

# UCUENCA

## Universidad de Cuenca

Facultad de Ciencias Médicas

Carrera de Fisioterapia

**Índice de riesgo para desarrollar trastornos musculoesqueléticos por  
levantamiento manual de carga en trabajadores de la empresa “Ejeproy CIA.  
LTDA”. Cuenca, septiembre 2022 – febrero 2023**

Trabajo de titulación previo a la  
obtención del título de Licenciado  
en Fisioterapia

Modalidad: Proyecto de  
investigación


### **Autor:**

Kirill Kostyuchenko

Andrea Estefanía Marín Cordero

### **Director:**

Viviana Catalina Méndez Sacta

ORCID: 0009-0009-7636-0874

**Cuenca, Ecuador**

2023-03-30

### Resumen

Antecedentes: La estimación del nivel de riesgo de padecer algún tipo de Trastorno Musculoesquelético (TME) ocupacional es importante en los estudios actuales, siendo la construcción uno de los sectores más afectados por la manipulación de cargas por la necesidad de movilizar materiales, equipos y productos en función de cada trabajo. Objetivo: Determinar el índice de riesgo para desarrollar trastornos musculoesqueléticos por levantamiento manual de carga en trabajadores de la empresa "Ejepray CIA. LTDA". Métodos: Se realizó un estudio de tipo cuantitativo, de alcance analítico, corte transversal y observacional; con una muestra de 25 obreros. Se aplicó la ecuación de NIOSH para evaluar el riesgo de padecer TME. Los datos obtenidos fueron analizados con SPSS 20.0. Se empleó el estadígrafo Chi cuadrado ( $X^2$ ) para evaluar la relación estadística entre las variables recogidas y el Riesgo de TME, se consideró estadísticamente significativo para valores de  $p < 0,05$ . Resultados: Predominaron los adultos jóvenes (58,3%), todos del sexo masculino, donde varían los años de experiencia y trabajan una jornada laboral de 8 horas. El índice de levantamiento tuvo un valor promedio de  $2,50 \pm 0,99$ . Se constató que el 91,7% de los trabajadores no se encontraban en las categorías permitidas, mostrando un riesgo moderado o acusado. Conclusiones: La mayor parte de los trabajadores tienen riesgo moderado o acusado de trastornos musculoesqueléticos, especialmente los sujetos de mayor edad y más experimentados.

*Palabras clave:* niosh, construcción, obreros, trastornos musculoesqueléticos, riesgo laboral

**Abstract**

Background: Estimated risk level of suffering from some Occupational Musculoskeletal Disorders (MSD) is crucial in current studies. Construction is one of the sectors most affected by the handling of loads due to the need to mobilize materials, equipment, and products required for each job. Objective: Determine the risk index for developing musculoskeletal disorders by manually lifting loads in workers of the "Ejepray CIA. LTDA" company. Methods: A quantitative study of analytical scope, cross-sectional and observational, was performed with a sample of 25 workers. The NIOSH equation was applied to assess the risk of suffering MSD. Data obtained were analyzed with SPSS 20.0. The chi-square statistic ( $\chi^2$ ) was needed to evaluate the statistical relationship between the variables collected and the risk of MSD. It was considered statistically significant for values of  $p < 0.05$ . Results: Young adults predominated, with 58.3%, all of whom were male. The years of experience vary, and they work an 8-hour working day. The lifting index had an average value of  $2.50 \pm 0.99$ . It was verified that 91.7% of the workers were not in the allowed categories, showing a moderate or considerable risk.

Conclusions: Most workers are at moderate or significant risk of musculoskeletal disorders, especially older and more experienced workers.

*Keywords:* niosh, construction, workers, musculoskeletal disorders, occupational hazard

## Índice de contenido

Resumen .....	2
Abstract .....	3
Capítulo I .....	10
1.1. Introducción .....	10
1.2 Planteamiento del problema.....	11
1.3 Justificación .....	12
Capítulo II .....	14
2. Fundamento teórico .....	14
2.1. Ergonomía.....	14
2.2 Carga Manual.....	15
2.3 Lumbalgia.....	16
2.4 Ecuación NIOSH .....	18
Capítulo III .....	23
3. Objetivos.....	23
3.1. Objetivo general .....	23
3.2. Objetivos específicos .....	23
Capítulo IV .....	24
4. Diseño metodológico.....	24
4.1. Tipo De Estudio.....	24
4.2. Área De Estudio .....	24
4.3. Universo Y Muestra.....	24
4.4. Criterios de Inclusión y Exclusión .....	24
4.5. Variables (Anexo 1).....	25
4.6. Métodos, técnicas e instrumentos para la recolección de información.....	25

# UCUENCA

4.7. Plan De Análisis y Tabulación .....	26
4.8. Aspectos Éticos.....	26
Capítulo V .....	28
5. Resultados.....	28
Capítulo VI.....	34
6. Discusión .....	34
Capítulo VII.....	37
7.1. Conclusiones .....	37
7.2. Recomendaciones .....	38
Referencias.....	39
Anexos.....	42
Anexo A: Cuadro de Operacionalización de variables.....	42
Anexo B: Formulario de consentimiento informado .....	44
Anexo C. Formulario de recolección de datos .....	49

**Índice de tablas**

<b>Tabla 1.</b> Distribución de los trabajadores según las variables sociodemográficas. empresa “ejeproy cia. ltda. cuenca, septiembre 2022 - febrero 2023.	28
<b>Tabla 2.</b> Distribución de los trabajadores según las variables ocupacionales (puesto de trabajo, años de experiencia, jornada laboral). empresa “ejeproy cia. ltda. cuenca, septiembre 2022 - febrero 2023.	29
<b>Tabla 3.</b> Límite de peso recomendado para los trabajadores estudiados. empresa “ejeproy cia. ltda. cuenca, septiembre 2022 - febrero 2023.	30
<b>Tabla 4.</b> Índice de levantamiento calculado.	31
<b>Tabla 5.</b> Riesgo de desarrollar trastornos musculoesqueléticos de los trabajadores. empresa “ejeproy cia. ltda. cuenca, septiembre 2022 - febrero 2023.	32
<b>Tabla 6.</b> Relación entre el riesgo evaluado y las variables analizadas (sociodemográficas y ocupacionales).	33

**Agradecimientos**

Agradecemos a Dios por darnos la vida, por bendecirnos a lo largo de nuestro camino y ser la fortaleza en aquellos momentos difíciles.

A nuestra directora de Tesis, Mg. Viviana Méndez y docente tutora, Mg. Ana Zeas por la orientación, consejos y correcciones que nos ayudaron a culminar con este trabajo.

A nuestros padres por su sabiduría y apoyo incondicional, por ser el motor que impulsó a que dichos sueños profesionales se cumplan.

A la empresa "Ejeeroy Cía. Ltda.", por la apertura de sus instalaciones y a todos sus trabajadores quienes nos colaboraron y contribuyeron en este proyecto de investigación.

Finalmente, agradecemos al destino y a la vida por habernos juntado como grandes amigos y compañeros desde el primer día de este trayecto; hemos sido inseparables hasta el día de hoy; gracias a esta amistad se pudo lograr con éxito cada una de nuestras metas, entre la más importante el presente proyecto de titulación.

KIRILL Y ANDREA

**Dedicatoria**

La presente tesis está dedicada a mis padres por haberme formado como la persona que soy, muchos de mis logros se los debo a ellos por su paciencia, sabiduría, cariño y sobre todo su apoyo. Me motivaron constantemente a alcanzar mis anhelos y sueños.

A mi babulya, que a pesar de la distancia todos los días me apoyó con palabras motivadoras para poder lograr este objetivo.

A mi hermano Denis, mi mejor amigo y gran compañero que estuvo presente a lo largo de este camino. Quien lo hizo un poquito más fácil por su presencia y apoyo.

A mi enamorada que estuvo presente en los tiempos más complicados e importantes durante mi formación, por su afecto y amor que siempre fueron los detonantes de mi felicidad.

KIRILL KOSTYUCHENKO



**Dedicatoria**

Esta tesis está dedicada a la memoria de mi padre Alberto Marín Pesantez, quien me dio una vida digna, feliz, y llena de amor. Siento que estás conmigo siempre, y aunque nos faltaron muchos momentos por vivir, sé que este logro hubiera sido muy especial para ti.

A mi madre, por ser el pilar fundamental y más importante de mi vida; por demostrarme su cariño, su paciencia y apoyo incondicional. Mi compañera de desvelos.

A mi hermano, por madrugar todos los días para dejarme en la universidad, por las cervecitas de vez en cuando y por su apoyo.

A mi Ru, mi cómplice y mi confidente, quién me brindó los abrazos más confortables en los días más difíciles; gracias por ser el rayito de sol que ilumina mis días.

ANDREA MARÍN

## Capítulo I

### 1.1. Introducción

Los Trastornos Musculoesqueléticos (TME) relacionados con el trabajo son la causa principal de lesiones no fatales en la construcción, implican alteraciones asociadas al aparato locomotor, incluidos los músculos, articulaciones, tendones, ligamentos, nervios y huesos. Estos trastornos son los problemas de salud más destacados en países industrializados y en vías de desarrollo, afectando la calidad de vida de los trabajadores (1).

Según la Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo, los TME afectan a una cuarta parte de la población europea, de quienes el 25% presenta dolor de espalda y 23% a dolores musculares atribuidos a posturas y esfuerzos derivados del trabajo, siendo la causa principal de ausentismo laboral en todos los países de la Unión Europea, lo que reduce la rentabilidad de las empresas y aumentan los costos sociales públicos (2).

En los Estados Unidos en 2015, los TME causados por un esfuerzo excesivo al levantar objetos de carga, representaron el 31% del total de casos de lesiones laborales (3). En Ecuador, los TME representan la mayor tasa de morbilidad laboral con el 87%, mientras las afecciones auditivas y respiratorias no superan el 1% (4). Debido a la presencia de TME, la Organización Internacional del Trabajo (OIT) define que las consecuencias de la sobrecarga muscular durante las actividades laborales, depende del grado de carga física a la que se somete el trabajador, la acción muscular, tamaño de la masa muscular involucrada, tipos de contracciones, intensidad y características individuales. Si la carga muscular es alta, se producirá fatiga debido a una determinada tarea o durante una jornada laboral, por lo que la capacidad de trabajo se reducirá y la recuperación al terminar la actividad, será lenta lo que ocasiona daños físicos (5).

Esto ha hecho que aumente la prevalencia de los TME, puesto que no hay un control adecuado de las aptitudes física y de las condiciones de trabajo, del impacto social y económico representando una necesidad sustancial de atención en los servicios de salud, por esta razón el presente trabajo tiene como objetivo determinar el índice de riesgo para desarrollar trastornos musculoesqueléticos por levantamiento manual de carga en

trabajadores de la empresa “Ejepray CIA. LTDA”, utilizando la ecuación de NIOSH y revisar la relación al sobreesfuerzo como resultado de necesidades fisiológicas que van más allá de la tolerancia humana, lo que puede determinar la presencia de TME. En la actualidad, el sector de la construcción constituye del 5 al 15% de la economía nacional de la mayoría de países y generalmente es una de las tres industrias que presenta mayor índice de riesgos de lesiones laborales (6).

## 1.2 Planteamiento del problema

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), los TME son la principal causa de discapacidad en todo el mundo. El dolor lumbar es el trastorno más frecuente en 160 países con una prevalencia de 568 millones de personas; estos trastornos traen consecuencias laborales importantes, pues al limitarse la movilidad y destreza provoca jubilaciones anticipadas, absentismo laboral, disminución de la capacidad de participación social y del nivel de bienestar. Los países más afectados son los de ingresos altos en relación al número de personas, de la Región del Pacífico Occidental de la OMS, con 427 millones; y la Región de Asia Sudoriental con 369 millones (7).

Los TME afectan tanto a hombres como a mujeres; sin embargo, debido al marcado componente de diferenciación de género en la asignación de trabajos, se colocan generalmente al personal masculino en áreas que involucren tareas de manipulación de cargas pesadas (8). Los trabajos relacionados con la construcción son considerados de alto riesgo, lo que conlleva a los trabajadores de este campo a mostrar una de las tasas más altas de morbilidad, accidentalidad y absentismo por enfermedad (9).

La OIT, clasifica a las empresas públicas y privadas del sector de la construcción que erigen edificios para uso residencial o comercial e infraestructuras como carreteras, puentes, túneles, represas y aeropuertos; los trabajadores en este campo, manipulan constantemente cargas mayores a las permitidas (23 kg), siendo uno de los principales factores de riesgo a la aparición de TME; además, considerando que los trabajadores que se dedican a este tipo de actividades generalmente no tienen un régimen de capacitación y las áreas donde desenvuelven sus actividades no cuentan con adecuadas características ergonómicas para realizar una correcta actividad ocupacional o profesional sin afectar al sistema osteomuscular.

# UCUENCA

Para fomentar la seguridad industrial, el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), en el año 2018, reportó enfermedades relacionadas directamente con problemas de la columna lumbar y la actividad laboral, como consecuencia presentó una medida preventiva dirigida a las empresas para cumplir una adecuada identificación, evaluación y control del nivel de riesgo ergonómico por levantamiento manual de cargas; de lo contrario deben responder con una responsabilidad patronal, una sanción económica relacionada con el índice de discapacidad de la persona afectada y el salario que percibe es desde el inicio de la patología hasta un promedio de vida de 72 años para hombres y 75 para mujeres (10).

Las investigaciones sobre esta temática son escasas, sobre todo en el ámbito de la construcción, en un estudio de características similares, para evaluar el índice de levantamiento de carga basado en la multitarea en las operaciones de la producción de cuero, aplicando el método NIOSH, se observó que, los resultados de las evaluaciones indicaron que el 75% de las tareas combinadas tienen un nivel de riesgo alto de TME y solo el 25% tuvo riesgo moderado (11).

¿Cuál es el índice de riesgo para desarrollar trastornos musculoesqueléticos por levantamiento manual de carga, en trabajadores de la empresa "Ejeproym CIA LTDA"?

## 1.3 Justificación

Existe evidencia que los TME son uno de los principales problemas en el área de construcción por las actividades que se ejecutan puesto que requiere una elevada demanda física, levantamiento constante de cargas y posturas forzadas. Los trabajadores de construcción muestran un elevado riesgo para desarrollar TME específicamente en la zona lumbar, miembro superior e inferior; lo que ha generado factores negativos para las empresas.

Por esta razón, actualmente la seguridad industrial es un requerimiento importante para la prevención de TME, por lo que el desarrollo de este proyecto de investigación será de gran aporte para colaborar con la gestión técnica de las empresas industriales y de los trabajadores de construcción, obteniendo un estudio con la información necesaria para poder utilizarla con el beneficio de respetar las normas, prevenir TME, aumentar la productividad, evitar problemas legales, etc.

# UCUENCA

Por este motivo esta investigación tuvo énfasis en el estudio ergonómico de los trabajadores, evaluando el levantamiento manual de cargas mediante la ecuación de NIOSH; los resultados obtenidos brindan diferentes beneficios, puesto que en los obreros ayudan a evitar la aparición de condiciones que empeoran su salud durante las horas laborales, mientras que para la empresa se da a conocer las deficiencias que presentan en la seguridad laboral dentro del área de construcción, disminuyendo el ausentismo laboral, jubilaciones anticipadas o discapacidad.

En el proyecto de investigación se da prioridad a la línea de investigación: lesiones no intencionales, ni por transporte, que pertenece al Ministerio de Salud Pública (MSP). Se contó con la participación del personal de la empresa "Ejeeroy CIA. LTDA", lo que facilitó la recolección de información para su posterior análisis. No se requiere realizar inversiones económicas mayores, pues el equipamiento y software es accesible.

## Capítulo II

### 2. Fundamento teórico

#### 2.1. Ergonomía

La terminología “Ergonomía” tiene su origen en dos palabras griegas ‘ergon’ que quiere decir “trabajo” y ‘nomos’ que se traduce como leyes naturales. Desde las primeras grandes civilizaciones, dígase egipcios, griegos y romanos, la situación de la salud vinculada a las labores de alguna manera se han tenido en cuenta e incluso sometidas a discusión. Posteriormente. El médico italiano Bernardino Ramazzini, en la segunda mitad del siglo XVII y principios del XVIII, reconoció la vinculación entre la patología ocupacional y las condiciones de trabajo, sembrando pautas en lo conocido como salud ocupacional en nuestros días como “salud ocupacional” (12).

La Ergonomía es una ciencia que estudia las características, necesidades, aptitudes, capacidades y habilidades de los seres humanos, analizando aquellos aspectos que afectan al entorno artificial construido por el hombre relacionado directamente con los actos y gestos involucrados en toda actividad de éste. En todas las aplicaciones su objetivo es común: se trata de 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. El planteamiento ergonómico consiste en diseñar los productos y los trabajos de manera de adaptar éstos a las personas y no al contrario (13).

##### 2.1.1. Puestos de trabajo dentro de la empresa:

Ayudante albañil:

Es la ocupación que desarrolla tareas de apoyo con un enfoque en los aspectos técnicos. Es responsable de la implementación de los estándares establecidos por el jefe de obra; sus funciones principales son conocer los materiales utilizados en la construcción y sus propiedades, rendimiento y condiciones de uso; saber preparar hormigones, pastas y morteros; tener conocimientos básicos de elementos, sistemas constructivos, técnicas para trabajos de edificación, correcto uso de mantenimiento de máquinas, equipos, y herramientas auxiliares utilizados en el proceso; además de cooperar en la carga de ladrillos, piedras, sacos de cemento y otros materiales según las órdenes; preparar el área de trabajo según

# UCUENCA

instrucciones del maestro albañil e informar cualquier discrepancia a su superior directo (14).

Ayudante operador:

Son trabajadores que desempeñan distintas actividades de apoyo en la construcción, tiene múltiples perfiles como obreros, director u operario de producción. Tiene funciones importantes como la descarga de materiales para la obra; mezclar, esparcir y distribuir materiales como concreto y asfalto; asistir en la instalación y desmantelamiento de barreras o andamios en un sitio de la construcción; la nivelación de terreno con herramientas pequeñas para ejecutar operaciones según indicaciones; utilizar palas o carretillas para retirar los escombros de la obra y sirve como ayudante en trabajos que requieren soldadura (15).

Maestro Albañil:

La albañilería es una actividad realizada principalmente por hombres que se encargan de la construcción y mantenimiento de diversas obras y edificios utilizando materiales como cemento, piedra, ladrillo, cal, etc. Generalmente lo conocen como maestro constructor que trabaja bajo supervisión de un campo especializado como la arquitectura o ingeniería civil. Entre sus funciones principales se encuentran la interpretación de planos y diseños para calcular los insumos necesarios, los ángulos y direcciones para cumplir con las alineaciones; prepara la mezcla con las cantidades precisas de cemento y agua; y realiza actividades de acabado de muros, andamios o edificios (16).

## 2.2 Carga Manual

A pesar de la automatización, la elevación manual de la carga es inherente a muchas ocupaciones en todo el mundo, incluidas las industrias manufactureras, sectores agrícolas, sector defensa, servicios de salud, trabajadores de la construcción y estibadores (17).

Cuando se lleva a cabo sin apoyo mecánico, tales tareas pueden poner a los trabajadores en gran riesgo de lesiones o problemas de salud, como son trastornos (3), aumento del ausentismo, discapacidad, y pérdida de horas/hombre. La capacidad de levantamiento de carga de cualquier población es directamente y está relacionada con las características antropométricas, fuerza muscular, resistencia y flexibilidad. Levantar cargas pesadas requiere fuerza muscular y cuando la tarea es repetitiva, se requiere resistencia muscular que necesita mayor capacidad aeróbica del trabajador. La flexibilidad muscular es importante en la protección del individuo contra el dolor lumbar y otras discapacidades por uso excesivo o

lesiones causadas por el levantamiento manual de la carga (18).

La evaluación ergonómica de las tareas de elevación manual (MLT) es importante para comprender la capacidad de elevación de carga de una determinada persona, que varía con la antropometría, la salud y el nivel de condición física del grupo estudiado (18).

Existen numerosos estudios sobre la evaluación ergonómica de MLT en todo el mundo que involucran monitorear una o más variables dependientes (cinemática, cinética, electromiografía (EMG) y parámetros fisiológicos), indicando las demandas físicas de estas actividades. Entre las variables independientes, la altura de elevación y el peso se establecen como determinantes importantes de las actividades de manejo manual de materiales (MMH) (19).

Investigaciones pasadas indican que el Peso Máximo Aceptable de Elevación (MAWL) está influenciado por la edad del levantador, la altura de elevación, la magnitud de la carga levantada manualmente y velocidad de elevación (10).

Diferentes estudios en el pasado han discutido aspectos sobre MLT. Enfoques biomecánicos evaluando los efectos de MLT en la espalda y la cinemática espinal, cinemática corporal, cinética espinal y fuerzas musculares del tronco, carga de madera, cinemática segmentaria y fuerza de reacción del suelo, cinemática de tronco y cadera y aceleración de la carga y la velocidad angular fueron observados.

También, con frecuencia, respuestas de electromiografía (EMG) de diferentes grupos musculares y determinantes fisiológicos han sido utilizados para comprender diferentes aspectos de MLT (18,19).

Cuando la Ergonomía, las condiciones de trabajo y las aptitudes no son adecuadas, los trabajadores enfrentan riesgos, lo que se define como una amenaza potencial a la salud del trabajador, que se origina de una desarmonía entre el operario, la actividad y el contexto donde se realiza; esta genera factores de riesgo que favorecen a la aparición o el incremento de enfermedades prevalentes en la población, las lesiones más frecuentes son los TME en cualquier área del cuerpo, dependiendo del tipo de trabajo que desempeña (20).

### **2.3 Lumbalgia**

El dolor lumbar (LBP) y las lesiones atribuidas a las actividades de levantamiento manual continúan como una sola de los principales problemas de seguridad y salud en el trabajo a los que se enfrenta la medicina preventiva. A pesar de los esfuerzos por controlar esto, incluidos los programas dirigidos tanto a los trabajadores como a los puestos de trabajo, las



# UCUENCA

lesiones en la espalda todavía representan una proporción significativa del sufrimiento humano y económico, con costo para la nación (21).

El sobreesfuerzo es la causa más común de accidentes de trabajo, que representan el 31% de todas las lesiones. La espalda, además, era la parte del cuerpo que se lesionaba con mayor frecuencia (22% de 1,7 millones de lesiones) y la más costosa para los trabajadores sistemas de compensación (19). El dolor lumbar tiene una prevalencia de 568 millones de personas, fracturas con 436, artrosis 343, otros traumatismos 305 y dolor de cuello 222 millones de personas en todo el mundo (21).

Considerando el TME más frecuente, provocado por esta esta causa describimos a la lumbalgia. La Lumbalgia representa un notable problema de salud pública por su alta prevalencia, magnitud e impacto socioeconómico; puesto que afecta a la población en la vida laboral generando un incremento uso de recursos y absentismo laboral. Siendo la causa más común a nivel mundial de discapacidad laboral. Se estima que el 70% de los individuos adultos presentan un episodio de dolor en la zona lumbar a lo largo de su vida, representando la principal causa de limitación física. Entre los múltiples factores de aparición de esta patología se encuentran las lesiones ocasionadas por esfuerzos físicos, posturas incorrectas, sedentarismo, sobrepeso, etc. El 95% de lumbalgias son de etiología inespecífica de origen musculoesquelético, con menor frecuencia su origen degenerativo a nivel del disco intervertebral (21).

Las lumbalgias se clasifican de diferentes formas:

- *Según la duración:*

Aguda: de inicio súbito y duración menor de 6 semanas.

Subaguda: la cual tiene una duración de 6 a 12 semanas.

Crónica: de duración mayor a 12 semanas. La lumbalgia crónica recidivante es aquella en la que se presentan episodios repetitivos del dolor y en la que la duración de cada episodio es inferior a 3 meses (22).

- *Según las características del dolor y la naturaleza del proceso etiológico:*

Lumbalgia no mecánica.

Lumbalgia mecánica con afectación radicular.

Lumbalgia mecánica simple sin afectación radicular o inespecífica.

En algunas bibliografías las clasifican en cinco categorías:

- *Viscerogénica*: causadas por enfermedades abdominales.
- *Vascular*: por aneurisma de aorta abdominal.
- *Psicogénica*: relacionadas con factores psicológicos que inducen el dolor.
- *Neurogénica*: por alteraciones en el sistema nervioso.
- *Espondillogénica*: por hernias de disco y osteoartrosis.

## **2.4 Ecuación NIOSH**

Hace más de 40 años, el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (NIOSH) reconoció el creciente problema de las lesiones de espalda relacionadas con el trabajo y publicó la Guía de prácticas laborales para levantamiento manual. Ésta contenía un resumen de la literatura relacionada con el levantamiento antes de 1981; procedimientos analíticos y una ecuación de elevación para calcular un peso recomendado para dos manos, tareas de elevación simétricas; y un enfoque para controlar los peligros de lesiones lumbares del levantamiento manual. El enfoque para el control de peligros se combinó con el Límite de acción (AL), un término resultante que denota el peso recomendado derivado de la ecuación de levantamiento (23).

En 1985, el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH) convocó un comité de expertos que revisó la literatura actual sobre levantamiento, incluyendo NIOSH WPG (1981). La revisión de la literatura se resumió en un documento titulado Documentación de respaldo científico para la ecuación de elevación de NIOSH revisada en 1991. El Comité utilizó los criterios para formular la ecuación de elevación revisada. La ecuación fue pública y presentada en 1991 por el personal de NIOSH en una conferencia nacional en Ann Arbor, Michigan, titulada: Una estrategia nacional para la prevención de lesiones musculoesqueléticas ocupacionales. Cuestiones de implementación y necesidades de investigación. Posteriormente, el personal de NIOSH desarrolló la documentación para la ecuación y desempeñó un papel destacado en la recomendación de métodos para interpretar los resultados de la ecuación de elevación (24).

La ecuación de elevación revisada refleja nuevos hallazgos y proporciona métodos para evaluar tareas de elevación asimétricas y elevaciones de objetos con acoplamientos menos que óptimos entre los objetos y las manos del trabajador. La ecuación de elevación revisada

# UCUENCA

también proporciona pautas para una mayor gama más diversa de tareas de levantamiento que la ecuación anterior. La razón y el criterio para el desarrollo de la ecuación de elevación revisada de NIOSH se publicó en un artículo titulado: Ecuación revisada de NIOSH para el diseño y evaluación de tareas de levantamiento manual, en 1993 (25,26).

La Ecuación de NIOSH, permite evaluar tareas en las que se realizan levantamiento manual de carga. El resultado de la aplicación de la ecuación es el Límite de Peso recomendado (LPR).

$$\text{LPR} = \text{LC} \times \text{HM} \times \text{VM} \times \text{DM} \times \text{AM} \times \text{FM} \times \text{CM}$$

**Donde:**

LC: Constante de Carga

HM: Factor de distancia Horizontal

VM: Factor de Altura

DM: Factor de desplazamiento vertical

AM: factor de asimetría

FM: factor de frecuencia

CM: factor de agarre

A partir del resultado de la aplicación de la ecuación, se obtiene un criterio que indica la posibilidad de aparición de TME, generadas por condiciones inadecuadas del levantamiento y peso levantado. Los resultados intermedios obtenidos durante la aplicación de la ecuación sirven de guía para establecer los cambios a introducir en el puesto para mejorar las condiciones del levantamiento.

En 1988, el National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) de los Estados Unidos, publicó una primera versión de la ecuación NIOSH; posteriormente, en 1991 hizo pública una segunda versión en la que se recogían los nuevos avances en la materia, permitiendo evaluar levantamientos asimétricos, con agarres de la carga no óptimos y con un mayor rango de tiempos y frecuencias de levantamiento; introdujo además, el Índice de Levantamiento (LI), un indicador que permite identificar levantamientos peligrosos (27).

Previo a la aplicación de la ecuación, se debe seleccionar los puestos que serán analizados, estableciendo como criterio básico la selección de aquellos puestos en los que se hayan

# UCUENCA

producido lesiones, información que puede extraerse a partir de los partes de baja laboral. Una vez seleccionado un puesto en particular, es conveniente establecer si la tarea asociada puede ser considerada como una tarea simple o una tarea múltiple. En el primer caso, se admite que el gesto de levantar la carga es más o menos uniforme, mientras que el segundo implica diferentes tipos de levantamiento de cargas.

*Tareas simples.* Se considera que una tarea es simple cuando los parámetros asociados (frecuencia de elevación, posición inicial de la carga, posición final, pesos, duración, etc.) no se modifican de forma significativa a lo largo de los diferentes ciclos de la tarea. Algunos ejemplos de tareas simples son los siguientes:

- Empaquetado de objetos en cajas.
- Alimentación intermitente de máquinas.
- Carga-descarga ocasional de sacos.

*Tareas múltiples.* Se considera que una tarea es múltiple cuando se dan diferencias en las variables asociadas a las distintas elevaciones (pesos diferentes, posiciones distintas, cambios en la frecuencia, etc.). Como ejemplos típicos de tareas múltiples hay que citar las siguientes:

- Tareas de almacenaje (se toman pesos distintos o se almacenan en posiciones diferentes).
- Carga y descarga de palets (aunque el tamaño de las cajas sea idéntico, la altura va cambiando a medida que se llena).
- Empaquetado de artículos y organización en estantes (pesos, tamaños y ubicaciones diferentes).

A continuación, se describen los términos y definiciones más importantes establecidos por NIOSH, dentro de la ecuación.

- Peso de la carga (L): Es el peso del objeto que es manipulado, en Kg. La constante de la carga (**LC**), es el peso máximo recomendado por un levantamiento desde la localización estándar y bajo las condiciones óptimas.
- Distancia horizontal (H): Distancia que se mide desde las manos hasta el punto medio de la línea que une los tobillos, expresada en cm. Se debe medir tanto en el origen como en

# UCUENCA

el destino del levantamiento. Una vez conocido el valor de H, el factor de distancia horizontal (**HM**), se calcula como:

$$HM = 25/H.$$

- Posición Vertical de la carga (V): Distancia vertical entre el punto de agarre de la carga y el suelo, en cm.

El factor de altura (**VM**) valdrá 1 cuando la carga esté situada a 75 cm del suelo y disminuirá a medida que nos alejemos de dicho valor, hasta un valor válido máximo de 175 cm.

- Desplazamiento Vertical (D): Es la diferencia de altura entre las posiciones verticales de la carga en el origen y en el destino del levantamiento, en cm.

El factor de desplazamiento vertical (**DM**) se calcula como:  $DM = 0,82 + 4,5/D$ .

- Ángulo de asimetría (A): Es la medida angular del desplazamiento del objeto en el plano medio sagital del trabajador, en grados. El ángulo de asimetría es el que forman la línea de asimetría y la línea sagital. La línea de asimetría pasa por el punto medio entre los tobillos y por la proyección del centro del agarre sobre el suelo. La línea sagital es la que pasa por el centro de la línea que une los tobillos y sigue la dirección del plano sagital. El factor de asimetría (**AM**) se calcula mediante la expresión:  $AM = 1 - (0,0032A)$ .

- Frecuencia de levantamiento (F): Es el número medio de levantamientos por minuto sobre un periodo de 15 minutos. El factor de frecuencia (**FM**) está definido por las siguientes variables; número de levantamientos/minuto, duración del levantamiento y posición vertical de la carga.

- Calidad de agarre (C): La calidad del agarre de la mano con el objeto puede afectar a la fuerza máxima que un trabajador puede ejercer sobre el objeto y también a la localización vertical de las manos durante el levantamiento. El factor de calidad del agarre (**CM**) tiene en cuenta el tipo de agarre y la posición vertical de la carga

- Clasificación de acoplamiento: Buena, Regular o Deficiente. La naturaleza del acoplamiento, es decir del agarre objeto-mano, puede afectar no únicamente la máxima fuerza que el trabajador puede o debe utilizar, sino además afectar la distancia vertical durante el levantamiento de carga.

Posteriormente al conocer el LPR se calcula el Índice de Levantamiento (IL), que proporciona una estimación relativa del nivel de riesgo asociado con una tarea concreta de levantamiento manual (27).

$$IL = \text{Peso de la carga levantada} / \text{LPR}$$

# UCUENCA

Finalmente, al obtener el valor del IL, NIOSH considera tres intervalos de riesgo que está expuesto el trabajador al realizar la tarea:

- Riesgo limitado ( $IL \leq 1$ ). La tarea puede ser realizada por la mayor parte de los trabajadores sin ocasionarles problemas.
- Incremento moderado del riesgo ( $1 < IL < 3$ ). La tarea puede ocasionar problemas a algunos trabajadores. Conviene estudiar el puesto de trabajo y realizar las modificaciones pertinentes.
- Incremento acusado del riesgo ( $IL \geq 3$ ). La tarea ocasionará problemas a la mayor parte de los trabajadores y debe ser modificada.

La ecuación de NIOSH ha sido aplicada en Ecuador. En Ambato, Anda, en 2019 realizó una investigación para evaluar el índice de levantamiento de carga basado en la multitarea en la producción de cuero, aplicando el método NIOSH. Los resultados de las evaluaciones empleando la ecuación NIOSH mostraron que el 75% de las tareas combinadas ejecutadas por cada trabajador en sus dos puestos de trabajo reflejaban un nivel de riesgo alto de sufrir daño a la salud, en relación a la aparición de lumbalgias, dolores de espalda y otra sintomatología, El 25% restante presentó un riesgo en nivel moderado (28).

Por otro lado, en Cuenca, Pacheco practicó un estudio en 2021, para identificar y evaluar los factores de riesgos mecánicos y ergonómicos en bodegueros de una empresa. Aplicó matriz de triple criterio y los métodos NIOSH, RULA, tablas de Snook y Ciriello, y William Fine, para medir la exposición de los trabajadores a factores de riesgos mecánicos y ergonómicos. Encontró que los bodegueros están expuestos a diversos riesgos ergonómicos y mecánicos, debido al levantamiento de cargas manuales (29). El atrapamiento por o entre objetos es un factor de riesgo que tiene un alto grado de peligrosidad cuando se realizan labores de almacenamiento y despacho de mercancía. Igualmente, las tareas repetitivas y las posturas forzadas aumentan el riesgo de lesión musculoesquelética (1).

**Capítulo III****3. Objetivos****3.1. Objetivo general**

Determinar el índice de riesgo para desarrollar trastornos musculoesqueléticos por levantamiento manual de carga en trabajadores de la empresa "Ejepray CIA LTDA".

**3.2. Objetivos específicos**

- Caracterizar a la población de estudio según las variables sociodemográficas (edad, sexo), y ocupacionales (puesto de trabajo, años de experiencia, jornada laboral).
- Calcular el límite de peso recomendado para el levantamiento de cargas, a partir del producto de factores de la ecuación de NIOSH.
- Evaluar el riesgo de desarrollar trastornos musculoesqueléticos a partir del índice de levantamiento.
- Relacionar el riesgo evaluado con las variables sociodemográficas y ocupacionales.

**Capítulo IV****4. Diseño metodológico****4.1. Tipo De Estudio**

Estudio de tipo cuantitativo, de alcance analítico, observacional, de corte transversal en los obreros contratados por la empresa de construcción “Ejeproy CIA. LTDA”.

**4.2. Área De Estudio**

Constructora de inmuebles “Ejeproy CIA. LTDA”.

**4.3. Universo Y Muestra**

La población objeto de estudio fueron 25 obreros contratados por la empresa de construcción “Ejeproy CIA. LTDA”, no cumplió con los criterios de inclusión y exclusión un trabajador, por lo que la muestra quedó conformada por 24 trabajadores.

**4.4. Criterios de Inclusión y Exclusión**

- Trabajadores que son contratados de manera eventual por la empresa
- Trabajadores que se encuentren con permiso médico o de vacaciones.
- Trabajadores que hayan tenido intervenciones quirúrgicas en la parte lumbar o áreas que intervengan en la movilidad de esta zona.

**4.4.1. Criterios de Inclusión**

- Trabajadores que firmaron el consentimiento informado.
- Trabajadores del área de construcción que se encuentran en constante manipulación manual de cargas.
- Trabajadores de ambos sexos mayores de 18 años.
- Encontrarse activo laboralmente durante el período de aplicación de la evaluación ergonómica con la ecuación NIOSH.
- Trabajadores con al menos un año de experiencia en la entidad.

**4.4.2. Criterios de Exclusión**

- Trabajadores que son contratados de manera eventual por la empresa.



# UCUENCA

- Trabajadores que se encuentren con permiso médico o de vacaciones.
- Trabajadores que hayan tenido intervenciones quirúrgicas en la parte lumbar o áreas que intervengan en la movilidad de esta zona.

## 4.5. Variables (Anexo 1)

- Variables Dependientes: Límite de Peso Recomendado, Índice de Levantamiento y Riesgo de TME.
- Variables Independientes: Sexo, Edad, Puesto laboral, Años de experiencia y Jornada laboral.

## 4.6. Métodos, técnicas e instrumentos para la recolección de información

### 4.6.1. Método

Observacional, partiendo de información solicitada al grupo de estudio y la aplicación de la evaluación ergonómica.

### 4.6.2. Técnica

Se aplicó una entrevista estructurada y la ecuación de NIOSH.

### 4.6.3. Instrumentos

Ecuación de NIOSH y formulario de recolección de datos a través del Software "Ergoniza versión 3.0".

### 4.6.4. Procedimientos

**Autorización:** Para el inicio de la presente investigación se solicitó una reunión presencial con el ingeniero encargado de los recursos humanos y mediante el oficio se solicitó el permiso de realizar el presente estudio en la empresa Ejeproym CIA LTDA, el cual fue aceptado el día 29 de abril del año presente. Ver Anexo II.

**Capacitación:** Los autores de la presente investigación incluyeron el manejo correcto para la aplicación de la ecuación de NIOSH. Fueron capacitados dentro de la Universidad de Cuenca, mediante la recepción de un semestre que incluyó la materia "ergonomía", como complemento se realizó una revisión bibliográfica de artículos con relevancia científica para incrementar los conocimientos sobre la temática.

**Supervisión:** Toda la investigación fue guiada y supervisada por la directora de tesis, Mg.

Viviana Méndez.

**Proceso:** Una vez aprobado el protocolo de investigación, los autores acudieron a las obras de la empresa para la recolección de datos y recepción de consentimientos informados al grupo escogido. Posteriormente se inició con la aplicación de la ecuación de NIOSH a través del Software "Ergoniza versión 3.0". Ver Anexo III.

Para la aplicación de la misma, primero se determinó si la tarea es simple o múltiple. Una vez analizado este criterio, se procedió a realizar la evaluación respectiva, que constó de tres pasos; recolección de datos, Cálculo del Peso Límite recomendado (LPR) y Cálculo del Índice de Levantamiento (IL).

#### **4.7. Plan De Análisis y Tabulación**

Los datos obtenidos mediante el formulario de recolección de datos a través de la ecuación de NIOSH con el uso de Software "Ergoniza versión 3.0", fueron analizados con el paquete estadístico SPSS versión 20.0. Para el análisis se utilizó estadística descriptiva (media y desviación estándar para la variable edad), mediante tablas.

Para la evaluación y el análisis de datos se utilizaron frecuencias y porcentajes. Se empleó el estadígrafo Chi cuadrado ( $X^2$ ) para evaluar la relación estadística entre las variables recogidas y el Riesgo de TME, se consideró estadísticamente significativo para valores de  $p < 0,05$ .

#### **4.8. Aspectos Éticos**

Una vez contado con el permiso por parte de la empresa Ejepry CIA. LTDA., se explicó a los participantes el objetivo de la investigación presente, sus riesgos y beneficios. Ver Anexo IV.

**Protección de población:** Los autores de la investigación acudieron a las obras de la empresa "Ejepry CIA. LTDA" con una lista de los obreros contratados para participar del estudio y firmaron el consentimiento informado.

**Confidencialidad:** Los investigadores llevaron a cabo las mediciones ergonómicas durante la manipulación manual de cargas por parte de los obreros. Los resultados obtenidos tuvieron fines académicos y se registraron mediante códigos numéricos y tablas, respetando la confidencialidad y privacidad de los trabajadores.

# UCUENCA

**Conflicto de interés:** La investigación presente no recibió ningún apoyo financiero por ninguna empresa con intereses económicos.

**Riesgo-beneficio:** El estudio requirió la aplicación de métodos simples por ello no trajo consigo riesgos físicos. No existió ningún nivel de riesgo al que estuvieran expuestos los participantes puesto que los datos fueron obtenidos a través de un formulario y la valoración de medidas como: constante de la carga, factor de distancia horizontal y factores de altura, desplazamiento vertical, de asimetría, de frecuencia, etc. La aplicación se realizó de forma individualizada y ordenada considerando las respectivas normas de bioseguridad.

Este estudio permitió una correcta evaluación, para prevenir y poder tratar a tiempo los TME. Luego de concluida esta investigación, la información que se generó podrá aportar beneficios tanto para los trabajadores como para la empresa, debido a que en el caso de los obreros evitará que aparezcan molestias debido a los riesgos ergonómicos durante las horas laborales. Por otro lado, la empresa puede reconocer las deficiencias que presentan en la seguridad laboral dentro de un área de construcción, para luego tomar medidas en este sentido que beneficien a los trabajadores.

## Capítulo V

## 5. Resultados

## 5.1. Introducción de los resultados

Esta investigación se realizó a partir del estudio ergonómico en 24 trabajadores de la empresa EJEPROY CIA. LTDA, de la ciudad de Cuenca. Se completaron los formularios con la información que se necesitaba para el cumplimiento del estudio y los parámetros medidos en los participantes, para establecer el riesgo de desarrollar trastornos musculoesqueléticos. Fueron recogidos los datos sociodemográficos con una entrevista estructurada con el obrero, para las variables de la ecuación de NIOSH se usaron diferentes materiales como goniómetro, cinta métrica y una balanza.

## 5.2. Características sociodemográficas (edad y sexo) y ocupacionales (puesto de trabajo, años de experiencia, jornada laboral), de los pacientes estudiados.

**Tabla 1.** Distribución de los trabajadores según las variables sociodemográficas. Empresa “EJEPROY CIA. LTDA. Cuenca, septiembre 2022 - febrero 2023.

VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS		N	%
EDAD (años)	18 a 39	14	58,3
	40 a 64	10	41,7
	<i>Media</i>	<b>35,67</b>	
	<i>Desviación estándar</i>	11,13	
SEXO	Masculino	24	100
<b>TOTAL</b>		<b>24</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Formulario de recolección de datos

**Autores:** Kirill Kostyuchenko y Andrea Estefanía Marín Cordero

**Análisis:** Según la muestra valorada se pudo observar que la edad promedio de la población de estudio fue de  $35,67 \pm 11,13$  años, oscilando entre los 20 y 59 años, hubo una mayor proporción de trabajadores adultos jóvenes (58,3%). Además, todos los participantes del estudio eran del sexo masculino.

**Tabla 2.** Distribución de los trabajadores según las variables ocupacionales (puesto de trabajo, años de experiencia, jornada laboral). Empresa “EJEPROY CIA. LTDA. Cuenca, septiembre 2022 - febrero 2023.

VARIABLES OCUPACIONALES		N	%
PUESTO DE TRABAJO	Ayudante de Albañil	14	58,3
	Maestro Albañil	6	25
	Ayudante de Operario	4	16,7
AÑOS DE EXPERIENCIA	1-5	9	37,5
	6-14	6	25,0
	15 o más	9	37,5
JORNADA LABORAL	8 horas	24	100
TOTAL		24	100

**Fuente:** Formulario de recolección de datos

**Autores:** Kirill Kostyuchenko y Andrea Estefanía Marín Cordero

**Análisis:** La Tabla 2, que responde a las variables ocupacionales, indica que la mayor parte de los trabajadores son ayudantes de albañil (58,3%), el 25% son maestros albañiles y un 16,7% ayudantes de operario.

Existe una proporción similar (37,5%) entre los más y los menos experimentados, mientras que la cuarta parte lleva de 6 a 14 años en la labor.

### 5.3. Cálculo del límite de peso recomendado para los trabajadores estudiados.

**Tabla 3.** Límite de peso recomendado para los trabajadores estudiados. Empresa “EJEPROY CIA. LTDA. Cuenca, septiembre 2022 - febrero 2023.

LÍMITE DE PESO RECOMENDADO	Valor
Valor Mínimo	2,22
Valor Máximo	17,18
<i>Media</i>	<b>9,18</b>
<i>Desviación estándar</i>	4,33

**Fuente:** Formulario de recolección de datos

**Autores:** Kirill Kostyuchenko y Andrea Estefanía Marín Cordero

**Análisis:** La Tabla 3 hace referencia al límite de peso recomendado para los trabajadores y la misma refleja que los valores del límite de peso recomendado oscilaron entre 2,22 y 17,18, con un promedio de  $9,18 \pm 4,33$ .

## 5.4. Evaluación del riesgo de desarrollar trastornos musculoesqueléticos a partir del índice de levantamiento.

**Tabla 4.** Índice de levantamiento calculado.

ÍNDICE DE LEVANTAMIENTO	Valor
Valor Mínimo	0,95
Valor Máximo	4,88
<i>Media</i>	<b>2,50</b>
<i>Desviación estándar</i>	0,99

**Fuente:** Formulario de recolección de datos

**Autores:** Kirill Kostyuchenko y Andrea Estefanía Marín Cordero

**Análisis:** En la Tabla 4, hace alusión al índice de levantamiento calculado y en esta se observa que los valores del índice de levantamiento oscilaron entre 0,95 y 4,88, con un promedio de  $2,50 \pm 0,99$ .

**Tabla 5.** Riesgo de desarrollar trastornos musculoesqueléticos de los trabajadores. Empresa “EJEPROY CIA. LTDA. Cuenca, septiembre 2022 - febrero 2023.

<b>RIESGO DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Riesgo Limitado	<b>2</b>	8,3
Incremento Moderado del Riesgo	<b>14</b>	58,3
Incremento Acusado del Riesgo	<b>8</b>	33,3
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	100

**Fuente:** Formulario de recolección de datos

**Autores:** Kirill Kostyuchenko y Andrea Estefanía Marín Cordero

**Análisis:** La Tabla 5 presenta el riesgo de desarrollar trastornos musculoesqueléticos. En la población de estudio predomina el incremento moderado del riesgo (58,3%), seguido del incremento acusado (33,3%), solo un 8,3% tiene riesgo limitado.



### 5.5. Relación entre el riesgo evaluado y las variables analizadas (sociodemográficas y ocupacionales).

**Tabla 6.** Relación entre el riesgo evaluado y las variables analizadas (sociodemográficas y ocupacionales).

VARIABLES ANALIZADAS	RIESGO EVALUADO			TOTAL
	LIMITADO	MODERADO	ACUSADO	
<b>EDAD</b>	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)
18 a 39 años	1 (7,1)	7 (50)	6 (42,9)	14 (100)
40 a 64 años	1 (10)	7 (70)	2 (20)	10 (100)
<i>Estadígrafo</i>	$\chi^2 = 1,371$		$p = 0,485$	
<b>Puesto de Trabajo</b>				
Ayudante de Albañil	1 (7,1)	9 (64,3)	4 (28,6)	14 (100)
Maestro Albañil	0 (0)	4 (66,7)	2 (33,3)	6 (100)
Ayudante de Operario	1 (25)	1 (25)	2 (50)	4 (100)
<i>Estadígrafo</i>	$\chi^2 = 2,262$		$p = 0,485$	
<b>Años de Experiencia</b>				
1 a 5	1 (11,1)	5 (55,6)	3 (33,3)	9 (100)
6 a 14	1 (16,7)	4 (66,7)	1 (16,7)	6 (100)
15 o más	0 (0)	5 (55,6)	4 (44,4)	9 (100)
<i>Estadígrafo</i>	$\chi^2 = 3,204$		$p = 0,485$	

**Fuente:** Formulario de recolección de datos

**Autores:** Kirill Kostyuchenko y Andrea Estefanía Marín Cordero

**Análisis:** Se evidencia que ninguna de las variables mostró relación estadísticamente significativa ( $p \geq 0.05$ ) con el riesgo evaluado, que puede estar dado por el tamaño de la muestra. No se incluyeron el sexo (por ser todos los trabajadores hombres), ni la jornada laboral (porque todos laboraban 8 horas). Aunque los sujetos de mayor edad y más años de experiencia son los que mostraron una mayor proporción de riesgo acusado.

## Capítulo VI

### 6. Discusión

El trabajo de investigación tuvo como finalidad la evaluación de riesgos para padecer TME en el personal de la empresa “EJEPROY CIA LTDA.” que se dedica a realizar proyectos de diseño, construcción e infraestructura en general. Para ello se aplicó la ecuación de NIOSH, evidenciando una notable exposición de riesgo de los trabajadores, tanto ayudante albañil, ayudante operador como maestro albañil, puesto que todos realizaban constantemente manejo manual de carga durante la jornada laboral.

Los trabajadores escogidos para el estudio son en su totalidad del sexo masculino, lo que es común en el área de construcción. En la muestra de estudio predominaron los trabajadores adultos jóvenes, aunque más del 40% son adultos maduros, con proporciones similares de experimentados y poco experimentados.

En el presente estudio, el peso de las cargas estuvo en un rango de 7 kg y 35 kg, sin embargo, se pudo evidenciar que la carga no es un único factor para determinar el riesgo para el desarrollo de TME; puesto que la actividad de construcción incluye: trabajo repetitivo, transporte, sujeción y empuje o arrastre de una carga, que los obreros lo realizan de manera inadecuada teniendo un efecto negativo en la columna vertebral. De acuerdo con Mayorga (2017), se debe tomar en cuenta que una carga que sobrepase los 3 kg puede producir un riesgo dorsolumbar apreciable, con molestias continuas, aunque parezca una carga ligera, si se realiza la acción en condición desfavorable, con suelos irregulares, entre otros, como ocurre en la actividad de la albañilería, ésta va a generar un riesgo de TME. No obstante, una manipulación manual menor de 3 kg, cuando se realiza repetitivamente, también puede llegar a generar riesgos, sobre todo en los miembros superiores (30).

En este aspecto cabe recalcar lo reportado por Ibarra y Astudillo (2021), que la población evaluada fueron operadores en el reparto de productos cárnicos hacia diferentes empresas, los cuales realizaron levantamiento manual de carga, similares a nuestro estudio en una manipulación entre 3 kg y 81 kg, que en promedio superaron el límite recomendado por NIOSH, lo que representa un riesgo significativo de daño de los discos intervertebrales de la columna de los trabajadores (31).

# UCUENCA

En nuestro estudio los valores del índice de levantamiento oscilaron entre 0,95 y 4,88, con un promedio de  $2,50 \pm 0,99$ . La elevación manual de la carga es inherente a muchas ocupaciones en todo el mundo, incluidos los trabajadores de la construcción, cuando se lleva a cabo sin apoyo mecánico, tienen gran riesgo de lesiones.

Por otra parte, en Cuenca en 2021, Pacheco empleó la ecuación de NIOSH en bodegueros de una empresa identificando riesgo ergonómico en las tareas de carga manual, que son de alta repetición. El índice de Levantamiento Compuesto (ILC) reportó valores entre 0,93 y 6,41, con una media de 2,44, concluyendo que el almacenaje provoca un riesgo ergonómico alto, sobre todo aportado por la carga de televisores de pantallas de gran tamaño (29).

La capacidad de levantamiento de carga de cualquier persona es directamente y está relacionada con las características antropométricas, resistencia y flexibilidad. Levantar cargas pesadas requiere fuerza muscular y cuando la tarea es repetitiva, se requiere resistencia muscular que necesita mayor capacidad aeróbica del trabajador y muchas veces experiencia y habilidades, para evitar el dolor lumbar y otras discapacidades por uso excesivo o lesiones causadas por el levantamiento manual de la carga (32).

En cuanto al riesgo, en la población de nuestro estudio predominó el incremento moderado con un 58,3%; seguido de un 33,3% como acusado, indicando que la carga manual permitida superaba las capacidades de la mayoría de los obreros, lo que puede incidir en lesiones a corto o mediano plazo. Este trabajo corrobora lo planteado por Castillo y Moreno en su estudio realizado en Perú, donde plantean que, los ciclos de trabajo repetitivos son factores de riesgo disergonómicos que inciden en la salud de los trabajadores (33).

Estos resultados, son inferiores a lo reportado por Anda, en Ambato, donde luego del uso de la ecuación NIOSH el 75% de las tareas combinadas ejecutadas por cada trabajador en sus dos puestos de trabajo reflejaban un nivel de riesgo alto de sufrir daño a la salud, en relación a la aparición de lumbalgias, dolores de espalda y otra sintomatología. El 25% restante presentó un riesgo en nivel moderado (29).

Ninguna de las variables mostró relación estadísticamente significativa con el riesgo evaluado, en esto influye el tamaño de la muestra. Aunque los sujetos de mayor edad y más años de experiencia son los que muestran un aumento en la proporción de riesgo acusado. Estas actividades exigen movimientos rápidos, continuos y posiciones inadecuadas en sitios pequeños, suelos resbalosos e inestabilidad continua, que en estos individuos puede provocar movimientos inesperados y repentinos que conducen a lesiones (34).

# UCUENCA

El trabajo que tiene un predominio manual con importante esfuerzo físico, es propio de los trabajadores de cuello azul (clase obrera - ayudante albañil) con una incrementada demanda física ocupacional, permanencia en bípedo por varias horas, donde alternan trabajo estático y dinámico (en combinación con sostener o manipular cargas), flexiones continuas de la espalda y elevación reiterada de los brazos sobre el nivel de los hombros, entre otros aspectos que afectan la salud. Además, se incluyen subtareas, con duración y posturas diferentes, muchas veces forzadas, que no se compensan con las no forzadas, siendo ese el diario de estos trabajadores y el método NIOSH, ayuda a evaluar el riesgo asociado en relación a las condiciones descritas anteriormente.

El presente estudio demostró que herramientas ergonómicas como NIOSH y el análisis de las condiciones de trabajo inducen riesgos físicos entre los sujetos con este tipo de actividad laboral, similar a lo planteado por Cuautle et al., (32).

**Capítulo VII****7.1. Conclusiones**

En la población de estudio predominaron los adultos jóvenes, todos los trabajadores estudiados eran del sexo masculino. La mayoría son ayudantes de albañil, donde varían los años de experiencia y trabajan una jornada laboral de 8 horas. Los valores obtenidos del límite de peso recomendado mostraron un amplio rango de variación.

La mayor parte de los trabajadores tienen riesgo moderado o acusado de trastornos musculoesqueléticos.

Ninguna de las variables analizadas mostró relación estadísticamente significativa con el riesgo de lesiones musculoesqueléticas. Aunque los sujetos de mayor edad y más años de experiencia son los que muestran un acusado riesgo de desarrollar estos trastornos.

## **7.2. Recomendaciones**

Se pudo comprobar que todas las actividades ejecutadas generan niveles inaceptables de riesgo ergonómico relacionados con la ejecución de las tareas que requieren movimientos repetitivos, alta carga postural y manejo elevado de cargas, por lo que estos trabajadores deben tener un seguimiento de salud que permita detectar cualquier lesión osteomuscular antes que sea grave y/o irreversible.

La realización de la actividad laboral en construcción se requiere realizar de manera constante la manipulación de cargas, por lo que se recomienda tomar medidas enfocadas en la modificación de las jornadas de trabajo, la rotación de puestos o reducir los tiempos en la ejecución de una misma tarea.

Es necesario realizar investigaciones similares que complementen este estudio, de mayor alcance en número de muestra y empresas.

### Referencias

1. Frimpong S, Bemah Antwi A, Yosia Sunindijo R, Changxin Wang C, Ampratwum G, Dansoh A, et al. Health status of young construction workers in the Global South: The case of Ghana. *Safety Science*. abril de 2022; 148:105673.
2. Fernández M. Trastornos musculoesqueléticos en personal auxiliar de enfermería del Centro Polivalente de Recursos para Personas Mayores "Mixta" de Gijón. *Gerokomos* [Internet]. 2014;25(1). Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/geroko/v25n1/comunicacion4.pdf>
3. Bureau of labor statistics. Nonfatal of occupation injuries and illnesses requiring days away from work, 2015 [Internet]. 2016. Disponible en: <https://www.bls.gov/news.release/pdf/osh2.pdf>
4. Ministerio de Salud Pública. Por primera vez, el Ecuador cuenta con una política nacional de salud para los trabajadores [Internet]. Guayaquil; 2019. Disponible en: <https://www.salud.gob.ec/por-primera-vez-el-ecuador-cuenta-con-una-politica-nacional-de-salud-para-los-trabajadores/>
5. Arenas L, Cantú O. Factores de riesgo de trastornos músculo-esqueléticos crónicos laborales. *Med Int Mex*. 29:370-9.
6. Ringen K, Weeks J, Senegal J. Construcción. En. Disponible en: <https://www.insst.es/documents/94886/161971/Cap%C3%ADtulo+93.+Construcci%C3%B3n>
7. Organización Mundial de la Salud. Trastornos musculoesqueléticos [Internet]. Ginebra; 2021. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions#:~:text=Aproximadamente%201710%20millones%20de%20personas,de%20568%20millones%20de%20personas>
8. Comisiones de obras de Asturias. Lesiones musculoesqueléticas de origen laboral [Internet]. 2da ed. Comisiones obreras de asturias; Disponible en: <http://tusaludnoestaennomina.com/wp-content/uploads/2014/06/Lesiones-musculoesquel%C3%A9ticas-de-origen-laboral.pdf>
9. González A. Analysis of the causes and consequences of accidents occurring in two constructions projects. *Revista Ingeniería de Construcción* [Internet]. 31(1). Disponible en: <https://www.scielo.cl/pdf/ric/v31n1/art01.pdf>
10. Instituto Ecuatoriano de Seguridad Nacional. Seguro laboral de riesgos de trabajo [Internet]. Quito: Instituto Ecuatoriano de Seguridad Nacional; Disponible en: [https://www.iess.gob.ec/documents/10162/51889/Boletin\\_estadistico\\_2018\\_nov\\_dic.pdf](https://www.iess.gob.ec/documents/10162/51889/Boletin_estadistico_2018_nov_dic.pdf)

11. Anda C. Informe de levantamiento de carga basado en la multitarea en las operaciones de producción de cuero [Internet]. Ambato; 2019. Disponible en: [https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/29663/1/Tesis\\_t1566id.PDF](https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/29663/1/Tesis_t1566id.PDF)
12. Abinaya Ishwarya GK, Rajkumar D. Analysis of ergonomic risk factors in construction industry. *Materials Today: Proceedings*. 2021; 37:2415-8.
13. Castro M. Ergonomía y calidad laboral. *Rev Prev de Riesg Lab* [Internet]. 2016;(005). Disponible en: <http://seso.org.ec/phocadownload/revista0052016.pdf>
14. Euroinnova. Ayudante de Albañil. [Internet]. 2022 [citado el 1 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://www.euroinnova.ec/profesion/ayudante-de-albanil>.
15. Sena APE [Internet]. Edu.co. [citado el 1 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://agenciapublicadeempleo.sena.edu.co/spe-web/spe/demanda/solicitud-sintesis/2050287>
16. Euroinnova. Diferencia entre encargado de obra y jefe de obra [Internet]. 2022 [citado el 1 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://www.euroinnova.ec/blog/actividades-que-realiza-un-albanil>
17. Seo J, Lee S. Automated postural ergonomic risk assessment using vision-based posture classification. *Automation in Construction*. agosto de 2021; 128:103725.
18. Zhu Z, Dutta A, Dai F. Exoskeletons for manual material handling – A review and implication for construction applications. *Automation in Construction*. febrero de 2021; 122:103493.
19. Putri NT, Zadry HR, Mahata ME, Amrina E, Yuliandra B, Humaida N. Ergonomics evaluation of Manual Material Handling Activities in the Section of Feeding Laying Hens at Poultry Farm. *IOP Conf Ser: Mater Sci Eng*. 1 de diciembre de 2020;1003(1):012074.
20. Rajendran M, Sajeev A, Shanmugavel R, Rajpradeesh T. Ergonomic evaluation of workers during manual material handling. *Materials Today: Proceedings*. 2021;46:7770-6.
21. Ministerio de Salud Pública. Dolor Lumbar. 2016; Disponible en: [https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2017/02/GU%C3%8DA-DOLOR-LUMBAR\\_16012017.pdf](https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2017/02/GU%C3%8DA-DOLOR-LUMBAR_16012017.pdf)
22. Chavarría S. Lumbalgia: causas y diagnóstico y manejo. *Rev Med de Cost Ric y Centrom*. LXXI (611):447-54.
23. Diego J. Ecuación de NIOSH Evaluación del levantamiento de carga. [Internet]. Disponible en: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/niosh/niosh-ayuda.php>
24. Rajendran M, Sajeev A, Shanmugavel R, Rajpradeesh T. Ergonomic evaluation of workers during manual material handling. *Materials Today: Proceedings*. 2021; 46:7770-6.



25. Tammana A, McKay C, Cain SM, Davidson SP, Vitali RV, Ojeda L, et al. Load-embedded inertial measurement unit reveals lifting performance. *Applied Ergonomics*. julio de 2018; 70:68-76.
26. Donisi L, Cesarelli G, Coccia A, Panigazzi M, Capodaglio EM, D'Addio G. Work-Related Risk Assessment According to the Revised NIOSH Lifting Equation: A Preliminary Study Using a Wearable Inertial Sensor and Machine Learning. *Sensors*. 7 de abril de 2021;21(8):2593.
27. Banks JJ, Caldwell GE. Are psychophysically chosen lifting loads based on joint kinetics? *Applied Ergonomics*. enero de 2019; 74:17-23.
28. Theurel J, Desbrosses K, Roux T, Savescu A. Physiological consequences of using an upper limb exoskeleton during manual handling tasks. *Applied Ergonomics*. febrero de 2018; 67:211-7.
29. Pacheco H. Identificación y evaluación de factores de riesgos mecánicos y ergonómicos de los bodegueros de la empresa Car Soundvision Cía. Ltda. [Internet]. Cuenca; 2021. [citado el 1 de diciembre de 2022]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/36362>
30. Mayorga M. Evaluación de factores de riesgo ergonómico en personal de obra en empresa de construcción, enfocado a levantamiento manual de cargas y posturas forzadas. [Internet]. Quito; 2017. Disponible en: <https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/2623/3/TESIS%20final.pdf>
31. Ibarra C, Astudillo P. Factores de riesgo biomecánico lumbar por manejo manual de cargas en el reparto de productos cárnicos. Chile: 2021;24(4):342-354.
32. Cuautle Gutiérrez L, Uribe Pacheco LA, García Tepox JD. Identificación y evaluación de riesgos posturales en un proceso de acabado de piezas automotrices. *Rev Cienc salud* [Internet]. 24 de febrero de 2021 [citado 23 de noviembre de 2022];19(1). Disponible en: <https://revistas.urosario.edu.co/index.php/revsalud/article/view/10053>
33. Castillo E, Moreno B. La evaluación ergonómica y su influencia en los riesgos disergonómicos durante la etapa de construcción de redes internas y externas de gas natural en la empresa Construredes S.A.C. en el año 2020 [Internet]. Universidad Nacional de Trujillo; 2021. Disponible en: <https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/16727>
34. Pilatásig S, Córdova M, Villacrés E. Ayuda ergonómica para atenuar trastornos osteomioarticulares por levantamiento manual de cargas en el despacho de pollos pelados. 2021;4(3). Disponible en: <https://cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/AnatomiaDigital/article/view/1919>

## Anexos

## Anexo A: Cuadro de Operacionalización de variables

VARIABLE	CONCEPTO	TIPO	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA
INDEPENDIENTES					
Sexo	Características fenotípicas que diferencian al hombre de la mujer.	Cualitativa nominal.	Biológica	Cédula	1 = Hombre 2 = Mujer
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento a la actualidad	Cuantitativa continua	Cronológica	Cédula	1 = 18 a 39 años 2 = 40 a 64 años
Años de experiencia.	Se refiere al tiempo de trabajo en años realizando su actividad.	Cuantitativa continua.	Cronológica	Contrato de trabajo	1 = 1 - 5 años 2 = 6 - 14 años 3 = 15 o más
Jornada laboral	Es el periodo de tiempo en el que un trabajador desarrolla su actividad.	Cuantitativa continua.	Física - Laboral	Contrato de trabajo	1 = < 8 h 2 = 8 h 3 = > 8 h

# UCUENCA

Puesto de trabajo	Actividad laboral que desarrolla	Cualitativa politémica	Física Laboral	-	Contrato de trabajo	1 = Ayudante albañil 2 = Ayudante operador 3 = Maestro albañil
DEPENDIENTES						
Límite de Peso Recomendado	Límite de peso para el cual no deben producirse TME	Cuantitativa a continua.	Física Ergonómica	-	LPR (kg)	Valor calculado
Índice Levantamiento	Razón entre la carga levantada y el LPR	Cuantitativa a continua.	Física Ergonómica	-	IL	Valor calculado
Riesgo de TME	Tareas que conllevan cambios inesperados de postura.	Variable cualitativa. Ordinal.	Física Ergonómica	-	Área de trabajo	1 = Riesgo leve. 2 = Riesgo moderado. 3 = Riesgo Grave

## Anexo B: Formulario de consentimiento informado

**Título:** Índice de riesgo para adquirir trastornos músculo esqueléticos mediante la aplicación del método NIOSH en los trabajadores de construcción de inmuebles de la empresa Ejeeroy CIA. LTDA. Cuenca, 2022.

	<b>Nombres completos</b>	<b># de cédula</b>	<b>Institución a la que pertenece</b>
<b>Investigador</b>	KIRILL KOSTYUCHENKO	0151529476	Universidad de Cuenca
<b>Investigador</b>	ANDREA ESTEFANÍA MARÍN CORDERO	0104765748	Universidad de Cuenca

¿De qué se trata este documento?

Usted está invitado/a participar en este estudio que se realizará en la empresa que usted labora Ejeeroy CIA LTDA., con el objeto de mejorar la ergonomía en el área de construcción, dicho estudio se llevará a cabo en el periodo: septiembre 2022-febrero 2023. En este documento llamado "Consentimiento Informado" se explica las razones por las que se llevará a cabo el estudio con su participación. También se explican los posibles riesgos, beneficios y sus derechos en caso de que usted decida participar. Después de revisar la información en este Consentimiento y aclarar todas sus dudas, tendrá el conocimiento para tomar una decisión sobre su participación o no en este estudio. No tenga prisa para decidir. Si es necesario, lleve a la casa y lea este documento con sus familiares u otras personas que son de su confianza.

Introducción

Debido al crecimiento de la prevalencia de los trastornos musculoesqueléticos en el lugar de trabajo y su impacto social y económico, representan una necesidad sustancial de atención en los servicios de salud debido a la lesión establecida, por lo que el trabajo de investigación se basa en el riesgo ergonómico por levantamiento manual de cargas mediante la ecuación NIOSH en la empresa "Ejepray CIA. LTDA" en el área de construcción, realizada directamente a los obreros debido a que esta población se caracteriza por presentar hiperactividad en relación al sobre esfuerzo como resultado de necesidades fisiológicas que van más allá de la tolerancia humana, lo que puede determinar la presencia de traumatismos.

La investigación brindará beneficio tanto para los trabajadores como para la empresa, debido a que en el caso de los obreros evitará que aparezcan molestias debido a los riesgos ergonómicos durante las horas laborales, mientras que en el caso de la empresa ayudará a reconocer las deficiencias que presentan en la seguridad laboral dentro de un área de construcción, así obteniendo un mejor rendimiento por parte de los trabajadores.

## Objetivo del estudio

Este estudio se realiza con el fin de determinar el índice de riesgo para desarrollar trastornos musculoesqueléticos a través de la evaluación de levantamiento de carga por la ecuación de NIOSH, en los obreros de construcción de inmuebles pertenecientes a la empresa "Ejepray CIA LTDA."

## Descripción de los procedimientos

El presente proceso se encuentra bajo la supervisión de la Mg. Viviana Méndez, fisioterapeuta y docente de la Universidad de Cuenca.

Los participantes de la empresa Ejepray CIA. LTDA., serán todos los trabajadores de la construcción que se encuentren laborando durante el periodo septiembre 2022 – febrero 2023.

Los autores de la investigación acudirán a las obras de la empresa Ejepray CIA LTDA. Se tomará en cuenta a las personas que cumplan con los criterios de inclusión, deseen voluntariamente participar del estudio y firmen el consentimiento informado.

Los investigadores llevarán a cabo las mediciones ergonómicas durante la realización del manejo manual de cargas por parte de los obreros. Los resultados obtenidos serán con fines académicos y se registran mediante códigos numéricos y tablas, respetando la confidencialidad y privacidad de los trabajadores.

### Riesgo y beneficios

El estudio requiere la aplicación de métodos simples por ello no trae consigo riesgos físicos. No existe ningún nivel de riesgo al que estén expuestos los participantes ya que los datos serán obtenidos a través de un formulario y la valoración de medidas como: peso cargado, distancia horizontal, ángulo de asimetría, factor de frecuencia, frecuencia de levantamiento, duración del levantamiento. La aplicación se realizará de forma individualizada y ordenada considerando las respectivas normas de bioseguridad.

Este estudio traerá beneficios como una correcta evaluación, para prevenir y poder tratar a tiempo los trastornos músculo esqueléticos (lumbalgias). Al final de esta investigación, la información que se generará puede aportar beneficios tanto para los trabajadores como para la empresa, debido a que en el caso de los obreros evitará que aparezcan molestias debido a los riesgos ergonómicos durante las horas laborales, mientras que en el caso de la empresa ayudará a reconocer las deficiencias que presentan en la seguridad laboral dentro de un área de construcción, así obteniendo un mejor rendimiento por parte de los trabajadores.

### Otras opciones si no participa en el estudio

Es importante conocer que la participación en el presente estudio es absolutamente voluntaria; esto quiere decir que si usted lo desea puede negarse a participar. Si usted accede a brindarnos su colaboración, esta servirá como una contribución para el desarrollo del conocimiento fisioterapéutico.

### Derechos de los participantes (debe leerse todos los derechos a los participantes)

Usted tiene derecho a:

1. Recibir la información del estudio de forma clara;
2. Tener la oportunidad de aclarar todas sus dudas;
3. Tener el tiempo que sea necesario para decidir si quiere o no participar del estudio;
4. Ser libre de negarse a participar en el estudio, y esto no traerá ningún problema para usted;
5. Ser libre para renunciar y retirarse del estudio en cualquier momento;
6. Recibir cuidados necesarios si hay algún daño resultante del estudio, de forma gratuita, siempre que sea necesario;

7. Derecho a reclamar una indemnización, en caso de que ocurra algún daño debidamente comprobado por causa del estudio;
8. Tener acceso a los resultados de las pruebas realizadas durante el estudio.
9. El respeto de su anonimato (confidencialidad);
10. Que se respete su intimidad (privacidad);
11. Recibir una copia de este documento, firmado y rubricado en cada página por usted y el investigador;
12. Tener libertad para no responder preguntas que le molesten;
13. Estar libre de retirar su consentimiento para utilizar o mantener los datos que se hayan obtenido de usted; si procede.
14. Contar con la asistencia necesaria para que el problema de salud o afectación de los derechos que sean detectados durante el estudio, sean manejados según normas y protocolos de atención establecidas por las instituciones correspondientes;

Usted no recibirá ningún pago ni tendrá que pagar absolutamente nada por participar en este estudio.

#### Información de contacto

Si usted tiene alguna pregunta sobre el estudio por favor llame al siguiente teléfono 0967388651 que pertenece a Kirill Kostyuchenko, o envíe un correo electrónico a [kirill.kostyuchenko@ucuenca.edu.ec](mailto:kirill.kostyuchenko@ucuenca.edu.ec) o también puede llamar al 0998417671 perteneciente a Andrea Estefanía Marín Cordero, o a su correo [andreae.marin@ucuenca.edu.ec](mailto:andreae.marin@ucuenca.edu.ec)

Comprendo mi participación en este estudio. Me han explicado los riesgos y beneficios de participar en un lenguaje claro y sencillo. Todas mis preguntas fueron contestadas. Me permitieron contar con tiempo suficiente para tomar la decisión de participar y me entregaron una copia de este formulario de consentimiento informado. Acepto voluntariamente participar en esta investigación.

Nombres completos del/a participante	Firma del/a participante	Fecha
Kirill Kostyuchenko	Firma del/a investigador	Fecha
Andrea Estefanía Marín Cordero	Firma del/a investigador	Fecha



## Anexo C. Formulario de recolección de datos

i Información de la Evaluación

**Información genérica del puesto y la evaluación**

**Datos del puesto**

Identificador del puesto

Descripción

Empresa

Departamento/Área

Sección

**Datos del trabajador que ocupa el puesto**

Nombre del trabajador

Sexo  Hombre  Mujer

Edad

Antigüedad en el puesto

Tiempo que ocupa el puesto por jornada

Duración de su jornada laboral

**Datos del evaluador**

Empresa evaluadora

Nombre del evaluador

Fecha de la evaluación

**Observaciones**

Observaciones

i Información de la Evaluación

**Introducción**

**Introducción de la evaluación**

Introducción

**Recuerda...**

– La **Introducción** es la sección de la evaluación en la que se describen sus aspectos más relevantes: por qué se ha llevado a cabo, por quién, en qué condiciones... En ella puedes describir la empresa a la que pertenece el puesto, las características y factores más importantes del lugar de trabajo que se va a analizar, el entorno físico, el espacio disponible, la maquinaria presente, el nivel y adecuación de la iluminación... Indica el factor de riesgo ergonómico que se pretende evaluar y por qué. También puedes explicar por qué has elegido este método, sus características y cómo se han tomado los datos.

**Te interesa...**


– Puedes guardar la Introducción como Plantilla. Así podrás emplearla en cada evaluación que realices cambiando solo aquellas partes específicas de la evaluación que estás realizando.

Kirill Kostyuchenko - Andrea Estefanía Marín Cordero

### Información de la Evaluación

#### Imágenes de la evaluación

Subir Imágenes



Arrastra aquí el archivo de tu Imagen o haz click para seleccionarlo

Archivo 'jpg', 'png', 'bmp' o 'gif' menor de 1Mb.





Puedes incluir hasta 4 imágenes

#### ¿Cómo...?

– Elige la Imagen arrastrando un archivo de imagen sobre el recuadro. También puedes hacer click sobre el recuadro para elegir el archivo.

#### Imágenes de la Evaluación

Haz click sobre las imágenes para visualizarlas

 <p>Sin imagen</p>	 <p>Sin imagen</p>
 <p>Sin imagen</p>	 <p>Sin imagen</p>

**Datos generales**

**Peso Máximo Recomendado**  
 Constante de Carga (LC) 23 Kg ?

**Duración global del levantamiento**  
 Horas: 1 Minutos: 0 ?

**Datos particulares de la tarea**

Peso de la carga 23 , 000 Kg Tipo de agarre Bueno ?

Levantamiento llevado a cabo por más de una persona  ?

Levantamiento realizado con una sola mano  ?

Existe control de la carga en el destino  ?

Levantamientos por minuto <=0,2 ?

Tiempo de recuperación  >=72 minutos  >18 y <72 minutos  Pausas estándar ?

Datos del <b>origen</b> del levantamiento	Datos del <b>destino</b> del levantamiento
Distancia Vertical (V) 75 cm ?	Distancia Vertical (V) 75 cm ?
Distancia Horizontal (H) 25 cm ?	Distancia Horizontal (H) 25 cm ?
Ángulo de Asimetría (A) 0 ° ?	Ángulo de Asimetría (A) 0 ° ?

**Condiciones de levantamiento ?**

El trabajador está sentado

El trabajador está arrodillado

Se flexiona la espalda en lugar de las rodillas

El trabajador desplaza la carga más de 3 pasos

El trabajador sostiene la carga algunos segundos

El trabajador asciende o desciende sosteniendo la carga

Se manipula carga más del 10% del tiempo de actividad

El espacio disponible para el levantamiento es reducido

El levantamiento se realiza con ayuda de carretillas o palas

La carga es inestable, o su centro de gravedad variable

**Resultados**

**Constante de Carga**

Se ha definido el peso máximo recomendado en condiciones óptimas (Constante de Carga) como: -

**Resultado**

Índice de Levantamiento

Peso Límite Recomendado

ORIGEN	DESTINO	TAREA
-	-	-

(\*) Peso en kilogramos

**Información de la Evaluación**

**Conclusiones**

Conclusiones de la evaluación

Conclusiones

**Recuerda...**

– **Conclusiones** es la última sección de la Evaluación. Debes redactar las conclusiones una vez evaluada la actividad y conocidos los resultados. A partir de ellos debes hacer una valoración del riesgo y proponer medidas correctivas si es necesario.

**Te interesa...**

– Puedes guardar las Conclusiones como Plantilla. Así podrás emplearlas en cada evaluación que realices cambiando solo aquellas partes específicas de la evaluación que estás realizando.