar un objeto; Fuerzas aplicadas de manera suave y controlada; Fuerzas aplicadas sin usar ayudas externas; Fuerzas aplicadas en objetos localizados en frente del operador; Fuerzas aplicadas en una posición vertical (no sentada) (Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN-ISO 11228-2, Ergonomía, Manipulación Manual Parte 2 Empujar y Halar (ISO 11228-2:2007, p.6).

Lesiones por levantamiento manual de cargas

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2015) Las lesiones más frecuentes derivadas de la manipulación manual de cargas son las musculoesqueléticas que se producen en su mayoría en la zona dorsolumbar por sobreesfuerzos. Las lesiones dorsolumbares pueden producir también lumbago o alteraciones de los discos intervertebrales.

Efectos sobre la salud derivados de la manipulación manual de cargas:

Musculares: contracturas, calambres, rotura de fibras

Tendones y ligamentos: sinovitis, roturas, esguinces, bursitis

Articulaciones: artrosis, artritis, hernias discales

Huesos: fracturas y fisuras; Neurológicos: atrapamientos

Vasculares: trastornos vasomotores; Pared abdominal: hernias

Además de otras lesiones frecuentes como: contusiones, cortes o heridas

(Cabanillas Moruno, 1999, p. 16).

1.1.7 Movimientos repetitivos

Se entiende por movimientos repetidos a un grupo de movimientos continuos, mantenidos durante el trabajo, que incluye el conjunto osteomuscular que provoca fatiga muscular, sobrecarga, dolor y por último lesión. Silverstein (1986) que indica que el trabajo se considera repetido cuando la duración del ciclo de trabajo fundamental es menor de 30 segundos.

El trabajo repetido de miembro superior se define como la realización continuada de ciclos de trabajos similares; cada ciclo de trabajo se parece al siguiente en la secuencia temporal, en el patrón de fuerzas y en las características espaciales del movimiento. Actualmente se define el término de movimientos o trabajos repetitivos por uso intensivo de extremidades superiores o por el de sobrecarga biomecánica de extremidades superiores. Este riesgo puede estar presente en todas las actividades laborales, porque se utilizan las manos-brazos para realizar el trabajo. El riesgo se produce cuando se realizan muchas acciones en un intervalo de tiempo. Algunas de las acciones requieren realizar una fuerza significativa; ejemplo se realizan posturas o movimientos que fuerzan algún segmento articular: el hombro, el codo, la muñeca o la mano, no se dispone de periodos de recuperación (descanso), estando expuesto al trabajo durante muchas horas, es preciso indicar que tenemos dos extremidades superiores, y, además, generalmente, las usamos de manera diferente, por lo que tendremos riesgo diferente en la derecha y en la izquierda. Estar expuesto a un riesgo significativo en alguna de las extremidades superiores, puede generar trastornos como: un síndrome del túnel carpiano, una tendinitis (inflamación de un tendón) o, incluso, la rotura de un tendón (Alvarez, 2018, p.1).

Los factores de riesgo de los trastornos musculares relacionados con el trabajo son: la repetición, fuerza, carga estática, postura, precisión, demanda visual y la vibración. Los ciclos inadecuados de trabajo/descanso son un factor de riesgo potencial de trastornos musculoesqueléticos si no se permiten suficientes períodos de recuperación antes del siguiente período de trabajo, con lo que nunca se da un tiempo suficiente para el descanso fisiológico. También pueden intervenir factores ambientales, socioculturales o personales (Enciclopedia de Seguridad y Salud, 2006, p. 3).

1.1.8 Factores de riesgo ergonómico

El factor de riesgo ergonómico es una característica del trabajo que puede incrementar la probabilidad de desarrollar un trastorno músculo esquelético, ya sea por estar presente de manera desfavorable o debido a que haya presencia simultánea con otros factores de

riesgo. Son factores de riesgo ergónomico, la alta frecuencia de movimientos, aunque las acciones que se realicen no impliquen la realización de un esfuerzo significativo, la repetitividad, duración larga de la exposición, ausencia de periodos de recuperación, postura estática, exposición a vibraciones, entre otros (Bestraten, Hernández, Luna, Nogareda, Oncins y Solé, 2017, p.13).

Alvarez (2018) Los tipos de riesgo ergónomico están asociados con la exposición a peligros como levantamiento manual de cargas, transporte manual de cargas, empuje o tracción manual de cargas, uso intensivo de las extremidades superiores, uso del ordenador, manipulación de personas.

Peligro ergónomico

Un peligro ergónomico Cenea (2021) es una condición de trabajo que puede estar presente o no en un puesto de trabajo. Si está presente, es posible que la persona expuesta a esta condición pueda sufrir un daño músculo esquelético.

Identificación de peligros ergónomicos.

Decreto Ejecutivo 2393 (1986) El empleador está obligado a realizar acciones para la prevención de riesgos que pudieran afectar la salud de los trabajadores. Una de ellas es la identificación de peligros. La organización debe establecer, implementar y mantener procesos de identificación continua y proactiva de los peligros. Enumera factores que deben considerarse como psicosociales, humanos, de organización del trabajo, equipos, infraestructura, situaciones diseño de puesto de trabajo, de emergencia, sin limitar al empleador a más acciones (Norma ISO 45.0001, 2018, p43).

El Instituto Ecuatoriano de Normalización proporciona dos métodos para identificar los peligros potenciales y los riesgos asociados con todo el cuerpo empujando y halando. La importancia de la identificación de peligros radica en la oportunidad de establecer planes

de prevención que permitan controlar y minimizar las consecuencias de los riesgos provenientes de los peligros (Norma ISO 11228,207).

Tabla 1
Estimación de Riesgos MDT-Ecuador 2011

ESTIMACIÓN DEL RIESGO – SEGÚN METODO TRIPLE CRITERIO											
PROBABILIDAD QUE OCURRA			GRAVEDAD DEL DAÑO			GESTIÓN O VULNERABILIDAD			ESTIMACION DEL RIESGO		
Probabilidad Baja	Media	Alta	ligeramente dañino	Dañino	Extremadamente dañino	Gestión Mediana	Incipiente gestión (protección personal)	No hubo gestión	Riesgo moderado	Riesgo importante	Riesgo intolerable
1	2	3	1	2	3	1	2	3	4 Y 3	6 Y 5	9, 8 Y 7

1.1.9 Teoría antropométrica

Arellano (2009) Es la ciencia de la determinación y aplicación de las medidas del cuerpo humano, tanto en reposo como en movimiento; estas medidas están determinadas por la longitud de los huesos, músculos y de la forma de las articulaciones.

Carmenate, Moncada & Borjas (2014) La definen 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.

La antropometría es la disciplina que describe las diferencias cuantitativas de las medidas del cuerpo humano, estudia las dimensiones tomando como referencia distintas estructuras anatómicas, y sirve de herramienta a la ergonomía con objeto de adaptar el entorno a las personas. Cuando hablamos de antropometría acostumbramos a diferenciar la antropometría estática, que mide las diferencias estructurales del cuerpo humano, en diferentes posiciones, sin movimiento, de la antropometría dinámica, que considera las posiciones resultantes del movimiento, ésta va ligada a la biomecánica (Mandelo, Torada & Barrau, 1994, p. 56).

La antropometría es una disciplina fundamental en el ámbito laboral, en relación con la seguridad y con la ergonomía, permite crear un correcto diseño de los equipos y su adecuada distribución, permitiendo configurar las características geométricas del puesto, un buen diseño del mobiliario, de las herramientas manuales, de los equipos de protección individual, y finalmente un entorno de trabajo saludable (Valero Cabello, 2015, p. 2).

La Antropométrica Laboral se utiliza para obtener las medidas del cuerpo humano, medidas que luego son aplicadas al entorno de trabajo con la finalidad de diseñar puestos de trabajo y productos que se adapten a las circunstancias y características de cada trabajador. Para diseñar y construir herramientas, máquinas y lugares de trabajo que se adapten al operario, se requieren conocimientos de las medidas y movimientos de las partes del cuerpo que son decisivas para un trabajo en particular. Este estudio se conoce como Antropometría. Cuando se trata de adaptar, por ejemplo, herramientas al trabajador con la ayuda de la antropometría, se deben considerar las enormes variaciones de tamaño corporal entre las diferentes razas, entre hombres y mujeres, e incluso entre individuos del mismo sexo y raza (Ramírez Cavaza, 2001, p. 21).

1.1.10 Métodos de evaluación ergonómica

Actividades laborales en donde hay generación de fuerzas, alta frecuencia de movimientos, ausencia de periodos de recuperación, posturas estáticas, exposición a vibraciones entre otros, constituyen factores de riesgo para la salud del trabajador, para el análisis de condiciones ergonómicas se han diseñado varios métodos, estos evalúan fatiga,

carga postural, movimientos repetitivos, condiciones térmicas, levantamiento manual de cargas.

. **Fuerzas de Ergonautas** Evalúa fuerza y factores biomecánicos, identifica situaciones potencialmente perjudiciales o para el correcto diseño de máquinas y puestos de trabajo. Valorar de forma cuantitativa y cualitativa los riesgos por ejercer fuerzas con diferentes niveles de precisión en el análisis.

. **Bio – Mec** Evaluación biomecánica de esfuerzos estáticos, permite conocer el riesgo de sobrecarga por articulación, la carga máxima recomendable, y la estabilidad de la postura.

. **Check List Ocra** Valora la repetitividad de la actividad, permite obtener el riesgo global asociado a un conjunto de puestos y el índice de riesgo correspondiente a un trabajador que deba rotar entre diferentes puestos. Es un método desarrollado por Moore J.S. Y Gard A (1995) permite valorar mediante la técnica de observación directa los riesgos relacionados con las extremidades superiores. A partir de datos semi-cuantitativos ofrece un resultado numérico.

. **Método Rula acrónimo** de Rapid Upper Limb Assessment, que significa Valoración Rápida de los Miembros Superiores. Valora Carga postural, 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.

. **Método Owas** Destinado al análisis ergonómico de la carga postural. Basa sus resultados en la observación de las diferentes posturas adoptadas por el trabajador.

. **Método Reba** Evalúa la Carga postural de los trabajadores expuestos a factores de riesgo que pueden ocasionar desórdenes traumáticos acumulativos debido a la carga postural dinámica y estática.

. **Método EPR** Permite valorar, de manera global, la carga postural del trabajador a lo largo de la jornada. El método está pensado como un examen preliminar que indique la necesidad de un examen más exhaustivo.

. **Ecuación de NIOSH** Permite identificar riesgos relacionados con las tareas en las que se realizan levantamientos manuales de carga.

. **Las Tablas de Snook y Ciriello** Calcula el peso máximo aceptable, que corresponde al mayor peso que una persona puede levantar a una frecuencia y tiempo dado.

. **Método Rosa Evalúa** Puestos de oficina Check List que permite cuantificar el riesgo ergonómico uso de pantallas de visualización de datos.

. **Check-List LCE.** Consiste en una evaluación global a través de la aplicación de un Check List de 128 ítems, permite proponer mejoras prácticas a condiciones de trabajo ya existentes.

(Diego-Mas, 2015, pp.1667-1670)

1.1.11 Método Rula

El método RULA, Rapid Upper Limb Assessment (Valoración Rápida de los Miembros Superiores); fue desarrollado por los doctores McAtamney y Corlett de la Universidad de Nottingham en (1993) cuyo objetivo es valorar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo. El método RULA evalúa posturas específicas que encierran una carga postural alta, para aplicar este método se debe observar el desarrollo de la labor del trabajador en algunos ciclos, y desde varios ángulos, luego hay que seleccionar las tareas y posturas más reveladoras, a partir del tiempo de duración, la postura, la repetición, entre otros factores.

La medición se realiza sobre las posturas seleccionadas en función de los ángulos que forman las diferentes partes del cuerpo. Estas mediciones pueden realizarse directamente sobre el trabajador o emplear fotografías del trabajador adoptando la postura estudiada midiendo los ángulos sobre éstas. Si se utilizan fotografías es necesario realizar un número suficiente de tomas, desde diferentes puntos de vista, y asegurarse de que los ángulos a medir aparecen en toda su magnitud en las imágenes. El método RULA divide al cuerpo en dos grupos, el grupo A que mide brazo, antebrazo y muñeca, y el grupo B que comprende cuello, tronco, y pie; el método asigna una puntuación a cada parte del

cuerpo a luego un valor global a cada grupo. La clave para la asignación de puntuaciones a los miembros es la medición de los ángulos que forman las diferentes partes del cuerpo del operario. El método determina para cada miembro la forma de medición del ángulo. Posteriormente, las puntuaciones globales de los grupos A y B son modificadas en función del tipo de actividad muscular desarrollada, así como de la fuerza aplicada durante la realización de la tarea. Por último, se obtiene la puntuación final a partir de dichos valores globales modificados. El valor final proporcionado por el método RULA es proporcional al riesgo que conlleva la realización de la tarea, de forma que valores altos indican un mayor riesgo de aparición de lesiones musculo esqueléticas. El método organiza las puntuaciones finales en niveles de actuación que orientan al evaluador sobre las decisiones a tomar tras el análisis. Los niveles de actuación propuestos van del nivel 1, que estima que la postura evaluada resulta aceptable, al nivel 4, que indica la necesidad urgente de cambios en la actividad (Diego-Mas, Poveda-Bautista & Garzon-Leal, 2015, pp. 1660-70).

Grupo A puntuaciones de los miembros superiores

. **Puntaje del brazo.** Se establece a partir del grado de flexión o extensión. Hombro elevado o brazo rotado +1, brazos abducidos +1, existe un punto de apoyo -1. Valor que podrá sufrir modificación a partir de la medición del ángulo del brazo.

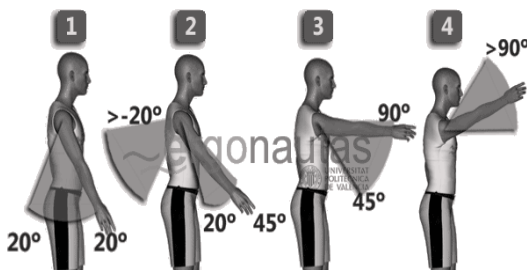


Figura 1. Puntuación del brazo

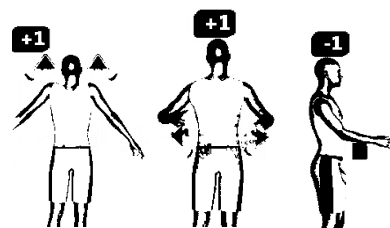


Figura 2. Modificación puntuación

. **Puntuación del antebrazo.** Se obtiene a partir de su ángulo de flexión, medido como el ángulo formado por el eje del antebrazo y el eje del brazo. Flexión entre 60 y 100, puntuación 1, flexión mayor a 60 y menor a 100, puntaje 2, valores que pueden ser modificado por la posición del antebrazo, a un lado del cuerpo +1, cruza la línea central del cuerpo +1.

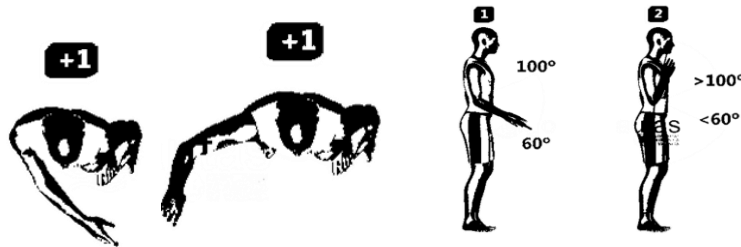


Figura 3. Intervalos de flexión **Figura 4.** Modificación P. antebrazo

. **Puntuación de la muñeca.** Se obtiene a partir del ángulo de flexión/extensión medida desde la posición neutra que tendrá puntuación 1, flexión o extensión mayor a 0° y menor de 15° 2, y Flexión o extensión mayor a 15° 3. Esta puntuación se aumentará en un punto si existe desviación radial o cubital. Desviación radial +1 y desviación cubital +1. Se trata de valorar el grado de pronación o supinación de la mano, medio (1) o extremo (2) (Diego-Mas, 2015, pp.1667-1670).

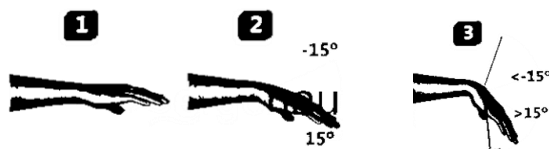


Figura 5. Puntuación giro de muñeca

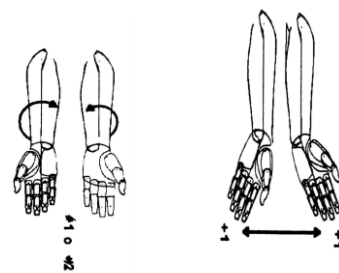


Figura 6. Modificación muñeca

. Evaluación del grupo B

. Puntuación del cuello. Se obtiene a partir de la flexión/extensión medida por el ángulo formado por el eje de la cabeza y el eje del tronco. 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. Cabeza rotada valoración +1, cabeza con inclinación lateral +1 (Diego-Mas, 2015, pp.1667-1670).

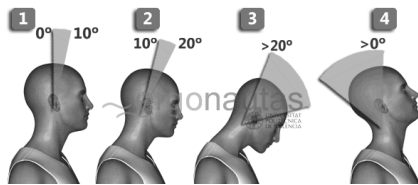


Figura 7. Puntuación del cuello.



Figura 8. Modificación puntuación del cuello.

. Puntuación del tronco. Dependerá de si el trabajador realiza la tarea sentado o de pie. En este último caso la puntuación dependerá del ángulo de flexión del tronco medido por el ángulo entre el eje del tronco y la vertical. Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas $>90^\circ$, 1 flexión entre 0° y 20° puntaje 2, flexión mayor a 2° y menor que 60° , 3 y flexión mayor a 60° puntaje 4 (Diego-Mas, 2015, pp.1667-1670).

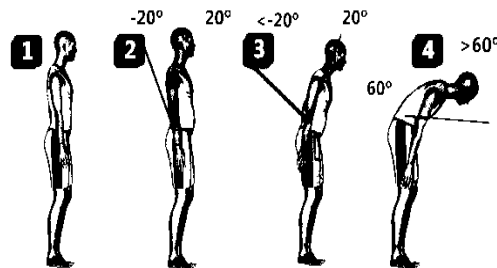


Figura 9. Medición Tronco

. **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. Posición sentada con piernas y pies bien apoyados 1, de pie con el peso simétricamente distribuido 1, los pies no están apoyados, no está simétricamente distribuido.

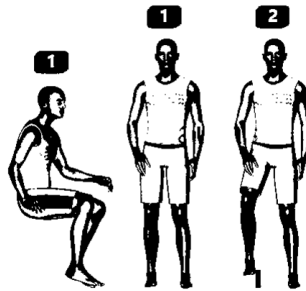


Figura 10. Puntuación de las piernas

. **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.

Tabla 2.
Puntuación del grupo A

Brazo	Antebrazo	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	3	4	4	4	4	4	5	5
	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

Fuente: Diego Mas/Ergonauta

Tabla 3.
Puntuación del grupo B

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

Fuente: Diego Mas/Ergonautas

. 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 en función de la carga; 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. Las puntuaciones de los Grupos A y B, incrementadas por las puntuaciones correspondientes al tipo de actividad y las cargas o fuerzas ejercidas pasarán a denominarse puntuaciones C y D respectivamente. Las puntuaciones C y D permiten obtener la puntuación final del método empleando la Tabla 17. Esta puntuación final global para la tarea oscilará entre 1 y 7, siendo mayor cuanto más elevado sea el riesgo (Diego-Mas, 2015, pp.1667-1670).

Tabla 4.
Puntuación final

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

Fuente: Diego Mas/ Ergonautas.

. Nivel de actuación

Obtenida la puntuación final el método nos da diferentes niveles de actuación sobre el puesto. Puntuaciones entre 1 y 2 indican que el riesgo de la tarea resulta aceptable y no

se precisa 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.

(Diego-Mas, Poveda-Bautista & Garzon-Leal, 2015, pp. 1660-70)

1.1.12 Cuestionario nórdico

Es un cuestionario estandarizado para la detección y análisis de síntomas músculo esquelético, 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 a consultar al médico. Su importancia radica en que nos permite estimar el riesgo de manera proactiva, permitiéndonos actuar oportunamente. Está compuesto de 11 preguntas son de opción múltiple pueden ser respondidas de manera directa por la persona encuestada o puede ser aplicada por un encuestador. Las preguntas están relacionadas con síntomas que con frecuencia se detectan en diferentes actividades económicas. Este cuestionario sirve para recopilar información sobre dolor, fatiga y discomfort en el cuello, hombro, columna dorsal, codo, mano muñeca, columna lumbar, cadera/pierna, rodilla, tobillo y pie, nos interesa saber si existe alguna molestia especialmente si a persona no ha acudido a consulta médica (Kuorinka, et al, 1987, p.1).

1.1.13 Descripción de actividades del proceso de recolección

Recolector de desechos sólidos. Bajar del vehículo recolector, volquete o camión; cruzar la calle hasta llegar a la acera o a las canastillas de la basura, tomar las bolsas o baldes de basura; trasladar manualmente las bolsas de la basura y; depositarlas en el

vehículo o lanzarlas al compañero que se encuentra en el camión, peso que siempre es superior a 10 kg de peso.

Estibador. Ubicarse en la parte de arriba del camión o volquete, espacio que no permite apoyo seguro de los pies y que disminuye a medida que se almacena desechos dentro del vehículo; estar atento para recibir los desechos ya sea del lado izquierdo o derecho, como preparar su cuerpo para el peso que recibirá, evitar la caída de la carga o ser golpeado por ella; Recibir los desechos que lanza su compañero; depositar los desechos en el vehículo, si están contenidos en un balde o saco que debe devolver, vaciar su contenido; devolver el envase contenedor sea balde o saco.

Aseador de calle. Halar su envase contenedor, escoba, pala y demás herramientas de trabajo; barrer las calles, avenidas y aceras; amontonar y recoger desechos; depositarlos en el balde; trasladar envase hasta lugar de almacenamiento.

(Manejo y gestión de residuos, 2016, p.1-9)

1.2 Antecedentes (Revisión de estudios previos)

Hace aproximadamente un siglo, se reconoció que las jornadas y condiciones de trabajo en algunas minas y fábricas eran intolerables, en términos de salud y seguridad, y que era indispensable aprobar leyes que establecieran límites admisibles en estos aspectos (Wolfgang y Vedder, 2018, p. 3).

Estudio de Tiempos (Taylor, 1919) consistía en medir la duración de cada una de las operaciones más simples que un trabajador realizaba durante una tarea. El objetivo era suprimir los movimientos ineficaces, seleccionar los instrumentos más adecuados y decidir cuál era el sistema de acción más rápido. En síntesis, se trataba de ajustar la persona al puesto de trabajo (Revista dialnet, 2009, p. 6).

Según los datos de la II Encuesta Navarra de salud y condiciones de trabajo del año (2006), el 48% de los trabajadores presenta alguna molestia musculoesquelética derivada de posturas y esfuerzos en el trabajo, siendo la de zona lumbar con un 39% la más frecuente, seguida de la nuca/cuello con un 30% y alto de espalda con un 26%.

En el año (2015) se desarrolló un estudio sobre los riesgos laborales a los que se exponen los trabajadores de residuos sólidos del Municipio de Machala, abordándolo de manera general, evaluó el desarrollo de la tarea, mas no las afectaciones que estas puedan generar en la salud de los trabajadores. (Dra. Anavella Bravo Cobos en el año 2015, Riesgos laborales a los que se exponen los trabajadores que realizan la recolección de desechos sólidos en la ciudad de Machala, Tesis de Maestría).

En el año (2017) se realizó un trabajo investigativo en Colombia a 155 cultivadores de flores hombres y mujeres dedicados al corte, poscosecha, cuarto frío, fumigación y servicios administrativos, se identificaron factores de riesgos ergonómico y sintomatología de trastornos músculo esqueléticos evidenciando que la exposición a factores de riesgo ergonómico, labores manuales y la duración de la jornada laboral son detonantes de TME. (Gonzales y Jiménez 2017, Estudio sobre Factores de Riesgo Ergonómico y Sintomatología Esquelética en Trabajadores de Cultivo de Flores, Tesis de Maestría).

En el año (2018) se desarrolló un trabajo de investigación en una empresa Textilera del Ecuador se valoró a 34 trabajadores expuestos a manipulación manual de cargas que presentaban malestares músculo esqueléticos. Utilizando el Método de Levantamiento de Cargas de la International Ergonomic School (EPM), se evidenció un riesgo alto; se aplicó el cuestionario Nórdico de Kworinca, para los síntomas de TME (trastornos músculo esqueléticos) y por último el método OWAS. (Zaida Patricia Espinoza Aguirre y Julia Teresa Iglesias Ortiz. 2018. Determinantes del Riesgo Ergonómico y exposición a levantamiento manual de cargas).

Otro estudio (2020) Asociado al Programa de Investigación sobre Salud y Seguridad en el Trabajo, efectuado a 31 personas que realizan recolección de desechos sólidos, propuso determinar la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos y establecer el nivel de riesgo ergonómico por posturas forzadas, utilizando el método descriptivo transversal, Método Reba y cuestionario Nordiko de Kuorinka. Los resultados identificaron alta prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en brazos, muñeca/manos y columna lumbar. (Md. Roberto Jairo Tuesca Armijos. 2020. Prevalencia de trastornos musculoesqueléticos y riesgo ergonómico en el personal que realiza recolección de desechos sólidos).

Un estudio ergonómico efectuado en una fábrica de Patatas (2020) utilizando la matriz de triple criterio, los métodos Owas y Ocrá determinó que el 50% de los trabajadores están expuestos a riesgo ergonómico alto, requiere acciones correctivas urgentes, no hay pausas activas, y los trabajadores presentan lesiones de extremidades superiores, directamente relacionadas con las actividades y condiciones de trabajo (Edwin Omar de la Guerra Ortiz, 2020, Identificación y evaluación de riesgo ergonómico ocasionado por las posiciones y trabajo repetitivo en los puestos de trabajo de la empresa).

1.3 Fundamentación legal

La Organización del Trabajo establece normas y formula políticas con el fin de mejorar la protección social de los y las trabajadoras, en ese marco el Ecuador cuenta con reglamentación directa sobre ergonomía, ha ratificado 61 convenios garantizando con ello la tutela efectiva de los derechos de los trabajadores, que de acuerdo con los Art. 424 y 425 de la Constitución de la República prevalecerán sobre cualquier otra norma jurídica o acto del poder público (Constitución de la República del Ecuador, 2008, p.189).

Organización Mundial de la Salud (2017) “El goce del grado máximo de salud que se pueda lograr en las personas es uno de los derechos fundamentales de todo ser humano sin distinción de raza, religión, ideología política o condición económica o social”.

El presente proyecto de investigación se sujeta a las disposiciones legales internacionales, nacionales, que a continuación detallo:

La Constitución de la República del Ecuador (2008), indica: “Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar”.

Para efectos de la evaluación de Factores de Riesgo, debe tomarse como referencia las metodologías aceptadas y reconocidas internacionalmente por la Organización Internacional del Trabajo, OIT; la normativa nacional; o las señaladas en instrumentos técnicos y legales de organismos internacionales de los cuales el Ecuador sea parte. (Resolución CD-513, 2016, Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo).

No se deberá exigir ni permitir a un trabajador el transporte manual de carga cuyo peso pueda comprometer su salud o su seguridad...y cuando sufran dolencias o defectos físicos o se encuentren en estados que no respondan a las exigencias psicofísicas de los respectivos puestos de trabajo (Convenio OIT-C127 sobre el peso máximo, 1967).

Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo (2005) dispone: “En todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas para disminuir los riesgos laborales, debe existir sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo, planes de prevención de riesgos y responsabilidad social y empresarial”. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo Art. 11, (1986) “El empleador debe 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”.

Decreto Ejecutivo 2393, (1986) establece: “el transporte de materiales debe ser realizado con la ayuda de herramientas y equipos y dirigido por una sola persona, además estas deben ser instruidas, señala el peso máximo que puede levantar una persona según la edad y el género”.

Norma ISO 11228-2:2007, IDT (2007) Ergonomía. Manipulación manual. Parte 2: Empujar y halar. Contiene límites para empujar o halar con todo el cuerpo y métodos para identificar peligros asociados a la manipulación manual de cargas, diseño, rediseño de tareas y organización laboral.

Norma UNE EN ISO 11226, y 11238-3(2007) Método de evaluación ergonómica para posturas forzadas y trabajo repetitivo.

Norma ISO 450001 (2018) numeral 8.1. literal d) señala: La organización debe implementar procesos para la adaptación del trabajo a los trabajadores.

Código de Trabajo Art. 410 (2005) establece la obligatoriedad de los empleadores en prevención de riesgos de dar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no pongan en riesgo su salud.

Reglamento de la Ley Orgánica de Servicio Público (2011) ratifica la obligación genérica que tienen los empleadores de proteger y mejorar la salud física, mental y social de los trabajadores, destinando recursos y desarrollando programas integrales, y los trabajadores deben cumplir con las acciones de prevención establecidas.

Reglamento para el funcionamiento del Servicio Médico de Empresa, (1978) “Este servicio tendrá como objetivo fundamental el mantenimiento de la salud integral del

trabajador, esto es óptimo bienestar físico, mental y social para el trabajador...cumplirá las funciones de prevención y fomento de la salud”.

Las disposiciones legales referidas reflejan que existe suficiente normativa legal que permite y obliga al empleador a realizar acciones para proteger la salud de los trabajadores y que validan la pertinencia de este proyecto.

CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA

2.1 Tipo de estudio

. Mixto

El estudio desarrollado es Mixto, para identificar los riesgos ergónomicos se utilizó el Método de Triple criterio del Ministerio del Trabajo, se valoró la carga postural utilizando el Método de Valoración Rápida (RULA) para miembros superiores, y para establecer la presencia de trastornos músculo esqueléticos el Cuestionario Nórdico; los datos se calcularon conforme al procedimiento establecido por los métodos, los resultados se utilizarán para mejorar los puestos de trabajo, las condiciones y el bienestar de los trabajadores.

. Descriptiva

El estudio efectuado es descriptivo, se puso en evidencia las condiciones actuales de las tareas que realizan los trabajadores encargados de la recolección de desechos sólidos, basándose en la observación in situ de la actividad durante varios ciclos de trabajo.

. Diseño de la investigación

El diseño de esta investigación es no experimental.

2.2 Definición conceptual y operacionalización de las variables

2.2.1 Definición conceptual

Riesgo ergonómico. Corresponde a aquellos riesgos que se originan cuando el trabajador interactúa con su puesto de trabajo y cuando las actividades laborales presentan

movimientos, posturas y acciones que pueden producir daños a su salud. Los clasificamos en: Carga postura estática, carga postura dinámica, levantamiento de cargas, carga física total, carga de mantenimiento, diseño de puesto (OMS, 2018).

2.3 Definición conceptual y operacionalización de las variables

Tabla 5.

Variable dependiente

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores
Riesgos Ergonómicos	Es una característica del trabajo que puede incrementar la posibilidad de desarrollar un trastorno músculo esquelético... Son factores de riesgo ergonómico, la generación de fuerzas internas, movimientos repetitivos, manipulación de cargas, posturas forzadas. (Alvarez Casado, 2018)	Identificación de Peligros mediante Método de Triple Criterio del Ministerio de Trabajo.	Peso y Volumen de la carga	Sobreesfuerzo físico
		Para la evaluación de riesgo ergonómico se utilizó el Método Rula que evalúa carga postural y la fuerza utilizada.	Horas de labor	Sobrecarga
		Para Establecer TME, usamos el Cuestionario Nórdico.	Tipo de trabajo	Posturas forzadas
		Para recomendar Medidas preventivas de riesgo ergonómico.	Postura mantenida	Movimientos repetitivos
		Normativa de Salud y Seguridad	Duración del ciclo de trabajo	

Elaboración propia de autora

2.4 Población y muestra

La población que se consideró para esta investigación es de 85 personas hombres y mujeres trabajadores del Gobierno Municipal de Quininde que se encargan de realizar la recolección de residuos sólidos en la zona urbana y rural del cantón Quininde, quienes ejecutan su labor de forma manual, en jornadas matutina de 07h00 a 13h00 de lunes a viernes y en jornada mixta (matutina y vespertina) de 07h00 a 11h00 y de 16h00 a 19h00, los siete días de la semana.

Tabla 6.
Distribución de la población

Actividad	Hombres	Mujeres	Cantidad
Recolectores	31	12	43
Estibadores	13	4	17
Aseadores de calle	8	17	25
Total	52	33	85

Elaboración propia de autora.

La muestra

Se utilizó un muestreo, utilizando la estimación de la Fórmula del Tamaño Muestral Ajustada a las Pérdidas de Beatriz López Calviño, Salvador Pita Fernández, Sonia Pértega Díaz y Teresa Seoane. La población es de 170 trabajadores, a este número le agregamos un nivel de confianza de 99%, precisión y proporción 5%, con ello el tamaño muestral es de 73 personas. Sin embargo, con la estimación del 15% de pérdidas, el valor del muestro es de **85** personas que serán objeto de evaluación. Para la selección de la muestra se consideró el tiempo de trabajo en la institución, antigüedad en la labor (5 años en adelante), edad (de 25 a 45 años); si presenta síntomas relacionados con lesiones osteomusculares; y tiempo de exposición.

2.5 Técnicas e instrumentos

Para la identificación de factores de riesgos ergonómicos, se realizó una observación exhaustiva del ciclo de trabajo, identificando las tareas principales y secundarias, el tiempo de duración de cada operación, las exigencias que la tarea conlleva. ¿Quién realiza la tarea?, características individuales, capacidades físicas, mentales, estado de salud. Se analizó las condiciones ambientales, la superficie de trabajo las herramientas que utiliza, la manipulación de materiales, las posturas y movimientos durante el desarrollo del trabajo. El tiempo y forma de trabajo, si hay cultura organizacional, comunicación, si el personal ha recibido formación y capacitación, factores cognitivos y la carga de trabajo.

Tabla 7
Identificación de riesgos

CODIGO	LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGAS	FACTORES DE RIESGO
		▪ Laborar más de 8 horas reglamentarias.
R01	Sobreesfuerzo físico	▪ Aplicación de fuerza manual
		▪ Esfuerzo físico superior, empuje y arrastre de carga
R02	Sobrecarga	Carga superior a 10 kg
		▪ Exceso de carga
		▪ Objetos en el piso.
R03	Posturas Forzadas	▪ Levantamiento de cargas por encima de los hombros., extensión, hiperrotación, piso inestable
R04	Movimientos repetitivos	▪ Ordenamiento frecuente de la basura en el camión de carga, limpieza y recolección de desechos.

Elaboración propia de autora.

Evaluación de los factores de riesgo

Utilizando el método Rula se seleccionaron las posturas más significativas por la carga postural y por el tiempo de duración, se realizaron mediciones angulares. El rango de

movimiento para cada postura del miembro superior, brazo, antebrazo, cuello, espalda, y muñeca, se dividió en secciones numeradas. El número uno se asocia al riesgo mínimo y los números más altos se van dando a situaciones de mayor riesgo. Este método además de la postura considera la carga en el sistema musculoesquelético debida a una actividad muscular mantenida, o a la aplicación de una fuerza. El método indica el nivel de intervención requerido para reducir el nivel de riesgo debido a la carga postural.

. Métodos de recolección de datos

Para la identificación de factores de riesgos ergonómicos se utilizó la Tabla de Triple Criterio validada por el Ministerio de Trabajo del Ecuador, para evaluar los riesgos ergonómicos se usó el método de Evaluación rápida de miembros superiores (Método Rula), validado por el Instituto para la Ergonomía Ocupacional; que establece la presencia de síntomas y trastornos músculo esqueléticos para ello aplicamos el Cuestionario Nórdico, este instrumento está reconocido por La Universidad Internacional SEK Ecuador, y para las recomendaciones de prevención de riesgo ergonómico utilizamos las normas de Seguridad y Salud aplicables.

. Instrumentos de recolección de datos

Hoja cálculo de microsoft excel para cálculos de la determinación estadística.

Hoja de campo, Método de valoración rápida de extremidades superiores.

Cuestionario nórdico.

Procedimiento para recolección de datos

El estudio se inició recopilando información de la institución, datos generales de la empresa, nómina de trabajadores, turnos, jornadas, horarios de trabajo, actividades de puestos de trabajo, luego mediante la observación de varios ciclos de trabajo se recopilaron los datos a través de los métodos e instrumentos seleccionados, se procesó la información, elaborando estadística de mayor grado de afectación por cada miembro de

los grupos A y B, y por puesto de trabajo evaluado; y por último se analizó los resultados obtenidos para efectuar las recomendaciones necesarias.

2.6. Análisis estadístico e interpretación de datos

Se efectuó la observación al trabajador durante varios ciclos, luego se eligió a los trabajadores que serían evaluados según los criterios de inclusión, se seleccionó la postura derecha del cuerpo, asignamos las puntuaciones para cada parte del cuerpo contabilizamos las puntuaciones finales del método y el nivel de actuación para determinar la existencia de riesgos, aplicar correcciones, rediseñar el puesto o introducir cambios para mejorar la postura de ser necesario.

. Confiabilidad

Las muestras fueron tomadas en sitio de trabajo mediante procesos estandarizados validados. Se utilizó la medida de estabilidad por TEST-RETEST, calculando el mismo porcentaje obtenido en la evaluación ergonómica dos veces a los mismos sujetos, el coeficiente de estabilidad obtenido es el indicador de hasta qué punto son estables las mediciones realizadas durante la primera evaluación, en este caso los valores fueron los mismos de la primera evaluación.

. Validez de contenido

Se tabuló la información con la ayuda de los instrumentos validados para este proceso, docentes y asesores entendidos en evaluación ergonómica.

. Validez de criterio

La evaluación, interpretación y estimación de resultados fue valorada en función de los instrumentos técnicos y conceptualización teórica de los métodos utilizados, por tanto, los resultados son los esperados ajustándose al procedimiento desarrollado.

. Validez de constructo

El método Rula que se utilizó para este estudio, está validado científicamente y es uno de los métodos más utilizados para evaluar carga postural.

. Análisis de datos

Se seleccionaron las posturas más significativas por la carga postural y por el tiempo de duración, se realizaron mediciones angulares. El rango de movimiento para cada postura del miembro superior, brazo, antebrazo, cuello, espalda, y muñeca, se dividió en secciones numeradas. El número uno se asocia al riesgo mínimo y los números más altos se van dando a situaciones de mayor riesgo. Este método además de la postura considera la carga en el sistema musculoesquelético debida a una actividad muscular mantenida, o a la aplicación de una fuerza. El método indica el nivel de intervención requerido para reducir el nivel de riesgo debido a la carga postural.

Para la aplicación del cuestionario Nórdico, se aplicó el cuestionario por grupos según actividad laboral, entregando a cada trabajador su hoja de encuesta para que responda al cuestionario de manera individual y directa, dando una explicación general del objetivo y contenido de la encuesta.

CAPÍTULO 3. RESULTADOS

3.1 Tabulación de peligros ergonómicos.

Se identificaron los peligros ergonómicos en los trabajadores de recolección de residuos sólidos, mediante la utilización del Método de Triple Criterio del Ministerio de Relaciones Laborales y Empleo del Ecuador tomando en cuenta los factores de riesgo a los que están expuestos los trabajadores del Gad Quinindé, la probabilidad que tengan un accidente de trabajo y las consecuencias o daños ocasionados.

Tabla 8.
Identificación de peligros en los recolectores de basura

REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS												
GOBIERNO MUNICIPAL DEL CANTÓN QUININDÉ								Evaluación: Inicial				
Área de Trabajo: Recolección de Desechos Sólidos								Fecha de evaluación:				
N° de Trabajadores: 43								10/2020				
N°	Peligro identificado	Probabilidad			Consecuencia			Estimación del riesgo				
		B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN
1	Levantamiento Manual de cargas			X		X					X	
2	Sobresfuerzo físico/ Sobre tensión			X		X					X	
3	Sobrecarga		X			X				X		
4	Posturas Forzadas			X		X					X	
5	Movimientos repetitivos		X			X				X		
6	Trabajos prolongados de pie		X			X				X		
7	Arrastre de cargas		X			X				X		

Elaboración propia de autora.

De acuerdo a la tabla 8, se observó que los trabajadores que realizan la actividad de recolección de desechos están expuestos a muchos peligros, los riesgos 1, 2 y 4 están catalogados como **Importante**, en cuanto a la sobrecarga de trabajo, movimientos repetitivos y arrastre de carga se determina que al no ser una actividad frecuente la probabilidad es media y el riesgo moderado, lo que nos puso en alerta para considerar

medidas preventivas inmediatas, ya que la posibilidad de que ocurra una lesión laboral es inminente.

Tabla 9.
Identificación de peligros de los estibadores

REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS												
GOBIERNO MUNICIPAL DEL CANTÓN QUININDÉ								Evaluación: Inicial				
Área de Trabajo: Estibadores								Fecha de evaluación:				
N° de Trabajadores: 17								10/2020				
N°	Peligro identificado	Probabilidad			Consecuencia			Estimación del riesgo				
		B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN
1	Levantamiento Manual de cargas		X			X				X		
2	Sobre esfuerzo físico/ Sobre tensión			X		X					X	
3	Sobrecarga		X			X				X		
4	Posturas Forzadas			X		X					X	
5	Movimientos repetitivos			X		X					X	
6	Falta de espacio físico			X		X					X	
7	Piso inestable		X				X				X	

En la actividad del estibador encontramos que al igual que el recolector la actividad se realiza de pie, pero ésta es más forzada debido a y la inestabilidad del piso, sus pies se encuentran sobre las bolsas de basura y el vehículo en movimiento. La estimación de los riesgos 2, 4,5 y 7 son importantes, y como el levantamiento de cargas no es constante baja la sobrecarga del trabajo y la estimación en estos dos riesgos es moderada. Valoración que exige implementar medidas para disminuir los riesgos.

Tabla 10.
Identificación de peligros de los aseadores

REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS												
GOBIERNO MUNICIPAL DEL CANTÓN QUININDÉ								Evaluación: Inicial				
Área de Trabajo: Aseadores de calles								Fecha de evaluación:				
N° de Trabajadores: 25								10/2020				
N°	Peligro identificado	Probabilidad			Consecuencia			Estimación del riesgo				
		B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN
1	Levantamiento Manual de cargas		X		X				X			
2	Sobre esfuerzo físico/ Sobre tensión		X			X				X		
3	Sobrecarga de trabajo	X				X			X			
4	Posturas Forzadas		X			X				X		
5	Movimientos repetitivos			X		X					X	
6	Trabajos prolongados de pie			X		X					X	
7	Empuje de cargas			X	X					X		

La evaluación establece la probabilidad de materialización, sus consecuencias y la estimación de cada riesgo, los aseadores de calles tienen estimaciones tolerables moderadas e importantes, los peligros más críticos son los movimientos repetitivos y el desarrollo de la toda la jornada laboral de pie, indica que algunos trabajadores pueden sufrir lesiones si continúan efectuando esta labor de la misma forma.

En la valoración de los peligros del proceso de recolección de desechos sólidos aplicando la tabla de triple criterio del Ministerio de Trabajo del Ecuador la estimación de estos riesgos es importante y moderada resultado que obliga al empleador a tomar medidas urgentes tendientes a disminuir los riesgos y sus efectos.

Tabla. 11

Nivel de Intervención

Peligro	Riesgo	Acciones
Levantamiento Manual de cargas	Importante	No se debe empezar el trabajo hasta que se hayan reducido los riesgos
Sobre esfuerzo físico/ Sobre tensión	Importante	No se debe empezar el trabajo hasta que se hayan reducido los riesgos
Sobrecarga	Importante	No se debe empezar el trabajo hasta que se hayan reducido los riesgos
Posturas Forzadas	Importante	No se debe empezar el trabajo hasta que se hayan reducido los riesgos
Movimientos repetitivos	Importante	No se debe empezar el trabajo hasta que se hayan reducido los riesgos
Trabajo prolongado de pie	Importante	No se debe empezar el trabajo hasta que se hayan reducido los riesgos
Arrastre de carga	Moderado	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo realizando las inversiones precisas
Falta de espacio físico	Importante	No se debe empezar el trabajo hasta que se hayan reducido los riesgos
Piso inestable	Importante	No se debe empezar el trabajo hasta que se hayan reducido los riesgos
Empuje de carga	Moderado	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo realizando las inversiones precisas

Elaboración propia de autora.

. Características socio demográficas de la muestra

Tabla 12.

Edad de la Población

Rango de edad	Cantidad	Porcentaje
De 25 a 30 años	6	7.0%
De 31 a 35 años	17	20.0%
De 36 a 40 años	34	40.0%
De 41 a 45 años	28	33.0%

Elaboración propia de autora

Tabla 13.

Nivel educativo

Nivel educativo	Cantidad	Porcentaje
Primaria	8	9.0%
Educación Básica	36	42.0%
Educación Media	41	48.0%

Autoría: María Rodríguez Cuellar

Tabla 14.

Antigüedad en la labor

Rango antigüedad	Cantidad	Porcentaje
De 5 a 10 años	9	18.58%
De 11 a 15 años	12	14.11%
De 16 a 20 años	27	31.76%
De 21 a 25 años	23	27.05%
De más de 25 años	14	16.47%

Elaboración propia de autora.

3.2 Evaluación de riesgos ergonómicos

Con la nómina de los trabajadores proporcionada, se utilizó el criterio de inclusión y procedimos a realizar la valoración postural usando el método RULA a 85 personas, 33 mujeres y 52 hombres, se evaluó la tarea de recolección de desechos, valorando por separado los puestos de jornalero de recolección, estibador y aseador de calle considerando que cada tarea tiene subactividades diferentes que implican en unos casos más esfuerzo.

Evaluación de medidas grupo A brazo. Los trabajadores evaluados presentan hombros elevados, hiperextensión, abducción, y el 51% flexión de los brazos entre 45 y 90°, mientras que en el 49% la flexión es mayor a 90°, se observa en la figura 11.



Figura 11. Flexión brazo

Antebrazo. La postura del antebrazo del 40% de los trabajadores examinados muestra un ángulo de flexión entre 60° y 100° y cruza la línea central del cuerpo, el 60% en cambio presenta flexión mayor a 100°, como se observa en la figura 12.



Figura 12. Flexión antebrazo

Muñeca. La puntuación de la muñeca del 100% de los trabajadores evaluados tiene el máximo puntaje porque presentan desviación radial rango medio giro, pronación y supinación.



Figura 13. Posición muñeca

. Puntuacion final grupo A

Los puntajes asignados según los tres puestos de trabajo destacan Flexión de brazos entre 45° y 90° del 51% de la muestra, frente al 49% que tiene flexión superior a 90°; en antebrazos el 80% de los trabajadores presenta flexión entre 60° y 100°; La extensión de la muñeca del 58% oscila entre 0° y 15°.

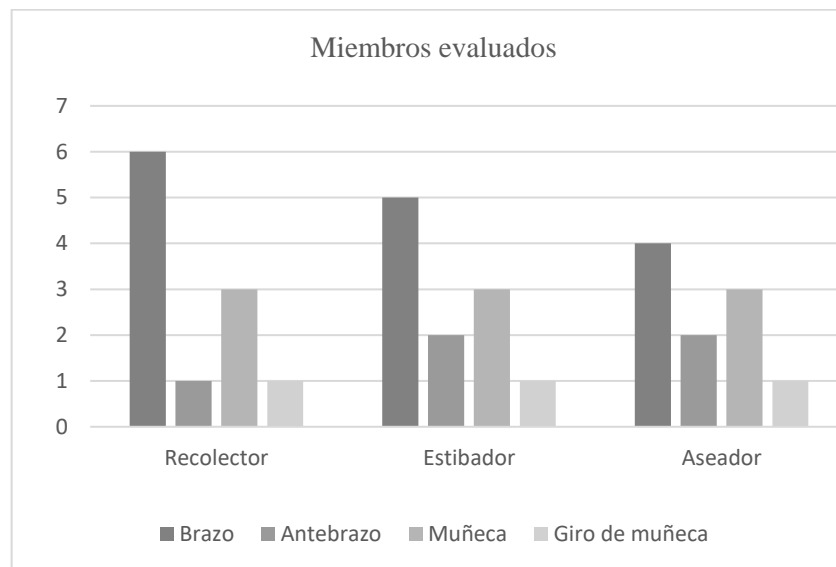


Figura 14. Puntuaciones: recolector, estibador, aseador

Evaluación de medidas de factores del grupo B

Aquí se evaluaron las medidas del cuello, tronco y pie, asignando el puntaje correspondiente según grado de flexión, torsión o extensión, además de las modificaciones aplicables según las especificaciones del método RULA.

. Cuello

En la evaluación de las posturas del cuello del puesto de estibador y aseador hay flexión entre 10° y 20° , sin embargo, en el puesto de recolector la flexión y extensión es mayor, el 51% de los trabajadores presenta flexión de cuello mayor a 15° y el 49% entre 0° y 10° hay torsión e inclinación izquierda-derecha.



Figura 15. Flexión y extensión cuello

. Tronco. El 85% de los trabajadores evaluados en los tres puestos de trabajo, el tronco presenta flexión mayor a 60° .



Figura 16. Flexión del tronco

. Pies.

Los jornaleros de recolección y los aseadores de calle mantienen una postura de los pies aceptables, su trabajo les permite libertad de movimiento y su peso se encuentra simétricamente distribuido. Pero en el caso de los estibadores, que constituye el 19% de la población, el espacio físico de trabajo es reducido, irregular, resbaladizo e inestable lo que no permite fijación segura del cuerpo.

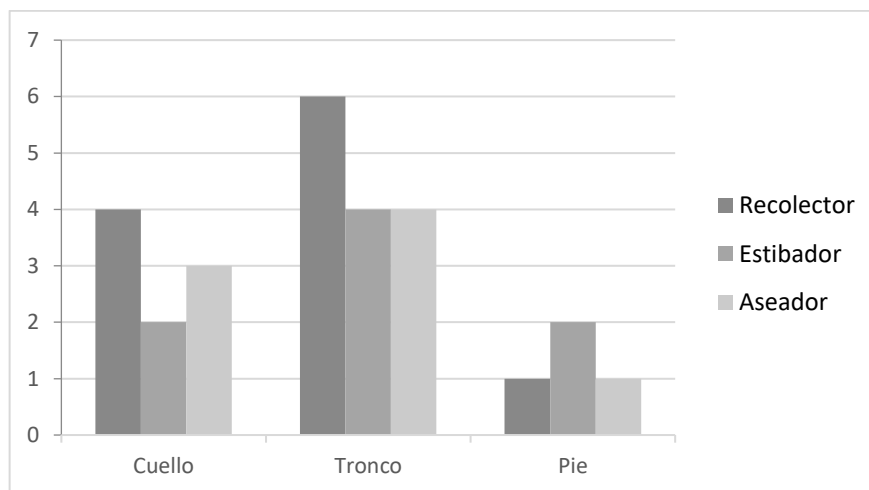


Figura 17. Puntuaciones grupo B recolector, estibador, aseador.

Resultados grupo C

Los trabajadores de recolección de desechos y los de aseo de calles adoptan posturas forzadas por acción, mientras que los estibadores muestran postura forzada por condición, presentan flexión, extensión, torsión de miembros superiores y tronco debido a posturas inadecuadas, en esta labor hay una postura dinámica. De las puntuaciones obtenidas en el grupo A y B se destaca que los brazos y muñecas y tronco en los tres puestos de trabajo

tienen los puntajes más altos, hay hombros levantados, abducción de brazos, no hay apoyo de brazos.

Nivel de actuación según puntuación obtenida

En la evaluación de los tres puestos de trabajo se obtuvo una puntuación promedio de siete, cuyo nivel de actuación de acuerdo con el método RULA es 4, el nivel de actuación indica que se requieren cambios urgentes en la tarea de los trabajadores de recolección de desechos sólidos del Municipio de Quinindé, con riesgo de lesiones, enfermedades e incluso bajas laborales.

Tabla 18.
Nivel de acción

<p style="text-align: center;">NIVEL DE ACTUACIÓN 4</p> <p style="text-align: center;">Se requiere realizar inmediatamente actividades de investigación y cambios en la tarea.</p>
--

3.3 Aplicación del cuestionario nórdico

Se aplicó el cuestionario Nórdico a todos los trabajadores de la muestra cada una de las preguntas efectuadas nos dieron resultados relevantes sobre los síntomas relacionados con Trastornos músculo esqueléticos que refieren estar sintiendo los trabajadores, así como el tiempo que vienen padeciendo las molestias y cuantas veces estas dolencias les ha impedido desarrollar su trabajo; se evidencia la presencia de trastornos músculo esquelético en los siguientes gráficos.

Pregunta 1. ¿Ha tenido Molestias?

Los resultados de la encuesta determinaron que el porcentaje de trabajadores que han tenido molestias músculo esquelético es del 93% de los trabajadores de la muestra. Sólo el 7% de los encuestados señaló no haber sentido ninguna molestia. Se muestra en la siguiente figura 18.

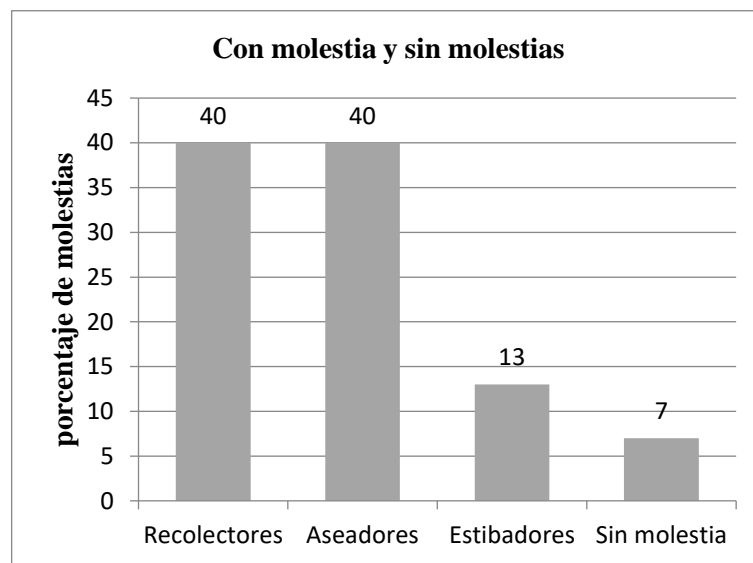


Figura 19. Molestias en miembros del cuerpo

2. ¿Desde hace cuanto tiempo?

Las respuestas de los trabajadores encuestados indican que las dolencias músculo esqueléticas están presentes y han persistido en el 28% de los trabajadores encuestados por más de un año, 3 meses el 27% y mas de tres meses el 25% y el 40% restante las dolencias han durado entre uno y dos meses.

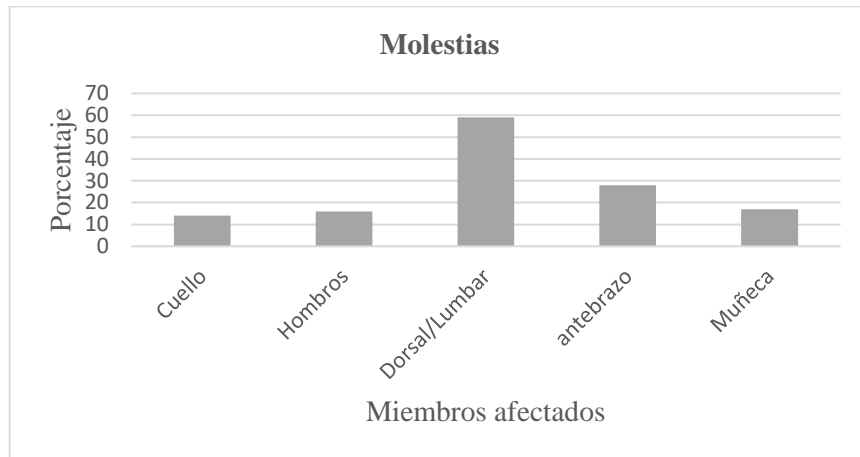


Figura 20. Tiempo de molestias

3. ¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?

Del análisis de los datos recogidos se evidencia que 31 de los trabajadores se vieron obligados a solicitar cambio de puesto de trabajo por dolencias sufridas en hombros (3), región dorsal (14), antebrazo (6) y muñecas (8).

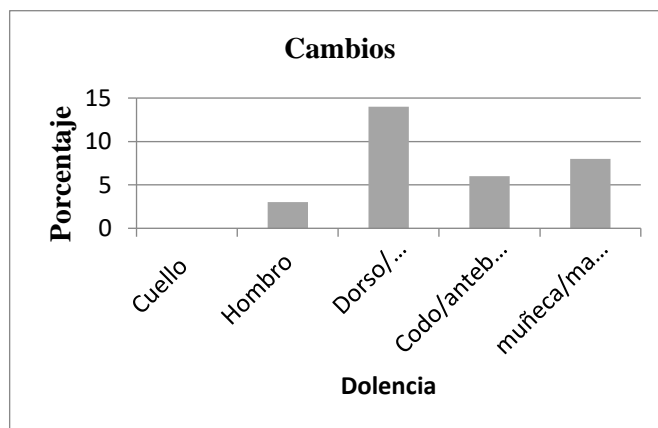


Figura 21. Cambio de puesto por molestia

4. ¿Ha tenido molestias los últimos 12 meses?

El 90% de los encuestados refieren tener molestias músculo esqueléticas en los últimos 12 meses.

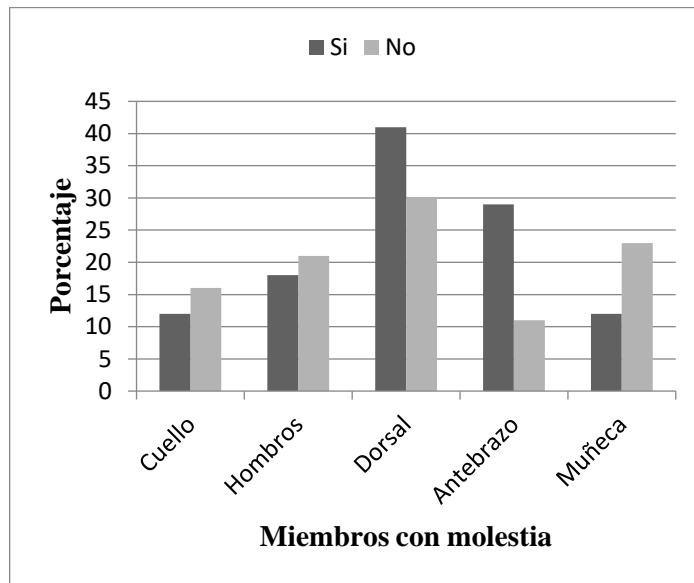


Figura 22. Molestias últimos 12 meses

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

Según el tiempo de molestias referidas por los trabajadores se verifica que las mayores dolencias se ubican mayores a 30 días, en un porcentaje del 30% de 8 a 30 días y un 5% de 1 a 7 días.

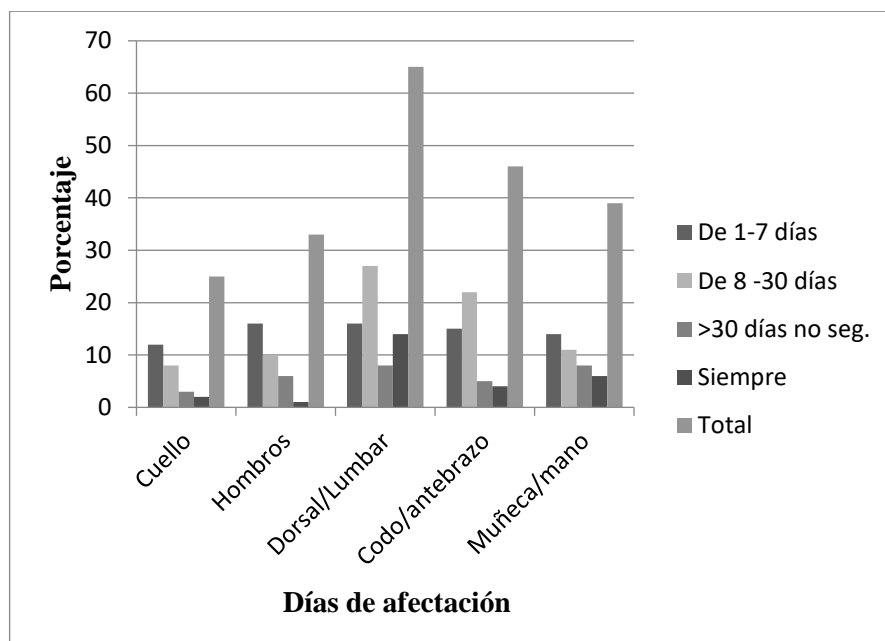


Figura 23. Tiempo de molestias

6. ¿Cuánto dura cada episodio?

De acuerdo con los resultados de la encuesta se observa que los episodios musculoesqueléticos tienen una duración desde 24 horas hasta más de un mes, el porcentaje más alto de dolor se presenta en la zona lumbar, los mismos persisten entre 1-4 semanas.

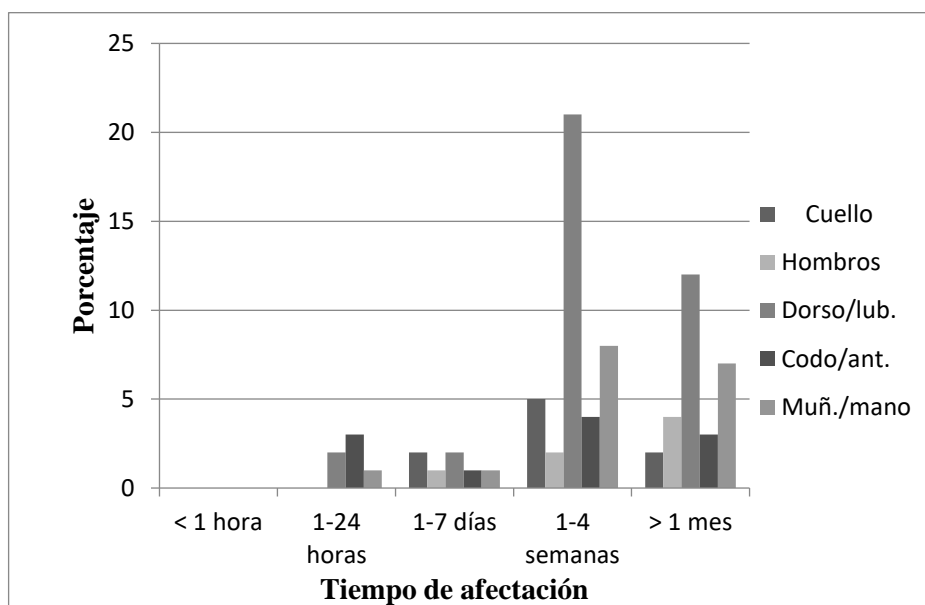


Figura 24. Tiempo de duración de episodios

7. ¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo?

Las respuestas a esta consulta muestran que los trastornos músculo esqueléticos son frecuentes en los trabajadores impidiendo el desarrollo de sus labores en un 90% por 24 horas y el 10% de los trabajadores de 1 a 4 semanas.

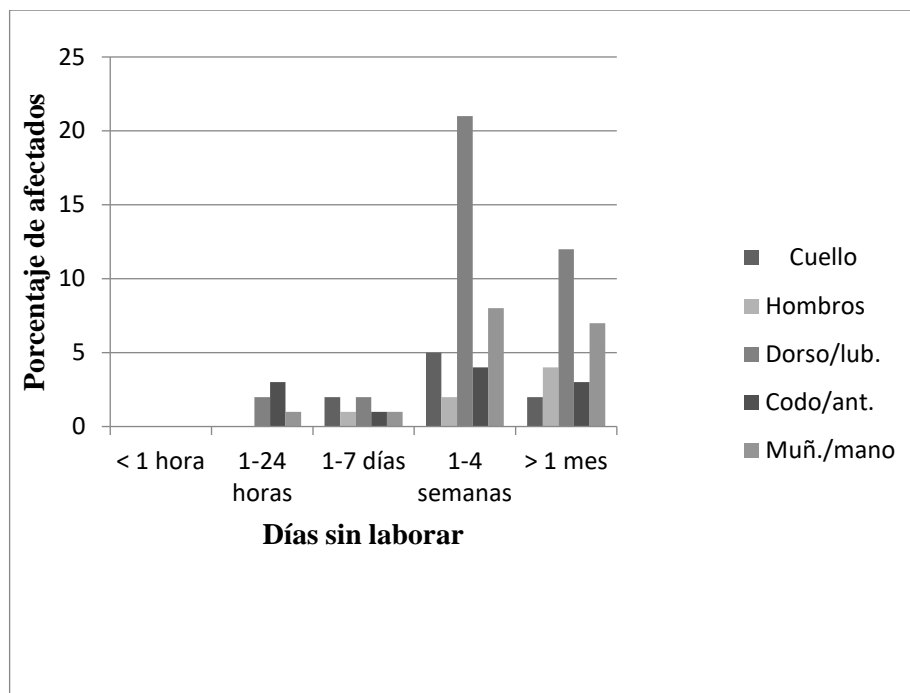


Figura 25. Tiempo de imposibilidad

8. ¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?

La encuesta muestra que solo el 40% de los trabajadores que con molestias músculo esquelética han recibido tratamiento.

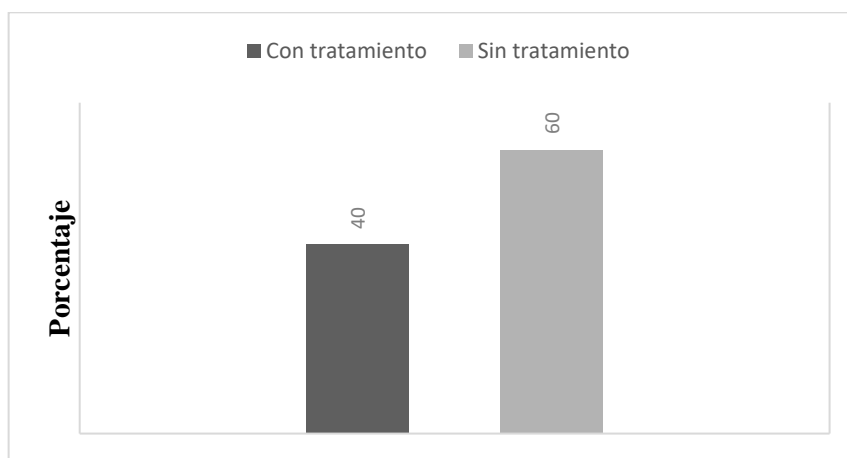


Figura 26. Tratamiento de molestias

9. ¿Ha tenido molestias en los últimos 7 días

Según datos de la encuesta, en los últimos 7 días hay un descenso del 4%, del total de las molestias presentadas en los trabajadores, en comparación con el porcentaje de las molestias de los últimos 12 meses.

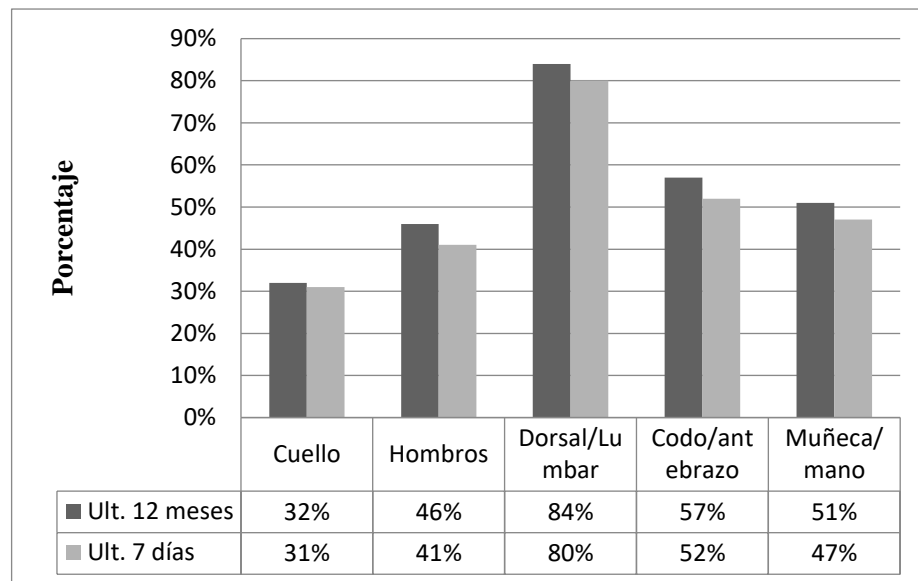


Figura 27. Comparación molestias últimos 7 días y 12 meses

10. Pongale nota a sus molestias.

De acuerdo con los resultados obtenidos el 67% de los encuestados asegura tener un nivel 5 de molestia, cifra que enciende una alarma sobre el estado de salud de los trabajadores.

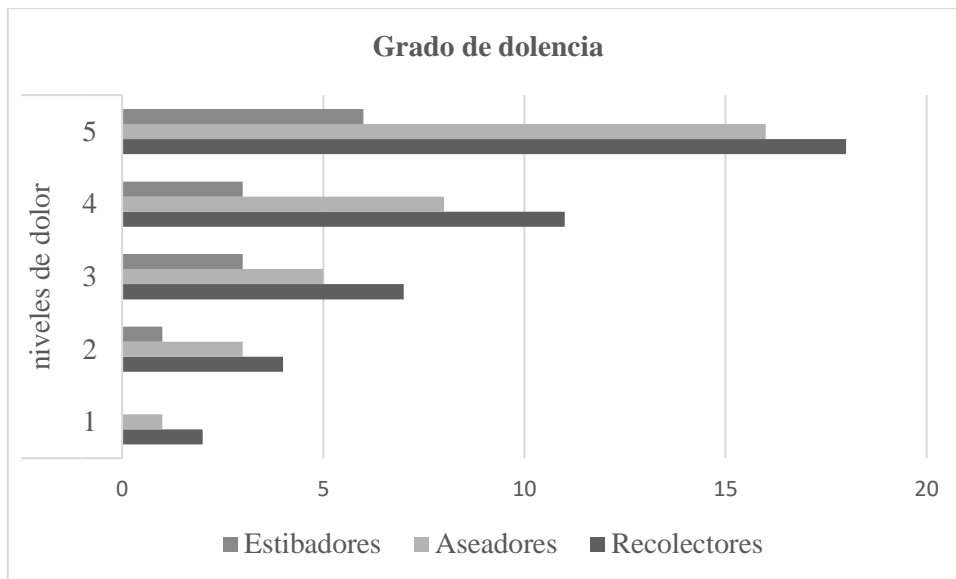


Figura 28. Intensidad del dolor

11. ¿A qué atribuye estas molestias?

Los resultados muestran que los trabajadores atribuyen su molestia de mayor a menor debido a falta de descanso, mucha carga de trabajo, trabajo repetitivo y estrés. Como se presenta en la figura XXX.

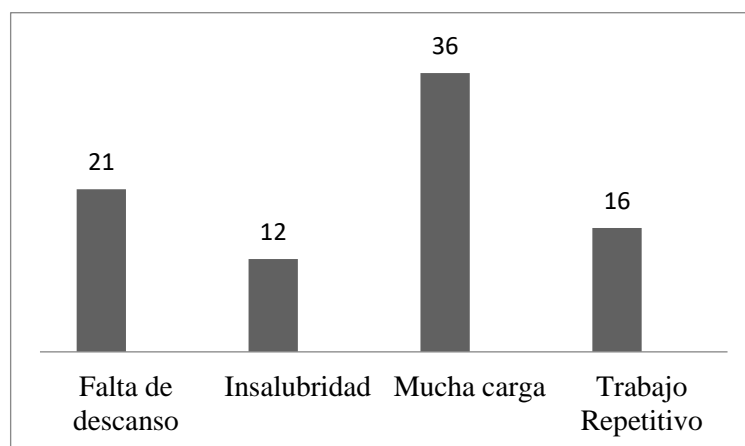


Figura 29. Motivo de molestia

3.4 Recomendaciones para prevención de riesgos ergonómicos

La OMS (1998), define a la prevención de enfermedades como “las medidas destinadas no solamente a prevenir la aparición de la enfermedad, tales como la reducción de factores de riesgo, sino también a detener su avance y atenuar sus consecuencias una vez establecida” Efectuada la evaluación ergonómica se debe aplicar la jerarquía de controles.



Figura 30. Acciones para eliminación de riesgos

Consiste en ejecutar medidas de prevención en la fuente de donde proviene el riesgo, que puede ser la máquina, el proceso es necesario planificar y ejecutar acciones de ingeniería, como sustituir máquinas, modificar procesos, etc. En el medio de transmisión, las acciones pueden ser administrativas, revisar, modificar. En las personas (trabajador) cambiar turnos de trabajo, reglamentos, equipos, capacitar al personal, dar entrenamiento, dotar de equipos de protección al personal, realizar promoción de la salud. Pero también hay riesgos en el ambiente, a los cuales se puede filtrar, diluir, minimizar. Para aplicar estos conceptos y minimizar riesgos se propone:

1. Plan de prevención de riesgos. Elaborar un Plan de Prevención de riesgos que incluya evaluación, medición, vigilancia y control de la exposición a factores de riesgos ergonómicos; la sensibilización para el logro de una cultura preventiva que promueva la participación activa de los trabajadores en los diferentes planes y programas, además un sistema de comunicación que utilice medios escritos y visuales que permita comunicar los logros en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, los programas que se están ejecutando, las medidas que se han dispuesto para disminuir los riesgos.

2. Organización del trabajo. El trabajo se viene ejecutando con dos equipos, uno que labora 6 horas consecutivas y el otro en dos jornadas matutina de 7h00 a 11h00 (4h00) y vespertina de 16h00 a 18h00 (2h00) en jornada larga, por tanto, se precisa modificar horarios, incluir pausas de al menos 10 minutos cada hora, que permita la recuperación fisiológica de los trabajadores. También se puede optar por la rotación del personal; como se ha mencionado para la recolección se requiere del jornalero de recolección, un estibador que recibe los desechos y otro personal que se encarga del barrido de los desechos de las calles, con este personal no puede hacerse rotación de tareas, porque todas exigen trabajo físico, pero pueden alternarse con otros puestos de trabajo, a fin de reducir el tiempo de exposición y con ello el riesgo.

Describir la secuencia que tendrá la actividad, la forma en que ha de hacerse el trabajo, que está permitido y que está prohibido, de modo que se afirme un trabajo seguro, posturas de trabajo adecuadas y este proceso sea implementado mediante cursos de formación, periódicas y particularmente al personal nuevo que inicia la labor de recolección de desechos sólidos.

3. Inspecciones de trabajo. Es importante que una vez que se ha entrenado y capacitado al personal se realice con cierta frecuencia inspecciones en sitios de trabajo mediante observación directa de como desarrollan su labor, si siguen el procedimiento de recolección de desechos, si utilizan sus equipos de protección aplican medidas de seguridad, labor que puede ser ejecutada por los inspectores del área de Gestión Ambiental o por la Unidad de Salud Ocupacional.

4. Disminución del peso de la carga. Las cargas varían en peso de acuerdo al tamaño y tipo de desechos, adicionalmente el trabajo es repartido entre los compañeros por lados (izquierdo o derecho de la calle) lo que implica que le tocará levantar y trasladar todos los desechos que este en su lado asignado. Para alivianar la carga se recomienda realizar campañas de clasificación de desechos a la ciudadanía, dar información sobre el tamaño y peso de la carga que recogerán los trabajadores, y con los trabajadores la disposición de que soliciten ayuda cuando la carga sobrepasa el límite que establece la ley.

5. disminuir tiempo de exposición La jornada de seis horas consecutivas es muy larga para un trabajo dinámico que implica generación de fuerza, desgaste fisiológico, debiendo fraccionarse en jornadas de tres horas y adicionalmente agregar pausas de 10 minutos cada hora para recuperación, pausa que debe hacerse descansando en una buena postura despojándose incluso de la distracción del celular para lograr su eficacia.

6. Promoción y vigilancia de la salud. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo (2012) “Se cree que la proporción de las enfermedades musculoesqueléticas atribuibles al trabajo es de alrededor del 30 %. Por tanto, su prevención sería muy rentable”, siendo necesaria la creación de un sistema de vigilancia epidemiológica, la realización de exámenes médicos de inicio, periodicos y de salida, además de un plan de reubicación de personal por asuntos de salud, La coordinación con los servicios de salud pública que permita identificar oportunamente enfermedades, dolencias y mejora continua.

7. Capacitación. Dar capacitación al personal de manera frecuente en temas de todos riesgos, relacionados con su labor, en particular de los ergonómicos y cómo protegerse de estos peligros.

8. Entrenamiento. Los trabajadores necesitan conocer, comprender y aplicar procedimientos de seguridad, procedimiento para el proceso de recolección escrito que debe ser entregado a cada trabajador un entrenamiento previo al inicio de las labores.

9. Formación. Los trabajadores requieren formación, enseñanza de habilidades basadas en la competencia con resultados visibles en el comportamiento en el desarrollo de sus labores, los temas que se abordaran en la formación deben basarse en las necesidades identificadas, los peligros a los que está expuesto el personal, las características y diseño del puesto de trabajo, los objetivos deben ser la obtención del conocimiento, las aptitudes, actitudes y acción social necesaria para que los trabajadores cuenten con herramientas básicas que les permita corregir los peligros y familiarizarse con los procedimientos de la empresa, de acuerdo a las leyes y reglamentos sobre salud y seguridad aplicables a su área de trabajo.

Establecer a quien se dirige la formación, a mandos medios, directivos, supervisores, inspectores, operadores, nivel educativo de los trabajadores, contenido de la formación, duración del programa, método de enseñanza a utilizar valorando los diferentes tipos de aprendizaje y considerando que la población es adulta y que su aprendizaje dependerá del interés que cada uno ponga, de allí la importancia de la motivación, recordar que esta formación es obligatoria y precisa de una evaluación, y la formación es continua.

10. Equipos de protección personal Dotar al personal de los equipos de protección individual adecuados, a fin de que no interfieran en el desarrollo de la tarea, permita a los trabajadores libertad de movimientos, no reduzca ni afecte su visibilidad, otro factor importante es entregar ropa de trabajo cómoda, de tela fresca preferible de algodón ideal para clima caluroso, no ajustada.

CAPÍTULO 4. DISCUSIÓN

Sobre los riesgos ergonómicos y los trastornos músculo esqueléticos se han desarrollado muchos estudios, y es que es un tema de gran preocupación entre los sectores de producción y las autoridades de salud, según OMS (2021) “Aproximadamente 1710 millones de personas tienen trastornos musculoesqueléticos en todo el mundo, los pronósticos indican que el problema seguirá en aumento”

El presente estudio se efectuó al personal que realiza recolección de desechos sólidos y aunque algunas conclusiones de estudios anteriores son análogos otras tienen algunas diferencias, por lo que me permito hacer algunas comparaciones con estudios similares.

El estudio de los tiempos consistía en la observación de la actividad para eliminar movimientos innecesarios. En nuestra investigación la recolección de desechos sólidos encierra diversas actividades correr, caminar, recoger, levantar, arrastrar y depositar la carga, el trabajo es individual y colectivo, individual porque cada uno tiene una carga laboral, pero es colectivo porque en cada vehículo recolector hay entre dos y tres trabajadores cuyos esfuerzos grupales permite cumplir con el recorrido y recoger todos los desechos. Hay mucha distancia vertical entre la carga y el centro del cuerpo del trabajador, hay desplazamiento lateral, la distancia horizontal de la carga va desde los pies y por encima de los hombros, lo que implica que al levantar una carga de 25kg. La distancia hace que su columna reciba mayor peso, sumado al tiempo de exposición por las 4 y hasta 5 horas que dura la jornada de trabajo sin descanso para la recuperación. También observamos que el contenido de la carga (desechos en descomposición) no permite acercar la carga al cuerpo. Es clave identificar cual de estas actividades pueden eliminarse y evitar mayor desgaste físico y afectaciones en la salud de los operarios.

Anabela Bravo (2015), en su estudio referente a los riesgos a los que se exponen los trabajadores de recolección de desechos concluye que las condiciones del trabajo son deficientes. En nuestro estudio los hallazgos más relevantes tienen que ver con la organización y condiciones del trabajo, observamos que en un ciclo de 15 minutos para

recoger la carga el trabajador recorre una distancia entre tres y seis metros, la frecuencia con que se repite este proceso es de 10 levantamientos en un ciclo de 15 minutos equivalente a 0.67 segundos de duración, total doscientos levantamientos durante la jornada de trabajo. La frecuencia de repeticiones de la misma tarea es alta, no es un trabajo a destajo, pero, la tarea asignada es cumplir con un determinado recorrido, por tanto, el trabajador no decide el ritmo de trabajo, falta de entrenamiento del personal, lo que corrobora la investigación de la Dra. Bravo.

Tuesca Armijos (2020) en su investigación sobre prevalencia de trastornos músculo esqueléticos y riesgo ergonómico en personal que realiza recolección de desechos sólidos encontró molestias musculoesqueléticas en brazos con 86%, muñecas, 74 y columna 54% que causaron interferencia en sus labores. En el estudio que nos ocupa con la aplicación del cuestionario Nórdico la mayor afectación está en la zona dorso lumbar 80%, 52% antebrazos y 47% en las muñecas, lo que muestra que en ambas investigaciones los trabajadores presentan afectación músculo esquelética, y en las mismas zonas del cuerpo.

Según Espinoza e Iglesias. (2018). En su estudio determinantes de riesgo ergonómico, concluye que el riesgo ergonómico por levantamiento de cargas es producto de la falta de capacitación a los trabajadores de recolección, la valoración realizada en nuestra investigación encontramos que, si bien la capacitación a los trabajadores incide en la forma que este realiza el trabajo, son las condiciones de trabajo inadecuadas las que generan mayores riesgos que impactan negativamente en su salud.

Gonzalez & Jiménez (2017) Un estudio de riesgo ergonómico y sintomatología músculo esquelética efectuado a 155 trabajadores de una empresa floricultora determinó que en el personal del área de corte las muñecas presentan una afectación de 100% y codos 64%, el personal de cosecha los hombros y zona lumbar 57% y personal de servicios 35% problemas de espalda además 52% de afectación en cuello. la recolección igual que el corte de flores se realiza en forma manual, de allí que el resultado encontrado en los puestos evaluados del Gobierno Municipal sea similar, presentando los trabajadores

mayor afectación en la zona lumbar, antebrazos codos y muñeca, en un 93% del personal evaluado.

Guerra Ortiz, (2020) Un estudio efectuado a los trabajadores de la fábrica de Patatas con el método ocrá determinó un riesgo ergonómico alto, no aceptable, que exige medidas correctivas inmediatas y lesiones de extremidades superiores en los trabajadores, en el estudio efectuado a los trabajadores de recolección de desechos sólidos con el método Rula reflejó igualmente un riesgo alto que requiere acciones correctivas antes de continuar con el trabajo.

Vásquez (2019) Un estudio ergonómico efectuado a 134 trabajadores de una empresa automotriz con enfoque de manejo manual de cargas, mostró que el problema es el diseño del puesto de trabajo, las malas prácticas de manejo de cargas y falta de actualización de evaluaciones ergonómicas. La evaluación efectuada a los trabajadores del GAD muestra falta de organización del trabajo, no hay capacitación, información, entrenamiento, los trabajadores de recolección tienen muchos años en esa labor y presentan dolencias musculoesqueléticas que dificultan su labor, no se ha realizado una sola evaluación ergonómica por parte de la institución.

La salud de los trabajadores es un prerrequisito esencial para la productividad y el desarrollo económico. Sin embargo, las deficientes y peligrosas condiciones de trabajo generan una gran cantidad de enfermedades que representan grandes costos para los sistemas de salud, para las economías nacionales, perpetuando la pobreza. Política Nacional de Salud en el Trabajo (2019-2025). Afirmación que se corrobora con los hallazgos encontrados mediante la observación del ciclo del proceso de recolección pudo evidenciarse la falta de organización para el trabajo, ausencia de entrenamiento, capacitación del personal, vehículos inapropiados y procesos no estructurados.

CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- En esta investigación se identificaron los peligros asociados a la manipulación de cargas en el personal que realiza recolección de desechos sólidos, la observación del desarrollo de la tarea revela la organización del trabajo, el entrenamiento de los trabajadores y básicamente la forma como han venido efectuándose las tareas. Los peligros identificados están directamente asociados con la tarea de manipulación manual de cargas, la presencia de trastornos músculo esqueléticos en los trabajadores y las afectaciones que tales riesgos están ocasionando en la salud del personal y,

- Utilizando el método RULA se evaluó las características de la tarea de recolección de desechos sólidos tomando aspectos como carga postural, fuerza, postura, frecuencia, duración y distancia, cuyo puntaje final determinó que el nivel de riesgo es 4 equivalente a una alarma en la labor que exige no iniciar la tarea hasta que se realicen cambios inmediatos. El cuestionario Nórdico nos permitió determinar que el 93% de los trabajadores presenta dolencias que comprometen el sistema osteomuscular, que sólo el 40% ha recibido tratamiento alguna vez, que estas dolencias tienen mas de un año de duración, la zona del cuerpo más afectada del cuerpo es la dorso lumbar, que ha obligado al ausentismo a muchos trabajadores hasta por cuatro semanas; nos advierte que hay factores de riesgo ergonómico que requieren de especial atención en materia de prevención, las jornadas de trabajo son largas sin pausa, no existe organización del trabajo, tampoco se ha capacitado al personal, no han recibido entrenamiento para las labores y el trabajo es netamente manual.

- En la tarea evaluada no se ha adaptado el puesto de trabajo al operario, las condiciones de trabajo son deficientes, el número de repeticiones que realizan los

operarios de recolección de desechos sólidos es elevado, no hay periodos de descanso para recuperación, las jornadas son extensas y no hay oportunidad de rotación de funciones, no se ha efectuado medición de riesgo ergonómico en la institución. El trabajo es monotonó repetitivo, supera muchas veces la capacidad física del trabajador, produce fatiga, sumando todos los factores de riesgo identificados forman un ambiente laboral crítico que lacera de manera constante la salud de los trabajadores.

5.2. Recomendaciones

- Rediseñar el puesto de trabajo, integrando todos los factores de riesgo analizados, tomar en cuenta las quejas de los trabajadores, las molestias musculoesqueléticas que presentan, los daños ocasionados en su salud, aplicar principios y criterios ergonómicos que permitan la modificación y organización de los procesos de trabajo, modificar la posición del cuerpo del operario en forma periódica, de manera que tengan autonomía para tomar decisiones de acuerdo a hábitos seguros, entorno y necesidades personales, facilitar horarios de trabajo y espacios de descanso, dar entrenamiento al personal, implementar tareas distintas que le estimulen mentalmente.

- Efectuar una actualización de peligros al menos una vez al año, considerando que cambian los procesos, las herramientas e incluso las condiciones climáticas, factores que inciden en la aparición de nuevos peligros que conllevan riesgos para la salud de los trabajadores. Disminuir la carga, modificar el tamaño y forma, acortar la distancia de traslado, reducir el número de giros del cuerpo, aplicar medidas correctivas oportunas que propicien un ambiente de trabajo más seguro.

- Considerar el uso de equipos mecánicos para levantamiento de cargas para el trabajo de recolección de desechos, realizar una medición de riesgos ergonómicos en los sitios de trabajo que presenten mayor riesgo. Implementar un Programa de

Seguimiento y un Plan de Mejoramiento Continuo de las medidas adoptadas, que permita evaluar las acciones desarrolladas, modificarlas y/o fortalecerlas.

REFERENCIAS

1. Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el trabajo (2007). *Trastornos Músculo Esqueléticos de origen laboral*. Revista Facts, núm. 71. Disponible en <http://ew 2007.osha.europa.eu 72 ES 30>.
2. Acuerdo Ministerial N° 011. (1988) *Ministerio de trabajo y Recursos Humanos*. Reglamento de Seguridad para construcción y Obras Públicas Art. 64.
3. Asamblea Constituyente Montecristi Manabí (2008) *Constitución de la República del Ecuador*. Art. 33, 326 numeral5, 424 y 425, p. 29,154 y 189.
4. Alvarez Casado E. (2018) CENEA, *artículos ergonomía laboral*, Que son los riesgos ergonómicos, Guía definitiva.
5. Bravo Cobos A. (2015) *Riesgos Laborales a los que se exponen los trabajadores que realizan la Recolección de Desechos Sólidos en la Ciudad de Machala*. Tesis de Maestría.
6. Castillo Martínez J. (2010) *Ergonomía, Fundamentos para el Desarrollo de Soluciones Ergonómicas*. ISBN 978-958-738-093-4 Editorial: Universidad del Rosario.
7. Caraballo-Arias.Y. (2013) *Temas de epidemiología y salud pública Tomo II*. 1° ed., Venezuela: EBUC; 2013. p. 745–764. Capítulo 33 /
8. Caraballo-Arias Y. (2013) *Epidemiología de los trastornos músculo-esqueléticos de origen ocupacional*. Capítulo 29. Edición ISBN 9789586486644. Editorial: Grafimpresos Donado.
9. Centros para el Control y la Prevención de enfermedades (2019) *Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH)*. Ergonomía desórdenes músculoesqueléticos.(2019)Disponible en:<https://www.cdc.gov/spanish/niosh/topics/ergonomia.html>.
10. Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. 2015-2020) *Grupo de Trabajo. Plan de Acción para la Reducción de los TME, trastornosmúsculoesqueléticos*,p.16.<http://www.INSSBT.es/INSSBTWeb/Contenidos/Instituto/Comision/GruposTrabajo/ficheros/RecursosDisponiblesSobreTME.pdf>.

11. Comunidad Andina (2006) *Reglamento del Instrumento Andino. Resolución 957.*
12. Correa Delgado R. (2010) *Reglamento de la Ley Orgánica de Servicio Público.*
Arts. 228 y 229, pág. 75.
13. Cruz & Garnica (2010) *Ergonomía Aplicada. ISBN 958-648-454-8* Editorial: ECOE Ediciones.
14. Decreto Ejecutivo 2393. (1986) *Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo* Art. 11, pág.7.
15. Decreto Ejecutivo 2393. Ing. León febres Cordero (1986) *Reglamento de Salud y Seguridad de los trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo,*
Art. 11, Pág.7.
16. Decreto Ejecutivo 1404. *Ministerio de Trabajo y Bienestar Social* (1978) *Reglamento de Funcionamiento de los Servicios Médicos de Empresa.*
17. Diego-Mas, Poveda-Bautista & Garzon-Leal, D.C., (2015) *Influences on the use of observational methods by practitioners when identifying risk factors in physical work. Ergonomics, 58(10), pp. 1660-70.*
18. Diego-Mas, José Antonio (2015) *Selección de métodos de evaluación ergonómica de puestos de trabajo. Ergonautas,* Universidad Politécnica de Valencia, disponible online: <http://www.ergonautas.upv.es/herramientas/select/select.php>.
19. Dimate, A. E., Rodríguez, D. C., & Rocha, A. I. (2017) *Percepción de desórdenes musculoesqueléticos y aplicación del método RULA en diferentes sectores productivos: una revisión sistemática de la literatura.* Revista de la Universidad Industrial de Santander. Salud, 49(1), 57-74
20. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. (2012) *Sistema Músculo esquelético.* Capítulo 6, pág.1, 3, 13.
21. Ergonomía. Manipulación Manual. parte 3: *Manipulación de cargas livianas a alta frecuencia* (ISO 11228-3:2007, IDT) Oficializada como: Voluntaria Por Resolución No. 13539 de 2013-12-24 Registro Oficial No. 168 de 2014-01-23.

- 22.. Espinoza Aguirre Z. & Iglesias Ortiz J. (2018). *Determinantes del Riesgo Ergonómico y exposición a levantamiento manual de cargas*. Universidad Tecnológica Equinoccial, Quito, Ecuador. Tesis de Maestría.
23. Gonzales & Jiménez, (2017) *Factores de Riesgo ergonómico y Sintomatología músculo esquelética asociada en trabajadores de cultivo de flores*. Tesis de Maestría.
24. Guasch y Araujo INSHT. (2015) *Lesiones Causadas por Sobre esfuerzo y su Prevención*. Revista Erga Formación Profesional núm. 93 p.31.
25. Historia de la Ergonomía o de como la ciencia del trabajo se basa en la Psicología. *Historia de la Psicología*, Revista Dialnet.uniroja.es. 2009.volumen 30, num. 4. p.6.
26. ICONTEC. Varios Autores, (2012) *Compendio de Normas en Ergonomía. Manipulación Manual de Cargas*. ISBN 978-958-858-513-0. Editorial: ICONTEC.
27. Instituto de Seguridad y Salud Laboral <https://tucuerpohumano.com/c-sistema-muscular/trastornos-en-los-musculos-esqueleticos/>.
28. Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN (2007) *Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN-ISO 11228-2, Ergonomía, Manipulación Manual Parte 2 Empujar y Halar (ISO 11228-2:2007, IDT)*. Baquerizo Moreno E8-29 y Av. 6 de diciembre Casilla 17-01-3999 - Telfs: (593 2)2 501885 al 2 501891 - Fax: (593 2) 2 567815 Dirección Ejecutiva: E-Mail: direccion@inen.gob.ec.
29. Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno E8-29 y Av. 6 de diciembre Casilla 17-01-3999 - Telfs: (593 2)2 501885 al 2 501891 - Fax: (593 2) 2 567815 Dirección Ejecutiva: E-Mail: direccion@inen.gob.ec. *Norma UNE EN ISO 11226, y 11238-3 para posturas forzadas y trabajo repetitivo*.
30. Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (2016) *Resolución CD-513, Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, Art. 14, pág.6*.
31. Jose Luis Melo. (2009) *Ergonomía Práctica, Guía para la Evaluación Ergonómica de un Puesto de Trabajo*. Primera Edición.p.24.

32. Kuorinka, Jhonson, Kilbon, Vinterberg, Biering, Sorensen, Anderson, Jorgensen. *Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. Applied Ergonomics*. 1987, p.1.
33. Ministerio de trabajo. (1986) *Reglamento de Seguridad y Salud y Mejoramiento del medio Ambiente de Trabajo*.
34. Ministerio de Salud. (2019-2025) *Política Nacional de Salud en el Trabajo*.
35. Mondelo, Torada & Barrau, (1994) *Ergonomía 1 Fundamentos*. Tercera Edición, p.56
36. Norma ISO 450001 (2018) numeral 8.1. literal d
37. Osborne J. David, *Ergonomía en acción: La adaptación del medio del trabajo al hombre*, Trillas, (1987) Primera edición, México D.F, p. 73.
38. Organización Mundial de la Salud (OMS) 2019) *Trastornos musculoesqueléticos*. Disponible en <https://www.who.int/es/newsroom/factsheets/detail/musculoskeletalconditions>.
39. Presidencia de la República, *Decreto Ejecutivo 1404*. (1978). Reglamento de Funcionamiento de los Servicios Médicos de Empresa.
40. Política Nacional de Seguridad en El Trabajo, (2019-2025), p.68
41. Ramírez Cavaza, César, 2001, “*Seguridad Industrial, Un enfoque Integral*” Ed. Limusa, México pág.21.
42. Reglamento de la Ley Orgánica de Servicio Público, 2011, Asamblea Nacional, Art. 229-232 pp.76-77.
43. Segunda Reunión de la Comisión Mundial sobre el Futuro del Trabajo. (2018) *El Papel del Trabajo Para los Individuos y la Sociedad*, p.15-17.
44. Tuesca Armijos.R. D (2020) *Prevalencia de Trastornos Músculo Esqueléticos y riesgo ergonómico en el personal que realiza recolección de desechos sólidos*. Universidad Internacional SEK. Tesis de Maestría.
45. Vásquez Gómez (2019) *Manejo Manual de materiales orientado a Operaciones Logísticas en la Industria Automotriz*.

46. Wolfgang Laurig y Joachim Vedder, Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo, *Ergonomía, Herramientas y enfoques*, cap.29. p.3.

ANEXOS

ANEXO A

Identificación de riesgos: Puesto aseador de calles

MATRIZ CUALITATIVA DE IDENTIFICACIÓN, MEDICIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS													
ACTIVIDAD:			Aseador de calles										
ELABORADO POR:			Ab. María Elena Rodríguez Cuellar										
EVALUACIÓN:			Inicial										
FECHA DE EVALUACIÓN:			2020/10										
N° DE TRABAJADORES: 26			Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo				
N°	Peligro Identificado	Factor de Riesgo	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN
1	Radiaciones no ionizantes	FISICOS	X			X			X				
2	Ruido			X		X				X			
3	Caídas al mismo nivel	MECÁNICOS	X			X							
4	Proyección de sólidos y líquidos		X			X			X				
5	Golpes			X		X				X			
6	atropellamientos				X		X						X
7	Manejo de herramientas manuales				X		X						X
8	Manejo de materiales en descomposición	BIOLOGICOS		X		X				X			
9	Virus, hongos			X		X				X			
10	Bacterias, parásitos			X		X				X			
11	Animales venenosos, ponzoñosos		X			X				X			
12	Movimientos repetitivos	ERGONÓMICOS			X		X						X
13	Posturas inadecuadas				X		X						X
14	Sobreesfuerzo				X		X						X
15	Trabajo de pie				X		X						X
16	Polvo orgánico	QUÍMICOS			X		X						X
17	gases		X			X			X				
18	vapores		X			X			X				
19	Turnos de trabajo	PSICOSOCIALES	X			X			X				
20	discriminación		X			X			X				

ANEXO B

Identificación de riesgos: Estibador

MATRIZ CUALITATIVA DE IDENTIFICACIÓN, MEDICIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS													
ACTIVIDAD:		Estibador											
ELABORADO POR:		Ab. María Elena Rodríguez Cuellar											
EVALUACIÓN:		Inicial											
FECHA DE EVALUACIÓN:		2020/10											
N° DE TRABAJADORES: 16		Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo					
N°	Peligro Identificado	Factor de Riesgo	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN
1	Radiaciones no ionizantes	FISICOS		X			X				X		
2	Vibración			X		X				X			
3	Ruido		X				X			X			
4	Caídas al mismo nivel	MECÁNICOS	X			X			X				
5	Caídas a distinto nivel			X			X				X		
6	Golpes			X		X				X			
7	atrapamientos			X			X				X		
8	Proyección de sólidos y líquidos				X				X				X
9	Manejo de materiales en descomposición	BIOLOGICOS			X		X					X	
10	Virus, hongos				X		X					X	
11	Bacterias, parásitos				X		X					X	
12	Animales venenosos, ponzoñosos		X			X			X				
13	Movimientos repetitivos	ERGONÓMICOS			X		X					X	
14	Posturas inadecuadas				X		X					X	
15	Sobreesfuerzo				X		X					X	
16	Sobrecarga				X		X					X	
17	Trabajo de pie				X		X					X	
18	Gases, polvo	QUÍMICOS		X			X					X	
19	vapores			X			X			X			
20	Turnos de trabajo	PSICOSOCIALES	X			X			X				
21	Velocidad en los procesos			X			X						
22	Trato con usuarios				X		X						

ANEXO C

Identificación de riesgos recolector de desechos sólidos

MATRIZ CUALITATIVA DE IDENTIFICACIÓN, MEDICIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS													
ACTIVIDAD:		Recolector de Desechos sólidos											
ELABORADO POR:		Ab. María Elena Rodríguez Cuellar											
EVALUACIÓN:		Inicial											
FECHA DE EVALUACIÓN		2020/10											
N° DE TRABAJADORES: 43		Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo					
N°	Peligro Identificado	Factor de Riesgo	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN
1	Radiaciones no ionizantes	FISICOS		X			X				X		
2	Vibración		X			X			X				
3	Caídas al mismo nivel	MECÁNICOS		X		X				X			
4	Caídas a distinto nivel			X			X				X		
5	Golpes			X		X				X			
6	atrapamientos			X			X			X			
7	Manejo de herramientas manuales			X		X				X			
8	Proyección de sólidos y líquidos			X			X					X	
9	Manejo de materiales en descomposición	BIOLOGICOS		X		X				X			
10	Virus, hongos			X			X				X		
11	Bacterias, parásitos			X			X				X		
12	Animales venenosos, ponzoñosos		X			X			X				
13	Movimientos repetitivos	ERGONÓMICOS			X		X					X	
14	Posturas inadecuadas				X		X					X	
15	Sobreesfuerzo				X		X					X	
16	Sobrecarga				X		X					X	
17	Trabajo de pie				X		X					X	
18	Gases, vapores	QUÍMICOS		X		X				X			
19	polvos			X			X			X			
20	Turnos de trabajo	PSICOSOCIALES	X			X			X				
21	Velocidad en los procesos				X		X					X	
22	Trato con usuarios			X			X						

ANEXO D

ESTIMACIÓN DEL RIESGO

PROBABILIDAD	CONSECUENCIAS		
	LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO
BAJA	RIESGO TRIVIAL	RIESGO TOLERABLE	RIESGO MODERADO
MEDIA	RIESGO TOLERABLE	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE
ALTA	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE

ANEXO E

NIVELES DE ACCION

RIESGO TRIVIAL	No se requiere acción específica
RIESGO TOLERABLE	Se deben considerar mejorar que no supongan una carga económica y comprobaciones periódicas de eficacia.
RIESGO MODERADO	Se deben hacer esfuerzos para reducir riesgos, medidas que deben implantarse en un tiempo determinado.
RIESGO IMPORTANTE	No debe empezar el trabajo hasta que se haya reducido los riesgos.
RIESGO INTOLERABLE	No debe comenzar ni continuar el trabajo, hasta que se reduzca el riesgo debe prohibirse el trabajo.

ANEXO F

Valoración de riesgo ergonómico de los Estibadores

Grupo A Extremidades Superiores



BRAZO		<p>Flexión entre 45° y 90°. <input type="text"/></p> <p>El hombro está elevado. <input type="text"/></p> <p>Hay abducción de brazos. <input type="text"/></p> <p>NO hay apoyo de antebrazos. <input type="text"/></p>
ANTEBRAZO		<p>Flexión entre 60° y 100°. <input type="text"/></p> <p>NO cruza la línea central del cuerpo. <input type="text"/></p> <p>Se desplaza hacia los lados. <input type="text"/></p>
MUÑECA		<p>Flexión o extensión entre 0° y 15°. <input type="text"/></p> <p>Presenta desviación radial o cubital. <input type="text"/></p> <p>Rango de medio giro. <input type="text"/></p>

Grupo B Extremidades inferiores Estibadores



CUELLO		Flexión entre 0° y 10°.
		Hay rotación de cuello.
		NO hay inclinación lateral.
TRONCO		Flexión entre 20° y 60°.
		Hay torsión de tronco.
		NO hay inclinación lateral.
PIE		Pies o piernas no apoyados.

FUERZA	Carga o fuerza superior a 10 kg. estática o repetitiva.
MÚSCULO	Movimiento repetitivo.

GRUPO A	BRAZO	5	6
	ANTEBRAZO	2	
	MUÑECA	3	
GRUPO B	MUÑECA GIRO	1	9
	CUELLO	2	
	TRONCO	4	
	PIE	2	

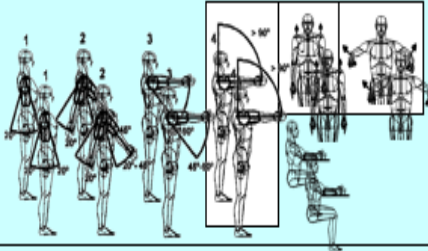
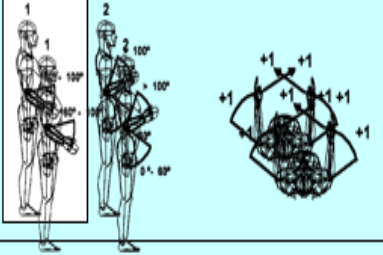
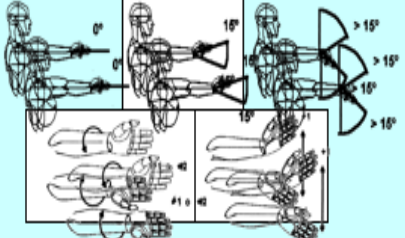
NIVEL DE ACTUACIÓN 4: Se requiere realizar inmediatamente actividades de investigación y cambios en la tarea.

ANEXO G

Valoración de riesgo ergonómico de los recolectores

Grupo A Extremidades superiores



BRAZO		Flexión >90°.
		El hombro está elevado.
		Hay abducción de brazos.
		NO hay apoyo de antebrazos.
ANTEBRAZO		Flexión entre 60° y 100°.
		NO cruza la línea central del cuerpo.
		NO se desplaza hacia los lados.
MUÑECA		Flexión o extensión entre 0° y 15°.
		Presenta desviación radial o cubital.
		Rango de medio giro.

Grupo B: Extremidades inferiores recolectores



CUELLO		<input type="text" value="Flexión entre 10° y 20°"/>
		<input type="text" value="Hay rotación de cuello."/>
		<input type="text" value="Hay inclinación lateral."/>
TRONCO		<input type="text" value="Flexión > 60°."/>
		<input type="text" value="Hay torsión de tronco."/>
		<input type="text" value="Hay inclinación lateral."/>
PIE		<input type="text" value="De pie, peso simétricamente distribuido y espacio para cambios de posición."/>

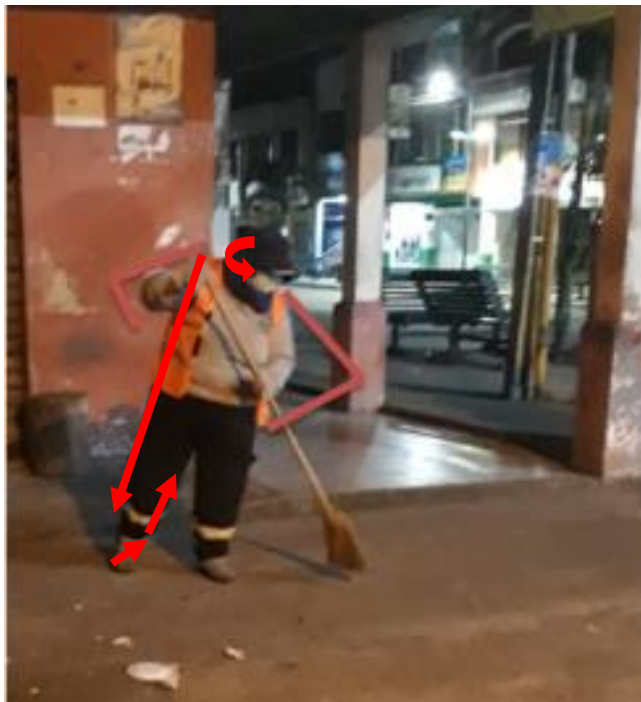
FUERZA	<input type="text" value="Carga o fuerza superior a 10 kg. estática o repetitiva."/>
MÚSCULO	<input type="text" value="Movimiento repetitivo."/>

GRUPO A	BRAZO	6	6	NIVEL DE ACTUACIÓN 4: Se requiere realizar inmediatamente actividades de investigación y cambios en la tarea.
	ANTEBRAZO	1		
	MUÑECA	3		
	MUÑECA GIRO	1		
GRUPO B	CUELLO	4	9	
	TRONCO	6		
	PIE	1		

ANEXO H

Valoración de riesgos ergonómicos de los aseadores de calles

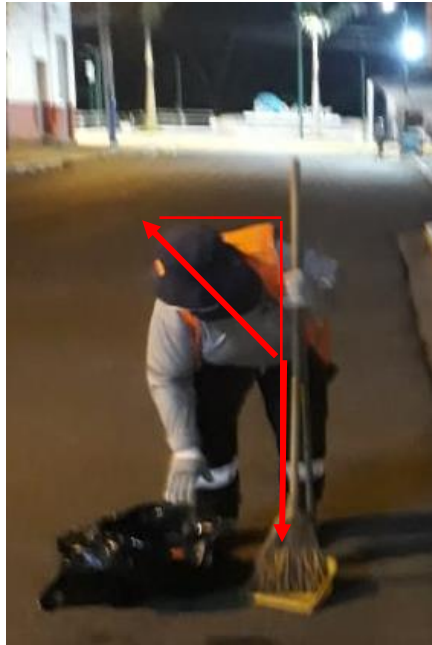
Grupo A



GRUPO A - EXTREMIDADES SUPERIORES

BRAZO		<p>Flexión entre 45° y 90°. <input type="text"/></p> <p>El hombro NO está elevado. <input type="text"/></p> <p>Hay abducción de brazos. <input type="text"/></p> <p>NO hay apoyo de antebrazos. <input type="text"/></p>
ANTEBRAZO		<p>Flexión entre 60° y 100°. <input type="text"/></p> <p>Cruza línea central de cuerpo. <input type="text"/></p> <p>Se desplaza hacia los lados. <input type="text"/></p>
MUÑECA		<p>Flexión o extensión entre 0° y 15°. <input type="text"/></p> <p>Presenta desviación radial o cubital. <input type="text"/></p> <p>Rango de medio giro. <input type="text"/></p>

Puntuaciones grupo B, Aseador de calles.



GRUPO B - TRONCO Y CUELLO

CUELLO		<input type="text" value="Flexión entre 10° y 20°."/> <input type="text" value="Hay rotación de cuello."/> <input type="text" value="NO hay inclinación lateral."/>
TRONCO		<input type="text" value="Flexión entre 20° y 60°."/> <input type="text" value="Hay torsión de tronco."/> <input type="text" value="NO hay inclinación lateral."/>
PIE	<input type="text" value="De pie, peso simétricamente distribuido y espacio para cambios de posición."/>	



COMÚN GRUPOS A Y B

FUERZA	<input type="text" value="Carga o fuerza es intermitentemente y está entre 2 y 10 kg."/>
MÚSCULO	<input type="text" value="Movimiento repetitivo."/>

GRUPO A	BRAZO	4	6
	ANTEBRAZO	2	
	MUÑECA	3	
	MUÑECA GIRO	1	
GRUPO B	CUELLO	3	9
	TRONCO	4	
	PIE	1	

NIVEL DE ACTUACIÓN 4: Se requiere realizar inmediatamente actividades de investigación y cambios en la tarea.

ANEXO I

ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DE LOS RESULTADOS

Efectuado el análisis ergonómico de cada una de las posturas que adoptan los trabajadores del proceso de recolección de desechos sólidos se pudieron establecer las siguientes consideraciones:

Tabla 19

Análisis de resultados sobre riesgos ergonómicos

VALORACIÓN SEGÚN MÉTODO RULA				
PUESTO	NIVEL DE ACTUACIÓN			ACTIVIDADES
Recolector	Grupo A	6	4	Deben realizarse inmediatamente actividades de investigación y cambios en las tareas.
	Grupo B	9		
Estibador	Grupo A	6	4	Deben realizarse actividades de investigación y cambios a largo plazo en las tareas.
	Grupo B	9		
Aseador	Grupo A	6	4	Deben realizarse inmediatamente actividades de investigación y cambios en las tareas.
	Grupo B	9		

Fuente: Resumen de resultados de evaluación RULA

Los resultados de la tabla anterior, evidencian que las posturas que adoptan los aseadores, recolectores y estibadores ponen en riesgo la salud de los trabajadores por lo que se requiere urgentes cambios en la tarea.

ANEXO J

Cuestionario Nórdico

El siguiente es un cuestionario estandarizado para la detección y análisis de síntomas musculoesquelético, 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.

Su valor radica en que nos da información que permite estimar el nivel de riesgos de manera proactiva y nos permite una actuación precoz.

Las preguntas son de elección múltiple y puede ser aplicado en una de dos formas. Una es en forma auto-administrada, es decir, es contestado por la propia persona encuestada por sí sola, sin la presencia de un encuestador. La otra forma es ser aplicado por un encuestador, como parte de una entrevista.

El cuestionario a usar es el llamado Cuestionario Nórdico de Kuorinka. Las preguntas se concentran en la mayoría de los síntomas que con frecuencia se detectan en diferentes actividades económicas.

La fiabilidad de los cuestionarios se ha demostrado aceptable. Algunas características específicas de los esfuerzos realizados en el trabajo se muestran en la frecuencia de las respuestas a los cuestionarios.

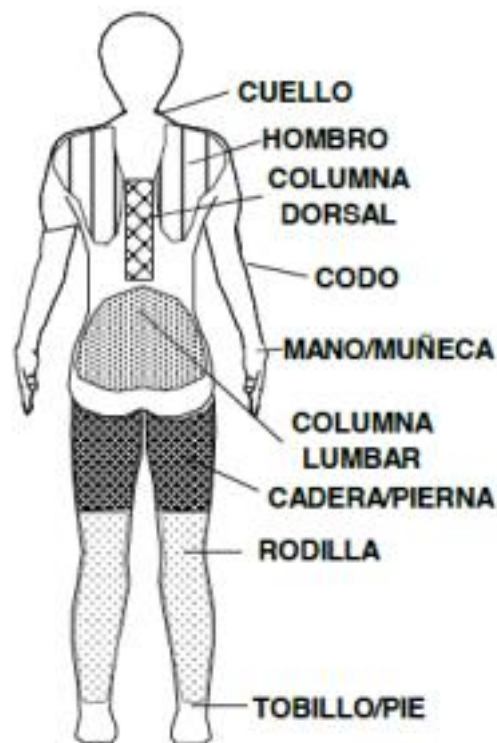
Este cuestionario sirve para recopilar información sobre dolor, fatiga o Discomfort en distintas zonas corporales. Muchas veces no se va al Médico o al Policlínico apenas aparecen los primeros síntomas, y nos interesa conocer si existe cualquier molestia, especialmente si las personas no han consultado aún por ellas.

En el dibujo de al lado se observan las distintas partes corporales contempladas en el cuestionario. Los límites entre las distintas partes no están claramente definidos y, no es problema porque se superponen.

Este cuestionario es anónimo y nada en él puede informar qué persona en específico ha respondido cuál formulario. Toda la información aquí recopilada será usada para fines de la investigación de posibles factores que causan fatiga en el trabajo.

Los objetivos que se buscan son dos: mejorar las condiciones en que se realizan las tareas, a fin de alcanzar un mayor bienestar para las personas, y mejorar los procedimientos de trabajo, de modo de hacerlos más fáciles y productivos.

Cuestionario Nórdico



Cuestionario Nórdico de síntomas musculo---tendinosos.

1. ¿ha tenido molestias en.....?	Cuello	Hombro	Dorsal lumbar	Codo/antebrazo	Muñeca/mano
	Si <input type="radio"/>	Sí <input type="radio"/> No <input type="radio"/>	Si <input type="radio"/>	Sí <input type="radio"/> No <input type="radio"/>	Sí <input type="radio"/> No <input type="radio"/>
	No <input type="radio"/>	Izq. <input type="radio"/> Der. <input type="radio"/>	No <input type="radio"/>	Izq. <input type="radio"/> Dere. <input type="radio"/>	Izq. <input type="radio"/> Der. <input type="radio"/>
				Ambos <input type="radio"/>	Ambos <input type="radio"/>

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

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

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

5. ¿cuánto tiempo ha ¿Tenido molestias en los últimos 12 meses?	Cuello	Hombro	Dorso lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
	1-7	1-7	1-7	1-7	1-7
	8-30	8-30	8-30	8-30	8-30
	>30 no seguidos	>30 no seguidos	>30 no seguidos	>30 no seguidos	>30 no seguidos
	siempre	siempre	siempre	siempre	siempre

6. ¿Cuánto dura cada episodio?	Cuello	Hombro	Dorso lumbar	Codo antebrazo	Muñeca mano
	< hora	< hora	< hora	< hora	< hora
	1 a 24 horas	1 a 24 horas	1 a 24 horas	1 a 24 horas	1 a 24 horas
	1-7 días	1-7 días	1-7 días	1-7 días	1-7 días
	1-4 semanas	1-4 semanas	1-4 semanas	1-4 semanas	1-4 semanas
1 mes	1 mes	1 mes	1 mes	1 mes	

7. Cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses	Cuello	Hombro	Dorso lumbar	Codo antebrazo	Muñeca mano
	0 día	0 día	0 día	0 día	0 día
	1 a 7 días	1 a 7 días	1 a 7 días	1 a 7 días	1 a 7 días
	1 a 4 semanas	1 a 4 semanas	1 a 4 semanas	1 a 4 semanas	1 a 4 semanas
	>1 mes	>1 mes	>1 mes	>1 mes	>1 mes

8. ¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?	Cuello		Hombro		Dorso lumbar		Codo/ Antebrazo		Muñeca/Mano	
	si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No

9. ¿Ha tenido molestias en los últimos 7 días?	Cuello		Hombro		Dorso lumbar		Codo/ Antebrazo		Muñeca/Mano	
	si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No

10. Póngale nota s sus molestias entre 0 sin molestias y 5 molestias muy fuertes					
	1	1	1	1	1
	2	2	2	2	2
	3	3	3	3	3
	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	

11. ¿A qué atribuye estas molestias?	Cuello	Hombro	Dorso lumbar	Codo/ Antebrazo	Muñeca/Mano

Puede agregar cualquier comentario de su interés aquí abajo o al reverso de la hoja.
 Muchas gracias por su cooperación.