

POSTURAS CORPORALES Y EL NIVEL DE RIESGO DE TRABAJADORES DE CONSTRUCCIÓN



**KAROLINA REYNA SARMIENTO TAPIA
EDITH JACKELINE SULLCA PAUCAR**

POSTURAS CORPORALES
Y EL NIVEL DE RIESGO DE
TRABAJADORES DE
CONSTRUCCIÓN

KAROLINA REYNA SARMIENTO TAPIA
EDITH JACKELINE SULLCA PAUCAR

Karolina Reyna Sarmiento Tapia

Correo de contacto: karolinerst1@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-0585-649X>

Perfil: Ingeniería ambiental.

Afiliación: Universidad Continental.

Perú

Edith Jackeline Sullca Paucar

Correo de contacto: jacky_01_90@outlook.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-3592-4216>

Perfil: Ingeniería ambiental.

Afiliación: Universidad Continental.

Perú

Todas nuestras publicaciones son sometidas a revisión doble-ciego de pares académicos (*Peer Review Double Blind*).

Esta publicación cuenta con licencia Creative Commons Reconocimiento - NoComercial - SinObraDerivada 3.0 Unported License.



ISBN 978-607-59764-4-0

© Karolina Reyna Sarmiento Tapia

© Edith Jackeline Sullca Paucar

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.8187261>

2023

© Editorial Tercer Sol

www.editorialtercersol.com

Este libro es resultado de la investigación *Posturas corporales y el nivel de riesgo de los trabajadores de construcción del Distrito de Paucará - Acobamba – Huancavelica*, realizada en la Universidad Nacional del Centro del Perú.

Queda prohibida la reproducción bajo cualquier modalidad de toda o una parte de esta obra sin autorización expresa del titular de los derechos.

Edición electrónica: Editorial Tercer Sol

Editado en México

Published in Mexico

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE FIGURAS	9
INTRODUCCIÓN	11
CAPÍTULO I	
ASPECTOS FUNDAMENTALES DE LA ERGONOMÍA	13
1.1. Conceptos generales de la Ergonomía	14
1.2. ¿Qué se comprende por Disergonomía?	15
1.3. Los tres tipos de ergonomía: nociones sustanciales	18
1.3.1. Ergonomía física	18
1.3.2. Ergonomía cognitiva	19
1.3.3. Ergonomía organizacional	19
CAPÍTULO II	21
POSTURAS LABORALES CORPORALES Y SUS EFECTOS	21
2.1. Aspectos centrales de las posturas laborales	21
2.2. Métodos de evaluación ergonómica: relevancia y método OWAS	22
2.2.1. Método OWAS	26
2.3. ¿Qué se entiende por trastornos musculoesqueléticos (TME)?	29
2.3.1. Factores para el desarrollo de TME	29
CAPÍTULO III	31
ANOTACIONES FUNDAMENTALES SOBRE LOS NIVELES DE RIESGO LABORALES	31
3.1.1. Principales riesgos de la construcción	35
3.2. Factores de riesgo disergonómico	36
3.3. Niveles de riesgo laboral, según OWAS	36
CAPÍTULO IV	
ANÁLISIS DE LAS POSTURAS LABORALES Y EL NIVEL DE RIESGO DE TRABAJADORES DE CONSTRUCCIÓN DE PAUCARÁ, ACOBAMBA (HUANCAVELICA)	39
CAPÍTULO V	
ASPECTOS FINALES DE LA INFLUENCIA DE LAS POSTURAS CORPORALES EN EL NIVEL DE RIESGO DE TRABAJADORES DE CONSTRUCCIÓN	119

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Peso máximo de carga para hombres y mujeres: límites permisibles	17
Tabla 2.	Variables de los riesgos ergonómicos	33
Tabla 3.	Operacionalización de variables	40
Tabla 4.	Nivel de riesgo del electricista (A1)	42
Tabla 5.	Nivel de riesgo del carpintero (A2)	42
Tabla 6.	Nivel de riesgo del pintor (A3)	43
Tabla 7.	Nivel de riesgo del electricista (A4)	43
Tabla 8.	Nivel de riesgo del Operador de volquete (A5)	44
Tabla 9.	Nivel de riesgo del mecánico (A6)	44
Tabla 10.	Nivel de riesgo de Operador de cargador frontal (A7)	45
Tabla 11.	Nivel de riesgo de operador de volquete (A8)	45
Tabla 12.	Nivel de riesgo de albañil (A9)	46
Tabla 13.	Nivel de riesgo de gasfitero (A10)	46
Tabla 14.	Nivel de riesgo de pintor (A11)	47
Tabla 15.	Nivel de riesgo de Jardinero (A12)	47
Tabla 16.	Nivel de riesgo de soldador (A13)	48
Tabla 17.	Nivel de riesgo de soldador (A14)	48
Tabla 18.	Nivel de riesgo de operador de retroescavadora/aplanadora (A15)	49
Tabla 19.	Nivel de riesgo de albañil (A16)	49
Tabla 20.	Nivel de riesgo de carpintero (A17)	50
Tabla 21.	Codificación del electricista (A1)	50
Tabla 22.	Codificación del carpintero (A2)	51
Tabla 23.	Codificación del pintor (A3)	51
Tabla 24.	Codificación del electricista (A4)	52
Tabla 25.	Codificación del operador de volquete (A5)	52
Tabla 26.	Codificación de mecánico (A6)	53
Tabla 27.	Codificación de operador de cargador frontal (A7)	53
Tabla 28.	Codificación de operador de volquete (A8)	54
Tabla 29.	Codificación de albañil (A9)	54
Tabla 30.	Codificación de gasfitero (A10)	55
Tabla 31.	Codificación de Pintor (A11)	55
Tabla 32.	Codificación de Jardinero (A12)	56
Tabla 33.	Codificación de soldador (A13)	56
Tabla 34.	Codificación de soldador (A14)	57
Tabla 35.	Codificación de operador de retroescavadora/aplanadora (A15)	57
Tabla 36.	Codificación de albañil (A16)	58
Tabla 37.	Codificación de carpintero (A17)	59
Tabla 38.	Nivel de riesgo del pintor (B1)	60

Tabla 39.	Nivel de riesgo del electricista (B2)	61
Tabla 40.	Nivel de riesgo de albañil (B3)	62
Tabla 41.	Nivel de riesgo de carpintero (B4)	63
Tabla 42.	Nivel de riesgo de pintor (B5)	64
Tabla 43.	Nivel de riesgo de albañil (B6)	65
Tabla 44.	Nivel de riesgo de Operador de retroexcavadora / aplanadora (B7)	66
Tabla 45.	Nivel de riesgo de carpintero (B8)	66
Tabla 46.	Nivel de riesgo de albañil (B9)	67
Tabla 47.	Nivel de riesgo de pintor (B10)	68
Tabla 48.	Nivel de riesgo de soldador (B11)	69
Tabla 49.	Nivel de riesgo de soldador (B12)	69
Tabla 50.	Nivel de riesgo de albañil (B13)	70
Tabla 51.	Nivel de riesgo de albañil (B14)	71
Tabla 52.	Nivel de riesgo de albañil (B15)	72
Tabla 53.	Codificación de pintor (B1)	73
Tabla 54.	Codificación de electricista (B2)	74
Tabla 55.	Codificación de albañil (B3)	75
Tabla 56.	Codificación de carpintero (B4)	76
Tabla 57.	Codificación de pintor (B5)	77
Tabla 58.	Codificación de albañil (B6)	78
Tabla 59.	Codificación de Operador de retroexcavadora/ aplanadora (B7)	79
Tabla 60.	Codificación de carpintero (B8)	80
Tabla 61.	Codificación de albañil (B9)	81
Tabla 62.	Codificación de pintor (B10)	82
Tabla 63.	Codificación de soldador (B11)	83
Tabla 64.	Codificación de soldador (B12)	84
Tabla 65.	Codificación de albañil (B13)	85
Tabla 66.	Codificación de albañil (B14)	86
Tabla 67.	Codificación de albañil (B15)	87
Tabla 68.	Nivel de riesgo de trabajador C1	88
Tabla 69.	Nivel de riesgo de trabajador C2	88
Tabla 70.	Nivel de riesgo de trabajador C3	89
Tabla 71.	Nivel de riesgo de trabajador C4	89
Tabla 72.	Nivel de riesgo de trabajador C5	90
Tabla 73.	Nivel de riesgo de trabajador C6	90
Tabla 74.	Nivel de riesgo de trabajador C7	91
Tabla 75.	Nivel de riesgo de trabajador C8	91
Tabla 76.	Nivel de riesgo de trabajador C9	92

Tabla 77.	Nivel de riesgo de trabajador C10	92
Tabla 78.	Nivel de riesgo de trabajador C11	93
Tabla 79.	Nivel de riesgo de trabajador C12	93
Tabla 80.	Nivel de riesgo de trabajador C13	94
Tabla 81.	Nivel de riesgo de trabajador C14	94
Tabla 82.	Nivel de riesgo de trabajador C15	95
Tabla 83.	Nivel de riesgo de trabajador C16	95
Tabla 84.	Nivel de riesgo de trabajador C17	96
Tabla 85.	Nivel de riesgo de trabajador C18	96
Tabla 86.	Nivel de riesgo de trabajador C19	97
Tabla 87.	Nivel de riesgo de trabajador C20	97
Tabla 88.	Codificación de Trabajador C1	98
Tabla 89.	Codificación de Trabajador C2	98
Tabla 90.	Codificación de Trabajador C3	99
Tabla 91.	Codificación de Trabajador C4	99
Tabla 92.	Codificación de Trabajador C5	100
Tabla 93.	Codificación de Trabajador C6	100
Tabla 94.	Codificación de Trabajador C7	101
Tabla 95.	Codificación de Trabajador C8	101
Tabla 96.	Codificación de Trabajador C9	102
Tabla 97.	Codificación de Trabajador C10	102
Tabla 98.	Codificación de Trabajador C11	103
Tabla 99.	Codificación de Trabajador C12	103
Tabla 100.	Codificación de Trabajador C13	104
Tabla 101.	Codificación de Trabajador C14	104
Tabla 102.	Codificación de Trabajador C15	105
Tabla 103.	Codificación de Trabajador C16	105
Tabla 104.	Codificación de Trabajador C17	106
Tabla 105.	Codificación de Trabajador C18	106
Tabla 106.	Codificación de Trabajador C19	107
Tabla 107.	Codificación de Trabajador C20	107
Tabla 108.	Nivel de riesgo laboral de los trabajadores	108
Tabla 109.	Nivel de riesgo laboral por grupo de trabajadores	109
Tabla 110.	Frecuencia postural de la espalda	111
Tabla 111.	Frecuencia postural de los brazos	112
Tabla 112.	Frecuencia postural de las piernas	112
Tabla 113.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para verificar la normalidad de la muestra	113
Tabla 114.	Matriz de correlación entre variables generales	114
Tabla 115.	Análisis estadístico de las frecuencias posturales	115
Tabla 116.	Interpretación de niveles de riesgo	117
Tabla 117.	Análisis estadístico de los niveles de riesgo	117

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Cálculo de resultados del tipo convencional de procedimiento de RULA	23
Figura 2.	Tabulación de las posturas convencionales en los centros de labores	25
Figura 3.	Codificación de las posiciones de la espalda	27
Figura 4.	Codificación de las posiciones de los brazos	27
Figura 5.	Codificación de las posiciones de las piernas	28
Figura 6.	Posturas de riesgo	28
Figura 7.	Nivel de riesgo laboral de trabajadores	108
Figura 8.	Nivel de riesgo laboral del primer grupo	109
Figura 9.	Nivel de riesgo laboral del segundo grupo	110
Figura 11.	Frecuencias Postulares por segmentos corporales del primer grupo	111

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, son varios los peligros que una persona enfrenta al realizar las tareas que su empleo le exige y esto genera una preocupación en las empresas y en las naciones del mundo. Los peligros o riesgos no solo afectan la salud del trabajador, sino también los recursos económicos y la funcionalidad de una empresa, por ello, es necesario que exista una evaluación constante de las situaciones que se desarrollan en una actividad laboral.

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) afirma que se ha producido un aumento en el número de casos de muerte por accidentes o afecciones originadas por el trabajo, por tanto, esta realidad demuestra que existe graves problemas en el mundo laboral como la exposición a riesgos, la inadaptabilidad de los trabajadores a su puesto y la informalidad laboral (López *et al.*, 2019).

Este aumento de mortalidad por causas laborales y los riesgos laborales identificados exigen la existencia de una normativa que facilite el cuidado de los trabajadores. Por tal razón, la ergonomía surge como una disciplina científica que —según Escobar-Galindo (2020)— se encarga de averiguar la interacción de los seres humanos con las herramientas de sistemas a fin de optimizar el desempeño de todo el sistema y evitar los momentos adversos en los trabajadores (humanos).

Las adversidades que se presentan en la vida laboral de un trabajador, generalmente, se denominan riesgos ergonómicos y afectan, de manera integral, a una persona. De manera arbitraria, se puede sostener que tales riesgos arremeten contra la seguridad y la salud de los individuos empleados, por lo que es inexcusable la valoración de dichos riesgos laborales a fin de evitarlos (Ron, 2019).

La valoración de los riesgos laborales o ergonómicos puede ser desarrollada a través de diferentes métodos como el método Ovako Working Posture Assessment System (OWAS) con la finalidad de obtener resultados estadísticos de las posibles posturas corporales que dañan la salud física y cognitiva de una persona durante el cumplimiento de su actividad de trabajo.

El método OWAS sirve como medio de verificación de los niveles de seguridad relacionados con la postura laboral y evalúa los niveles de riesgo con la finalidad de ejecutar acciones correctivas. Este método puede servir para evitar la aparición de problemas de salud que impiden el funcionamiento de un trabajador como los trastornos musculoesqueléticos (Hendarti y Khalida, 2019).

Estos trastornos son causas comunes de los accidentes de trabajo y, generalmente, no son mortales, pero pueden ocasionar un elevado costo humano y económico (Ron, 2019). A causa de esta afirmación, se desprende que la gestión de toda una empresa es necesaria para evitar complicaciones que conlleven a situaciones fatales.

Por todo lo señalado, se comprende con profundidad la relevancia de la ergonomía, las posturas laborales corporales y los niveles de riesgos laborales en el mundo laboral, por tal motivo, es sugerente involucrarse en los asuntos que competen a tales temas, sobre todo, para los empleadores o gerentes de una empresa de construcción.

CAPÍTULO I

ASPECTOS FUNDAMENTALES DE LA ERGONOMÍA

Para nadie es un secreto que el mundo actual está atravesando una de sus mayores crisis de salud a raíz de la pandemia por el COVID 19. Esto ha traído consigo no solo repercusiones económicas, sino que, este contexto ha permitido que se retroceda terreno en el aspecto laboral en lo referente a la seguridad social, la estabilidad laboral y en la reducción abrupta de los sueldos.

De esta manera, se está dando lugar a un sistema de precarización laboral en donde se confunden tanto las grandes, medianas y pequeñas empresas buscan de cualquier modo la supervivencia de sus negocios. Sin embargo, pese a las medidas adoptadas por los distintos gobiernos locales, la situación de las empresas, sobre todo las pequeñas empresas, parecen destinadas a no tener otra solución que la quiebra o venta de activos.

En ese contexto, una de las medidas adoptadas por las distintas empresas ha sido flexibilizar la práctica laboral. Sin embargo, la subsistencia de las empresas al emplear este mecanismo lleva consigo el deterioro de las condiciones laborales de los empleados, lo que implica que estos perciban un inadecuado acceso a la seguridad social y una reducción de salario (Martínez *et al*, 2019)

Uno de los oficios que más ha crecido en demanda gracias a las configuraciones de flexibilización del sistema laboral y las exigencias por la inmediatez que de toda transacción comercial requiere es la de los repartidores en vehículos menores. Estos, no solo contribuyen con la eficiencia dentro del sistema productivo, sino que asientan una nueva forma de relación entre los consumidores y vendedores. (Becher, 2020)

No obstante, esta nueva forma de trabajo, puesto que ellos no forman parte de la empresa encargada de brindar los bienes y/o servicios, se revela como un trabajo arriesgado puesto que no solo corre con los riesgos que implica ser trabajadores tercerizados, sino que su situación se agrava aún más a razón que la relación laboral que establecen con las services que los contactan es demasiado débil. Las consecuencias que este tipo de vínculo trae pueden ir desde la poca rentabilidad que puede traer el trabajo a destajo, el exceso de horas

consumidas por un sueldo medianamente digno, la inestabilidad laboral permanente y los accidentes ya que no se cuenta con ningún seguro (Becher, 2020)

En ese sentido, la precarización laboral es una expresión con la que el mundo actual se maneja ya que el incesante flujo de competencia “arroja” a las distintas empresas a reducir sus costos con el fin de obtener mayores réditos. En esta cadena, como todo en la vida, suele cortarse por el lado más débil: en este caso el trabajador. Por ello, a pesar de que la tercerización sea un mecanismo legal por la que muchas organizaciones pueden mejorar sus rendimientos, no deja de tener repercusiones importantes en los empleados (Esponda, 2017)

1.1. Conceptos generales de la Ergonomía

Conceptualmente, la palabra “ergonomía” deriva de los vocablos griegos ‘ergo’ y ‘nomos’ que refieren en cierta medida al ‘trabajo’ y ‘las leyes o normas’, respectivamente. En ese sentido, la ergonomía era entendida como la manera en que las diversas herramientas se adaptaban a la fisonomía particular de cada sujeto con el fin de que estos puedan sentirse cómodos al realizar las distintas labores (Obregón, 2016)

Según la Organización Internacional del Trabajo (2016), la ergonomía es el estudio de como el entorno puede afectar el rendimiento y bienestar de los trabajadores, es decir, la manera en que se relacionan el trabajador, el lugar del trabajo y el puesto de trabajo. De esta manera, puede ser utilizado para el diseño de un ambiente posea las condiciones adecuadas para que el trabajador se sienta a gusto en el trabajo evitando los problemas usuales de eficiencia y salud.

Por su parte, para la Asociación Internacional de Ergonomía (Citado por Obregón, 2016), la ergonomía es una ciencia que trata de establecer ciertos parámetros para que la interacción entre los seres humanos y los otros componentes en el sistema productivo ayuden tanto a la optimización de los resultados en términos de producción, así como con el bienestar del ser humano. Para ello, hace uso de principios, datos, métodos y teorías para lograr estos objetivos.

Asimismo, para Rodríguez y Reyes (2019), la ergonomía en tanto se preocupa por la adecuación del trabajo al hombre, y no del hombre al trabajo, puede resultar no solo esencial en la implementación de las diversas organizaciones encargadas de producir bienes o servicios, sino que puede servir de gran ayuda para su aplicación en el área de la salud ya que muchas veces un mal ambiente laboral colabora en el desarrollo o la desencadenación de las diferentes patologías propias de nuestra era.

Ahora bien, con respecto al cumplimiento de las medidas ergonómicas, según el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (2018), un componente esencial con respecto al respeto de los derechos en el trabajo es tener una adecuada cultura de la prevención de riesgos laborales. Para lograr tal cultura, se deberá tomar en cuenta la dinámica del mercado a nivel local e internacional a fin de establecer un diagnóstico sobre las situaciones de seguridad y salud en los centros laborales.

Por otro lado, cuando se habla de la elección y la posterior aplicación de los distintos modelos de diseños ergonómicos según las características particulares de cada empresa, esta deberá no solo ser vista desde el punto ideal de aquello que puede ayudar al desarrollo de las mejores condiciones para la ejecución del aparato productivo, sino que tendrá que ajustarse a las características determinadas de cada situación. Por ello, deberá conocerse las limitaciones tanto de las condiciones que presenta cada empresa, así como de los límites físicos y psicológicos con los que cuentan los trabajadores a fin de tomar la mejor elección.

Así, si en el mundo actual la búsqueda de la eficiencia y la rapidez son vistas como valores imprescindibles, la introducción de las máquinas en el sistema de productivo resulta una herramienta fundamental para tales propósitos. Por ello, un diseño ergonómico adecuado deberá tomar en cuenta la relación de trabajo entre la máquina y el hombre en donde esta tiene que estar amoldada a las capacidades del trabajador con el fin de lograr mejor rendimiento (Molina *et al.*, 2019)

Una de las razones principales para que se tome una especial importancia al tema de la importancia de la implantación de un diseño ergonómico adecuado en los centros laborales se debe a su estrecha relación con la salud pública. Las diversas molestias, lesiones y afecciones debido a la carga laboral repercuten de manera significativa en términos socioeconómicos por lo que es una tarea de primera importancia la manera de reducir, mitigar y prevenir estas afecciones (Torres y Rodríguez, 2021)

Otra razón importante para la inclusión de planes ergonómicos se lo debe a su carácter inclusivo. Al tomar en cuenta las diversas características y condiciones con que los humanos cuentan pueden idear la manera más acorde para que estos puedan laborar de manera asertiva no importando sus condiciones específicas físicas o mentales, así como tampoco si poseen una edad avanzada. De esta forma, la ergonomía puede ser un medio que aporte a la mejora de la salud, seguridad y bienestar de las personas por lo que resultara beneficioso a nivel particular como a nivel social (Torres y Rodríguez, 2021).

En consecuencia, el objetivo fundamental que busca la ergonomía es mejorar la calidad de vida de los involucrados. Para esto, recurre al empleo de estudios antropométricos con el fin de lograr un diseño que se adapte a las circunstancias particulares de los trabajadores. La aplicación de esta disciplina puede llevar a la consecución de importantes resultados como la disminución de costos médicos, esto es, en torno a los gastos en la recuperación del empleado y los días no laborados, la mejora de las condiciones laborales y el incremento de la productividad gracias a la prevención, supervisión y control sobre los procesos productivos. (Durán y Sausa, 2019)

1.2. ¿Qué se comprende por Disergonomía?

Una de las claves para hablar y entender lo que es la disergonomía tiene que ver con su relación con el concepto “ergonomía”. Así, se sostendrá que la disergonomía es una manera de no cumplir con los parámetros puestos por la ergonomía, ya sea por la mala articulación o falta de estrategia para cumplir con los acuerdos a fin de mejorar los procesos productivos y el ambiente laboral o por la inadecuación de la elección del diseño ergonómico para una situación determinada.

Según el Centro de Prevención de Riesgos del Trabajo de Perú (2016), la disergonomía es un alejamiento de aquello que se considera como óptimo en torno a las condiciones laborales. Se trata de un desvío de los objetivos que persigue la ergonomía, por lo tanto, se trata de una inadecuación que ocasionar el aumento del riesgo en la posibilidad del desarrollo de enfermedades o accidentes.

Según un estudio de la Organización Internacional de Trabajo (2016), se evidencia que en los últimos tiempos se viene incrementando la cantidad de enfermedades y accidentes producto del trabajado. Una muestra de ello se puede constatar al ver que las enfermedades ocupacionales evidencian una mayor proporción de muertes a comparación de los accidentes mortales. Asimismo, se pone en evidencia que el estrés es la enfermedad que más repercusión ha traído en estos tiempos.

La referencia a las condiciones disergonómicas está relacionadas al aumento de probabilidad de desencadenación de algún daño, lesión o accidente laboral se vinculan principalmente al rol particular que desempeña un trabajador en un puesto específico. Así, suelen presentarse un buen número de casos de lesiones en torno a actividades relacionadas con la manipulación manual de cargas, posturas de trabajo, movimientos constantes y repetitivos entre otros (Vásquez y Prieto, 2016)

Ahora bien, si se procede a una revisión panorámica por las que el riesgo ergonómico aumenta, se tiene que tomar en cuenta los factores que propician este crecimiento en el riesgo. Una de las principales razones para que esto suceda tiene que ver con la inadecuada gestión de los componentes de organización laboral y el deficiente control sobre los procesos productivos ya sea que se vinculen con la pobreza en la infraestructura, la tecnología o el clima laboral, el errado estilo de dirección, la inadecuada planeación de la jornada laboral lo cual requerirá de trabajo en tiempos no previstos y los sistemas de trabajo que sobreexigen a los empleados sin la remuneración adecuada. (Oseda et al., 2016)

A su vez, cuando se habla de factores de riesgo y las maneras posibles para evitar que el trabajador pueda sufrir algún daño o lesión es necesario que se tomen en cuenta ciertas medidas que deberán ser consensuadas entre los empleados o los representantes de estos y los empleadores. De esta forma, según Vásquez y Prieto (2016) y siguiendo ciertas condiciones según ciertos indicadores, se debe tomar en cuenta los siguientes factores para la prevención y control de los procesos asociados a:

- Fuerza
- Postura
- Movimiento
- Vibración
- Temperatura
- Esfuerzos repetitivos
- Iluminación
- Ruido

En ese sentido, la falta de un sistema eficiente que controle las adecuadas prácticas laborales debido a la no presencia de un diseño ergonómico originan altos costos indirectos como la atención y rehabilitación de los pacientes, así como la que se genera en torno a la pérdida de la producción, las oportunidades e inversiones. Sin embargo, el costo más alto que implican este tipo de accidentes solo estará constreñido para la familia del trabajador que perece realizando sus labores (Oseda *et al.*, 2016)

Por otro lado, para la Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral de Perú (2016), el establecimiento e implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST), busca ayudar en la mejora de las condiciones que pueden intervenir en el bienestar de todos aquellos que intervienen en los procesos productivos de una empresa por medio de la introducción de medidas que ayuden a la prevención y la protección de estos en torno a los accidentes laborales y enfermedades ocupacionales.

Para la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (AESST), (2018), uno de los problemas más importantes por los que las personas recurren, en algunas ocasiones, debido a la gravedad de sus diagnósticos en la solicitud de la baja laboral temporal o en los casos de más complejidad en la generación de una discapacidad, son los Trastornos Muscoesqueléticos (TME). Este trastorno se manifiesta en lesiones o daños en las articulaciones y otros tejidos, generalmente se desarrollan en la espalda, cuello, hombros, extremidades superiores, y en algunas ocasiones en las extremidades inferiores.

De esta manera, si hay evidencias de lesiones y accidentes laborales reiterados en algún centro laboral, se puede mencionar que este presenta una serie de factores disergonómicos. Por lo tanto, tendrá que reconfigurarse el sistema laboral para evitar reproducir los mismos problemas ya que las consecuencias de la presencia de estos factores ya sea como factor de riesgo o como señal de que ha ocurrido algún incidente repercuten tanto en la calidad de la producción, como en los resultados de productividad de las distintas operaciones (Neusa *et al.*, 2019)

Tabla 1. *Peso máximo de carga para hombres y mujeres: límites permisibles*

Condiciones	Hombres	Mujeres
Fuerza necesaria para sacar del reposo o detener una carga	25 kg	15 kg
Fuerza necesaria para mantener la carga en movimiento	10 kg	7 kg

Nota. Tomada de Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (2008)

En la Tabla 1, según la Resolución Ministerial N° 375-2008-TR, se establece límites permisibles para las cargas y sus pesos según sea el sexo. Así, para los hombres, se establece un máximo de 25 y 10 kg para mover o detener una carga y para trasladarlo, respectivamente; para las mujeres se establece un máximo de 15 y 7 kg para mover o detener una carga y para trasladarlo, respectivamente. Asimismo, se recomienda realizar estas acciones en terrenos

planos para reducir las distancias de transporte y para no trasladar en cuestas o subidas. En caso de las mujeres embarazadas, estas no se les permite manipular cargas y por ello se las reubica de puesto.

Es normal normar una diferencia de cargas para hombres y mujeres, pues la condición anatómica de ambos es distinta y las cargas deben adaptarse a esa. En el caso de los hombres, la generalidad de su robustez los conlleva a realizar actividades más pesadas tanto en carga como en transporte y manipulación de herramientas; en el caso de las mujeres, la generalidad de su delicadeza física las conlleva a realizar actividades con menores niveles de carga, además transportar menos productos o paquetes y de manipular menores herramientas pesadas.

1.3. Los tres tipos de ergonomía: nociones sustanciales

Resulta importante señalar que, a lo largo del tiempo, la ergonomía no solo se ha nutrido de nuevas ideas y ha virado la forma en que se concebía la generación del bienestar en torno al trabajo, sino que ha sabido utilizar las diversas herramientas y conocimientos de las diferentes disciplinas científicas para ayudar a solucionar ciertos problemas de otras esferas como la de la salud pública al reducir el impacto que genera las actividades laborales por medio de la aplicación de los principios ergonómicos (Torres y Rodríguez, 2021)

1.3.1. Ergonomía física

Muchas veces se confunde el concepto de ergonomía con el de ergonomía física, y aunque estos no resultan contradictorios, se debe precisar que la ergonomía física solo responde a una parte bien delimitada del concepto de ergonomía. De este, modo se debe aclarar que, aunque en el mundo antiguo y premoderno, la ergonomía en su concepción más rustica se decantaba por asumir que se trataba de tener un adecuado confort al realizar una labor física, el concepto ha ido cambiando hasta adquirir los matices propios de la época en las que nos toca vivir.

En ese sentido, se puede afirmar que la ergonomía física se encarga de ver la forma en que la carga física activada por el trabajo puede desencadenar algún peligro ya sea porque existe una continua sobrecarga física por encima de la capacidad individual de cada trabajador o si es que no existen los plazos adecuados para la recuperación de los diferentes tejidos implicados en la realización de las actividades laborales (Escudero, 2016)

Ahora bien, si bien se ha visto una reducción significativa de los empleos que requieren la fuerza física para los trabajos a raíz de la incursión de la tecnología esto no quiere decir que las lesiones físicas hayan disminuido. El trabajo que requiere del uso de las computadoras por parte de los empleados también es causante de problemas a nivel físico. Sin embargo, lejos de causar problemas asociados a causa del esfuerzo físico que tiene que ver con el uso de la fuerza y de la resistencia, estos generalmente presentan problemas como fatiga ocular, ojos rojos y secos, lagrimeos, visión borrosa, dolores de cabeza, cuello y de espalda, etc. (Cedeño, 2018).

1.3.2. Ergonomía cognitiva

Cuando se hace referencia a la ergonomía cognitiva usualmente se suele emparentarla con alguna disciplina de la psicología debido a que hace referencia a algún concepto asociado como lo es la cognición. Y aunque esto no está lejos de ser verdad, según Almirall y Marroquín (2020), esta contribuye a una mejor comprensión de los procesos donde el trabajador interactúa, ya sea con otros humanos o con alguna máquina para lograr una mejora en ámbitos productivos.

Para Batista *et al.*, (2018), la ergonomía cognitiva asociada frecuentemente con la calidad de vida en el trabajo se ve afectada por la injerencia de una nueva enfermedad: el estrés. Sin embargo, si se logra investigar la forma en que esta impacta en la salud de los trabajadores, se podrá no solo lograr una cierta comprensión de la relación entre el sistema productivo y las personas, sino que pueden dar pie a señalar las causas por la que sucede y como consecuencia, efectuar las posibles soluciones.

Una de las razones principales por las que la ergonomía cognitiva resulta importante es que tiene como fin la predicción de los errores humanos en el proceso productivo para evitar reducir la efectividad, seguridad o ejecución de un determinado sistema laboral. En ese sentido, la labor de este tipo de ergonomía será la de entender las razones por las cuales una persona comete un determinado equívoco, y al hacerlo deberá plantear las posibles soluciones de este fallo del sistema (Uscanga *et al.*, 2020).

Ahora bien, la introducción de la tecnología en el trabajo ha traído como consecuencia la renovación de las capacidades requeridas por las diversas empresas para con sus colaboradores. Así, el trabajo de hoy requiere más que la destreza de las habilidades corporales, un uso mayor de la capacidad cognitiva con lo que muchas veces, se vuelve el trabajo más demandante ya que este tipo de habilidades requiere de constantes actualizaciones y aprendizajes de nuevas habilidades. Esta situación de alta exigencia puede devenir en una reducción de la calidad de vida en el trabajo a consecuencia del estrés por no poder cumplir con las expectativas esperadas (Batista *et al.*, 2018).

1.3.3. Ergonomía organizacional

Según Vásquez *et al.*, (2017), la ergonomía organizacional se puede entender como el estudio para que se logre una mejora tanto del sistema del proceso productivo como de las estructuras de organización y políticas de la empresa. Así, se busca la adecuación entre las políticas internas y las operaciones externas de las organizaciones empresariales para que en la medida de que cada miembro de la organización cumpla, sea responsable, eficiente y opere según estos criterios se pueda llegar a mejorar el rendimiento productivo.

Asimismo, para Souza *et al.*, (2017), el objetivo de la ergonomía organizacional, además de optimizar los sistemas productivos y las estructuras organizativas y políticas, es la de considerar a la empresa como un sistema global, el cual debe ser tratado como un todo con el fin de apuntar a la mejora de todos los aspectos de esta organización. Para ello, debe trabajar en aspectos como la comunicación, la concepción del trabajo, el diseño adecuado de horarios laborales, el trabajo cooperativo, la gestión de calidad, entre otros.

Ahora bien, una de las formas estratégicas que más resultados positivos ha dado en temas organizativos es la ergonomía participativa. Esta al contar con una mirada holística sobre el sistema de trabajo permite que los diferentes trabajadores, sean cual sea su puesto y jerarquía en la organización, asuman un compromiso con ella para lograr mejores resultados en torno a la productividad, la comunicación y la reducción de factores de riesgo respecto a lesiones o accidentes laborales. (Prado y Gaitán, 2016).

De esta manera, esta estrategia se revela como una filosofía de la organización ya que no solo orienta sobre la unicidad de la organización, sino que hace uso de técnicas y herramientas para propiciar un método por el cual se evalúe, analice, planea, diseña e intervenga de manera oportuna y eficaz tanto en el sistema productivo como en la gestión de los diferentes procesos de la empresa (Prado y Gaitán, 2016).

CAPÍTULO II

POSTURAS LABORALES CORPORALES Y SUS EFECTOS

Los trabajos de construcción son más intensivos en mano de obra en comparación con otras industrias. Los trabajadores de la construcción a menudo deben exceder su capacidad física natural para hacer frente a la creciente complejidad y desafíos en esta industria. Durante largos períodos de tiempo, este trabajo físico sostenido causa lesiones corporales a los trabajadores, lo que genera enormes pérdidas para la industria en términos de dinero, tiempo y productividad. Varias organizaciones de seguridad y salud han establecido regulaciones que limitan la cantidad e intensidad de los movimientos físicos de los trabajadores para mitigar las lesiones corporales (Nath *et al.*, 2017).

Un precursor para hacer cumplir e implementar tales regulaciones y mejorar las condiciones ergonómicas en el lugar de trabajo es identificar los riesgos físicos asociados con una tarea en particular. La evaluación manual de una actividad de campo para identificar los riesgos ergonómicos no es trivial y requiere un esfuerzo adicional que puede hacer que sea un desafío, si no imposible. Se propone un enfoque ubicuo de bajo costo que implementa sensores de teléfonos inteligentes para monitorear discretamente las posturas corporales de los trabajadores e identificar de forma autónoma los posibles riesgos ergonómicos relacionados con el trabajo (Zoubar y Alamoudi, 2019).

Los resultados indican que las mediciones de las flexiones del tronco y los hombros de un trabajador mediante los datos sensoriales de un teléfono inteligente están muy cerca de las mediciones correspondientes por observación. El método propuesto es aplicable a trabajadores en diversas ocupaciones que están expuestos a WMSD debido a posturas incómodas. Los ejemplos incluyen, entre otros, trabajadores de la industria, carpinteros, soldadores, agricultores, asistentes de salud, maestros y trabajadores de oficina.

2.1. Aspectos centrales de las posturas laborales

Las posturas laborales, de acuerdo con Hellig *et al.* (2018), son los conjuntos de posicionamientos que realizan los trabajadores durante el desarrollo de acciones específicas involucradas en su competencia laboral. Estos posicionamientos implican que los

trabajadores empleen técnicas adecuadas de manejo de la motricidad física en correlación con las pautas que desempeñan en sus labores a fin de evitar los factores de riesgo como la incomodidad, la fuerza excesiva, los movimientos repetitivos, las temperaturas extremas y las altas vibraciones. Estos problemas influyen en la recurrencia de malestares biomecánicos que aquejan la eficiencia laboral en los trabajadores.

Las posturas de trabajo que generan los malestares en el trabajador son las posturas estáticas no neutras del tronco, como el trabajo por encima de la cabeza, la postura en cucullas, la postura en cucullas, la postura en semicucullas y el arrodillamiento con una sola pierna, específicamente, en actividades de manipulación manual. Los trabajadores de la construcción están expuestos con frecuencia a numerosos factores de riesgo biomecánicos (físicos) que pueden provocar trastornos musculares-esqueléticos. Entre los distintos oficios de la construcción, los trabajadores de la albañilería y el hormigón (Antwi-Afari *et al.*, 2018).

Las posturas de trabajo incómodas se observan en la manipulación de aparatos de riesgo. Estas acciones constituyen una carga física de trabajo, la cual explicita que el operario tiene un impacto vital en el diseño de nuevos sistemas hombre-máquina. La evaluación de la carga de trabajo del operario durante la iteración de un sistema existente identifica problemas como las lesiones que sufren los trabajadores (Berlin y Adams, 2017). La corrección de estos problemas es necesaria para el funcionamiento de sistemas seguros y eficientes, asimismo, el presupuesto de funcionamiento puede incluir estimaciones de la carga de trabajo prevista para una actividad específica.

2.2. Métodos de evaluación ergonómica: relevancia y método OWAS

La postura de los trabajadores es estimada por los investigadores mediante técnicas de observación directa respecto a las actividades que realizan en un entorno específico. Entre estos métodos de observación, se destacan el Rapid Upper Limb Assessment (RULA) o la Evaluación Rápida de las Extremidades Superiores, el Rapid Entire Body Assessment (REBA) o Valoración Rápida del Cuerpo Completo, y la Evaluación de Postura Rápida (EPR). El RULA es uno de los más populares en la práctica industrial debido a su pertinencia para emplear los principios de la física vectorial y de las matemáticas de vectoriales en los cálculos que se especifiquen en los estudios (Li y Xu, 2019).

La delimitación de la metodología de la investigación se realiza, básicamente, en el ángulo de las articulaciones que se muestran en el trabajador mediante la observación de su postura en un tiempo específico. Seguidamente, el investigador calcula una puntuación final a través de las fórmulas que ha delimitado como empleables en la evaluación de los riesgos potenciales de una tarea (Kaur, 2020). Estas explicitaciones deben ser desarrolladas por calificadores experimentados para la evaluación, con el objetivo de que la puntuación final está sujeta a inconsistencias provocadas por la subjetividad de los calificadores.

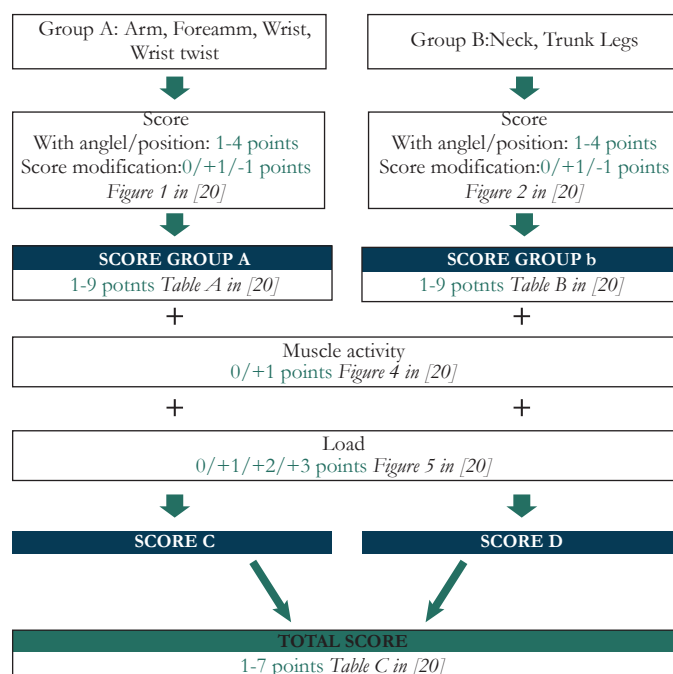
Desde una perspectiva de la Inteligencia Artificial, algunos estudios adoptan sensores portátiles como la unidad de medición inercial (IMU) y los sensores de electromiografía (EMG) para facilitar la recopilación de datos en tiempo real. Sin embargo, los sensores son intrusivos para el movimiento natural del cuerpo y no es factible para el propósito

de monitoreo a gran escala. El reciente avance en la visión por ordenador ofrece una gran oportunidad para solucionar las debilidades del cálculo tradicional es la ilustración de la postura humana en 3D (Gurchiek *et al.*, 2019).

La imagen tridimensional estimada a partir del mapa de profundidad y color tiene una buena precisión y puede utilizarse para el cálculo del RULA. El rango de profundidad de la cámara RGB-D se halla limitado, por lo que, sería preferible que los investigadores calibren un enfoque de estudio que se basado únicamente en la imagen en color. La estimación humana en 3D a partir de la imagen en color se realiza a partir de la adopción de la mayoría de los métodos que se adoptan de los paradigmas de predicción científica bajo el enfoque cuantitativo útil en estudios con sujetos (Martínez *et al.*, 2017).

Las posturas se filman mientras el trabajador desarrolla su tarea laboral mediante la toma de imágenes o vídeos. Seguidamente, se seleccionan las posturas que se realizan en una incidencia del 10% o el 15% de la tarea y son perjudiciales (Gómez-Galán *et al.*, 2020). Se analiza la región que sufre más daño a través de las mediciones en el ángulo entre cada una de las zonas del cuerpo y la sección vertical del cuerpo. A partir de estos datos, modificados por los factores de carga y la actividad muscular, se calculan las puntuaciones RULA y los niveles de urgencia en la atención de las lesiones.

Figura 1. Cálculo de resultados del tipo convencional de procedimiento de RULA



Nota. Tomado de Gómez-Galán *et al.* (2020)

Por otro lado, el método REBA se creó en el año 2000, según Hignett y McAtamney (2000), citados por Hita-Gutiérrez *et al.* (2020), mediante el trabajo que realizan los equipos de ergónomos, fisioterapeutas y enfermeros —en colaboración con Sue Hignett y Lynn

McAtamney en el hospital británico Nottingham— tras identificar y analizar 600 posturas de trabajo. El REBA es empleado con el objetivo de analizar de manera conjunta las posturas de las extremidades superiores —es decir, el brazo, el antebrazo y la muñeca—, además del tronco, del cuello y de las extremidades inferiores. Además, en las investigaciones, se discrimina el tipo de agarre y la actividad muscular realizada

El método REBA se desarrolla con la propuesta de códigos matemáticos que se aplican a partir de los valores del rango de los ángulos de las extremidades a considerar. El primer proceso es definido a partir de una postura en el plano sagital, en la cual se requiere considerar la posición en otros planos —por ejemplo, cuando hay abducción/aducción o pronación/supinación en la composición muscular de las zonas anexas a las extremidades útiles al investigador—, ello se explicita mediante la modificación del valor del código asignado (Moradi *et al.*, 2017). La evaluación se suele realizar con la división de dos grupos entre las posiciones que se delimitan como objeto de estudio.

El grupo A abarca la evaluación correspondiente al ítem ESPALDA sobre la base de la posición de la espalda, el cuello y las piernas. El grupo B constituye la evaluación del ítem EXTREMIDADES SUPERIORES. Para combinar los códigos que reflejan la posición de los distintos segmentos del cuerpo en una única categoría de evaluación, se utilizan las tablas correspondientes. Para el grupo A, la categoría de posición determinada sobre la base de los códigos que representan la posición de la espalda, el cuello y las piernas se combina con el código que representa la fuerza en las siguientes evaluaciones (Grobelny y Michalski, 2020).

La posición de la espalda se define en referencia a las posturas que el trabajador realiza en sus secciones lumbar y cervical. Para cualquier ángulo de inclinación de la cabeza, se asignan los códigos 1 o 2 según que la inclinación de la cabeza esté entre 0° y 20° o sea superior a 20°. Si el cuello está torcido, o cuando se produce cualquier inclinación lateral de la cabeza, el código se incrementa en 1. Respecto a la espalda, se pueden asumir los códigos de 1 a 4 en función del ángulo de inclinación de la espalda. Los valores límite para los códigos siguientes son los valores del ángulo de inclinación de la espalda de 0°, 20° y 60° respectivamente (Tokarski y Roman-Liu, 2020).

El valor del código de posición de la espalda se incrementa en 1 tanto cuando la espalda está torcida como cuando está inclinada lateralmente. Para la posición de las piernas, se asume un código de 1 a 4, en función de la distribución del peso corporal y de los valores del ángulo en la articulación de la rodilla (Jafari-Nodoushan *et al.*, 2020). El código que representa la fuerza se determina en función del valor de la misma y puede ser 0 (menos de menos de 5 kg), 1 (una fuerza de 5 a 10 kg) o 2 (una fuerza de más más de 10 kg). Cuando la fuerza se ejerce de forma rápida, el código previamente asignado se incrementa adicionalmente en 1.

El método REBA implica la delimitación de normativas de posturas apropiadas para operarios de almacén de materiales de embalaje que incluyan las técnicas pertinentes para las actividades que implican el uso de la fuerza desmedida. Estos reglamentos implican una generación de un alto nivel de riesgo en la postura de los obreros de construcción, de operarios de almacén de materiales de embalaje y de las labores que implican el empleo constante de la fuerza física. La propuesta que se hace es reducir la mercancía que lleva

el operario para que la postura del operario se mantenga recta, así como la escalera para ayudar al operario a alcanzar los artículos que están por encima de la altura del operario de almacén de materiales de embalaje (Zaheer, 2017).

El método Evaluación Postural Rápida (EPR) es el conjunto de técnicas y de herramientas que los investigadores emplean a fin de generar números de los valores que se extraen de las posturas físicas que los trabajadores realizan y explicitan en un lapso de su jornada laboral o en toda la jornada laboral. Estas posturas explicitan las magnitudes de la carga de la recurrencia de movimientos del trabajador con relación al tiempo en los que los realiza. Una vez obtenido el valor numérico de las magnitudes vectoriales y escalares de la carga estática, el científico propone niveles de actuación entre el 1 y el 5 (Heredia, 2012, citado por Franco, 2017).

El método EPR permite evaluar de manera general, mediante fórmulas físicas y con el apoyo de programas estadísticos y de diseño gráfico, las dimensiones de las posturas en un instante específico que generan riesgos a corto plazo en los trabajadores. Las posturas a calcular no se restringen, debido a que el presente método constituye una generalización de todos los diagnósticos de los movimientos que realizan los trabajadores (Kim *et al.*, 2020). Los valores obtenidos son aproximaciones de los resultados de los cálculos que se deben realizar a las magnitudes de soporte que se evidencian en los actos del trabajador durante el desarrollo de una tarea implicada en sus competencias laborales.

El método EPR se evalúa mediante una diagramación de las siguientes posturas —14 posiciones genéricas: (1) SENTADO I, (2) SENTADO II, (3) SENTADO III, (4) DE PIE I, (5) DE PIE II, (6) DE PIE III, (7) DE PIE IV, (8) DE PIE V, (9) ARRODILLADO I, (10) ARRODILLADO II, (11) ARRODILLADO III, (12) TUMBADO I, (13) AGACHADO I y (14) AGACHADO II—, según Diego-Mas (2015), las cuales se realizan de manera incorrecta en un tiempo específico del trabajo. El período de observación de las actividades que involucran estas posturas es de una hora cronológica, esto es, sesenta minutos. Es importante el empleo del cronómetro en la obtención de los tiempos que los trabajadores adopten las posturas del valor de las posturas.

Figura 2. Tabulación de las posturas convencionales en los centros de labores

Tabla de posturas					
Sentado Normal		Sentado Inclinado		Sentado Brazos por encima de los hombros	
De pie Normal		De pie Brazos en extensión frontal		De pie Brazos por encima de los hombros	
De pie Inclinado		De pie Muy inclinado		Arrodillado Normal	
Arrodillado Inclinado		Arrodillado Brazos sobre los hombros		Tumbado Brazos sobre los hombros	
Agachado Normal		Agachado Brazos sobre los hombros			

Nota. Tomado de Diego-Mas (2015a)

El procedimiento final del método EPR consta en la organización de las puntuaciones finales en la dimensión ACTUACIÓN DEL TRABAJADOR, con la cual se orienta al investigador a evaluar el conjunto de decisiones que se deben tomar después del desarrollo del análisis. Así, la calificación de magnitudes se clasifica en niveles como el primero, con el cual se explicita que la postura que se evalúa es aceptable, y el quinto, con el cual se indica que la carga de peso que realiza el trabajador es nociva para él. La decisión de una política de salud del trabajador y de una consiguiente eficiencia laboral debe versar respecto a los resultados obtenidos de los trabajadores evaluados (Figueroa, 2019).

2.2.1. Método OWAS

El Ovako Working Posture Assessment System (OWAS) es un método con el que se analizan los movimientos realizados en las secciones de la espalda, de los brazos, de las piernas y de los músculos que se involucran en los esfuerzos físicos laborales. Los criterios de la selección de los sujetos de estudio se siguen según los indicadores de exigencia de trabajo que realizan en un entorno laboral (Ginting y Suwandira, 2020). Los investigadores colaboran en la revisión de reglamentos laborales, puesto que, se debe proponer la facilidad de acción de tareas y una economización de presupuestos respecto a la tendencia del siglo XXI correspondiente al suministro de brazos robóticos.

En el OWAS, todas las posturas de trabajo se registraron mediante un código de cuatro dígitos correspondiente a la espalda, los brazos, las piernas y la carga. Con este método se dispone de catorce posturas, de las cuales cuatro son de espalda, tres de brazos y siete de piernas. De la combinación de dichas posturas resulta un total de ochenta y cuatro posturas básicas de trabajo. El gasto energético explicitado durante una tarea se codifica mediante el empleo de tres categorías de carga diferenciadas de la siguiente manera: < 10, 10-20 y 20> kg (Chander y Cavatorta, 2017; Enez, 2008; Pinzke y Kopp, 2001, citados por Enez y Nalbantoğlu, 2019).

Las posturas se clasifican según el riesgo que se genera en el sistema musculoesquelético y en función de su tensión creciente sobre los tejidos corporales y la fuerza aplicada: C1 = postura normal, sin necesidad de reglamentos ergonómicos; C2 = posturas de trabajo con algunos efectos perjudiciales para el sistema musculoesquelético, las cuales implican una planificación reglamentaria ergonómica en el futuro; C3 = posturas de trabajo con efectos perjudiciales relevantes para el sistema musculoesquelético que generan planificarse reglamentos ergonómicos lo antes posible; C4 = posturas de trabajo con efectos muy perjudiciales para el sistema musculoesquelético y deberían aplicarse urgentemente reglamentos ergonómicos. Por lo general, se graban los movimientos de los trabajadores con una cámara de vídeo durante 30 minutos. Los vídeos se analizan en intervalos de 5 segundos y se determinan las posturas de trabajo mediante un sistema de 4 dígitos creado por el software WinOWAS con gráficos de recomendaciones para las acciones a fin de que sean evaluados por grupos de expertos (Özkaya *et al.*, 2018).

Figura 3. Codificación de las posiciones de la espalda

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

Nota. Tomado de Diego-Mas (2015b)

Figura 4. Codificación de las posiciones de los brazos

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

Nota. Tomado de Diego-Mas (2015b)

Figura 5. Codificación de las posiciones de las piernas

Posición de las piernas	Código
Sentado	1
El trabajador permanece sentado	
De pie con las dos piernas rectas	2
Las dos piernas rectas y con el peso equilibrado entre ambas	
De pie con una pierna recta y la otra flexionada	3
De pie con una pierna recta y la otra flexionada con el peso desequilibrado entre ambas	
De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionada y el peso equilibrado entre ambas	4
Puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a 150° (Mattila et al., 1999). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.	

Nota. Tomado de Diego-Mas (2015b)

Según las Figuras 3, 4 y 5, el método OWAS propicia una serie de posturas correctivas para que los individuos puedan prácticas posiciones ergonómicas. Esto quiere decir que a toda persona mediante el método OWAS se le procura una serie de conocimientos de posturas a realizar durante una labor, por ejemplo, de carga. En estas acciones, el cuerpo humano padece de movimientos que podría afectar negativamente a la salud, por lo que resulta importante analizar cada postura.

Figura 6. Posturas de riesgo



Nota. Tomada de Unidad para la Atención y la Reparación Integral a las Víctimas (s. f.)

Según la Figura 6, hay una serie de posturas de riesgos durante el levantamiento de carga, lo cuales pueden perjudicar a la salud del empleado. Dichas posturas suelen lesionar a corto y a largo plazo a la columna de una persona, la cual es la parte más importante del esqueleto humano. Ante tales posibles peligros o riesgos, se recomienda una serie de posturas, como el método OWAS, para evitar futuras lesiones, además de recomendarse rutinas de ejercicio.

2.3. ¿Qué se entiende por trastornos musculoesqueléticos (TME)?

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) son lesiones y alteraciones que afectan sistemáticamente al movimiento de los músculos, tendones, ligamentos, nervios, discos, vasos sanguíneos. Entre los recurrentes, se sitúan el síndrome del túnel carpiano, la tendinitis, la distensión muscular y tendinosa, el esguince de ligamentos, el síndrome del cuello por tensión, la compresión de la salida torácica, la tendinitis del manguito rotador, la enfermedad discal degenerativa. Los trastornos musculoesqueléticos se asocian con altos costos para los empleadores, como el ausentismo, la pérdida de productividad y el aumento de los costos de atención médica, discapacidad y compensación laboral (Antwi-Afari *et al.*, 2017).

Los casos de TME son más graves que el promedio de lesiones o enfermedades no fatales. En la presente década, los TME implican una mediana de una semana fuera del trabajo en comparación con un número de días menores que se otorgan para la recuperación de las lesiones y enfermedades no mortales (Mohammadipour *et al.*, 2018). Los investigadores deben proponer proyectos en los que los operadores, los fabricantes y los trabajadores participen en una toma de conciencia de la revisión de sus actitudes en el desarrollo de las labores de sus competencias a fin de generar eficiencia en todos los sectores de la empresa que realiza el estudio.

Los trastornos musculoesqueléticos representan más de 100 millones de visitas al consultorio médico en el mundo actual anualmente, y un total estimado de 200 millones de visitas al cuidado de la salud. Esto genera un incremento de niveles de ausencia en el trabajo para tratar y recuperarse del dolor musculoesquelético relacionado con el trabajo o el deterioro de la función en la espalda baja o las extremidades superiores. Las limitaciones que se generan a partir de la lesiones y malestares físicos se deben analizar desde puntos de vista sociológicos y psicológicos (Holzgrave *et al.*, 2018).

2.3.1. Factores para el desarrollo de TME

Los factores que originan el desarrollo de los TME se evidencian en los tiempos en los que se pide a un trabajador que realice un trabajo que está fuera de las capacidades y limitaciones de su cuerpo, se le está pidiendo que ponga en riesgo su sistema musculoesquelético. En estas situaciones, el investigador debe evaluar de manera objetiva del diseño del puesto de trabajo nos indica que el sistema de recuperación del trabajador no podrá soportar la fatiga que le provocará la realización del trabajo. La evaluación nos dirá que los factores de riesgo ergonómico están presentes, que el trabajador corre el riesgo de desarrollar un desequilibrio musculoesquelético y que un trastorno musculoesquelético es una realidad inminente (Hoe *et al.*, 2018).

Muchas tareas y ciclos de trabajo son de naturaleza repetitiva, y con frecuencia están controlados por objetivos de producción y procesos de trabajo diarios o por horas. La alta repetición de tareas, cuando se combina con otros factores de riesgo como la fuerza elevada y/o las posturas incómodas, puede contribuir a la formación de TME (Yan *et al.*, 2017). Se considera que un trabajo es altamente repetitivo si la duración del ciclo es de 30 segundos o menos. El riesgo de TME aumenta cuando las articulaciones se trabajan fuera de este rango medio de forma repetitiva o durante períodos de tiempo prolongados sin un tiempo de recuperación adecuado.

Los factores individuales constituyen las prácticas laborales, mecánicas corporales y técnicas de elevación deficientes están introduciendo factores de riesgo innecesarios que pueden contribuir a los trastornos musculoesqueléticos. Los trabajadores que fuman beben en exceso, son obesos o exhiben muchos otros malos hábitos de salud se arriesgan otras enfermedades crónicas que acortarán su vida y su salud. Los TME se desarrollan cuando la fatiga supera el sistema de recuperación de los trabajadores, provocando un desequilibrio musculoesquelético (Das *et al.*, 2020).

CAPÍTULO III

ANOTACIONES FUNDAMENTALES SOBRE LOS NIVELES DE RIESGO LABORALES

Los procesos laborales desarrollados en él implican una revisión sistemática de los patrones de morbilidad y los niveles de enfermedades entre los trabajadores en un centro laboral. Los riesgos laborales debidos al impacto de los factores industriales, interpersonales para la salud de los empleados se evalúan a partir de los resultados de estudios psicológicos, nutricionales y de epidemiología transversal. Las condiciones de trabajo del personal contribuyen, generalmente, a unas tasas de incidencia y unos riesgos más elevados que deben correlacionarse con las condiciones de alimentación y la inmunidad del trabajador a factores de salubridad nocivos (Huang y Yang, 2017).

Los investigadores proponen un análisis en bases de datos institucionales para la evaluación de un riesgo laboral a fin de determinar el grado de seguridad del lugar de trabajo. Estos resultados se procesan estadísticamente y son la base de la planificación de las medidas de protección laboral en beneficio de la optimalización del rendimiento laboral y de la sostenibilidad del ambiente (Rumyantseva *et al.*, 2019). Así, se deben tomar decisiones en consideración con el estado dinámico del entorno laboral y valide la elección de las medidas prioritarias de protección laboral.

Los factores de riesgo ocupacional inciden de manera directa con los malestares musculares, óseos, así como en los psicológicos. Es importante el desarrollo generalizado de las revisiones periódicas del estado de salud de los trabajadores a fin de que no se genere una obsolescencia de la mano de obra humana. No obstante, la implementación de robots manejados para convivir con la idiosincrasia y personalidad de los trabajadores es útil en el desarrollo de las tareas del trabajo aumenta el nivel su seguridad y mejorar el rendimiento de toda la línea de montaje (Realyvásquez-Vargas, 2019).

3.1. Concepciones esenciales del riesgo ergonómico o disergonómico

El riesgo ergonómico, de acuerdo con Gorce y Jacquier-Bret (2021), es el conjunto de situaciones de un lugar de trabajo que generan el desgaste del cuerpo de los trabajadores y les ocasiona determinadas lesiones. Las situaciones generadoras de peligro se clasifican en

la repetición de actividades, la postura incómoda de una tarea, el movimiento forzado, la posición estacionaria, la presión directa, la vibración, la temperatura extrema, el ruido y el estrés laboral. Este riesgo ergonómico se correlaciona proporcionalmente con el aumento de riesgo de desarrollo de la sintomatología del trastorno musculoesquelético cuando no se suministra un tratamiento a tiempo.

El riesgo ergonómico al que se enfrenta un empleado en el lugar de trabajo está en función de los peligros presentes y del nivel de exposición a estos. La evaluación de los riesgos ergonómicos en el lugar de trabajo debe realizarse de forma continua para prevenir enfermedades y lesiones a los empleados. Los riesgos ergonómicos prevalecen en los trabajadores que realizan labor con empleo de fuerza física con un nivel mayor, pero también se puede hallar en los educadores de intervención temprana y evaluaron la relación entre los trastornos relacionados con el trabajo y los factores de riesgo personales/ergonómicos (Rohani *et al.*, 2018).

Los métodos de evaluación de riesgos ergonómicos y de consecuencias de la postura se correlacionan con las razones sociales de las empresas y con el nivel de cualificación de los trabajadores. Los riesgos ergonómicos deben ser tratados mediante métodos en los que se describan y se clasifiquen los actos y las acciones que generan que los trabajadores realicen posturas en sus tareas (Mufti *et al.*, 2019). Asimismo, se deben considerar como criterios de evaluación la percepción del esfuerzo por parte de los trabajadores, la evaluación de la postura corporal de la frecuencia cardíaca, la velocidad de los andamios y la repetitividad del movimiento de las palancas de los andamios.

Otra dimensión involucrada en los riesgos ergonómicos es la capacidad de empleo que los evaluadores psicológicos y médicos en los centros laborales tienen respecto a los conocimientos principales de las disciplinas involucradas en las labores que se realizan en un ámbito determinado. Este nivel de disponibilidad de muchos métodos diferentes de evaluación ergonómica facilita el desarrollo de la estandarización de los sistemas de puntuación de los diferentes factores de riesgo ergonómico para facilitar la evaluación y la comparación sistema que permite una evaluación ergonómica en tiempo real de las tareas manuales en un entorno industrial. La identificación de intervenciones ergonómicas se realiza en torno a los niveles de aplicación de los fundamentos de las ciencias que analizan el problema global del trabajador (Caputo *et al.*, 2019).

La delimitación de las variables que intervienen en la recurrencia de los riesgos ergonómicos se condice con los niveles que se delimitan en los estudios sociológicos en ambientes laborales y con las unidades de medición respecto a los ítems a evaluar. Asimismo, las evaluaciones de los riesgos ergonómicos mediante el uso de modelos humanos digitales coinciden con las evaluaciones de la vida real con las que se explicitan los elementos principales de la logística laboral y de las relaciones interpersonales en el trabajo que se emplean en los análisis. Un ejemplo característico es el que proponen Shamsan *et al.* (2020), quienes tabulan dimensiones generales a los trabajos desarrollados en el siglo XXI a fin de que se realicen una evaluación ergonómica con base en las labores realizadas en las industrias pesadas.

Tabla 2. *Variables de los riesgos ergonómicos*

Requirement Category	Ergonomic Factors	Standards (References)	Measurement Method	Unit of Measurement
Environmental conditions	Illumination	OSHA	Light Meter	Foot-Candle, Lux Meter
	Temperature	ACGIH	WBGT Meter	oC, °F, K
	Noise	OSHA	Sound-level meter	dBA
Equipment and Tools Characteristics	Hand-Arm Vibration	ACGIH	Human Vibration Analyzer	m/s ²
	Whole Body Vibration	ISO	Human Vibration Analyzer	m/s ²
	Size and Shape	NIOSH	Experts' Judgment	m ³ , in ³
	Weight and Weight Distribution	NIOSH	Experts' Judgment, Weight Measure	Kg, lb
Task Physical Requirements	Force	NIOSH	Force models, digital human modeling	N, lbf
	Repetition	REBA, RULA, OWAS	Manual calculations, digital human modeling	Frequency, qualitative score
	Work postures	REBA, RULA, OWAS	Manual calculations, digital human modeling	Qualitative score
	Duration	REBA, RULA	Manual calculations, digital human modeling	Seconds, minutes, hours
	Energy expenditure	OSHA	Heart-rate monitor, Qualitative Assessment	Kcal/min
Human Physical Characteristics	Weight	Experts' Judgment	Experts' Judgment	kg, lb
	Height	Experts' Judgment	Experts' Judgment	m, ft
	Age	Experts' Judgment	Experts' Judgment	Years
	Gender	Experts' Judgment	Experts' Judgment	M/F

Requirement Category	Ergonomic Factors	Standards (References)	Measurement Method	Unit of Measurement
Workplace layout	Work reaches	OSHA	Manual calculations, digital human modeling	m, ft
	Work heights	OSHA	Manual calculations, digital human modeling	m, ft
	Floor surfaces	Experts' Judgment	Experts' Judgment	Qualitative score
	Contact stress	OSHA	Manual calculations	N, lbf
Work organization	Rest breaks	OSHA	Experts' Judgment	Minutes, hours
	Work rate	Experts' Judgment	Experts' Judgment	Qualitative score
	Task variability	Experts' Judgment	Experts' Judgment	Qualitative score

Nota. Tomado de Shamsan *et al.* (2020).

El riesgo ergonómico implica la consideración de la viabilidad de las estimaciones de la carga de determinadas enfermedades musculoesqueléticas por exposición a factores de riesgo ergonómicos en el trabajo. Las garantías de un tratamiento eficiente de revisión de riesgos se manifiestan mediante la comunicación directa de las enfermedades de los trabajadores a ellos mismos y a sus familias. Esto engloba un conjunto de directrices de estimaciones sanitarias internacionales con las que se exigen una revisión sistemática de los estudios sobre la prevalencia de los niveles de exposición a factores de riesgo ergonómicos en el trabajo (Hulshof *et al.*, 2019).

Un estudio de los riesgos ergonómicos debe seguirse en una revisión sistemática y un metaanálisis de los estudios con estimaciones del efecto relativo en la prevalencia de enfermedades musculoesqueléticas seleccionadas, en comparación con el nivel mínimo teórico de exposición al riesgo. La factibilidad aplicativa teórica se correlaciona con la reducción de riesgos para la población laboral, así como, un cambio de temática de tratamiento de los problemas de salud física de los trabajadores en los departamentos de recursos humanos (Neag *et al.*, 2020). Estas dependencias deben conocer las problemáticas comunes psicológicas a los trabajadores con el objetivo de proponer una revisión de las mismas y hallar una solución a los problemas de salud física en las articulaciones que involucran factores psicológicos como ansiedad, depresión y la inseguridad ante nuevos eventos y desafíos.

La descripción pormenorizada de los riesgos ergonómicos es el núcleo de la actualización de las directrices que consideran la resolución sistemática y cooperativa coyunturas de los problemas de salud física, mental y psicológica en el siglo XXI en el rendimiento laboral. Las actualizaciones implican reordenar, modificar, rediseñar un programa de ayuda en la

resolución de problemas personales, sociales que afectan la salud mental y la salud nutricional de los trabajadores. Otra de las mejoras a realizar es el cambio de inmobiliario laboral que compromete la salud física del trabajador, debido a que el investigador comprobará su eficiencia en la determinación de los factores contribuyentes de las problemáticas de salud en el centro de labores (Nath *et al.*, 2018).

3.1.1. Principales riesgos de la construcción

La construcción es uno de los tipos de actividad industrial más arriesgados, por lo que la capacidad de clasificar los tipos de riesgos, evaluar y minimizar las consecuencias de su impacto en la estabilidad de las empresas de construcción es un importante resultado práctico del estudio. Los sistemas existentes para clasificar los riesgos de la construcción no son aplicables para resolver los problemas de evaluación de la sostenibilidad y gestión de la sostenibilidad de las empresas de construcción. Para facilitar el proceso de identificación de los riesgos, se clasifican de acuerdo con criterios de índole interna y externa a las actividades que se realizan en el rubro de la construcción (Abramov, 2020).

Los riesgos internos provienen del nivel organizativo, de la tecnología de la construcción y del nivel de las estrategias de gestión que se diseñan en un período laboral. Estos niveles implican regir los mecanismos de manejo de situaciones de incertidumbre de los resultados de la construcción en la ejecución de proyectos específicos de construcción de instalaciones (Sutrisna y Goulding, 2019). Los riesgos internos están relacionados con varias circunstancias mediante la disminución de la eficiencia de la empresa de construcción debido a la violación del ritmo de construcción bajo y la influencia de factores como los daños, el envejecimiento de los principales activos —equipos, máquinas de construcción transporte, estructuras de construcción, redes de ingeniería—.

Los tipos de riesgos externos en el rubro de la construcción son de tipo natural, medioambiental y financiero. Los riesgos externos surgen debido a factores externos no controlables y que afectan la base presupuestaria que sostienen todas las actividades económicas, dentro de ellas, el sector de la construcción. Estos riesgos también se clasifican, por lo general, en riesgos previsibles, los cuales se prevén en función de las prácticas de la construcción, así como en los riesgos imprevisibles, los cuales no se sabe nada, por lo que es imposible evaluar su impacto en el alcance de los daños (Nguyen *et al.*, 2020).

Los tipos de riesgos externos de mayor interés para la mayoría de los empresarios en el sector de construcción son los involucrados con los desastres naturales, las catástrofes sanitarias, las crisis financieras y la inestabilidad política. Los riesgos externos no se ven afectados por las características de la organización de la construcción y las actividades de la empresa de construcción. Surgen debido a factores demográficos, geográficos, económicos, sociales, climáticos que afectan una jurisdicción particular (Zhang *et al.*, 2019). Los riesgos externos como los sanitarios, políticos y climáticos se consideran incontrolables para los gestores de las empresas constructoras. Por regla general, para reducir el impacto negativo de este tipo de riesgos, se desarrollan medidas compensatorias que permitan manejar la salud física y mental de los trabajadores, así como sanear las finanzas de las empresas constructoras.

3.2. Factores de riesgo disergonómico

La disergonomía es considera la mala aplicación de las actividades laborales en un entorno particular y en la generación de eficiencia en los rubros tratados en los procesos económicos de la empresa que es objeto de estudio. Estos contextos son los factores de generación de enfermedades en el entorno óseo y en la capa muscular de los miembros de las dependencias que implican la fuerza física y la constancia de posturas en labores que se realizan de manera sentada. Dicho contexto es indicador de un riesgo de deserción laboral y mortalidad en las sociedades latinoamericanas (Oseda *et al.*, 2019).

Los factores de riesgo disergonómico constituyen el conjunto de atributos de la labor o de un puesto, generalmente delimitados, que en el corto y en el largo plazo generan un aumento progresivo de la probabilidad de que el trabajador, expuesto a ellos, desarrolle una lesión en su trabajo. Incluyen aspectos relacionados con la manipulación manual de cargas, sobreesfuerzos, movimientos repetitivos realizados sistemáticamente y sin ningún control de parte del mismo trabajador ni del personal de Recursos Humanos. Castro (2016) propone que las autoridades gubernamentales y organismos académicos colaboren en proyectos de participación de trabajadores en actividades de concientización y de acondicionamiento de seguridad en los ambientes laborales, con el objetivo de que se les faculte el adecuado ejercicio de sus competencias como trabajadores.

Los principales factores de riesgo disergonómico son generados por la quietud consistente cronológica que realiza el trabajador en una tarea que se les asigna y que implican malestares al laborista en el corto plazo. Las posturas y quietudes recurrentes son las posiciones que se enmarcan en regiones anatómicas con las que se difiere la posición confortable a las posturas osteoarticulares que lesionan los órganos y tejidos involucrados en los movimientos humanos. Un indicador prístino es el conjunto de incomodidades que se explicitan cuando la circulación sanguínea es ineficiente y se muestra la reducción del metabolismo muscular (Medina *et al.*, 2021).

3.3. Niveles de riesgo laboral, según OWAS

El OWAS fue desarrollado por la empresa siderúrgica finlandesa Ovako Oy. El método se basaba en calificaciones de las posturas de trabajo tomadas en varias divisiones de la fábrica de acero realizadas por trabajadores siderúrgicos experimentados y ergónomos internacionales. La técnica clasifica las combinaciones de estas cuatro categorías por el grado de su impacto en el sistema musculoesquelético sistema musculoesquelético para todas las combinaciones de posturas (Kee, 2021).

Los niveles de riesgo se clasifican bajo la categoría de nocividad mediante las combinaciones postura-carga agrupadas en categorías de acción, que indican la urgencia de las intervenciones necesarias en el trabajo: categoría de acción 1, posturas normales que no necesitan ninguna atención especial, excepto en algunos casos especiales; categoría de acción 2, posturas que deben tenerse en cuenta en la próxima revisión periódica de los métodos de trabajo; categoría de acción 3, posturas que deben tenerse en cuenta en la próxima revisión periódica de los métodos de trabajo; y la categoría de acción 4: posturas que necesitan una consideración inmediata (Yuan *et al.*, 2020).

La clasificación de los niveles de riesgo se realiza mediante pruebas de chi-cuadrado y el análisis de regresión logística con el objetivo de revelar que el OWAS predice con exactitud si se presenta el apoyo de bases de datos y de programas estadísticos de precisión avanzada. Esto se correlaciona con otros métodos explicados en el capítulo anterior como el REBA, el cual se correlaciona estadísticamente significativo con la relación laboral de los TME mediante la prueba de chi-cuadrado y el análisis de regresión logística, tampoco pudo evaluar adecuadamente la relación con el trabajo de los TME basándose únicamente en el nivel de acción del OWAS medido respecto a REBA.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE LAS POSTURAS LABORALES Y EL NIVEL DE RIESGO DE TRABAJADORES DE CONSTRUCCIÓN DE PAUCARÁ, ACOBAMBA (HUANCVELICA)

En este capítulo, se detalla los datos esenciales de la relación entre las posturas laborales y el nivel de riesgo de trabajadores de construcción de Paucara, en el departamento de Huancavelica. Los resultados de esta investigación permiten conocer la normativa relacionada con la Seguridad y Salud en el Trabajo y la relevancia de la ergonomía para los trabajadores, las empresas y la relación social entre ellos.

Este trabajo de investigación permite identificar una de las varias causas de los accidentes y enfermedades de origen laboral, dicha causa puede ser el desconocimiento y el aprovechamiento de la capacidad natural del cuerpo de un trabajador para adaptarse a las condiciones deficientes de su cargo laboral. Los métodos empleados en este trabajo sirven como soporte para los estudios de pregrado y para el sector de los trabajadores que desean conocer elementos puntuales que afectan la labor de los trabajadores.

4.1. Hipótesis de investigación

Existe relación directa entre las posturas corporales y el nivel de riesgo de los trabajadores de la obra de “Mejoramiento y ampliación de los servicios de educación secundaria en la I.E. Nuestra Señora de Cocharcas de Paucará, Acobamba (Huancavelica), en 2017.

Hipótesis específicas

- Existe mayor frecuencia de posturas con código 3 – 2 – 5 por parte específica del cuerpo (espalda, brazos y piernas) al que se encuentra expuesto los trabajadores de la obra de *Mejoramiento y ampliación de los servicios de educación secundaria en la I.E. Nuestra Señora de Cocharcas de Paucará, Acobamba (Huancavelica)*, en 2017.

Más del 50% de los trabajadores presentan nivel de riesgo extremo de lesiones musculoesqueléticas al que se encuentra expuestos en la obra de *Mejoramiento y ampliación de los servicios de educación secundaria en la I.E. Nuestra Señora de Cocharcas de Paucará, Acobamba (Huancavelica)*, 2017.

4.2. Objetivos

Objetivo general

Determinar la relación entre las posturas corporales y el nivel de riesgo de los trabajadores de la obra de *Mejoramiento y ampliación de los servicios de educación secundaria en la I.E. Nuestra Señora de Cocharcas de Paucará, Acobamba (Huancavelica)*, en 2017.

Objetivos específicos

- Analizar la frecuencia de las posturas corporales por parte específica del cuerpo (espalda, brazos y piernas) al que se encuentra expuesto los trabajadores de la obra de *Mejoramiento y ampliación de los servicios de educación secundaria en la I.E. Nuestra Señora de Cocharcas del Distrito de Paucará, Acobamba (Huancavelica)*, en 2017.
- Determinar el nivel de riesgo de lesiones musculoesqueléticas al que se encuentra expuesto los trabajadores de la obra de *Mejoramiento y ampliación de los servicios de educación secundaria en la I.E. Nuestra Señora de Cocharcas de Paucará, Acobamba (Huancavelica)*, en 2017.

4.3. Operacionalización de variables

Las variables consideradas en esta investigación son dos: posturas corporales y nivel de riesgo musculoesquelético; las definiciones conceptuales y operacional de cada variable se observan en la Tabla 3.

Tabla 3. Operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional
Posturas corporales	La postura es el resultado de una decisión, que busca una eficacia y una seguridad óptima para la salud del trabajador.	Posición de la espalda. Posición de los brazos. Posición de las piernas.
Nivel de riesgo musculoesquelético	El nivel de riesgo musculoesquelético está asociado a las combinaciones de posturas de trabajo evaluadas mediante la observación del trabajador, mientras realiza sus actividades o tareas.	Posturas que se consideran normales, sin riesgo de lesiones musculoesqueléticas. Posturas con riesgo ligero de lesiones musculoesqueléticas. Posturas con riesgo alto de lesiones musculoesqueléticas. Posturas con riesgo extremo de lesiones musculoesqueléticas.

4.4. Tipo, alcance y diseño de la investigación

El tipo de la investigación es aplicada, puesto que investiga con la finalidad de producir cambios en un sector de la realidad. El alcance de la investigación es explicativo y su diseño es no experimental de tipo transeccional correlacional causal.

4.5. Población y muestra

La población estuvo constituida por todos los trabajadores de la obra *Mejoramiento y ampliación de los servicios de educación secundaria en la I.E. Nuestra Señora de Cocharcas Paucara, Acobamba (Huancaavelica)*; la cantidad de estos trabajadores es 92. La muestra se determinó mediante la fórmula para poblaciones finitas y resultó ser 52 trabajadores.

4.6. Instrumentos de recolección de datos

Se utilizó el instrumento ERGO/IBV Versión 15.1 (Software Evaluación de Riesgos Ergonómicos) para trabajar y generar informes en español o inglés sobre las posturas inadecuadas. Asimismo, se usó una fórmula, que implica los niveles de riesgo del método OWAS, para calcular el riesgo global de los trabajadores; dicha fórmula es la siguiente

Donde:

- I = Riesgo global
- a = Número de posturas del nivel 1 entre el número total de posturas evaluadas.
- b = Número de posturas del nivel 2 entre el número total de posturas evaluadas.
- c = Número de posturas del nivel 3 entre el número total de posturas evaluadas.
- d = Número de posturas del nivel 4 entre el número total de posturas evaluadas.

4.7. Análisis e interpretación de resultados

4.7.1. Resultados descriptivos

La información fue procesada a través del software del método OWAS y se obtuvieron respectivos resultados, divididos en tres grupos definidos conforme al rango de los trabajadores de la obra.

Primer grupo (Operarios)

Nivel de riesgo

Tabla 4. Nivel de riesgo del electricista (A1)

N.º	Cargo	N.º de actividad	N.º Postura	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
A1	Electricista	1	25	2	2	3	18
	2	25	3	1	3	18	
	3	20	1	0	4	15	
	4	16	3	1	2	10	
	5	15	0	0	2	13	
	6	16	3	0	7	6	
	7	11	0	3	4	4	
	8	20	0	3	4	13	
N.º de postura		Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3	
148		12		10		29	
100 %		8.11 %		6.76 %		19.59 %	
El trabajador fue evaluado en 148 posturas, en 8 actividades diferentes, dando como resultado 97 posturas en el nivel 4, que representa un 65,54 %.							
Riesgo global (%)				342.57			
Postura con efectos sumamente dañinos sobre el sistema musculoesquelético. Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.							

Tabla 5. Nivel de riesgo del carpintero (A2)

N.º	Cargo	N.º de Actividad	N.º Postura	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
A2	Carpintero	1	13	0	3	4	6
		2	13	0	4	2	7
		3	15	1	4	4	6
		4	13	1	2	3	7
		5	11	0	3	3	5
		6	100	14	32	22	32
		7	13	0	0	6	7
N.º de Postura	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3		Nivel 4		
178	16	48	44		70		
100%	8.99 %	26.97 %	24.72 %		39.33 %		
El trabajador fue evaluado en 178 posturas, en 7 actividades diferentes, dando como resultado 70 posturas en el nivel 4, que representa un 39,33 %.							
Riesgo global (%)	294.38			Postura con efectos dañinos sobre el Sistema musculoesquelético. Se requiere acciones correctivas lo antes posible.			

Tabla 6. Nivel de riesgo del pintor (A3)

N.º	Cargo	N.º de Actividad	N.º Postura	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
A3	Pintor	1	20	0	0	7	13
		2	13	0	1	7	5
		3	20	0	1	10	9
		4	20	0	4	4	12
		5	12	0	3	3	6
		6	18	1	2	6	9
		7	24	3	4	5	12
		8	16	1	0	4	11
		9	19	2	2	7	8
		N.º de Postura		Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	
162		7	17	53		85	
100%		4.32%	10.49%	32.72%		52.47%	
El trabajador fue evaluado en 162 posturas, en 9 actividades diferentes, dando como resultado 85 posturas en el nivel 4, que representa un 52.47 %.							
Riesgo global (%)		333.33		Postura con efectos sumamente dañinos sobre el sistema musculoesquelético. Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.			

Tabla 7. Nivel de riesgo del electricista (A4)

N.º	Cargo	N.º de Actividad	N.º Postura	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4		
A4	Electricista	1	25	2	4	10	9		
		2	25	3	1	5	16		
		3	20	0	1	17	2		
		4	16	2	2	10	2		
		5	15	0	0	4	11		
		6	17	1	0	9	7		
		7	11	0	2	6	3		
		8	20	0	3	9	8		
		Nº DE POST		Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3	
149		8		13		70		58	
100%		5.37%		8.72%		46.98%		38.93%	
El trabajador fue evaluado en 149 posturas, en 8 actividades diferentes, dando como resultado 58 posturas en el nivel 4, que representa un 38.93 %.									
Riesgo global (%)			319.46	Postura con efectos sumamente dañinos sobre el sistema musculoesquelético. Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.					

Tabla 8. Nivel de riesgo del Operador de volquete (A5)

N.º	Cargo	N.º de Actividad	N.º Postura	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4		
A5	Operador de volquete	1	30	11	17	2	0		
		2	30	4	2	8	16		
		3	40	1	0	10	29		
N.º de Postura		Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3		Nivel 4	
100		16		19		20		45	
100 %		16.00 %		19.00 %		20.00 %		45.00 %	
El trabajador fue evaluado en 100 posturas, en 3 actividades diferentes, dando como resultado 45 posturas en el nivel 4, que representa un 45,00 %.									
Riesgo global (%)			294.00		Postura con efectos dañinos sobre el sistema musculoesquelético. Se requiere acciones correctivas lo antes posible.				

Tabla 9. Nivel de riesgo del mecánico (A6)

N.º	Cargo	N.º de Actividad	N.º Postura	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
A6	Mecánico	1	30	3	4	1	22
	2	100	5	7	18	70	
	3	15	3	0	2	10	
N.º de Postura		Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3		Nivel 4	
145		11	11	21		102	
100 %		7.59 %	7.59 %	14.48 %		70.34 %	
El trabajador fue evaluado en 145 posturas, en 3 actividades diferentes, dando como resultado 102 posturas en el nivel 4, que representa un 70.34 %.							
Riesgo global (%)			347.59	Postura con efectos sumamente dañinos sobre el sistema musculoesquelético. Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.			

Tabla 10. Nivel de riesgo de Operador de cargador frontal (A7)

N.º	Cargo	N.º de Actividad	N.º Postura	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4		
A7	Operador de cargador frontal	1	100	10	86	3	1		
		100	43	17	5	35			
		2	100	38	5	6	51		
		3							
	4	0	0	0	0	0			
N.º de Postura		Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3		Nivel 4	
300		91		108		14		87	
100 %		30.33 %		36.00 %		4.67 %		29.00 %	
El trabajador fue evaluado en 300 posturas, en 4 actividades diferentes, dando como resultado 108 posturas en el nivel 2, que representa un 36.00 %.									
Riesgo global (%)		232.33		Postura con efectos dañinos sobre el sistema musculoesquelético. Se requiere acciones correctivas lo antes posible.					

Tabla 11. Nivel de riesgo de operador de volquete (A8)

N.º	Cargo	N.º de Actividad	N.º Postura	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4		
A8	Operador de volquete	1	30	2	27	1	0		
		2	40	13	4	6	17		
		3	30	6	1	6	17		
N.º de Postura		Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3		Nivel 4	
100		21		32		13		34	
100 %		21.00 %		32.00 %		13.00 %		34.00 %	
El trabajador fue evaluado en 100 posturas, en 3 actividades diferentes, dando como resultado 34 posturas en el nivel 4, que representa un 34.00 %.									
Riesgo global (%)			260.00		Postura con efectos dañinos sobre el sistema musculoesquelético. Se requiere acciones correctivas lo antes posible.				

Tabla 12. Nivel de riesgo de albañil (A9)

N.º	Cargo	N.º de Actividad	N.º Postura	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
A9	Albañil	1	100	29	12	12	47
		100	28	7	9	56	
		2	40	11	3	2	24
		3	100	30	11	11	48
		4	90	38	7	14	31
		5	100	26	11	23	40
		6	78	16	33	23	6
		7	65	24	7	10	24
		8	50	7	3	7	33
		9	30	1	1	4	24
		10	60	5	4	12	39
		11	26	3	3	10	10
		12					
N.º de Postura		Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3		Nivel 4	
839		218	102	137		382	
100 %		25.98 %	12.16 %	16.33 %		45.53 %	
El trabajador fue evaluado en 839 posturas, en 12 actividades diferentes, dando como resultado 382 posturas en el nivel 4, que representa un 45.53 %.							
Riesgo global (%)		281.41		Postura con efectos dañinos sobre el sistema musculoesquelético. Se requiere acciones correctivas lo antes posible.			

Tabla 13. Nivel de riesgo de gasfitero (A10)

N.º	Cargo	N.º de Actividad	N.º Postura	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
A10	Gasfitero	1	55	3	2	6	44
		2	10	2	0	1	7
		3	35	7	0	6	22
		4	20	2	1	1	16
N.º de Postura		Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3		Nivel 4	
120		14	3	14		89	
100 %		11.67 %	2.50 %	11.67 %		74.17 %	
El trabajador fue evaluado en 120 posturas, en 4 actividades diferentes, dando como resultado 89 posturas en el nivel 4, que representa un 74.17 %.							
Riesgo global (%)		348.33		Postura con efectos sumamente dañinos sobre el sistema musculoesquelético. Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.			

Tabla 14. Nivel de riesgo de pintor (A11)

N.º	Cargo	N.º de Actividad	N.º Postura	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
A11	Pintor	1	14	0	4	5	5
		2	13	0	1	7	5
		3	16	1	2	8	5
		4	20	4	2	3	11
		5	12	1	2	2	7
		6	20	1	0	9	10
		7	24	2	6	3	13
		8	16	1	0	4	11
		9	19	2	3	3	11
N.º de Postura		Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3		Nivel 4	
154		12	20	44		78	
100 %		7.79 %	12.99 %	28.57 %		50.65 %	
El trabajador fue evaluado en 154 posturas, en 9 actividades diferentes, dando como resultado 78 posturas en el nivel 4, que representa un 50.65 %.							
Riesgo global (%)			322.08	Postura con efectos sumamente dañinos sobre el sistema musculoesquelético. Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.			

Tabla 15. Nivel de riesgo de Jardinero (A12)

N.º	Cargo	N.º de Actividad	N.º Postura	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
A12	Jardinero	1	20	2	0	3	15
		25	1	1	0	23	
		30	0	0	0	30	
		25	2	8	6	9	
		15	0	2	8	5	
		15	7	3	1	4	
N.º de Postura		Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3		Nivel 4	
130		12	14	18		86	
100 %		9.23 %	10.77 %	13.85 %		66.15 %	
El trabajador fue evaluado en 130 posturas, en 6 actividades diferentes, dando como resultado 86 posturas en el nivel 4, que representa un 66.15 %.							
Riesgo global (%)		336.92		Postura con efectos sumamente dañinos sobre el sistema musculoesquelético. Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.			

Tabla 16. Nivel de riesgo de soldador (A13)

N.º	Cargo	N.º de Actividad	N.º Postura	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
A13	Soldador	1	30	1	8	1	20
		2	20	1	3	5	11
		3	15	2	0	0	13
		4	20	4	3	7	6
		5	27	8	1	4	14
		6	15	3	0	3	9
N.º de Postura		Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3		Nivel 4	
127		19	15	20		73	
100 %		14.96 %	11.81 %	15.75 %		57.48 %	
El trabajador fue evaluado en 127 posturas, en 6 actividades diferentes, dando como resultado 73 posturas en el nivel 4, que representa un 57.48 %.							
Riesgo global (%)			315.75	Postura con efectos sumamente dañinos sobre el sistema musculoesquelético. Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.			

Tabla 17. Nivel de riesgo de soldador (A14)

N.º	Cargo	N.º de Actividad	N.º Postura	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
A14	Soldador	1	30	1	0	3	26
		20	4	2	3	11	
		15	2	0	0	13	
		20	0	7	7	6	
		24	8	1	1	14	
		15	1	0	10	4	
N.º de Postura		Nivel 1	Nivel 2		Nivel 3	Nivel 4	
124		16	10		24	74	
100 %		12.90 %	8.06 %		19.35 %	59.68 %	
El trabajador fue evaluado en 124 posturas, en 6 actividades diferentes, dando como resultado 74 posturas en el nivel 4, que representa un 59,68 %.							
Riesgo global (%)			325.81	Postura con efectos sumamente dañinos sobre el sistema musculoesquelético. Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.			

Tabla 18. Nivel de riesgo de operador de retroescavadora/aplanadora (A15)

N.º	Cargo	N.º de Actividad	N.º Postura	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4		
A15	Operador de retroescavadora / aplanadora	1	32	2	21	9	0		
		45	5	27	13	0			
		31	5	15	11	0			
		2	30	4	7	0			
		3	30	3	8	0			
		4	25	0	3	21			
N.º de Postura		Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3		Nivel 4	
193		19		102		51		21	
100 %		9.84 %		52.85 %		26.42 %		10.88 %	
El trabajador fue evaluado en 193 posturas, en 6 actividades diferentes, dando como resultado 102 posturas en el nivel 2, que representa un 52.85 %.									
Riesgo global (%)			238.34		Postura con efectos dañinos sobre el sistema musculoesquelético. Se requiere acciones correctivas lo antes posible.				

Tabla 19. Nivel de riesgo de albañil (A16)

N.º	Cargo	N.º de Actividad	N.º Postura	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
A16	Albañil	1	25	12	4	3	6
		50	9	7	8	26	
		2	50	16	4	8	22
		3	92	22	9	10	51
		4	69	23	6	13	27
		5	100	26	11	23	40
		6	78	16	33	23	6
		7	65	24	7	12	22
		8	20	1	0	5	14
		9	30	1	1	4	24
		10	25	3	3	5	14
		11	21	4	1	8	8
N.º de Postura		Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3	
625		157		86		122	
100 %		25.12 %		13.76 %		19.52 %	
El trabajador fue evaluado en 625 posturas, en 12 actividades diferentes, dando como resultado 260 posturas en el nivel 4, que representa un 41.60%.							
Riesgo global (%)		277.60		Postura con efectos dañinos sobre el sistema musculoesquelético. Se requiere acciones correctivas lo antes posible.			

Tabla 20. Nivel de riesgo de carpintero (A17)

N.º	Cargo	N.º de Actividad	N.º Postura	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	
A17	Carpintero	1	20	0	3	4	13	
		2	20	0	4	5	11	
		3	23	1	4	12	6	
		4	20	1	2	6	11	
		5	20	0	3	5	12	
		6	35	7	8	10	10	
		7	20	1	0	8	11	
N.º de Postura		Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3	Nivel 4	
158		10		24		50	74	
100 %		6.33 %		15.19 %		31.65 %	46.84 %	
El trabajador fue evaluado en 158 posturas, en 7 actividades diferentes, dando como resultado 74 posturas en el nivel 4, que representa un 46.84 %.								
Riesgo global (%)				318.99				Postura con efectos sumamente dañinos sobre el sistema musculoesquelético. Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.

Frecuencias posturales

Tabla 21. Codificación del electricista (A1)

N.º de Actividad	Total Postura	Espalda				Brazos			Piernas							Fuerza				
		1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3		
1	16	0	3	12	1	3	11	2	0	2	0	2	10	0	2	16	0	0		
2	25	2	3	10	10	5	15	5	2	1	1	0	19	2	0	5	16	4		
3	16	0	6	4	6	5	8	3	0	0	1	7	4	0	4	12	4	0		
4	15	0	1	5	9	3	11	1	0	0	0	6	9	0	0	15	0	0		
5	20	0	6	5	9	4	10	6	0	2	0	6	11	0	1	14	6	0		
6	11	0	4	3	4	4	7	0	1	0	0	6	2	0	2	11	0	0		
7	25	3	0	4	18	1	18	6	0	1	3	2	10	0	9	4	9	12		
8	20	0	3	6	11	1	15	4	0	0	0	1	13	2	4	3	12	5		
148		5	26	49	68	26	95	27	3	6	5	30	78	4	22	80	47	21		
		4					2					5					1			
De 148 posturas evaluadas y 8 actividades, el trabajador mayormente presenta las siguientes frecuencias posturales:																				
• 68 posturas con espalda inclinada y girada (4) • 95 posturas con un brazo por encima del hombro (2) • 78 posturas de pie en una pierna flexionada (5) • La fuerza para realizar las actividades es menor o igual a 10 kg (1)																				

Tabla 22. Codificación del carpintero (A2)

N.º de Actividad	Total Postura	Espalda				Brazos			Piernas							Fuerza		
		1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
1	13	0	3	3	7	1	9	3	0	0	0	3	5	0	5	10	3	0
2	11	0	5	3	3	3	7	1	0	0	2	3	5	0	1	11	0	0
3	15	0	4	3	8	3	12	0	0	0	0	5	2	0	8	11	4	0
4	13	0	3	2	8	4	8	1	0	1	0	6	4	0	2	13	0	0
5	13	0	7	3	3	1	11	1	0	0	0	3	10	0	0	13	0	0
6	100	0	43	34	23	0	49	51	0	0	41	31	27	1	0	94	6	0
7	100	0	50	45	5	0	58	42	0	0	51	10	34	0	5	100	0	0
8	13	0	5	0	8	3	10	0	0	2	0	4	6	0	1	13	0	0
278		0	120	93	65	15	164	99	0	3	94	65	93	1	22	265	13	0
		2				2			3							1		

De 278 posturas evaluadas y 8 actividades, el trabajador mayormente presenta las siguientes frecuencias posturales:

- 120 posturas con espalda inclinada (2)
- 164 posturas con un brazo por encima del hombro (2)
- 94 posturas de pie en una pierna recta (3)
- La fuerza para realizar las actividades es menor o igual a 10 kg (1)

Tabla 23. Codificación del pintor (A3)

N.º de Actividad	Total Postura	Espalda				Brazos			Piernas							Fuerza		
		1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
1	20	0	6	3	11	5	13	2	0	0	1	5	9	2	3	20	0	0
2	20	0	7	2	11	7	10	3	0	0	1	6	9	2	2	18	2	0
3	12	0	3	1	8	7	5	0	0	0	2	1	5	4	0	12	0	0
4	13	0	8	1	4	3	10	0	0	0	1	6	6	0	0	13	0	0
5	16	0	4	3	9	4	9	3	0	0	1	6	9	0	0	16	0	0
6	24	0	7	8	9	3	17	4	0	0	4	8	9	0	3	24	0	0
7	18	0	10	3	5	4	13	1	0	0	2	3	9	0	4	13	0	5
8	19	0	6	4	9	11	8	0	0	0	3	5	7	1	3	16	3	0
9	20	0	7	2	11	3	16	1	0	0	0	3	17	0	0	20	0	0
162		0	58	27	77	47	101	14	0	0	15	43	80	9	15	152	5	5
		4				2			5							1		

De 162 posturas evaluadas y 9 actividades, el trabajador mayormente presenta las siguientes frecuencias posturales:

- 77 posturas con espalda inclinada y girada (4)
- 101 posturas con un brazo por encima del hombro (2)
- 80 posturas de pie en una pierna flexionada (5)
- La fuerza para realizar las actividades es menor o igual a 10 kg (1)

Tabla 24. Codificación del electricista (A4)

N.º de Actividad	Total Postura	Espalda				Brazos			Piernas							Fuerza		
		1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
1	15	0	4	4	7	6	9	0	0	0	0	6	9	0	0	12	3	0
2	16	0	11	5	0	11	5	0	0	2	0	11	1	0	2	16	0	0
3	25	2	5	9	9	6	18	1	2	1	1	3	16	2	0	12	13	0
4	20	0	17	3	0	16	4	0	0	0	1	17	1	0	1	13	7	0
5	20	0	16	0	4	12	8	0	0	2	1	12	5	0	0	15	5	0
6	17	0	6	6	5	4	4	9	0	1	0	5	5	0	6	7	10	0
7	11	0	8	0	3	10	1	0	1	0	0	8	1	0	1	11	0	0
8	25	2	2	4	17	5	15	5	0	2	2	3	9	0	9	8	17	0
149		4	69	31	45	70	64	15	3	8	5	65	47	2	19	94	55	0
		2				1			4							1		
De 149 posturas evaluadas y 8 actividades, el trabajador mayormente presenta las siguientes frecuencias posturales:																		
• 69 posturas con espalda inclinada (2) • 70 posturas con ambos brazos por debajo del hombro (1) • 65 posturas de pie, las dos piernas flexionadas (4) • La fuerza para realizar las actividades es menor o igual a 10 kg (1)																		

Tabla 25. Codificación del operador de volquete (A5)

N.º de Actividad	Total Postura 1	Espalda				Brazos			Piernas							Fuerza		
		2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	
1	30	2	2	15	11	11	19	0	0	2	2	12	11	0	3	30	0	0
2	30	3	6	18	3	9	21	0	30	0	0	0	0	0	0	30	0	0
3	40	0	6	9	25	7	33	0	0	0	2	15	17	6	0	34	6	0
100		5	14	42	39	27	73	0	30	2	4	27	28	6	3	94	6	0
3		2				1							1					
De 100 posturas evaluadas y 3 actividades, el trabajador mayormente presenta las siguientes frecuencias posturales:																		
• 42 posturas con espalda girada (3) • 73 posturas con un brazo por encima del hombro (2) • 30 posturas sentado (1) • La fuerza para realizar las actividades es menor o igual a 10 kg (1)																		

Tabla 26. *Codificación de mecánico (A6)*

N.º de Actividad	Total Postura	Espalda				Brazos			Piernas							Fuerza		
		1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
1	15	2	2	6	5	2	13	0	0	3	0	5	4	3	0	15	0	0
2	100	0	11	43	46	0	37	63	0	0	9	1	59	27	4	100	0	0
3	30	1	4	9	16	3	26	1	1	0	2	10	11	2	4	29	1	0
145		3	17	58	67	5	76	64	1	3	11	16	74	32	8	144	1	0
		4				2			5							1		
De 145 posturas evaluadas y 3 actividades, el trabajador mayormente presenta las siguientes frecuencias posturales:																		
• 67 posturas con espalda inclinada y girada (4) • 76 posturas con un brazo por encima del hombro (2) • 74 posturas de pie en una pierna flexionada (5) • La fuerza para realizar las actividades es menor o igual a 10 kg (1)																		

Tabla 27. *Codificación de operador de cargador frontal (A7)*

N.º de Actividad	Total Postura	Espalda				Brazos			Piernas							Fuerza		
		1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
1	100	0	17	78	5	3	81	16	0	0	49	23	15	0	13	100	0	0
2	100	0	7	82	11	0	93	7	0	0	45	46	8	0	1	100	0	0
3	100	0	1	93	6	11	69	20	99	0	1	0	0	0	0	100	0	0
300		0	25	253	22	14	243	43	99	0	95	69	23	0	14	300	0	0
		3				2			1							1		
De 300 posturas evaluadas y 3 actividades, el trabajador mayormente presenta las siguientes frecuencias posturales:																		
• 253 posturas con espalda girada (3) • 243 posturas con un brazo por encima del hombro (2) • 99 posturas sentado (1) • La fuerza para realizar las actividades es menor o igual a 10 kg (1)																		

Tabla 28. Codificación de operador de volquete (A8)

N.º de Actividad	Total Postura	Espalda				Brazos			Piernas							Fuerza		
		1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
1	30	0	5	24	1	2	28	0	30	0	0	0	0	0	0	30	0	0
2	30	2	6	16	6	5	25	0	0	3	3	9	14	0	1	28	2	0
3	40	2	9	27	2	7	32	1	0	0	15	10	13	0	2	40	0	0
100		4	20	67	9	14	85	1	30	3	18	19	27	0	3	98	2	0
		3				2			1							1		
De 100 posturas evaluadas y 3 actividades, el trabajador mayormente presenta las siguientes frecuencias posturales:																		
• 67 posturas con espalda girada (4) • 85 posturas con un brazo por encima del hombro (2) • 30 posturas sentado (1) • La fuerza para realizar las actividades es menor o igual a 10 kg (1)																		

Tabla 29. Codificación de albañil (A9)

N.º de Actividad	Total Postura	Espalda				Brazos			Piernas							Fuerza		
		1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
1	100	0	14	47	39	0	50	50	0	0	57	4	39	0	0	74	26	0
2	90	0	17	63	10	7	78	5	0	0	46	0	33	0	11	78	3	9
3	100	0	10	41	49	0	87	13	0	0	49	7	37	5	2	100	0	0
4	100	0	16	78	6	0	100	0	0	0	35	65	0	0	0	100	0	0
5	40	2	4	15	19	2	38	0	0	0	1	2	16	8	13	23	8	9
6	100	0	23	65	12	0	97	3	0	17	16	46	12	0	9	100	0	0
7	26	3	3	0	20	2	19	5	0	3	13	0	9	0	1	14	9	3
8	60	1	0	10	49	0	55	5	0	5	16	2	36	1	0	32	28	0
9	30	0	2	6	22	0	25	5	0	0	10	2	18	0	0	5	8	17
10	78	0	9	49	20	1	23	54	0	0	72	3	3	0	0	75	3	0
11	50	5	1	15	29	0	34	16	0	3	11	0	36	0	0	27	23	0
12	65	0	12	27	26	1	58	6	0	0	41	3	5	7	9	45	11	9
839		11	111	416	301	13	664	162	0	28	367	134	244	21	45	673	119	47
		3				2			3							1		
De 839 posturas evaluadas y 12 actividades, el trabajador mayormente presenta las siguientes frecuencias posturales:																		
• 416 posturas con espalda girada (3) • 664 posturas con un brazo por encima del hombro (2) • 367 posturas de pie en una pierna recta (3) • La fuerza para realizar las actividades es menor o igual a 10 kg (1)																		

Tabla 30. *Codificación de gasfitero (A10)*

N.º de Actividad	N.º Postura	Espalda				Brazos			Piernas							Fuerza		
		1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
1	20	0	2	15	3	4	16	0	0	3	0	7	10	0	0	17	3	0
2	10	2	1	1	6	0	9	1	0	0	2	0	8	0	0	10	0	0
3	55	0	2	18	35	2	53	0	0	2	6	0	46	1	0	50	3	2
4	35	5	6	10	14	5	30	0	0	5	2	0	28	0	0	35	0	0
120		7	11	44	58	11	108	1	0	10	10	7	92	1	0	112	6	2
		4				2					5					1		
De 120 posturas evaluadas y 4 actividades, el trabajador mayormente presenta las siguientes frecuencias posturales:																		
• 58 posturas con espalda inclinada y girada (4) • 108 posturas con un brazo por encima del hombro (2) • 92 posturas de pie en una pierna flexionada (5) • La fuerza para realizar las actividades es menor o igual a 10 kg (1)																		

Tabla 31. *Codificación de Pintor (A11)*

N.º de Actividad	N.º Postura	Espalda				Brazos			Piernas							Fuerza		
		1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
1	24	1	8	10	5	2	20	2	0	0	4	9	8	0	3	24	0	0
2	19	1	4	4	10	10	9	0	0	0	4	2	11	1	1	19	0	0
3	16	0	3	12	1	4	11	1	0	0	1	9	6	0	0	16	0	0
4	20	0	10	4	6	4	16	0	0	0	2	4	8	0	6	13	1	6
5	20	2	2	12	4	5	13	2	0	0	1	5	9	2	3	20	0	0
6	12	1	3	2	6	7	5	0	0	0	1	4	5	2	0	12	0	0
7	14	3	8	1	2	3	8	3	0	1	0	4	9	0	0	14	0	0
8	13	0	8	1	4	3	10	0	0	0	1	6	6	0	0	13	0	0
9	16	1	8	2	5	9	6	1	0	0	2	8	6	0	0	16	0	0
154		9	54	48	43	47	98	9	0	1	16	51	68	5	13	147	1	6
		2				2					5					1		
De 154 posturas evaluadas y 9 actividades, el trabajador mayormente presenta las siguientes frecuencias posturales:																		
• 54 posturas con espalda inclinada (2) • 98 posturas con un brazo por encima del hombro (2) • 68 posturas de pie en una pierna flexionada (5) • La fuerza para realizar las actividades es menor o igual a 10 kg (1)																		

Tabla 32. *Codificación de Jardinero (A12)*

N.º de Actividad	N.º Postura	Espalda				Brazos			Piernas							Fuerza		
		1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
1	15	7	4	0	4	0	15	0	0	0	0	1	4	0	10	11	0	4
2	25	10	7	7	1	0	25	0	0	2	0	0	23	0	0	21	4	0
3	15	0	11	0	4	0	12	3	0	2	0	12	1	0	0	13	2	0
4	20	2	1	0	17	0	20	0	0	0	2	3	3	9	3	9	11	0
5	30	0	0	0	30	0	30	0	0	0	0	0	28	2	0	9	21	0
6	25	1	0	15	9	3	22	0	0	0	1	1	22	1	0	15	10	0
130		20	23	22	65	3	124	3	0	4	3	17	81	12	13	78	48	4
		4				2			5							1		
De 130 posturas evaluadas y 6 actividades, el trabajador mayormente presenta las siguientes frecuencias posturales:																		
• 65 posturas con espalda inclinada y girada (4) • 124 posturas con un brazo por encima del hombro (2) • 81 posturas de pie en una pierna flexionada (5) • La fuerza para realizar las actividades es menor o igual a 10 kg (1)																		

Tabla 33. *Codificación de soldador (A13)*

N.º de Actividad	N.º Postura	Espalda				Brazos			Piernas							Fuerza		
		1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
1	15	0	3	8	4	0	15	0	0	0	3	11	1	0	0	15	0	0
2	27	1	3	16	7	0	27	0	0	0	8	12	3	1	3	19	5	3
3	20	3	7	5	5	7	13	0	0	0	4	14	2	0	0	19	1	0
4	30	8	1	20	1	0	29	1	0	0	1	27	2	0	0	9	21	0
5	15	2	0	4	9	5	10	0	0	2	0	6	7	0	0	2	13	0
6	20	0	8	10	2	2	17	1	3	1	0	16	0	0	0	17	3	0
127		14	22	63	28	14	111	2	3	3	16	86	15	1	3	81	43	3
		3				2			4							1		
De 127 posturas evaluadas y 6 actividades, el trabajador mayormente presenta las siguientes frecuencias posturales:																		
• 63 posturas con espalda girada (4) • 111 posturas con un brazo por encima del hombro (2) • 86 posturas de pie las dos piernas flexionadas (4) • La fuerza para realizar las actividades es menor o igual a 10 kg (1)																		

Tabla 34. *Codificación de soldador (A14)*

N.º de Actividad	N.º Postura	Espalda				Brazos			Piernas							Fuerza		
		1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
1	24	1	1	15	7	0	24	0	0	0	8	12	3	1	0	19	5	0
2	15	0	8	1	6	0	15	0	0	0	3	11	1	0	0	15	0	0
3	20	2	10	1	7	6	14	0	0	0	7	8	1	4	0	19	1	0
4	20	5	3	6	6	3	17	0	3	1	0	16	0	0	0	17	3	0
5	30	0	12	3	15	1	28	1	0	0	1	28	1	0	0	7	23	0
109		8	34	26	41	10	98	1	3	1	19	75	6	5	0	77	32	0
		4				2					4					1		
De 109 posturas evaluadas y 5 actividades, el trabajador mayormente presenta las siguientes frecuencias posturales:																		
• 41 posturas con espalda inclinada y girada (4) • 98 posturas con un brazo por encima del hombro (2) • 75 posturas de pie las dos piernas flexionadas (4) • La fuerza para realizar las actividades es menor o igual a 10 kg (1)																		

Tabla 35. *Codificación de operador de retroescavadora/aplanadora (A15)*

N.º de Actividad	N.º Postura	Espalda				Brazos			Piernas							Fuerza		
		1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
1	30	0	1	15	14	12	17	1	28	0	2	0	0	0	0	29	1	0
2	45	0	0	42	3	9	36	0	32	13	0	0	0	0	0	45	0	0
3	45	0	1	21	23	16	28	1	45	0	0	0	0	0	0	45	0	0
4	30	0	4	14	12	9	20	1	29	0	1	0	0	0	0	30	0	0
5	25	0	2	0	23	4	11	10	1	1	2	7	5	9	0	25	0	0
6	32	0	1	13	18	12	19	1	32	0	0	0	0	0	0	32	0	0
207		0	9	105	93	62	131	14	167	14	5	7	5	9	0	206	1	0
		3				2				1						1		
De 207 posturas evaluadas y 6 actividades, el trabajador mayormente presenta las siguientes frecuencias posturales:																		
• 105 posturas con espalda girada (3) • 131 posturas con un brazo por encima del hombro (2) • 167 posturas sentado (1) • La fuerza para realizar las actividades es menor o igual a 10 kg (1)																		

Tabla 36. *Codificación de albañil (A16)*

N.º de Actividad	N.º Postura	Espalda				Brazos			Piernas							Fuerza		
		1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
1	50	0	12	33	5	3	45	2	0	0	18	19	6	0	7	45	0	5
2	92	0	8	32	52	0	76	16	0	0	38	5	41	6	2	90	2	0
3	50	0	15	34	1	0	50	0	0	0	16	34	0	0	0	50	0	0
4	69	0	16	45	8	7	57	5	0	0	29	0	29	0	11	57	3	9
5	100	0	14	47	39	0	50	50	0	0	57	4	39	0	0	74	26	0
6	25	1	6	16	2	1	23	1	0	12	2	5	3	0	3	18	7	0
7	21	4	1	1	15	4	17	0	0	3	8	2	7	0	1	11	8	2
8	25	1	1	3	20	0	23	2	0	4	6	2	13	0	0	16	9	0
9	30	0	2	6	22	0	25	5	0	0	10	2	18	0	0	5	8	17
10	20	1	1	4	14	0	11	9	0	1	5	0	14	0	0	11	9	0
11	65	0	12	27	26	3	60	2	0	0	41	3	5	7	9	45	11	9
12	78	0	9	49	20	1	23	54	0	0	72	3	3	0	0	75	3	0
625		7	97	297	224	19	460	146	0	20	302	79	178	13	33	497	86	42
		3				2					3				1			

De 625 posturas evaluadas y 12 actividades, el trabajador mayormente presenta las siguientes frecuencias posturales:

- 297 posturas con espalda girada (3)
- 460 posturas con un brazo por encima del hombro (2)
- 302 posturas de pie en una pierna recta (3)
- La fuerza para realizar las actividades es menor o igual a 10 kg (1)

Tabla 37. Codificación de carpintero (A17)

N.º de Actividad	N.º Postura	Espalda				Brazos			Piernas							Fuerza		
		1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
1	35	2	14	12	7	1	24	10	0	2	17	5	9	0	2	32	3	0
2	20	0	7	4	9	1	18	1	0	0	3	3	11	3	0	20	0	0
3	20	0	5	2	13	3	17	0	0	0	4	4	11	0	1	14	6	0
4	20	0	3	3	14	1	16	3	0	0	3	7	5	0	5	14	6	0
5	23	0	4	3	16	3	20	0	0	0	7	5	2	0	9	12	11	0
6	20	0	5	0	15	3	17	0	0	2	0	8	9	0	1	20	0	0
7	20	0	4	2	14	4	15	1	0	1	2	11	4	0	2	20	0	0
158		2	42	26	88	16	127	15	0	5	36	43	51	3	20	132	26	0
		4				2			5							1		
De 158 posturas evaluadas y 7 actividades, el trabajador mayormente presenta las siguientes frecuencias posturales:																		
• 88 posturas con espalda inclinada y girada (4) • 127 posturas con un brazo por encima del hombro (2) • 51 posturas de pie en una pierna flexionada (5) • La fuerza para realizar las actividades es menor o igual a 10 kg (1)																		

Segundo grupo (Oficiales)

Nivel de riesgo

Tabla 38. *Nivel de riesgo del pintor (B1)*

N.º	Cargo	N.º de Actividad	N.º Postura	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4		
B1	Pintor	1	20	4	8	8	0		
		71	18	15	35	3			
		60	30	14	1	15			
		61	8	18	15	20			
		100	29	30	4	37			
		60	7	0	53	0			
		45	2	22	1	20			
		114	79	12	6	17			
		90	16	9	8	57			
		81	30	7	3	41			
		71	19	2	12	38			
		100	47	0	10	43			
		50	9	8	21	12			
		N.º de Postura		Nivel 1		Nivel 2	Nivel 3		Nivel 4
		923		298		145	177		303
100 %		32.29 %		15.71 %	19.18 %		32.83 %		
El trabajador fue evaluado en 923 posturas, en 13 actividades diferentes, dando como resultado 303 posturas en el nivel 4, que representa un 32.83 %.									
Riesgo global (%)			252.55	Postura con efectos dañinos sobre el sistema musculoesquelético. Se requiere acciones correctivas lo antes posible.					

Tabla 39. Nivel de riesgo del electricista (B2)

N.º	Cargo	N.º de Actividad	N.º Postura	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4		
B2	Electricista	1	25	3	0	0	22		
		34	5	0	10	19			
		34	10	3	10	11			
		2	25	8	5	4	8		
		3	50	14	9	23	4		
		4	60	12	30	10	8		
		5	60	11	31	10	8		
		6	81	16	19	11	35		
		7	25	2	0	4	19		
		8	75	46	16	2	11		
		9	100	45	32	11	12		
		10	50	20	22	8	0		
		11							
		12							
N.º de Postura		Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3		Nivel 4	
619		192		167		103		157	
100 %		31.02 %		26.98 %		16.64 %		25.36 %	
El trabajador fue evaluado en 619 posturas, en 12 actividades diferentes, dando como resultado 192 posturas en el nivel 1, que representa un 31.02 %.									
Riesgo global (%)		236.35			Postura con efectos dañinos sobre el sistema musculoesquelético. Se requiere acciones correctivas lo antes posible.				

Tabla 40. Nivel de riesgo de albañil (B3)

N.º	Cargo	N.º de Actividad	N.º Postura	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4		
B3	Albañil	1	60	19	8	3	30		
		100	31	6	15	48			
		80	14	3	8	55			
		160	72	2	16	70			
		2	100	33	11	14	42		
		3							
		4	120	30	3	54	33		
		5							
		6	11	2	0	0	9		
		7							
		8	10	1	0	0	9		
		9	14	0	0	7	7		
		10							
		11	10	0	0	5	5		
		12							
		13	10	3	1	0	6		
		14							
		15	10	4	0	0	6		
		16							
		17	10	0	0	3	7		
		18							
		10	1	0	4	5			
		10	3	0	1	6			
		10	6	0	2	2			
		10	1	0	2	7			
		10	6	4	0	0			
N.º de Postura		Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3		Nivel 4	
745		226		38		134		347	
114 %		30.34 %		6.14 %		21.65 %		56.06 %	
El trabajador fue evaluado en 745 posturas, en 18 actividades diferentes, dando como resultado 347 posturas en el nivel 4, que representa un 56.06 %.									
Riesgo global (%)			280.81		Postura con efectos dañinos sobre el sistema musculoesquelético. Se requiere acciones correctivas lo antes posible.				

Tabla 41. *Nivel de riesgo de carpintero (B4)*

N.º	Cargo	N.º de Actividad	N.º Postura	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
B4	Carpintero	1	50	9	11	18	12
		40	18	15	3	4	
		50	18	8	1	23	
		51	15	7	2	27	
		41	23	13	1	4	
		45	30	14	1	0	
		50	2	19	6	23	
		40	14	21	2	3	
		40	7	21	4	8	
		50	7	13	7	23	
N.º de Postura	Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3	Nivel 4	
457	143		142		45	127	
100 %	31.29 %		31.07 %		9.85 %	27.79 %	
El trabajador fue evaluado en 457 posturas, en 10 actividades diferentes, dando como resultado 143 posturas en el nivel 1, que representa un 31.29 %.							
Riesgo global (%)		234.14		Postura con efectos dañinos sobre el sistema musculoesquelético. Se requiere acciones correctivas lo antes posible.			

Tabla 42. Nivel de riesgo de pintor (B5)

N.º	Cargo	N.º de Actividad	N.º Postura	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
B5	Pintor	1	10	5	0	5	0
		30	11	1	1	17	
		11	6	2	1	2	
		11	6	3	0	2	
		15	7	3	2	3	
		12	2	0	8	2	
		10	4	0	6	0	
		10	1	1	2	6	
		24	8	8	0	8	
		20	5	5	3	7	
		40	2	1	10	27	
		24	11	4	2	7	
		12	4	0	8	0	
		10	8	0	0	2	
N.º de Postura		Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3	Nivel 4
239		80		28		48	83
100 %		33.47 %		11.72 %		20.08 %	34.73 %
El trabajador fue evaluado en 239 posturas, en 14 actividades diferentes, dando como resultado 83 posturas en el nivel 4, que representa un 34.73 %.							
Riesgo global (%)			256.07		Postura con efectos dañinos sobre el sistema musculoesquelético. Se requiere acciones correctivas lo antes posible.		

Tabla 43. Nivel de riesgo de albañil (B6)

N.º	Cargo	N.º de Actividad	N.º Postura	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4		
B6	Albañil	1	14	6	2	1	5		
		20	15	0	3	2			
		15	10	0	0	5			
		35	17	0	5	13			
		22	9	1	3	9			
		25	8	2	14	1			
		30	11	0	8	11			
		15	5	0	4	6			
		20	7	0	7	6			
		20	7	2	7	4			
		12	9	0	1	2			
		15	8	3	2	2			
		12	5	0	7	0			
		15	2	1	12	0			
		12	6	2	1	3			
		15	5	2	8	0			
		20	8	2	2	8			
		10	6	3	1	0			
		N.º de Postura	Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3	Nivel 4	
		327	144		20		86	77	
100 %	44.04 %		6.12 %		26.30 %	23.55%			
El trabajador fue evaluado en 327 posturas, en 18 actividades diferentes, dando como resultado 144 posturas en el nivel 1, que representa un 44.04 %.									
Riesgo global (%)			229.36	Postura con efectos dañinos sobre el sistema musculoesquelético. Se requiere acciones correctivas lo antes posible.					

Tabla 44. Nivel de riesgo de Operador de retroexcavadora / aplanadora (B7)

N.º	Cargo	N.º de Actividad	N.º Postura	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4		
B7	Operador de retroexcavadora / aplanadora	1	20	4	9	7	0		
		35	6	9	12	8			
		30	8	12	7	3			
		30	1	12	12	5			
		12	8	2	2	0			
		10	2	0	2	6			
		12	2	0	7	3			
		20	6	2	2	10			
N.º de Postura		Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3		Nivel 4	
169		37		46		51		35	
100 %		21.89 %		27.22 %		30.18 %		20.71 %	
El trabajador fue evaluado en 169 posturas, en 8 actividades diferentes, dando como resultado 51 posturas en el nivel 3, que representa un 30.18 %.									
Riesgo global (%)			249.70		Postura con efectos dañinos sobre el sistema musculoesquelético. Se requiere acciones correctivas lo antes posible.				

Tabla 45. Nivel de riesgo de carpintero (B8)

N.º	Cargo	N.º de Actividad	N.º Postura	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
B8	Carpintero	1	60	29	4	0	27
		51	26	1	10	14	
		55	35	2	1	17	
		11	8	0	3	0	
		21	13	3	2	3	
		14	0	3	0	11	
		15	2	1	6	6	
		15	7	1	0	7	
		14	6	1	2	5	
		15	11	0	4	0	
N.º de Postura	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4			
271	137	16	28	90			
100 %	50.55 %	5.90 %	10.33 %	33.21 %			
El trabajador fue evaluado en 271 posturas, en 10 actividades diferentes, dando como resultado 137 posturas en el nivel 1, que representa un 50.55 %.							
Riesgo global (%)	226.20	Postura con efectos dañinos sobre el sistema musculoesquelético. Se requiere acciones correctivas lo antes posible.					

Tabla 46. Nivel de riesgo de albañil (B9)

N.º	Cargo	N.º de Actividad	N.º Postura	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
B9	Albañil	1	10	4	0	2	4
		12	9	1	2	0	
		10	6	2	1	1	
		14	5	0	0	9	
		13	3	0	8	2	
		15	2	4	7	2	
		12	7	0	1	4	
		10	8	0	0	2	
		12	2	3	5	2	
		12	5	0	6	1	
		10	6	0	0	4	
		0					
		10	1	0	9	0	
		12	5	0	8	1	
		14	10	5	5	0	
		16	12	7	3	2	
		17	12	7	2	2	1
		18	10	6	0	3	1
N.º de Postura	Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3	Nivel 4	
198	88		12		62	36	
100 %	44.44 %		6.06 %		31.31 %	18.18 %	
El trabajador fue evaluado en 198 posturas, en 18 actividades diferentes, dando como resultado 88 posturas en el nivel 1, que representa un 44.44 %.							
Riesgo global (%)			223.23		Postura con efectos dañinos sobre el sistema musculoesquelético. Se requiere acciones correctivas lo antes posible.		

Tabla 47. Nivel de riesgo de pintor (B10)

N.º	Cargo	N.º de Actividad	N.º Postura	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
B10	Pintor	1	10	1	0	1	8
		15	10	2	1	2	
		12	6	0	1	5	
		15	11	0	0	4	
		12	6	1	2	3	
		10	2	0	8	0	
		10	5	0	5	0	
		10	1	1	1	7	
		15	7	0	3	5	
		10	4	0	0	6	
		10	5	0	4	1	
		12	3	0	3	6	
		10	4	0	6	0	
		10	6	0	4	0	
		N.º de Postura		Nivel 1		Nivel 2	
161		71		4		39	47
100 %		44.10 %		2.48 %		24.22 %	29.19 %
El trabajador fue evaluado en 161 posturas, en 14 actividades diferentes, dando como resultado 71 posturas en el nivel 1, que representa un 44.10 %.							
Riesgo global (%)		238.51		Postura con efectos dañinos sobre el sistema musculoesquelético. Se requiere acciones correctivas lo antes posible.			

Tabla 48. Nivel de riesgo de soldador (B11)

N.º	Cargo	N.º de Actividad	N.º Postura	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
B11	Soldador	1	15	8	2	4	1
		10	4	2	2	2	
		2	10	6	0	4	0
		3	10	6	0	4	0
		4	12	4	1	7	0
		5	10	1	0	3	6
		6	15	4	0	2	9
		7	10	4	0	2	4
		8	10	8	0	2	0
		9	10	8	0	2	0
N.º de Postura	Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3	Nivel 4	
102	47		5		28	22	
100 %	46.08 %		4.90 %		27.45 %	21.57 %	
El trabajador fue evaluado en 102 posturas, en 9 actividades diferentes, dando como resultado 47 posturas en el nivel 1, que representa un 46.08 %.							
Riesgo global (%)			224.51	Postura con efectos dañinos sobre el sistema musculoesquelético. Se requiere acciones correctivas lo antes posible.			

Tabla 49. Nivel de riesgo de soldador (B12)

N.º	Cargo	N.º de Actividad	N.º Postura	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
B12	Soldador	1	15	5	0	0	10
		11	3	1	1	6	
		2	10	2	0	8	
		3	12	3	1	5	3
		4	15	5	0	0	10
		5	10	1	0	2	7
		6	10	5	0	1	4
		7	10	6	2	0	2
		8	10	5	2	0	3
		9	10	5	2	0	3
N.º de Postura		Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3	Nivel 4
103		35		6		9	53
100%		33.98%		5.83%		8.74%	51.46%
El trabajador fue evaluado en 103 posturas, en 9 actividades diferentes, dando como resultado 53 posturas en el nivel 4, que representa un 51.46 %.							
Riesgo global (%)			277.67		Postura con efectos dañinos sobre el sistema musculoesquelético. Se requiere acciones correctivas lo antes posible.		

Tabla 50. Nivel de riesgo de albañil (B13)

N.º	Cargo	N.º de Actividad	N.º Postura	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
B13	Albañil	1	11	2	0	3	6
		15	2	1	0	12	
		10	4	0	0	6	
		15	3	3	7	2	
		2	15	3	0	6	6
		3	15	4	0	6	5
		4	15	5	1	2	7
		5	10	3	0	0	7
		6	11	3	0	4	4
		7	15	0	0	0	15
		8	10	3	0	0	7
		9	11	3	2	0	6
		10	12	3	0	7	2
		11	15	6	0	0	9
		12	12	2	0	0	10
		13	11	7	0	4	0
		14	11	0	0	3	8
		15	10	7	0	3	0
N.º de Postura	Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3	Nivel 4	
224	60		7		45	112	
100%	26.79%		3.13%		20.09%	50.00%	
El trabajador fue evaluado en 224 posturas, en 18 actividades diferentes, dando como resultado 112 posturas en el nivel 4, que representa un 50.00%.							
Riesgo global (%)		293.30		Postura con efectos dañinos sobre el sistema musculoesquelético. Se requiere acciones correctivas lo antes posible.			

Tabla 51. Nivel de riesgo de albañil (B14)

N.º	Cargo	N.º de Actividad	N.º Postura	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4		
B14	Albañil	1	11	7	0	0	4		
		15	3	0	0	12			
		10	5	1	0	4			
		22	2	2	3	15			
		2	15	4	0	0	11		
		3	11	3	1	2	5		
		4	10	1	0	0	9		
		5	10	3	1	0	6		
		6	14	0	0	3	11		
		7	10	3	0	1	6		
		8	12	3	2	0	7		
		9	10	5	1	2	2		
		10	10	5	0	3	2		
		11	11	2	0	0	9		
		12	10	3	0	0	7		
		13	10	5	3	0	2		
		14	11	2	1	0	8		
		15	10	6	0	2	2		
		N.º de Postura		Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3	Nivel 4
		212		62		12		16	122
		100%		29.25%		5.66%		7.55%	57.55%
El trabajador fue evaluado en 212 posturas, en 18 actividades diferentes, dando como resultado 122 posturas en el nivel 4, que representa un 57.55%.									
Riesgo global (%)		293.40		Postura con efectos dañinos sobre el sistema musculoesquelético. Se requiere acciones correctivas lo antes posible.					

Tabla 52. Nivel de riesgo de albañil (B15)

N.º	Cargo	N.º de Actividad	N.º Postura	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4		
B15	Albañil	1	10	4	2	0	4		
		10	1	0	3	6			
		10	5	3	0	2			
		20	2	0	10	8			
		23	11	1	1	1	8		
		4	10	1	1	1	7		
		5	20	2	0	1	17		
		6	10	2	0	2	6		
		7	11	0	0	7	4		
		8	10	0	0	9	1		
		9	10	1	0	0	9		
		10	10	2	0	2	6		
		11	10	2	0	4	4		
		12	10	2	0	0	8		
		13	10	3	0	0	7		
		14	10	3	0	4	3		
		15	10	2	0	1	7		
		16	10	9	0	1	0		
		N.º de Postura		Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3	Nivel 4
		202		42		7		46	107
100%		20.79%		3.47%		22.77%	52.97%		
El trabajador fue evaluado en 202 posturas, en 18 actividades diferentes, dando como resultado107 posturas en el nivel 4, que representa un 52.97%.									
Riesgo global (%)		307.92		Postura con efectos dañinos sobre el sistema musculoesquelético. Se requiere acciones correctivas lo antes posible.					

Frecuencias posturales

Tabla 53. Codificación de pintor (B1)

N.º de Actividad	Total Postura	Espalda				Brazos			Piernas							Fuerza		
		1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
1	61	0	11	37	13	0	31	30	0	0	36	4	17	0	4	59	2	0
2	60	0	14	46	0	2	54	4	0	0	15	14	2	0	29	60	0	0
3	71	0	46	25	0	37	26	8	0	0	33	34	4	0	0	71	0	0
4	45	0	0	3	42	21	2	22	0	0	0	10	0	11	24	45	0	0
5	60	0	53	7	0	28	28	4	0	0	0	53	0	0	7	60	0	0
6	100	0	9	73	18	8	64	28	0	16	28	14	25	2	15	100	0	0
7	20	0	16	4	0	2	18	0	0	0	12	8	0	0	0	20	0	0
8	50	0	30	20	0	22	28	0	0	0	5	20	1	0	24	32	18	0
9	100	0	0	87	13	0	100	0	0	0	54	9	31	6	0	100	0	0
10	71	0	14	57	0	12	59	0	0	0	10	30	20	0	11	71	0	0
11	81	0	10	71	0	0	81	0	0	0	34	0	44	0	3	81	0	0
12	90	0	12	75	3	5	74	11	0	0	11	0	60	9	10	90	0	0
13	114	0	0	103	11	0	88	26	0	5	92	0	17	0	0	114	0	0
923		0	215	608	100	137	653	133	0	21	330	196	221	28	127	903	20	0
		3				2			3							1		

De 923 posturas evaluadas y 13 actividades, el trabajador mayormente presenta las siguientes frecuencias posturales:

- 608 posturas con espalda girada (3)
- 653 posturas con un brazo por encima del hombro (2)
- 330 posturas de pie en una pierna recta (3)
- La fuerza para realizar las actividades es menor o igual a 10 kg (1)

Tabla 54. *Codificación de electricista (B2)*

N.º de Actividad	Total Postura	Espalda				Brazos			Piernas							Fuerza		
		1	2	3	4	1	2	4	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
1	25	4	3	10	8	1	24	0	0	1	13	2	8	1	0	24	1	0
2	50	0	26	23	1	0	38	12	0	0	40	4	5	1	0	30	11	9
3	60	0	9	46	5	0	18	42	0	0	51	3	6	0	0	56	0	4
4	34	7	1	9	17	0	32	2	0	0	20	4	9	1	0	20	13	1
5	25	1	0	8	16	1	14	10	0	0	1	4	14	4	2	10	11	4
6	34	0	2	13	19	0	23	11	0	4	11	2	17	0	0	14	19	1
7	50	0	18	31	1	1	31	18	0	0	50	0	0	0	0	50	0	0
8	100	0	36	61	3	0	78	22	0	0	81	3	4	12	0	100	0	0
9	75	0	17	58	0	0	71	4	0	0	62	10	3	0	0	75	0	0
10	25	0	0	14	11	2	15	8	0	0	6	7	10	2	0	7	18	0
11	81	0	18	60	3	0	29	52	0	0	45	8	28	0	0	49	32	0
12	60	2	6	48	4	1	44	15	10	0	41	6	3	0	0	39	0	21
619		14	136	381	88	6	417	196	10	5	421	53	107	21	2	474	105	40
		3				2					3					1		

De 619 posturas evaluadas y 12 actividades, el trabajador mayormente presenta las siguientes frecuencias posturales:

- 381 posturas con espalda girada (3)
- 417 posturas con un brazo por encima del hombro (2)
- 421 posturas de pie en una pierna recta (3)
- La fuerza para realizar las actividades es menor o igual a 10 kg (1)

Tabla 55. *Codificación de albañil (B3)*

N.º de Actividad	Total Postura	Espalda				Brazos			Piernas							Fuerza		
		1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
1	100	0	7	89	4	13	83	4	0	0	34	36	16	11	3	100	0	0
2	100	0	7	89	4	13	83	4	0	0	34	36	16	11	3	100	0	0
3	160	0	14	142	4	47	113	0	0	0	75	6	79	0	0	160	0	0
4	100	0	9	62	29	82	18	0	0	0	41	25	27	0	7	94	1	5
5	14	0	6	7	1	4	10	0	0	0	0	6	8	0	0	14	0	0
6	10	0	0	10	0	0	8	2	0	0	0	3	6	0	1	10	0	0
7	11	0	0	11	0	0	6	5	0	0	1	0	9	0	1	11	0	0
8	120	0	17	92	11	67	53	0	0	0	25	57	30	0	8	120	0	0
9	60	0	2	35	23	46	13	1	0	0	20	0	22	0	18	30	0	30
10	10	0	2	8	0	1	9	0	0	0	0	4	0	0	6	10	0	0
11	10	0	4	6	0	1	9	0	0	0	0	0	0	0	10	10	0	0
12	10	0	2	8	0	1	8	1	0	0	0	2	7	0	1	10	0	0
13	10	0	1	9	0	0	10	0	0	0	1	2	5	0	2	10	0	0
14	10	0	4	6	0	3	6	1	0	0	0	6	4	0	0	10	0	0
15	10	0	4	6	0	0	10	0	0	0	0	4	5	0	1	10	0	0
16	10	0	3	7	0	2	8	0	0	0	0	8	2	0	0	10	0	0
17	10	0	0	10	0	0	10	0	0	0	0	2	4	0	4	10	0	0
18	10	0	1	9	0	0	8	2	0	0	1	0	6	0	3	10	0	0
765		0	83	606	76	280	465	20	0	0	232	197	246	22	68	729	1	35
		3				2			5							1		

De 765 posturas evaluadas y 18 actividades, el trabajador mayormente presenta las siguientes frecuencias posturales:

- 606 posturas con espalda girada (3)
- 465 posturas con un brazo por encima del hombro (2)
- 246 posturas de pie en una pierna flexionada (5)
- La fuerza para realizar las actividades es menor o igual a 10 kg (1)

Tabla 56. *Codificación de carpintero (B4)*

N.º de Actividad	Total Postura	Espalda				Brazos			Piernas							Fuerza		
		1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
1	50	3	16	8	23	8	31	11	0	3	20	3	11	13	0	40	10	0
2	41	0	10	31	0	0	32	9	0	0	37	0	4	0	0	41	0	0
3	40	0	21	18	1	0	36	4	0	0	36	1	3	0	0	40	0	0
4	45	4	12	29	0	0	45	0	0	2	39	0	4	0	0	45	0	0
5	50	0	19	23	8	0	23	27	0	0	27	1	22	0	0	50	0	0
6	40	0	20	18	2	0	25	15	0	0	31	0	9	0	0	40	0	0
7	50	0	16	14	20	0	38	12	0	0	36	1	13	0	0	31	19	0
8	40	0	11	29	0	0	27	13	0	0	36	1	3	0	0	40	0	0
9	51	0	10	22	19	0	43	8	0	0	22	1	28	0	0	31	20	0
10	50	0	8	24	18	0	40	10	0	0	27	0	23	0	0	32	18	0
457		7	143	216	91	8	340	109	0	5	311	8	120	13	0	390	67	0
		3				2			3							1		

De 457 posturas evaluadas y 10 actividades, el trabajador mayormente presenta las siguientes frecuencias posturales:

- 216 posturas con espalda girada (3)
- 340 posturas con un brazo por encima del hombro (2)
- 311 posturas de pie en una pierna recta (3)
- La fuerza para realizar las actividades es menor o igual a 10 kg (1)

Tabla 57. Codificación de pintor (B5)

N.º de Actividad	Total Postura	Espalda				Brazos			Piernas							Fuerza		
		1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
1	15	1	3	11	0	7	3	5	0	0	4	2	3	0	6	15	0	0
2	12	0	7	5	0	9	3	0	0	0	1	8	2	0	1	12	0	0
3	10	0	6	4	0	8	2	0	0	0	2	6	0	0	2	10	0	0
4	10	0	4	6	0	10	0	0	0	0	5	5	0	0	0	10	0	0
5	11	0	0	11	0	2	4	5	0	3	4	0	2	0	2	11	0	0
6	30	0	1	13	16	10	10	10	0	0	7	0	17	0	6	24	6	0
7	11	0	2	9	0	8	2	1	0	0	2	1	2	0	6	11	0	0
8	12	0	8	4	0	12	0	0	0	0	0	4	0	0	8	7	5	0
9	10	0	0	10	0	10	0	0	0	0	2	0	2	0	6	10	0	0
10	10	0	1	5	4	1	4	5	0	0	2	5	1	1	1	10	0	0
11	24	0	0	22	2	8	5	11	0	0	13	0	8	0	3	24	0	0
12	20	0	3	14	3	9	3	8	0	0	7	2	6	1	4	20	0	0
13	24	0	3	21	0	3	18	3	0	0	15	5	4	0	0	24	0	0
14	40	0	4	9	27	2	35	3	0	0	4	11	3	19	3	37	3	0
239		1	42	144	52	99	89	51	0	3	68	49	50	21	48	225	14	0
		3				1			3							1		
De 239 posturas evaluadas y 14 actividades, el trabajador mayormente presenta las siguientes frecuencias posturales:																		
● 144 posturas con espalda girada (3)																		
● 99 posturas con ambos brazos por debajo del hombro (1)																		
● 68 posturas de pie en una pierna recta (3)																		
● La fuerza para realizar las actividades es menor o igual a 10 kg (1)																		

Tabla 58. Codificación de albañil (B6)

N.º de Actividad	Total Postura	Espalda				Brazos			Piernas							Fuerza		
		1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
1	25	0	16	9	0	16	9	0	0	0	6	14	1	0	4	25	0	0
2	30	0	8	22	0	17	13	0	0	0	9	8	7	0	6	22	0	8
3	20	0	4	16	0	10	10	0	0	0	7	7	6	0	0	20	0	0
4	15	0	0	15	0	9	4	2	0	0	2	4	6	0	3	15	0	0
5	20	0	3	17	0	10	9	1	0	0	11	3	2	0	4	20	0	0
6	14	0	1	6	7	11	3	0	0	0	3	0	5	0	6	9	1	4
7	22	0	4	18	0	13	9	0	0	0	8	3	9	0	2	22	0	0
8	15	0	0	15	0	11	4	0	0	0	5	0	5	0	5	15	0	0
9	35	0	3	25	7	20	15	0	0	0	17	4	13	0	1	28	0	7
10	10	0	4	6	0	10	0	0	0	0	0	1	0	0	9	10	0	0
11	12	0	1	11	0	4	6	2	0	0	5	1	3	0	3	12	0	0
12	15	0	7	8	0	10	5	0	0	0	0	8	0	0	7	15	0	0
13	20	2	4	9	5	4	14	2	0	0	6	4	8	0	2	11	0	9
14	12	0	1	11	0	6	6	0	0	0	3	0	3	0	6	12	0	0
15	15	0	13	2	0	15	0	0	0	0	0	12	0	0	3	15	0	0
16	12	0	5	7	0	12	0	0	0	0	3	7	0	0	2	12	0	0
17	20	0	8	12	0	16	4	0	0	0	10	0	10	0	0	12	0	8
18	15	0	3	12	0	4	4	7	0	0	6	0	4	0	5	15	0	0
327		2	85	221	19	198	115	14	0	0	101	76	82	0	68	290	1	36
		3				1					3					1		

De 327 posturas evaluadas y 18 actividades, el trabajador mayormente presenta las siguientes frecuencias posturales:

- 221 posturas con espalda girada (3)
- 198 posturas con ambos brazos por debajo del hombro (1)
- 101 posturas de pie en una pierna recta (3)
- La fuerza para realizar las actividades es menor o igual a 10 kg (1)

Tabla 59. Codificación de Operador de retroexcavadora/ aplanadora (B7)

N.º de Actividad	Total Postura	Espalda				Brazos			Piernas							Fuerza		
		1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
1	10	0	2	8	0	4	3	3	2	0	0	6	2	0	0	10	0	0
2	20	0	0	13	7	0	13	7	1	0	8	5	2	3	1	19	1	0
3	12	0	7	5	0	0	2	10	0	0	2	10	0	0	0	12	0	0
4	20	0	2	10	8	8	11	1	15	0	0	1	0	0	4	20	0	0
5	35	1	0	16	18	4	24	7	27	0	2	5	1	0	0	35	0	0
6	30	0	0	14	16	0	24	6	25	0	3	1	1	0	0	30	0	0
7	12	0	2	10	0	8	4	0	10	0	0	0	2	0	0	12	0	0
8	30	1	0	19	10	9	16	5	25	0	2	2	1	0	0	30	0	0
169		2	13	95	59	33	97	39	105	0	17	30	9	3	5	168	1	0
		3				2			1							1		

De 169 posturas evaluadas y 8 actividades, el trabajador mayormente presenta las siguientes frecuencias posturales:

- 95 posturas con espalda girada (3)
- 97 posturas con un brazo por encima del hombro (2)
- 105 posturas sentado (1)
- La fuerza para realizar las actividades es menor o igual a 10 kg (1)

Tabla 60. *Codificación de carpintero (B8)*

N° de Actividad	Total Postura	Espalda				Brazos			Piernas							Fuerzas		
		1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
1	14	0	1	11	2	4	10	0	0	0	3	2	5	0	4	14	0	0
2	15	0	3	12	0	8	7	0	0	0	3	4	0	0	8	15	0	0
3	15	1	1	6	7	5	10	0	0	0	5	0	7	0	3	15	0	0
4	15	0	5	4	6	11	4	0	0	0	0	6	4	2	3	15	0	0
5	14	0	3	0	11	2	11	1	0	0	0	0	9	2	3	11	0	3
6	21	0	5	16	0	6	14	1	0	0	13	0	5	0	3	21	0	0
7	60	0	1	59	0	4	53	3	0	0	33	0	27	0	0	60	0	0
8	51	0	8	43	0	11	38	2	0	0	17	23	1	0	10	51	0	0
9	55	0	1	54	0	12	40	3	0	0	25	0	18	0	12	55	0	0
10	11	0	0	8	3	2	9	0	0	0	9	0	0	0	2	8	3	0
271		1	28	213	29	65	196	10	0	0	108	35	76	4	48	265	3	3
		3				2			3							1		
De 271 posturas evaluadas y 10 actividades, el trabajador mayormente presenta las siguientes frecuencias posturales:																		
• 213 posturas con espalda girada (3) • 196 posturas con un brazo por encima del hombro (2) • 108 posturas de pie en una pierna recta (3) • La fuerza para realizar las actividades es menor o igual a 10 kg (1)																		

Tabla 61. Codificación de albañil (B9)

N.º de Actividad	Total Postura	Espalda				Brazos			Piernas							Fuerza		
		1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
1	12	1	3	8	0	6	3	3	0	0	4	5	3	0	0	10	2	0
2	16	0	6	10	0	6	10	0	0	0	5	1	6	0	4	11	0	5
3	15	5	0	8	2	1	3	11	0	0	5	1	7	0	2	15	0	0
4	15	0	8	7	0	15	0	0	0	0	3	7	2	0	3	15	0	0
5	20	0	15	4	1	13	7	0	0	0	1	7	10	0	2	9	3	8
6	27	0	10	11	6	1	22	4	0	0	5	0	22	0	0	15	3	9
7	10	0	3	7	0	6	4	0	0	0	2	0	2	0	6	10	0	0
8	12	0	0	9	3	3	8	1	0	0	6	2	0	3	1	12	0	0
9	10	0	2	8	0	4	6	0	0	0	2	2	4	0	2	10	0	0
10	15	0	9	6	0	12	3	0	0	0	6	1	1	0	7	9	1	5
11	12	1	3	1	7	3	9	0	0	1	0	0	0	0	11	2	3	7
12	14	0	5	4	5	7	4	3	0	0	4	5	5	0	0	14	0	0
13	10	0	3	7	0	9	1	0	0	0	1	4	0	0	5	10	0	0
14	15	0	11	4	0	10	5	0	0	0	2	7	6	0	0	9	0	6
15	10	0	0	10	0	4	2	4	0	0	4	0	4	0	2	10	0	0
16	10	0	4	6	0	0	10	0	0	0	0	6	2	0	2	10	0	0
17	14	0	1	13	0	11	3	0	0	0	2	9	0	0	3	14	0	0
18	10	0	7	3	0	10	0	0	0	0	0	9	0	0	1	10	0	0
247		7	90	126	24	121	100	26	0	1	52	66	74	3	51	195	12	40
		3				1					5				1			

De 247 posturas evaluadas y 18 actividades, el trabajador mayormente presenta las siguientes frecuencias posturales:

- 126 posturas con espalda girada (3)
- 121 posturas con ambos brazos por debajo del hombro (1)
- 74 posturas de pie en una pierna flexionada (5)
- La fuerza para realizar las actividades es menor o igual a 10 kg (1)

Tabla 62. Codificación de pintor (B10)

N.º de Actividad	Total Postura	Espalda				Brazos			Piernas							Fuerza		
		1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
1	10	0	5	5	0	8	2	0	0	0	3	5	0	0	2	10	0	0
2	12	0	2	10	0	7	1	4	0	0	2	2	3	0	5	12	0	0
3	10	0	5	5	0	10	0	0	0	0	0	8	0	0	2	10	0	0
4	15	0	0	15	0	0	13	2	0	0	9	0	4	0	2	15	0	0
5	12	0	1	11	0	5	3	4	0	0	2	0	5	0	5	12	0	0
6	20	1	0	18	1	4	10	6	0	0	11	3	2	0	4	20	0	0
7	10	0	0	10	0	2	6	2	0	0	1	2	7	0	0	10	0	0
8	10	0	3	7	0	6	2	2	0	0	0	4	0	0	6	10	0	0
9	10	0	5	5	0	10	0	0	0	0	0	6	0	0	4	7	0	3
10	15	0	4	6	5	9	4	2	0	0	2	4	6	0	3	15	0	0
11	12	0	2	9	1	0	9	3	0	0	4	5	3	0	0	12	0	0
12	10	0	0	10	0	2	4	4	0	0	2	0	6	0	2	10	0	0
13	22	0	2	17	3	5	10	7	0	0	7	3	10	0	2	22	0	0
14	10	0	1	9	0	2	1	7	0	0	1	1	7	0	1	10	0	0
178		1	30	137	10	70	65	43	0	0	44	43	53	0	38	175	0	3
		3				1			5							1		

De 178 posturas evaluadas y 14 actividades, el trabajador mayormente presenta las siguientes frecuencias posturales:

- 137 posturas con espalda girada (3)
- 70 posturas con ambos brazos por debajo del hombro (1)
- 53 posturas de pie en una pierna flexionada (5)
- La fuerza para realizar las actividades es menor o igual a 10 kg (1)

Tabla 63. *Codificación de soldador (B11)*

N.º de Actividad	Total Postura	Espalda				Brazos			Piernas							Fuerza		
		1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
1	10	0	2	8	0	4	6	0	0	0	3	2	0	0	5	10	0	0
2	15	0	0	10	5	5	9	1	0	0	4	2	5	3	1	10	5	0
3	10	0	2	3	5	2	8	0	0	0	0	0	0	0	10	0	6	4
4	15	0	2	12	1	5	3	7	0	0	0	1	10	0	4	15	0	0
5	10	0	2	8	0	4	5	1	0	0	0	2	7	0	1	10	0	0
6	25	0	5	12	8	10	15	0	0	0	7	6	1	8	3	20	5	0
7	10	0	4	6	0	5	3	2	1	0	1	0	4	0	4	10	0	0
8	10	0	3	2	5	6	4	0	1	0	0	3	4	1	1	5	5	0
9	12	0	5	7	0	10	1	1	0	0	3	7	0	0	2	12	0	0
117		0	25	68	24	51	54	12	2	0	18	23	31	12	31	92	21	4
		3				2			5 - 6							0		
De 117 posturas evaluadas y 9 actividades, el trabajador mayormente presenta las siguientes frecuencias posturales:																		
• 68 posturas con espalda girada (3) • 54 posturas con un brazo por encima del hombro (2) • 31 posturas arrodillado con una o dos piernas y 31 de pie en una pierna flexionada (5-6) • La fuerza para realizar las actividades es menor o igual a 10 kg (1)																		

Tabla 64. *Codificación de soldador (B12)*

N.º de Actividad	Total Postura	Espalda				Brazos			Piernas							Fuerza		
		1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
1	10	0	2	8	0	7	0	3	0	0	0	0	3	0	7	10	0	0
2	10	0	1	9	0	2	8	0	0	0	3	1	4	0	2	10	0	0
3	10	0	2	8	0	3	5	2	0	0	0	5	4	0	1	10	0	0
4	10	0	3	7	0	5	5	0	0	0	0	0	1	0	9	1	5	4
5	20	0	0	15	5	1	17	2	0	0	4	2	10	3	1	15	5	0
6	10	0	0	10	0	3	5	2	0	0	1	0	8	0	1	10	0	0
7	11	0	1	10	0	5	6	0	2	0	1	1	6	0	1	11	0	0
8	12	0	6	6	0	6	6	0	0	0	2	5	3	0	2	12	0	0
9	15	0	0	15	0	6	7	2	0	0	2	0	10	0	3	15	0	0
108		0	15	88	5	38	59	11	2	0	13	14	49	3	27	94	10	4
		3				2			5							1		
De 108 posturas evaluadas y 15 actividades, el trabajador mayormente presenta las siguientes frecuencias posturales:																		
• 88 posturas con espalda girada (3) • 59 posturas con un brazo por encima del hombro (2) • 49 posturas de pie en una pierna flexionada (5) • La fuerza para realizar las actividades es menor o igual a 10 kg (1)																		

Tabla 65. *Codificación de albañil (B13)*

N.º de Actividad	Total Postura	Espalda				Brazos			Piernas							Fuerza		
		1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
1	20	0	9	9	2	14	6	0	0	0	2	6	7	0	5	15	0	5
2	11	0	2	9	0	4	3	4	0	0	3	4	4	0	0	11	0	0
3	10	0	0	10	0	1	7	2	0	0	2	0	7	0	1	10	0	0
4	20	0	4	12	4	6	11	3	0	0	4	2	7	1	6	14	1	5
5	20	0	3	15	2	6	8	6	0	0	2	8	8	0	2	15	5	0
6	11	0	1	10	0	8	3	0	0	0	2	3	6	0	0	11	0	0
7	15	0	0	15	0	2	11	2	0	0	1	4	8	0	2	15	0	0
8	25	0	10	7	8	13	11	1	0	0	8	5	12	0	0	15	5	5
9	10	0	0	10	0	2	8	0	0	0	1	0	6	0	3	10	0	0
10	11	0	3	8	0	3	5	3	0	0	0	1	7	0	3	8	0	3
11	11	0	2	4	5	4	6	1	0	0	0	2	0	0	9	1	1	9
12	10	0	3	7	0	3	5	2	0	0	0	3	0	0	7	10	0	0
13	12	0	0	12	0	3	6	3	0	0	0	0	10	0	2	12	0	0
14	16	0	1	15	0	4	12	0	0	0	0	1	15	0	0	12	0	4
15	10	0	0	10	0	3	7	0	0	0	1	0	7	0	2	10	0	0
16	15	0	0	15	0	2	11	2	0	0	4	3	6	0	2	15	0	0
17	12	0	7	5	0	5	4	3	0	0	0	7	2	0	3	12	0	0
18	11	0	2	9	0	2	9	0	0	0	4	0	6	0	1	11	0	0
250		0	47	182	21	85	133	32	0	0	34	49	118	1	48	207	12	31
		3				2			5							1		
De 250 posturas evaluadas y 18 actividades, el trabajador mayormente presenta las siguientes frecuencias posturales:																		
• 182 posturas con espalda girada (3) • 133 posturas con un brazo por encima del hombro (2) • 118 posturas de pie en una pierna flexionada (5) • La fuerza para realizar las actividades es menor o igual a 10 kg (1)																		

Tabla 66. Codificación de albañil (B14)

N.º de Actividad	Total Postura	Espalda				Brazos			Piernas							Fuerza		
		1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
1	22	0	5	17	0	7	5	10	0	0	4	1	17	0	0	22	0	0
2	15	0	0	15	0	0	10	5	0	0	0	3	9	0	3	15	0	0
3	10	0	1	9	0	3	7	0	0	0	0	0	4	0	6	10	0	0
4	14	0	3	9	2	3	8	3	0	0	0	1	10	0	3	9	0	5
5	15	0	3	10	2	5	8	2	0	0	1	3	8	0	3	11	3	1
6	14	0	2	12	0	3	4	7	0	0	0	3	11	0	0	14	0	0
7	10	0	0	10	0	1	5	4	0	0	3	0	6	0	1	10	0	0
8	19	0	4	13	2	7	8	4	0	0	0	0	12	0	7	13	0	6
9	14	0	0	11	3	7	5	2	0	0	0	0	7	0	7	13	1	0
10	11	0	0	11	0	7	4	0	0	0	0	0	9	0	2	11	0	0
11	10	0	3	4	3	3	7	0	0	0	3	3	2	0	2	7	0	3
12	10	0	0	10	0	1	9	0	0	0	2	0	7	0	1	10	0	0
13	15	0	3	10	2	5	7	3	0	0	1	0	10	0	4	11	0	4
14	10	0	4	2	4	6	4	0	0	0	0	0	2	0	8	3	1	6
15	10	0	2	7	1	2	8	0	0	0	2	1	2	0	5	10	0	0
16	12	0	2	10	0	3	7	2	0	0	0	0	7	0	5	12	0	0
17	10	0	2	8	0	2	4	4	0	0	0	2	2	0	6	10	0	0
18	10	0	1	9	0	5	2	3	0	0	3	0	7	0	0	10	0	0
231		0	35	177	19	70	112	49	0	0	19	17	132	0	63	201	5	25
		3				2			5							1		

De 231 posturas evaluadas y 18 actividades, el trabajador mayormente presenta las siguientes frecuencias posturales:

- 177 posturas con espalda girada (3)
- 112 posturas con un brazo por encima del hombro (2)
- 132 posturas de pie en una pierna flexionada (3)
- La fuerza para realizar las actividades es menor o igual a 10 kg (1)

Tabla 67. *Codificación de albañil (B15)*

N.º de Actividad	Total Postura	Espalda				Brazos			Piernas							Fuerza		
		1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
1	20	0	1	19	0	0	17	3	0	0	1	1	17	0	1	20	0	0
2	10	0	2	8	0	0	10	0	0	0	0	2	6	0	2	10	0	0
3	11	0	2	9	0	2	7	2	0	0	1	3	6	0	1	11	0	0
4	11	0	7	4	0	0	9	2	0	0	0	8	3	0	0	11	0	0
5	10	0	2	2	6	0	7	3	0	0	0	8	0	0	2	10	0	0
6	10	0	3	7	0	0	8	2	0	0	0	4	5	0	1	10	0	0
7	10	0	3	7	0	0	9	1	0	0	0	0	2	0	8	10	0	0
8	10	0	2	8	0	3	5	2	0	0	0	0	4	0	6	10	0	0
9	20	0	10	10	0	2	14	4	0	0	2	7	11	0	0	20	0	0
10	10	0	0	10	0	1	9	0	0	0	0	1	0	0	9	10	0	0
11	10	0	2	8	0	5	3	2	0	0	0	4	3	0	3	10	0	0
12	10	0	0	10	0	1	9	0	0	0	0	5	3	0	2	10	0	0
13	10	0	0	10	0	0	10	0	0	0	2	0	7	0	1	10	0	0
14	10	0	0	10	0	2	8	0	0	0	1	4	5	0	0	10	0	0
15	10	0	2	8	0	0	10	0	0	0	0	2	6	0	2	10	0	0
16	10	0	0	10	0	0	10	0	0	0	0	3	5	0	2	10	0	0
17	10	0	4	4	2	0	10	0	0	0	0	4	4	0	2	10	0	0
18	10	0	9	1	0	1	9	0	0	0	0	10	0	0	0	10	0	0
202		0	49	145	8	17	164	21	0	0	7	66	87	0	42	202	0	0
		3				2			5							1		

De 202 posturas evaluadas y 18 actividades, el trabajador mayormente presenta las siguientes frecuencias posturales:

- 145 posturas con espalda girada (3)
- 164 posturas con un brazo por encima del hombro (2)
- 87 posturas de pie en una pierna flexionada (5)
- La fuerza para realizar las actividades es menor o igual a 10 kg (1)

Tercer grupo (Peones)

Nivel de riesgo

Tabla 68. *Nivel de riesgo de trabajador C1*

N.º	N.º de Actividad	N.º Postura	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
C1	1	30	3	0	3	24
	2	25	5	3	6	11
	3	35	1	2	23	9
	4	20	0	3	9	8
N.º de Postura		Nivel 1		Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
110		9		8	41	52
100 %		8.18 %		7.27 %	37.27 %	47.27 %
El trabajador fue evaluado en 110 posturas, en 4 actividades diferentes, dando como resultado 52 posturas en el nivel 4, que representa un 47.27 %.						
Riesgo global (%)		323.64		Postura con efectos sumamente dañinos sobre el sistema musculoesquelético. Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.		

Tabla 69. *Nivel de riesgo de trabajador C2*

N.º	N.º de Actividad	N.º Postura	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
C2	1	35	0	0	0	35
	2	26	0	0	13	13
	3	25	1	0	8	16
	4	20	4	0	4	12
N.º de Postura		Nivel 1		Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
106		5		0	25	76
100 %		4.72 %		0.00 %	23.58 %	71.70 %
El trabajador fue evaluado en 106 posturas, en 4 actividades diferentes, dando como resultado 76 posturas en el nivel 4, que representa un 71.70 %.						
Riesgo global (%)		362.26		Postura con efectos sumamente dañinos sobre el sistema musculoesquelético. Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.		

Tabla 70. Nivel de riesgo de trabajador C3

N.º	N.º de Actividad	N.º Postura	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
C3	1	20	0	0	2	18
	2	40	0	0	4	36
	3	30	2	6	3	19
	4	10	5	0	2	3
N.º de Postura		Nivel 1		Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
100		7		6	11	76
100 %		7.00 %		6.00 %	11.00 %	76.00 %
El trabajador fue evaluado en 100 posturas, en 4 actividades diferentes, dando como resultado 76 posturas en el nivel 4, que representa un 76.00 %.						
Riesgo global (%)		356.00		Postura con efectos sumamente dañinos sobre el sistema musculoesquelético. Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.		

Tabla 71. Nivel de riesgo de trabajador C4

N.º	N.º de Actividad	N.º Postura	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
C4	1	20	3	0	11	6
	2	20	3	0	1	16
	3	20	9	0	5	6
	4	20	0	0	8	12
	5	20	0	5	1	14
N.º de Postura		Nivel 1		Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
100		15		5	26	54
100 %		15.00 %		5.00 %	26.00 %	54.00 %
El trabajador fue evaluado en 100 posturas, en 5 actividades diferentes, dando como resultado 54 posturas en el nivel 4, que representa un 54.00 %.						
Riesgo global (%)		319.00	Postura con efectos sumamente dañinos sobre el sistema musculoesquelético. Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.			

Tabla 72. Nivel de riesgo de trabajador C5

N.º	N.º de Actividad	N.º Postura	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
C5	1	100	0	3	58	39
N.º de Postura		Nivel 1		Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
100		0		3	58	39
100 %		0.00 %		3.00 %	58.00 %	39.00 %
El trabajador fue evaluado en 100 posturas, en 1 actividades diferentes, dando como resultado 58 posturas en el nivel 3, que representa un 58.00 %.						
Riesgo global (%)		336.00		Postura con efectos sumamente dañinos sobre el sistema musculoesquelético. Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.		

Tabla 73. Nivel de riesgo de trabajador C6

N.º	N.º de Actividad	N.º Postura	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
C6	1	25	3	0	1	21
	2	25	8	6	3	8
	3	25	4	3	5	13
	4	25	4	1	9	11
N.º de Postura		Nivel 1		Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
100		19		10	18	53
100 %		19.00 %		10.00 %	18.00 %	53.00 %
El trabajador fue evaluado en 100 posturas, en 4 actividades diferentes, dando como resultado 53 posturas en el nivel 4, que representa un 53.00 %.						
Riesgo global (%)		305.00		Postura con efectos dañinos sobre el sistema musculoesquelético. Se requiere acciones correctivas lo antes posible.		

Tabla 74. Nivel de riesgo de trabajador C7

N.º	N.º de Actividad	N.º Postura	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
C7	1	50	6	6	14	24
	2	17	2	0	12	3
	3	17	0	2	7	8
	4	16	2	1	8	5
N.º de Postura		Nivel 1		Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
100		10		9	41	40
100 %		10.00 %		9.00 %	41.00 %	40.00 %
El trabajador fue evaluado en 100 posturas, en 4 actividades diferentes, dando como resultado 41 posturas en el nivel 3, que representa un 41,00 %.						
Riesgo global (%)		311.00		Postura con efectos sumamente dañinos sobre el sistema musculoesquelético. Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.		

Tabla 75. Nivel de riesgo de trabajador C8

N.º	N.º de Actividad	N.º Postura	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
C8	1	30	2	0	2	26
	2	25	5	3	0	17
	3	20	2	0	5	13
	4	20	0	0	8	12
	5	10	3	0	1	6
N.º de Postura		Nivel 1		Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
105		12		3	16	74
100 %		11.43 %		2.86 %	15.24 %	70.48 %
El trabajador fue evaluado en 105 posturas, en 5 actividades diferentes, dando como resultado 74 posturas en el nivel 4, que representa un 70.48 %.						
Riesgo global (%)		344.76		Postura con efectos sumamente dañinos sobre el sistema musculoesquelético. Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.		

Tabla 76. Nivel de riesgo de trabajador C9

N.º	N.º de Actividad	N.º Postura	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	
C9	1	30	1	2	2	25	
	2	25	1	1	12	11	
	3	20	6	0	1	13	
	4	25	2	0	2	21	
N.º de Postura		Nivel 1		Nivel 2	Nivel 3		Nivel 4
100		10		3	17		70
100 %		10.00 %		3.00 %	17.00 %		70.00 %
El trabajador fue evaluado en 100 posturas, en 4 actividades diferentes, dando como resultado 70 posturas en el nivel 4, que representa un 70.00 %.							
Riesgo global (%)		347.00		Postura con efectos sumamente dañinos sobre el sistema musculoesquelético. Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.			

Tabla 77. Nivel de riesgo de trabajador C10

N.º	N.º de Actividad	N.º Postura	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	
C10	1	100	5	1	41	53	
N.º de Postura		Nivel 1		Nivel 2	Nivel 3		Nivel 4
100		5		1	41		53
100 %		55.00 %		1.00 %	41.00 %		53.00 %
El trabajador fue evaluado en 100 posturas, en 1 actividades diferentes, dando como resultado 53 posturas en el nivel 4, que representa un 53.00 %.							
Riesgo global (%)		358.00		Postura con efectos sumamente dañinos sobre el sistema musculoesquelético. Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.			

Tabla 78. Nivel de riesgo de trabajador C11

N.º	N.º de Actividad	N.º Postura	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	
C11	1	100	1	1	37	61	
N.º de Postura		Nivel 1		Nivel 2	Nivel 3		Nivel 4
100		1		1	37		61
100 %		1.00 %		1.00 %	37.00 %		61.00 %
El trabajador fue evaluado en 100 posturas, en 1 actividades diferentes, dando como resultado 61 posturas en el nivel 4, que representa un 61.00 %.							
Riesgo global (%)		358.00		Postura con efectos sumamente dañinos sobre el sistema musculoesquelético. Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.			

Tabla 79. Nivel de riesgo de trabajador C12

N.º	N.º de Actividad	N.º Postura	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	
C12	1	25	2	1	8	14	
	2	25	2	1	9	13	
	3	25	5	4	8	8	
	4	25	3	3	10	9	
N.º de Postura		Nivel 1		Nivel 2	Nivel 3		Nivel 4
100		12		9	35		44
100 %		12.00 %		9.00 %	35.00 %		44.00 %
El trabajador fue evaluado en 100 posturas, en 4 actividades diferentes, dando como resultado 44 posturas en el nivel 4, que representa un 44.00 %.							
Riesgo global (%)		311.00		Postura con efectos sumamente dañinos sobre el sistema musculoesquelético. Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.			

Tabla 80. Nivel de riesgo de trabajador C13

N.º	N.º de Actividad	N.º Postura	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
C13	1	25	3	2	4	16
	2	25	2	2	16	5
	3	25	0	3	9	13
	4	25	0	1	4	20
N.º de Postura		Nivel 1		Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
100		5		8	33	54
100 %		5.00 %		8.00 %	33.00 %	54.00 %
El trabajador fue evaluado en 100 posturas, en 4 actividades diferentes, dando como resultado 54 posturas en el nivel 4, que representa un 54.00 %.						
Riesgo global (%)			336.00	Postura con efectos sumamente dañinos sobre el sistema musculoesquelético. Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.		

Tabla 81. Nivel de riesgo de trabajador C14

N.º	N.º de Actividad	N.º Postura	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
C14	1	25	2	1	10	12
	2	25	1	4	9	11
	3	25	3	5	4	13
	4	25	0	1	7	17
N.º de Postura		Nivel 1		Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
100		6		11	30	53
100 %		6.00 %		11.00 %	30.00 %	53.00 %
El trabajador fue evaluado en 100 posturas, en 4 actividades diferentes, dando como resultado 53 posturas en el nivel 4, que representa un 53.00 %.						
Riesgo global (%)		330.00		Postura con efectos sumamente dañinos sobre el sistema musculoesquelético. Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.		

Tabla 82. Nivel de riesgo de trabajador C15

N.º	N.º de Actividad	N.º Postura	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
C15	1	100	18	6	24	52
N.º de Postura		Nivel 1		Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
100		18		6	24	52
100 %		18.00 %		6.00 %	24.00 %	52.00 %
El trabajador fue evaluado en 100 posturas, en 1 actividades diferentes, dando como resultado 52 posturas en el nivel 4, que representa un 52.00 %.						
Riesgo global (%)			310.00	Postura con efectos sumamente dañinos sobre el sistema musculoesquelético. Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.		

Tabla 83. Nivel de riesgo de trabajador C16

N.º	N.º de Actividad	N.º Postura	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
C16	1	25	9	0	5	11
	2	25	0	4	8	13
	3	25	3	5	6	11
	4	25	1	1	13	10
N.º de Postura		Nivel 1		Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
100		13		10	32	45
100 %		13.00 %		10.00%	32.00 %	45.00 %
El trabajador fue evaluado en 100 posturas, en 4 actividades diferentes, dando como resultado 45 posturas en el nivel 4, que representa un 45.00%.						
Riesgo global (%)		309.00		Postura con efectos dañinos sobre el sistema musculoesquelético. Se requiere acciones correctivas lo antes posible.		

Tabla 84. Nivel de riesgo de trabajador C17

N.º	N.º de Actividad	N.º Postura	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
C17	1	25	2	0	6	17
	2	25	0	0	21	4
	3	25	4	2	8	11
	4	25	4	2	6	13
N.º de Postura		Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	
100		10	4	41	45	
100 %		10.00 %	4.00 %	41.00 %	45.00 %	
El trabajador fue evaluado en 100 posturas, en 4 actividades diferentes, dando como resultado 45 posturas en el nivel 4, que representa un 45.00%.						
Riesgo global (%)		321.00	Postura con efectos sumamente dañinos sobre el sistema musculoesquelético. Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.			

Tabla 85. Nivel de riesgo de trabajador C18

N.º	N.º de Actividad	N.º Postura	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
C18	1	25	5	6	5	9
	2	25	7	6	5	7
	3	25	2	0	14	9
	4	25	4	0	12	9
N.º de Postura		Nivel 1		Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
100		18		12	36	34
100 %		18.00 %		12.00 %	36.00 %	34.00 %
El trabajador fue evaluado en 100 posturas, en 4 actividades diferentes, dando como resultado 36 posturas en el nivel 3, que representa un 36.00 %.						
Riesgo global (%)		286.00		Postura con efectos dañinos sobre el sistema musculoesquelético. Se requiere acciones correctivas lo antes posible.		

Tabla 86. Nivel de riesgo de trabajador C19

N.º	N.º de Actividad	N.º Postura	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
C19	1	25	3	0	9	13
	2	25	1	4	12	8
	3	50	4	6	18	22
	4	0				
N.º de Postura		Nivel 1		Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
100		8		10	39	43
100 %		8.00 %		10.00 %	39.00 %	43.00 %
El trabajador fue evaluado en 100 posturas, en 4 actividades diferentes, dando como resultado 43 posturas en el nivel 4, que representa un 43.00 %.						
Riesgo global (%)		317.00		Postura con efectos sumamente dañinos sobre el sistema musculoesquelético. Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.		

Tabla 87. Nivel de riesgo de trabajador C20

N.º	N.º de Actividad	N.º Postura	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
C20	1	25	3	2	8	12
	2	25	2	0	12	11
	3	25	4	1	8	12
	4	25	4	0	8	13
N.º de Postura		Nivel 1		Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
100		13		3	36	48
100 %		13.00 %		3.00 %	36.00 %	48.00 %
El trabajador fue evaluado en 100 posturas, en 4 actividades diferentes, dando como resultado 48 posturas en el nivel 4, que representa un 48.00 %.						
Riesgo global (%)			319.00	Postura con efectos sumamente dañinos sobre el sistema musculoesquelético. Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.		

Frecuencia Postural

Tabla 88. *Codificación de Trabajador C1*

N.º de Actividad	Total Postura	Espalda				Brazos			Piernas							Fuerza		
		1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
1	35	0	19	8	8	33	2	0	0	1	4	19	8	0	3	0	15	20
2	25	1	8	7	9	10	15	0	0	0	1	4	3	17	0	20	5	0
3	20	0	8	2	10	1	19	0	0	1	4	9	2	4	0	20	0	0
4	30	0	1	7	22	0	21	9	0	0	11	7	6	5	1	0	20	10
110		1	36	24	49	44	57	9	0	2	20	39	19	26	4	40	40	30
		4				2			4							1-*2		
De 110 posturas evaluadas y 4 actividades, el trabajador mayormente presenta las siguientes frecuencias posturales:																		
• 49 posturas con espalda inclinada y girada (4) • 57 posturas con un brazo por encima del hombro (2) • 39 posturas de pie, una pierna flexionada (5) • La fuerza para realizar las actividades es menor o igual a 20 kg (1 - 2)																		

Tabla 89. *Codificación de Trabajador C2*

N.º de Actividad	Total Postura	Espalda				Brazos			Piernas							Fuerza		
		1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
1	35	0	2	3	30	2	30	3	0	0	0	1	23	0	11	0	0	35
2	26	0	13	1	12	18	8	0	0	0	1	0	20	0	5	6	9	11
3	20	0	0	12	8	7	10	3	0	0	4	0	12	0	4	0	20	0
4	25	0	5	4	16	10	10	5	0	0	1	4	14	1	5	3	22	0
106		0	20	20	66	37	58	11	0	0	6	5	69	1	25	9	51	46
		4				2			5							2		
De 106 posturas evaluadas y 4 actividades, el trabajador mayormente presenta las siguientes frecuencias posturales:																		
• 66 posturas con espalda inclinada y girada (4) • 58 posturas con un brazo por encima del hombro (2) • 69 posturas de pie, una pierna flexionada (5) • La fuerza para realizar las actividades es entre 10 y 20 kg (2)																		

Tabla 90. Codificación de Trabajador C3

N.º de Actividad	Total Postura	Espalda				Brazos			Piernas							Fuerza		
		1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
1	40	0	25	10	5	5	35	0	0	0	0	16	13	0	11	10	5	25
2	11	0	1	10	0	3	8	0	0	0	5	5	1	0	0	11	0	0
3	20	0	0	8	12	6	12	2	0	0	0	8	11	1	0	12	8	0
4	30	7	8	10	5	1	19	10	0	0	1	5	20	0	4	9	21	0
101		7	34	38	22	15	74	12	0	0	6	34	45	1	15	42	34	25
		3				2			5							1		
De 101 posturas evaluadas y 4 actividades, el trabajador mayormente presenta las siguientes frecuencias posturales:																		
• 38 posturas con espalda girada (3) • 74 posturas con un brazo por encima del hombro (2) • 45 posturas de pie, una pierna flexionada (5) • La fuerza para realizar las actividades es menor o igual a 10 kg (1)																		

Tabla 91. Codificación de Trabajador C4

N.º de Actividad	Total Postura	Espalda				Brazos			Piernas							Fuerza		
		1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
1	20	4	1	15	0	2	11	7	0	0	0	9	10	0	1	10	10	0
2	20	0	7	12	1	11	3	6	0	0	0	12	2	0	6	15	5	0
3	20	0	12	5	3	6	14	0	0	0	0	13	7	0	0	13	7	0
4	20	1	0	16	3	2	17	1	0	2	0	3	13	1	1	17	3	0
5	20	0	2	13	5	2	18	0	0	0	0	2	3	1	14	12	8	0
100		5	22	61	12	23	63	14	0	2	0	39	35	2	22	67	33	0
		3				2			4							1		
De 100 posturas evaluadas y 4 actividades, el trabajador mayormente presenta las siguientes frecuencias posturales:																		
• 61 posturas con espalda girada (3) • 63 posturas con un brazo por encima del hombro (2) • 39 posturas de pie, las dos piernas flexionadas (4) • La fuerza para realizar las actividades es menor o igual a 10 kg (1)																		

Tabla 92. Codificación de Trabajador C5

N.º de Actividad	Total Postura	Espalda				Brazos			Piernas							Fuerza		
		1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
1	100	0	30	18	52	18	81	1	0	2	4	7	80	0	7	16	84	0
100		0	30	18	52	18	81	1	0	2	4	7	80	0	7	16	84	0
		4				2			5							2		
De 100 posturas evaluadas y 1 actividades, el trabajador mayormente presenta las siguientes frecuencias posturales:																		
• 52 posturas con espalda inclinada y girada (4) • 81 posturas con un brazo por encima del hombro (2) • 80 posturas de pie, una pierna flexionada (5) • La fuerza para realizar las actividades es entre 10 y 20 kg (2)																		

Tabla 93. Codificación de Trabajador C6

N.º de Actividad	Total Postura	Espalda				Brazos			Piernas							Fuerza		
		1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
1	25	0	10	12	3	3	19	3	0	0	5	3	12	0	5	8	17	0
2	25	0	5	13	7	5	15	5	0	0	4	1	16	0	4	25	0	0
3	25	3	5	15	2	13	10	2	7	1	2	5	7	0	3	19	2	4
4	25	0	5	15	5	3	12	10	0	0	0	5	14	0	6	12	4	9
100		3	25	55	17	24	56	20	7	1	11	14	49	0	18	64	23	13
		3				2			5							1		
De 100 posturas evaluadas y 4 actividades, el trabajador mayormente presenta las siguientes frecuencias posturales:																		
• 55 posturas con espalda girada (4) • 56 posturas con un brazo por encima del hombro (2) • 49 posturas de pie, una pierna flexionada (5) • La fuerza para realizar las actividades es entre 10 y 20 kg (2)																		

Tabla 94. Codificación de Trabajador C7

N.º de Actividad	Total Postura	Espalda				Brazos			Piernas							Fuerza		
		1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
1	50	0	20	15	15	23	24	3	0	0	7	17	18	3	5	34	16	0
2	17	0	8	6	3	1	13	3	0	0	1	8	2	4	2	17	0	0
3	17	0	12	3	2	7	10	0	0	0	0	7	8	0	2	17	0	0
4	16	0	7	6	3	3	11	2	0	0	2	5	7	0	2	16	0	0
100		0	47	30	23	34	58	8	0	0	10	37	35	7	11	84	16	0
		2				2			4							1		
De 100 posturas evaluadas y 4 actividades, el trabajador mayormente presenta las siguientes frecuencias posturales:																		
• 47 posturas con espalda inclinada (4) • 58 posturas con un brazo por encima del hombro (2) • 37 posturas de pie, las dos piernas flexionadas (4) • La fuerza para realizar las actividades es entre 10 y 20 kg (2)																		

Tabla 95. Codificación de Trabajador C8

N.º de Actividad	Total Postura	Espalda				Brazos			Piernas							Fuerza		
		1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
1	25	3	1	18	3	1	20	4	0	2	1	2	17	0	3	0	15	10
2	20	0	7	7	6	7	13	0	0	0	1	6	6	0	7	0	9	11
3	20	0	15	1	4	7	12	1	0	0	2	1	5	0	12	0	4	16
3	10	0	1	9	0	5	5	0	0	0	0	0	6	0	4	1	5	4
4	30	0	0	20	10	6	20	4	0	0	0	5	19	0	6	0	25	5
105		3	24	55	23	26	70	9	0	2	4	14	53	0	32	1	58	46
		3				2			5							2		
De 100 posturas evaluadas y 4 actividades, el trabajador mayormente presenta las siguientes frecuencias posturales:																		
• 55 posturas con espalda girada (3) • 70 posturas con un brazo por encima del hombro (2) • 53 posturas de pie, una pierna flexionada (5) • La fuerza para realizar las actividades es entre 10 y 20 kg (2)																		

Tabla 96. *Codificación de Trabajador C9*

N.º de Actividad	Total Postura	Espalda				Brazos			Piernas							Fuerza		
		1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
1	25	1	3	16	5	1	13	11	0	0	0	1	18	0	6	0	16	9
2	20	1	1	13	5	0	15	5	0	1	4	0	13	0	2	5	10	5
3	25	0	15	8	2	14	11	0	0	0	1	8	3	0	13	0	5	20
4	30	0	4	11	15	4	20	6	0	0	3	1	21	0	5	1	8	21
100		2	23	48	27	19	59	22	0	1	8	10	55	0	26	6	39	55
		3				2			5							3		
De 100 posturas evaluadas y 4 actividades, el trabajador mayormente presenta las siguientes frecuencias posturales:																		
• 48 posturas con espalda girada (3) • 59 posturas con un brazo por encima del hombro (2) • 55 posturas de pie, una pierna flexionada (5) • La fuerza para realizar las actividades es mayor de 20 kg (3)																		

Tabla 97. *Codificación de Trabajador C10*

N.º de Actividad	Total Postura	Espalda				Brazos			Piernas							Fuerza		
		1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
1	100	1	79	9	11	33	67	0	0	0	0	2	93	0	5	30	10	60
100		1	79	9	11	33	67	0	0	0	0	2	93	0	5	30	10	60
		2				2			5							3		
De 100 posturas evaluadas y 1 actividades, el trabajador mayormente presenta las siguientes frecuencias posturales:																		
• 79 posturas con espalda inclinada (2) • 67 posturas con un brazo por encima del hombro (2) • 93 posturas de pie, una pierna flexionada (5) • La fuerza para realizar las actividades es mayor de 20 kg (3)																		

Tabla 98. *Codificación de Trabajador C11*

N.º de Actividad	Total Postura	Espalda				Brazos			Piernas							Fuerza		
		1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
1	100	0	32	33	35	28	43	29	0	0	4	51	45	0	0	100	0	0
100		0	32	33	35	28	43	29	0	0	4	51	45	0	0	100	0	0
		4				2			4							1		
De 100 posturas evaluadas y 1 actividades, el trabajador mayormente presenta las siguientes frecuencias posturales:																		
• 35 posturas con espalda inclinada y girada (4) • 43 posturas con un brazo por encima del hombro (2) • 51 posturas de pie, las dos piernas flexionadas (4) • La fuerza para realizar las actividades es menor o igual a 10 kg (1)																		

Tabla 99. *Codificación de Trabajador C12*

N.º de Actividad	Total Postura	Espalda				Brazos			Piernas							Fuerza		
		1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
1	25	0	6	11	8	12	10	3	0	0	0	11	7	0	7	15	10	0
2	25	0	9	10	6	12	13	0	0	0	3	1	7	4	10	13	12	0
3	25	0	7	13	5	1	21	3	0	0	3	5	13	0	4	23	2	0
4	25	0	11	10	4	12	8	5	0	0	2	13	4	1	5	25	0	0
100		0	33	44	23	37	52	11	0	0	8	30	31	5	26	76	24	0
		3				2			5							1		
De 100 posturas evaluadas y 4 actividades, el trabajador mayormente presenta las siguientes frecuencias posturales:																		
• 44 posturas con espalda girada (3) • 52 posturas con un brazo por encima del hombro (2) • 31 posturas de pie, en una pierna flexionada (5) • La fuerza para realizar las actividades es menor o igual a 10 kg (1)																		

Tabla 100. Codificación de Trabajador C13

N.º de Actividad	Total Postura	Espalda				Brazos			Piernas							Fuerza		
		1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
1	25	0	13	7	5	3	20	2	0	0	0	7	15	0	3	22	3	0
2	25	0	15	3	7	14	11	0	0	0	2	14	2	0	7	16	9	0
3	25	0	5	16	4	2	17	6	0	0	0	5	15	1	4	22	3	0
4	25	0	8	12	5	1	20	4	0	1	1	12	11	0	0	20	5	0
100		0	41	38	21	20	68	12	0	1	3	38	43	1	14	80	20	0
		2				2			5							1		
De 100 posturas evaluadas y 4 actividades, el trabajador mayormente presenta las siguientes frecuencias posturales:																		
• 41 posturas con espalda inclinada (2) • 68 posturas con un brazo por encima del hombro (2) • 43 posturas de pie, en una pierna flexionada (5) • La fuerza para realizar las actividades es menor o igual a 10 kg (1)																		

Tabla 101. Codificación de Trabajador C14

N.º de Actividad	Total Postura	Espalda				Brazos			Piernas							Fuerza		
		1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
1	25	0	13	9	3	8	17	0	0	0	2	12	7	0	4	18	7	0
2	25	0	6	15	4	2	13	10	0	0	0	8	9	0	8	25	0	0
3	25	0	8	11	6	3	17	5	0	0	3	10	6	2	4	20	5	0
4	25	0	8	11	6	1	23	1	0	0	1	13	11	0	0	25	0	0
100		0	35	46	19	14	70	16	0	0	6	43	33	2	16	88	12	0
		3				2			4							1		
De 100 posturas evaluadas y 4 actividades, el trabajador mayormente presenta las siguientes frecuencias posturales:																		
• 46 posturas con espalda girada (3) • 70 posturas con un brazo por encima del hombro (2) • 43 posturas de pie, las dos piernas flexionadas (4) • La fuerza para realizar las actividades es menor o igual a 10 kg (1)																		

Tabla 102. *Codificación de Trabajador C15*

N.º de Actividad	Total Postura	Espalda				Brazos			Piernas							Fuerza		
		1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
1	100	0	30	38	32	42	52	6	0	0	22	23	43	0	12	34	66	0
100		0	30	38	32	42	52	6	0	0	22	23	43	0	12	34	66	0
		3				2			5							2		
De 100 posturas evaluadas y 1 actividades, el trabajador mayormente presenta las siguientes frecuencias posturales:																		
• 38 posturas con espalda girada (3) • 52 posturas con un brazo por encima del hombro (2) • 43 posturas de pie, en una pierna flexionada (5) • La fuerza para realizar las actividades es entre 10 y 20 kg (2)																		

Tabla 103. *Codificación de Trabajador C16*

N.º de Actividad	Total Postura	Espalda				Brazos			Piernas							Fuerza		
		1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
1	25	0	11	12	2	5	17	3	0	0	4	12	9	0	0	24	1	0
2	25	0	13	8	4	0	25	0	0	0	3	12	10	0	0	25	0	0
3	25	0	4	14	7	1	22	2	0	0	7	5	9	0	4	18	7	0
4	25	0	12	9	4	2	20	3	0	0	3	8	8	0	6	24	1	0
100		0	40	43	17	8	84	8	0	0	17	37	36	0	10	91	9	0
		3				2			4							1		
De 100 posturas evaluadas y 4 actividades, el trabajador mayormente presenta las siguientes frecuencias posturales:																		
• 43 posturas con espalda girada (3) • 84 posturas con un brazo por encima del hombro (2) • 37 posturas de pie, las dos piernas flexionadas (5) • La fuerza para realizar las actividades es menor o igual a 10 kg (1)																		

Tabla 104. *Codificación de Trabajador C17*

N.º de Actividad	Total Postura	Espalda				Brazos			Piernas							Fuerza		
		1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
1	25	0	10	10	5	8	16	1	0	0	0	11	7	4	3	23	2	0
2	25	0	21	0	4	18	7	0	0	3	0	3	6	0	13	4	4	17
3	25	0	9	10	6	6	16	3	0	0	3	11	8	0	3	21	3	1
4	25	0	20	4	1	6	7	12	0	0	2	4	16	0	3	5	4	16
100		0	60	24	16	38	46	16	0	3	5	29	37	4	22	53	13	34
		2				2			5							1		
De 100 posturas evaluadas y 4 actividades, el trabajador mayormente presenta las siguientes frecuencias posturales:																		
• 60 posturas con espalda inclinada (2) • 46 posturas con un brazo por encima del hombro (2) • 37 posturas de pie, en una pierna flexionada (5) • La fuerza para realizar las actividades es menor o igual a 10 kg (1)																		

Tabla 105. *Codificación de Trabajador C18*

N.º de Actividad	Total Postura	Espalda				Brazos			Piernas							Fuerza		
		1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
1	25	0	13	9	3	2	17	6	0	0	7	4	8	1	5	24	1	0
2	25	0	12	7	6	11	14	0	0	0	0	10	7	0	8	15	10	0
3	25	0	9	11	5	1	20	4	0	0	3	1	9	2	10	23	2	0
4	25	0	11	8	6	1	23	1	0	0	5	10	10	0	0	24	1	0
100		0	45	35	20	15	74	11	0	0	15	25	34	3	23	86	14	0
		2				2			5							1		
De 100 posturas evaluadas y 4 actividades, el trabajador mayormente presenta las siguientes frecuencias posturales:																		
• 45 posturas con espalda inclinada (2) • 74 posturas con un brazo por encima del hombro (2) • 34 posturas de pie, en una pierna flexionada (5) • La fuerza para realizar las actividades es menor o igual a 10 kg (1)																		

Tabla 106. *Codificación de Trabajador C19*

N.º de Actividad	Total Postura	Espalda				Brazos			Piernas							Fuerza		
		1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
1	25	0	9	12	4	8	13	4	0	0	3	7	12	0	3	14	9	2
2	50	0	20	16	14	9	29	12	0	0	3	7	33	0	7	50	0	0
3	25	0	17	3	5	7	18	0	0	0	1	12	8	0	4	19	4	2
100		0	46	31	23	24	60	16	0	0	7	26	53	0	14	83	13	4
		2				2			5							1		
De 100 posturas evaluadas y 3 actividades, el trabajador mayormente presenta las siguientes frecuencias posturales:																		
• 46 posturas con espalda inclinada (2) • 60 posturas con un brazo por encima del hombro (2) • 53 posturas de pie, en una pierna flexionada (5) • La fuerza para realizar las actividades es menor o igual a 10 kg (1)																		

Tabla 107. *Codificación de Trabajador C20*

N.º de Actividad	Total Postura	Espalda				Brazos			Piernas							Fuerza		
		1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
1	25	0	9	11	5	1	19	5	0	0	3	2	14	0	6	20	5	0
2	25	0	5	14	6	2	13	10	0	0	3	3	14	0	5	22	3	0
3	25	0	11	8	6	7	13	5	0	0	0	8	12	0	5	14	11	0
4	25	0	4	10	11	0	21	4	0	0	0	2	11	0	12	13	12	0
100		0	29	43	28	10	66	24	0	0	6	15	51	0	28	69	31	0
		3				2			5							1		
De 100 posturas evaluadas y 4 actividades, el trabajador mayormente presenta las siguientes frecuencias posturales:																		
• 43 posturas con espalda girada (3) • 66 posturas con un brazo por encima del hombro (2) • 51 posturas de pie, en una pierna flexionada (5) • La fuerza para realizar las actividades es menor o igual a 10 kg (1)																		

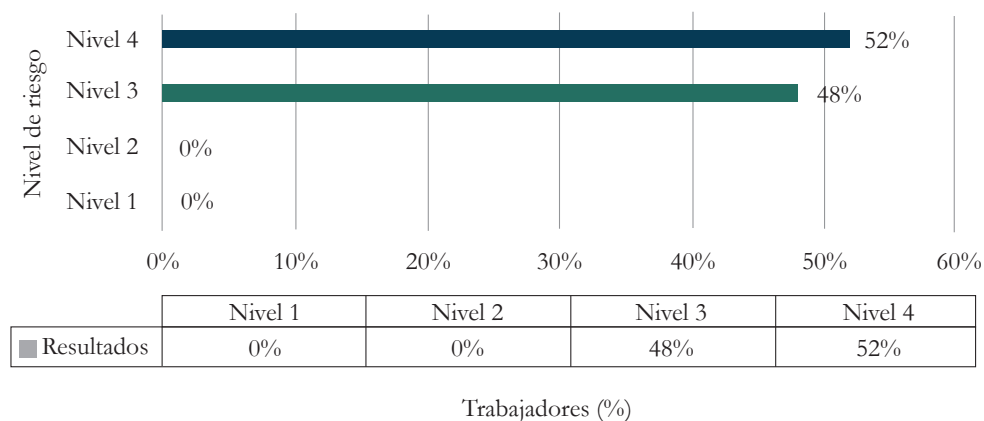
4.7.2. Prueba de hipótesis

Nivel de riesgo laboral

Tabla 108. *Nivel de riesgo laboral de los trabajadores*

Nivel de riesgo	Resultados	
	Trabajadores	%
Nivel 1	0	0%
Nivel 2	0	0%
Nivel 3	25	48%
Nivel 4	27	52%
TOTAL	52	100%

Figura 7. *Nivel de riesgo laboral de trabajadores*

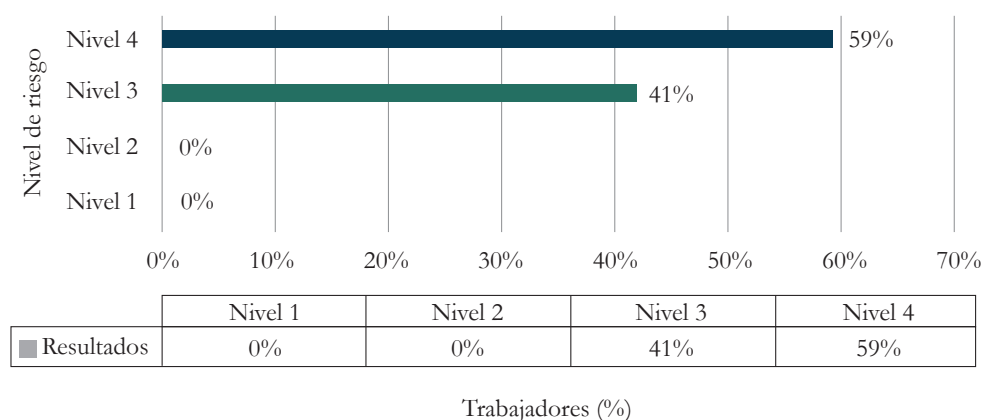


En la Tabla 108 y la Figura 7 se aprecia los resultados del nivel de riesgo de los trabajadores de toda la muestra seleccionada. Del total de trabajadores (52), el 52% presentan posturas con efectos sumamente dañinos sobre el sistema musculoesquelético, por lo que se propone tomar las acciones correctivas inmediatas y el 48% de la muestra presentan un riesgo de nivel 3, es decir presentan postura con efectos dañinos sobre el sistema musculoesquelético, recomendándose la ejecución de acciones correctivas lo antes posible.

Tabla 109. Nivel de riesgo laboral por grupo de trabajadores

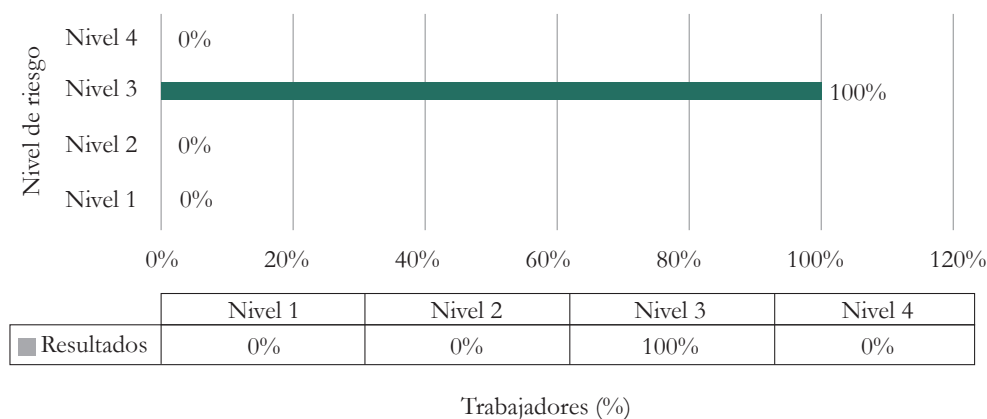
Nivel de riesgo	Resultados	
	Trabajadores	%
Primer grupo	17	33%
Nivel 1	0	0%
Nivel 2	0	0%
Nivel 3	7	41%
Nivel 4	10	59%
Segundo grupo	15	29%
Nivel 1	0	0%
Nivel 2	0	0%
Nivel 3	15	100%
Nivel 4	0	0%
Tercer grupo	20	38%
Nivel 1	0	0%
Nivel 2	0	0%
Nivel 3	3	15%
Nivel 4	17	85%

Figura 8. Nivel de riesgo laboral del primer grupo



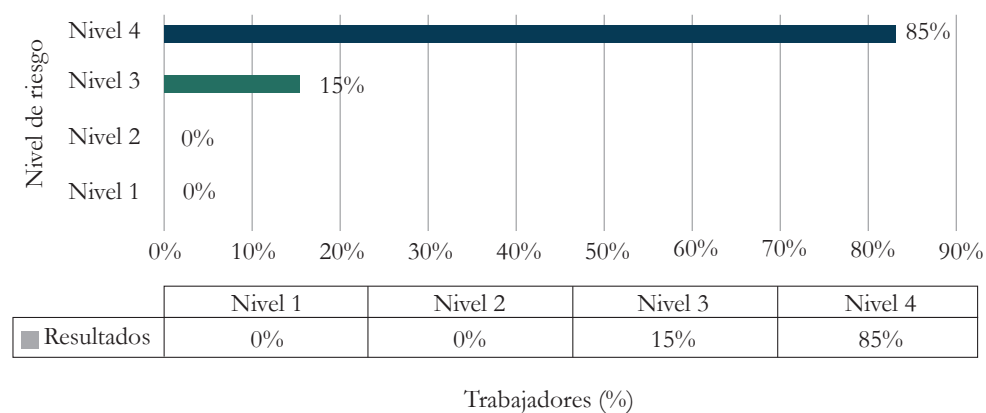
En la Tabla 108 y la Figura 4, se presenta la información de los grupos muestrales, el primer grupo (operarios) conformado por 17 trabajadores (33%), el 59% presenta un riesgo postural con efectos sumamente dañinos sobre el sistema musculoesquelético y se recomienda tomar acciones correctivas inmediatamente. El 41% se ve afectado por posturas que pueden ocasionar efectos dañinos sobre el sistema musculoesquelético, recomendándose la ejecución de acciones correctivas lo antes posible.

Figura 9. Nivel de riesgo laboral del segundo grupo



En la Tabla 108 y la Figura 5, se presenta el segundo grupo (oficiales) está conformado por 15 trabajadores (29%) de la obra, de los cuales el 100% presenta posturas con efectos dañinos sobre el sistema musculoesquelético, para el cual la acción correctiva más adecuada debe ejecutarse lo antes posible.

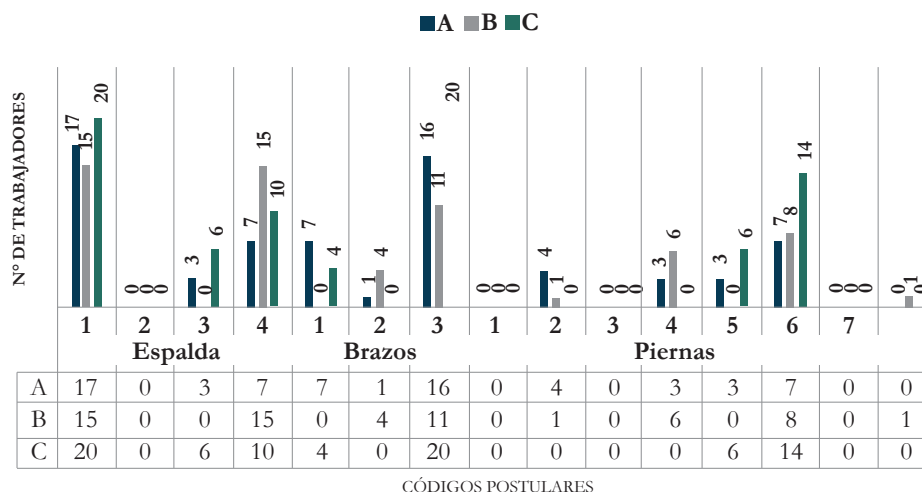
Figura 10. Nivel de riesgo laboral del tercer grupo



En la Tabla 108 y la Figura 6, se presenta el tercer grupo (peones) conformado por 20 trabajadores que representa el 38% de la muestra, de los cuales el 85% presentan posturas con efectos sumamente dañinos sobre el sistema musculoesquelético., por lo que se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente y el 15% presenta posturas con efectos dañinos sobre el sistema musculoesquelético y se requiere acciones correctivas lo antes posible.

Frecuencias Posturales

Figura 11. Frecuencias Postulares por segmentos corporales del primer grupo



En la Figura 7, se detalla la frecuencia postural de la espalda de los trabajadores del primer grupo (operarios) de acuerdo a la evaluación de las posturas por el método OWAS.

Tabla 110. Frecuencia postural de la espalda

Tipo de trabajador	N.º	Espalda			
		1	2	3	4
A	17	0	3	7	7
%		0%	18%	41%	41%
B	15	0	0	15	0
%		0%	0%	100%	0%
C	20	0	6	10	4
%		0%	30%	50%	20%

La Tabla 110 detalla que de los 17 trabajadores del primer grupo (operarios) el 41% mostró que trabajaba con la espalda girada y otros 41% trabajan con la espalda inclinada y girada, de los 15 trabajadores del segundo grupo (oficiales) el 100% de las posturas observadas, el trabajador realiza sus tareas con espalda girada. Y por último de 20 trabajadores del tercer grupo (peones) el 50% trabaja con espalda girada, el 30% con espalda inclinada.

Tabla 111. *Frecuencia postural de los brazos*

Tipo de trabajador	N.º	Brazos		
		1	2	3
A	17	1	16	0
%		6%	94%	0%
B	15	4	11	0
%		27%	73%	0%
C	20	0	20	0
%		0%	100%	0%

La Tabla 111 detalla que de los 17 trabajadores del primer grupo (operarios) el 94% mostró que trabajaba con un brazo por encima del hombro, de los 15 trabajadores del segundo grupo (oficiales) el 73% de las posturas observadas, el trabajador realiza sus tareas con un brazo por encima del hombro. Y por último de 20 trabajadores del tercer grupo (peones) el 100% trabaja con un brazo por encima del hombro.

Tabla 112. *Frecuencia postural de las piernas*

Tipo de trabajador	N.º	Piernas						
		1	2	3	4	5	6	7
A	17	4	0	3	3	7	0	0
%		24%	0%	18%	18%	41%	0%	0%
B	15	1	0	6	0	8	0	1
%		7%	0%	40%	0%	53%	0%	7%
C	20	0	0	0	6	14	0	0
%		0%	0%	0%	30%	70%	0%	0%

La Tabla 112 detalla que de los 17 trabajadores del primer grupo (operarios) el 41% realiza sus actividades de pie en una pierna flexionada, el 24% mostró que trabajaba sentado, de los 15 trabajadores del segundo grupo (oficiales) el 53% realiza sus actividades de pie en una pierna flexionada y el 40% de pie en una pierna recta. De 20 trabajadores del tercer grupo (peones) el 70% trabaja de pie en una pierna flexionada y el 30% de pie con las dos piernas flexionadas.

Prueba de Normalidad

La prueba de Normalidad verifica si la variable dependiente sigue una distribución normal en la población a la que pertenece la muestra. En el caso de la presente investigación se utilizará la prueba de Kolmogorov-Smirnov, ya que la muestra es mayor o igual a 50 trabajadores. Por lo tanto, se establece las hipótesis:

- H0: El nivel de riesgo de los trabajadores tiene distribución normal o simétrica.
- H1: El nivel de riesgo de los trabajadores es distinta a la distribución normal o asimétrica.

La regla de decisión estará definida en términos de la significancia asintótica (bilateral) o P valor: la H0 se rechazará si el P valor es mayor de 0.05 se aceptará la hipótesis alterna, en caso contrario se rechazará, aceptándose la hipótesis nula.

Para determinar el P valor se utilizará en programa informático SPSS, el cual procesa la información y arroja el siguiente resultado:

Tabla 113. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para verificar la normalidad de la muestra

		VAR00003
N		52
Parámetros normales ^{a,b}	Media	3,52
	Desviación estándar	,505
Máximas diferencias extremas	Absoluta	,349
	Positivo	,329
	Negativo	-,349
Estadístico de prueba		,349
Sig. asintótica (bilateral)		,000c
La distribución de prueba es normal, se calcula a partir de datos y se produce la corrección de significación de Lilliefors.		

Por el análisis se decide rechazar la H0 y se acepta la H1, debido a que el P valor es menor a 0,05 con una significancia estadística del 0.05. Se concluye en que el nivel de riesgo de los trabajadores es distinto a la distribución normal o asimétrica, siendo necesario para el contraste estadístico de la hipótesis pruebas no paramétricas. Por lo tanto, se determinó usar la prueba del coeficiente de Rho Spearman.

Contraste estadístico de hipótesis

Hipótesis general

H0: No existe relación entre las posturas corporales y el nivel de riesgo de los trabajadores de la obra de “Mejoramiento y ampliación de los servicios de educación secundaria en la I.E. Nuestra Señora de Cocharcas del Distrito de Paucará - Acobamba – Huancavelica – 2017.

H1: Existe relación entre las posturas corporales y el nivel de riesgo de los trabajadores de la obra de “Mejoramiento y ampliación de los servicios de educación secundaria en la I.E. Nuestra Señora de Cocharcas del Distrito de Paucará - Acobamba – Huancavelica – 2017.

Si el valor de la sig. es menor al 0.05 se dará por aceptado la hipótesis del investigador, de lo contrario se acepta la hipótesis nula.

Tabla 114. *Matriz de correlación entre variables generales*

			Posturas corporales (Agrupada)	Nivel de riesgo (Agrupada)
Rho de Spearman	Posturas corporales (Agrupada)	Coefficiente de correlación	1,000	,862**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	38	38
	Nivel de riesgo (Agrupada)	Coefficiente de correlación	,862**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	38	38
		**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).		

Respecto a la tabla anterior muestra un coeficiente de 0.862 correspondiente a una correlación considerable y un nivel de significancia de 0.000 menor al 0.05. Por ello, se da por aceptada la hipótesis del investigador, afirmando así que, existe una relación directa y significativa entre las posturas corporales y el nivel de riesgo de los trabajadores de la obra de “Mejoramiento y ampliación de los servicios de educación secundaria en la I.E. Nuestra Señora de Cocharcas del Distrito de Paucará - Acobamba – Huancavelica – 2017.

Hipótesis específica 1

H0: No existe mayor frecuencia de posturas con código 3 – 2 – 5 por parte específica del cuerpo (espalda, brazos y piernas) al que se encuentra expuesto los trabajadores de la obra de “Mejoramiento y ampliación de los servicios de educación secundaria en la I.E. Nuestra Señora de Cocharcas del Distrito de Paucará - Acobamba – Huancavelica – 2017.

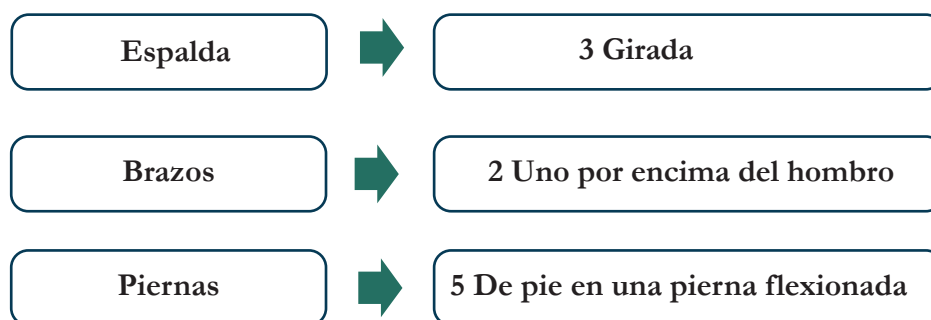
H1: Existe mayor frecuencia de posturas con código 3 – 2 – 5 por parte específica del cuerpo (espalda, brazos y piernas) al que se encuentra expuesto los trabajadores de la obra de “Mejoramiento y ampliación de los servicios de educación secundaria en la I.E. Nuestra Señora de Cocharcas del Distrito de Paucará - Acobamba – Huancavelica – 2017.

Para la verificación de la primera hipótesis específica se analizó la frecuencia de posturas de acuerdo a las tareas de cada trabajador. El Cuadro N° muestra la frecuencia postural por grupo de trabajadores, el primer grupo (A) de 17 trabajadores muestra que la mayor frecuencia de posturas tiene el código 3 – 2 – 5 y 4 – 2 – 5. Para el segundo (B) y tercer grupo (C) los resultados muestran que la mayor frecuencia de posturas tiene el código 3 – 2 – 5.

Tabla 115. *Análisis estadístico de las frecuencias posturales*

Tipo de trabaj.	N.º	Espalda				Brazos			Piernas						
		1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7
A	17	0	3	7	7	1	16	0	4	0	3	3	7	0	0
%		0%	18%	41%	41%	6%	94%	0%	24%	0%	18%	18%	41%	0%	0%
Código postural		3/4				2			5						
B	15	0	0	15	0	4	11	0	1	0	6	0	8	0	1
%		0%	0%	100%	0%	27%	73%	0%	7%	0%	40%	0%	53%	0%	7%
Código postural		3				2			5						
C	20	0	6	10	4	0	20	0	0	0	0	6	14	0	0
%		0%	30%	50%	20%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	30%	70%	0%	0%
Código postural		3				2			5						
Total de trabaj.	52	0	9	32	11	5	47	0	5	0	9	9	29	0	1
%		0%	17%	62%	21%	10%	90%	0%	10%	0%	17%	17%	56%	0%	2%
Código postural		3				2			5						

Para el total de la muestra la mayor frecuencia de posturas tiene el siguiente código:



Por el análisis se decide rechazar la H0 y se acepta la H1, debido a que los trabajadores presentan mayor frecuencia de posturas con espalda girada, un brazo por encima del hombro y de pie en una pierna flexionada.

Con los datos obtenidos y la comparación de los mismos se concluye que la mayor frecuencia de posturas tiene código 3 – 2 – 5 por parte específica del cuerpo (espalda, brazos y piernas) al que se encuentra expuesto los trabajadores de la obra de “Mejoramiento y ampliación de

los servicios de educación secundaria en la I.E. Nuestra Señora de Cocharcas del Distrito de Paucará - Acobamba – Huancavelica – 2017.

Hipótesis específica 2

H0: Menos del 50% de los trabajadores presentan nivel de riesgo extremo de lesiones musculoesqueléticas al que se encuentra expuestos en la obra de “Mejoramiento y ampliación de los servicios de educación secundaria en la I.E. Nuestra Señora de Cocharcas del Distrito de Paucará - Acobamba – Huancavelica – 2017”.

H1: Más del 50% de los trabajadores presentan nivel de riesgo extremo de lesiones musculoesqueléticas al que se encuentra expuestos en la obra de “Mejoramiento y ampliación de los servicios de educación secundaria en la I.E. Nuestra Señora de Cocharcas del Distrito de Paucará - Acobamba – Huancavelica – 2017”.

Las interpretaciones de los niveles de riesgo son los siguientes:

Tabla 116. *Interpretación de niveles de riesgo*

Nivel 1	Posturas que se consideran normales, sin riesgo de lesiones musculoesqueléticas.
Nivel 2	Posturas con riesgo ligero de lesiones musculoesqueléticas.
Nivel 3	Posturas con riesgo alto de lesiones musculoesqueléticas.
Nivel 4	Posturas con riesgo extremo de lesiones musculoesqueléticas.

De acuerdo a los informes de niveles de riesgo de los trabajadores, evaluados por el método OWAS, se tiene los siguientes resultados:

Tabla 117. *Análisis estadístico de los niveles de riesgo*

Tipo de trabaj.	N.º	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
A	17	0	0	7	10
%		0%	0%	41%	59%
B	15	0	0	15	0
%		0%	0%	100%	0%
C	20	0	0	3	17
%		0%	0%	15%	85%
Total de trabaj.	52	0	0	25	27
%		0%	0%	48%	52%

Por el análisis se decide rechazar la H_0 y se acepta la H_1 , debido a que el 52% de los trabajadores presentan un nivel de riesgo de 4, es decir son posturas riesgo extremo de lesiones musculoesqueléticas, esto en comparación con el 48% de la muestra que tiene un riesgo de 3, es decir son posturas riesgo alto de lesiones musculoesqueléticas.

Con los datos obtenidos y la comparación de los mismos se concluye que más del 50% de los trabajadores presentan nivel de riesgo extremo de lesiones musculoesqueléticas al que se encuentra expuestos en la obra de “Mejoramiento y ampliación de los servicios de educación secundaria en la I.E. Nuestra Señora de Cocharcas del Distrito de Paucará - Acobamba – Huancavelica – 2017.

Discusión de resultados

La ergonomía tiene como objetivo principal conocer los factores más importantes que repercuten en la salud de los trabajadores, un concepto importante que se deriva de la ergonomía son los factores disergonómicos donde las posturas forzadas está catalogada como uno de los puntos más importantes a tratar como efecto contra la salud de los trabajadores, ocasionando en ellos lesiones musculoesqueléticas que pueden producir incapacidad temporal o permanente del trabajador además de provocar pérdidas económicas por las horas de trabajo no efectuadas. Esta afirmación es regentada por la Comisión Europea que afirma que los trastornos musculoesqueléticos son la causa de la mayoría de las ausencias (49,9% de todas las ausencias de más de tres días) y de los casos de incapacidad permanente para trabajar (60%). (EsSalud, 2016)

Según las gráficas de resultado del nivel de riesgo de los trabajadores indica que estos están sometidos y en peligro constante de adquirir una enfermedad ocupacional por posturas forzadas, el nivel de riesgo fluctúa entre 3 y 4, es decir posturas con riesgo alto y extremo de lesiones musculoesqueléticas.

El método OWAS demuestra ser eficaz para determinar el nivel de riesgo de los trabajadores, mediante la observación de sus actividades, permite evaluar el riesgo por códigos posturales de segmentos corporales como la espalda, brazos y piernas, adicionalmente con la fuerza que necesita para ejecutar las tareas asignadas. De acuerdo al Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo el Método OWAS está destinado a valorar el esfuerzo postural de cuerpo entero. A pesar de que el ámbito de aplicación se puede generalizar, la fiabilidad puede disminuir en operaciones de tipo repetitivo o de esfuerzo mantenido localizado en extremidades superiores, cuello y hombros. (R.M. N° 375-2008- TR, 2008)

Los trabajadores de la actividad de construcción civil se encuentran expuestos en su centro de trabajo a una gran variedad de riesgos de seguridad, riesgos disergonómicos, entre otros; ello varía según el tipo de obra, el puesto de trabajo, lugar donde se desarrolla la obra, magnitud de la obra, duración de la obra, etc. Al respecto, una forma de prevenir los accidentes de trabajo y las enfermedades ocupacionales es identificando estos riesgos y aplicando herramientas prácticas y sencillas que permitan implementar medidas preventivas para eliminar, minimizar o controlar el riesgo, ya sea de seguridad o disergonómico identificado. (Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, 2014)

Conclusiones

- Se verifica que las posturas corporales tienen relación con el nivel de riesgo de los trabajadores de la obra de “Mejoramiento y ampliación de los servicios de educación secundaria en la I.E. Nuestra Señora de Cocharcas del Distrito de Paucará - Acobamba – Huancavelica – 2017., cuyo nivel de confianza fue del 95%.
- Se analizó las frecuencias posturales de los trabajadores de la obra con el Método OWAS, donde del total de la muestra y de la comparación de estos se concluye que los trabajadores realizan la mayoría de sus tareas con espalda girada (3), un brazo por encima del hombro (2), de pie en una pierna flexionada (5) y la fuerza que utiliza para realizar las tareas es menor o igual a 10 kg (1). De lo anterior se forma el código postural 3 – 2 – 5 – 1, por lo tanto, la hipótesis plantada queda aprobada estadísticamente.
- De los 52 trabajadores de la muestra, el 52% presentan un nivel de riesgo de 4, es decir son posturas riesgo extremo de lesiones musculoesqueléticas, esto complementado con el 48% de la muestra que tiene un riesgo de 3, es decir son posturas riesgo alto de lesiones musculoesqueléticas. Por lo tanto, se concluye que más del 50% de los trabajadores presentan nivel de riesgo extremo de lesiones musculoesqueléticas al que se encuentra expuestos en la obra de “Mejoramiento y ampliación de los servicios de educación secundaria en la I.E. Nuestra Señora de Cocharcas del Distrito de Paucará - Acobamba – Huancavelica – 2017.

CAPÍTULO V

ASPECTOS FINALES DE LA INFLUENCIA DE LAS POSTURAS CORPORALES EN EL NIVEL DE RIESGO DE TRABAJADORES DE CONSTRUCCIÓN

La Asociación Internacional de Ergonomía conceptualiza a la ergonomía como la disciplina científica que implica una comprensión de la interacción entre el humano y los otros elementos de un sistema sociotécnico. En otras palabras, es una profesión que abarca teorías, principios, datos informativos y métodos de diseño para optimizar el bienestar humano y todo el desempeño de un sistema. Esta disciplina, por tanto, se responsabiliza de la evaluación de tareas, trabajos, productos, instalaciones y sistemas con la finalidad de convertirlos en compatibles con la necesidades y limitaciones de los trabajadores (Khayal, 2019).

Este concepto indica que la ergonomía actúa como una herramienta de gestión dentro de las empresas que buscan mejorar las condiciones laborales de sus trabajadores y evitar los riesgos propios de una labor, por ende, se sobreentiende que, en una actividad de profesión, pueden presentarse situaciones problemáticas que dañen la salud y rendimiento de las personas que desempeñan un cargo laboral.

Esas situaciones problemáticas pueden agruparse en la disergonomía, la cual —de manera general— es apreciada como un desvío de las normas dictadas por la ergonomía respecto a las prácticas labores de una persona, por lo que, esta abarca aquellos riesgos inapropiados del sistema de relación entre hombre, herramientas maquinarias y el ambiente de trabajo. Entre tales riesgos, se encuentran las malas posturas, la fatiga, los movimientos constantes de un trabajo y la sobrecarga física (Neusa *et al.*, 2019). De acuerdo con ello, se desprende que la disergonomía está relacionada con los riesgos ergonómicos que se pueden producir en un trabajo.

Por otro lado, según Torres y Rodríguez (2021), a través de la historia, la disciplina de la ergonomía se ha implementado de nuevas concepciones y, de ese modo, ha mudado su forma de concebir el bienestar laboral. Asimismo, esta se ha apoyado de otras disciplinas científicas para integrar diversas herramientas y conocimientos que faciliten la solución de problemas propias de las tareas laborales, con principios ergonómicos, que afectan a la salud pública.

El desarrollo de nuevas concepciones y herramientas, en la ergonomía, ha producido que, en la actualidad, se dialogue sobre tipos de ergonomía que están orientadas a cooperar con la salud física y psicológica de los trabajadores, así como con la productividad de toda una organización empresarial. Entre estos tipos, se encuentran la ergonomía física, ergonomía cognitiva y la ergonomía organizacional, tal como se ha observado anteriormente.

Uno de los riesgos ergonómicos que se pueden presentar en la ejecución de una actividad laboral es la mala postura de los trabajadores. En tal sentido, las malas posturas de trabajo —tal como Antwi-Afari *et al.* (2018) sostienen— generan malestares en una persona durante la ejecución de su respectiva función laboral. Entre tales posturas, se encuentran la postura estática del tronco, la postura en cuclillas, la genuflexión con solo una pierna y otros más. Estas posturas, por ejemplo, pueden desencadenar en trabajadores de construcción trastornos musculares y esqueléticos.

Estos trastornos en las zonas musculares y esqueléticas perjudican, a mediano o largo plazo, la salud de un trabajador, por ello, es preciso que una compañía o empresa conozca este tipo de trastorno y los factores que intervienen en el desarrollo de tal trastorno con la finalidad de que se usen las herramientas apropiadas contra los trastornos musculoesqueléticos.

En forma resumida, los trastornos musculoesqueléticos (TME) se configuran como traumas y alteraciones que impactan, de manera sistemática, al desplazamiento de músculos, tendones, ligamentos y otras zonas corporales; entre los trastornos más frecuentes, se observan a la tendinitis, la distensión muscular y tendinosa, y el esguince de ligamentos. Estos trastornos, por otro lado, también impactan en la economía de los empleadores o gerentes, dado que se produce la ausencia del trabajador, pérdidas de productividad y gastos para atención médica y remuneraciones laborales (Antwi-Afari *et al.*, 2017). Esto recalca la idea que los trastornos musculoesqueléticos no solo son un problema de salud para un trabajador, sino para toda una empresa.

La existencia de estos trastornos ha originado que se desarrollen métodos de evaluación ergonómica que eviten daños laborales. De acuerdo con Li y Xu (2019), entre los métodos más sobresalientes, se encuentran el Rapid Upper Limb Assessment (RULA), el Rapid Entire Body Assessment (REBA) y la Evaluación de Postura Rápida (EPR). Estos métodos contienen principios y parámetros que buscan que los trabajadores ejecuten su función laboral en una postura adecuada.

Otro método que contribuye con la posición adecuada de partes del cuerpo, durante una actividad laboral, es Ovako Working Posture Assessment System (OWAS), el cual —conforme con lo señalado por Ginting y Suwandira (2020)— analiza y evalúa los movimientos efectuados en la espalda, brazos, piernas y músculos relacionados con el esfuerzo físico, de acuerdo con la exigencia que pide un cargo laboral.

Por tanto, se sostiene que el uso del método OWAS es favorable en las empresas de construcción para la prevención de riesgos laborales o ergonómicos en un obrero, peón o cualquier otro empleado que está en constante movimiento. Asimismo, coopera con el buen funcionamiento de las extremidades, espalda y músculos de una persona.

Los riesgos laborales son diversos y dependen de la complejidad de una función laboral. En el campo de la ergonomía, un riesgo laboral es conocido como las situaciones de un puesto laboral que produce un deterioro del cuerpo de una persona y provoca la aparición de lesiones e, incluso, los trastornos musculoesqueléticos (Gorce y Jacquier-Bret, 2021). Estos riesgos deben ser identificados previamente por un empleador o gerente con la finalidad de producir un ambiente ideal para el desarrollo de las actividades en cada puesto de trabajo.

En la construcción, se evidencian distintos momentos de riesgos laborales como las crisis económicas, los desastres sanitarios, la inestabilidad política de un país, los riesgos de las actividades de construcción, los fenómenos ambientales y entre otros (Zhang *et al.*, 2019; Nguyen *et al.*, 2020). Cualquier riesgo que se presente dentro de una empresa dedicada a la construcción influye en la salud física y psicológica de un empleado, por lo que estas deben conocer los niveles de riesgo y tomar medidas sobre ellos.

Según OWAS, los niveles de riesgo son clasificadas en cuatro categorías de acción: posturas normales, regularmente, sin atención especial; posturas a considerar en evaluaciones posteriores del trabajo, posturas que también se deben considerar en próximas evaluaciones y, por último, posturas que precisan una intervención inmediata (López *et al.*, 2019). Estas categorías permiten priorizar aquellos riesgos que implican una rápida acción de los empleadores.

La evaluación de las posturas laborales a través de OWAS permiten establecer el nivel riesgo al cual está expuesto un trabajador al desarrollar su función laboral, por ello, los estudios que indagan sobre la relación de las posturas laborales y el riesgo laborales son relevantes para concientizar a las empresas respecto del manejo del talento humano.

Por otro lado, OWAS permite determinar un máximo de 252 posiciones o posturas corporales por medio de las combinaciones de cuatro partes del cuerpo: espalda (4 posturas), brazos (3 posturas), piernas (7 posturas) y fuerza (3 categorías). La identificación de estas combinaciones puede ejecutarse mediante grabaciones de video o fotografías (Ron, 2019). Estas combinaciones favorecen la determinación de posturas de riesgo que ocasionan trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores.

A modo de conclusión general, se asevera que la falta de medidas ergonómicas en las prácticas laborales de un oficio puede ocasionar dolores musculares, molestias en las cavidades óseas, tendones, nervios y otros sistemas musculares, dado que los trabajadores emplean una gran cantidad de mano de obra, actividades repetitivas y desplazamiento de los músculos. Estas actividades y dolores pueden generar un trastorno musculoesquelético (Hendarti y Khalida, 2019). Para evitar la aparición de estos trastornos, los empleadores o gerentes deben usar herramientas como OWAS para evaluar los riesgos laborales y mejorar las medidas ergonómicas a fin de proporcionar el mejor ambiente de trabajo a un trabajador.

REFERENCIAS

- Abramov, I. (2020). Sustainability of Construction Companies under Construction Uncertainty and Risks. En Meng, J. (Ed.), 753. ° *IOP Conference Series. Materials Science and Engineering* (1-9). IOP Publishing. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/753/4/042088/pdf>.
- Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo (2018). *Safety and health in micro and small enterprises in the EU: the view from the workplace*. <https://osha.europa.eu/en/publications/safety-and-health-micro-and-small-enterprises-eu-view-workplace/view>
- Almirall, P., y Marroquín, E. (2020). Ergonomía cognitiva. Resultados de un taller de capacitación. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*, 17(3), 49-56. <http://revsaludtrabajo.sld.cu/index.php/revsyt/article/view/56/67>
- Antwi-Afari, M., Li, H., Edwards, D., Pärn, E., Seo, J. y Wong, A. (2017). Biomechanical analysis of risk factors for work-related musculoskeletal disorders during repetitive lifting task in construction workers. *Automation in Construction*, 83(11), 41-47. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2017.07.007>.
- Antwi-Afari, M., Li, H., Yu, Y. y Kong, L. (2018). Wearable insole pressure system for automated detection and classification of awkward working postures in construction workers. *Automation in Construction*, 96(12), 433-441. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2018.10.004>.
- Batista, C., Pereira, M., Ferreira, M., Silva, F., y Ribeiro, L. (2018). Implementação de Um Sistema de Informação Gerencial na Esfera Municipal: Relação entre Ergonomia Cognitiva e Estresse no Trabalho. *Revista Gestão & Conexões*, 7(1), 16-36. <https://periodicos.ufes.br/ppgadm/article/view/14718>

- Becher, P. (2020). Precarización laboral en los lugares de trabajo: Un estudio de las experiencias de trabajadores de la moto (mensajeros y cadetes) en Bahía Blanca (Argentina). *Revista Conjeturas Sociológicas*. 21(8), 109-134. <https://revistas.ues.edu.sv/index.php/conjsociologicas/article/view/1529/1466>
- Berlin, C. y Adams, C. (2017). *Production ergonomics. Designing work systems to support optimal human performance*. Ubiquity Press. <https://bit.ly/2Zl9eiL>.
- Caputo, F., Greco, A., Fera, M. y Macchiaroli, R. (2019). Workplace design ergonomic validation based on multiple human factors assessment methods and simulation. *Production & Manufacturing Research*, 7(1), 195-222. <https://doi.org/10.1080/21693277.2019.1616631>.
- Castro, V. (2016). *Propuesta de un programa de seguridad y salud en el trabajo basado en el estudio de riesgos disergonómicos para mejorar la productividad económica de los docentes de la facultad de Ingeniería de USAT* [Tesis de Maestría. Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo]. Repositorio Institucional de la USAT. <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v12n1/2218-3620-rus-12-01-323.pdf>.
- Cedeño, M. (2018). La ergonomía y su relación con las enfermedades profesionales. *Polo del Conocimiento*, 3(11), 447-461. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/1039>
- Centro de Prevención de Riesgos del Trabajo (2016). *Identificación y evaluación de factores de riesgo disergonómico en actividades del sector calzado*. Boletín ESSALUD, 6(35). http://www.essalud.gob.pe/downloads/cepriti/JUNIO_2016_CEPRIT.pdf
- Das, D., Kumar, A. y Sharma, M. (2018). A systematic review of work-related musculoskeletal disorders among handicraft workers. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 26(1), 55-70. <https://doi.org/10.1080/10803548.2018.1458487>.
- Diego-Mas, J. (2015a). *EPR - Evaluación postural rápida*. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/epr/epr-ayuda.php>.
- Diego-Mas, J. (2015b). *Evaluación Postural Mediante El Método OWAS*. Ergonautas; Universidad Politécnica de Valencia. Consultado el 16 de marzo de 2022. <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php>
- Durán, L., y Sausa, B. (2019). Ergonomía, concepto y aplicación. *Ingenio y Conciencia Boletín Científico De La Escuela Superior Ciudad Sahagún*, 6(12), 101-113. <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/sahagun/article/view/4303>
- Enez, K. y Nalbantoğlu, S. (2019). Comparison of ergonomic risk assessment outputs from OWAS and REBA in forestry timber harvesting. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 70(2), 51-57. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2019.01.009>.

- Escobar-Galindo, C. (2020). Ergonomía y factores humanos en la lucha contra el COVID-19. *Revista Médica Herediana*, 31, 207-209. <http://www.scielo.org.pe/pdf/rmh/v31n3/1729-214X-rmh-31-03-207.pdf>
- Escudero, I. (2016). Los riesgos ergonómicos de carga física y lumbalgia ocupacional. *Revista Libre Empresa*, 13(2), 125-129. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6483437>
- Esponda, M. (2017). Tercerización laboral, salario por tiempo y precarización en la industria siderúrgica. El caso de Siderar, Ensenada, Argentina. *Revista Latinoamericana de Antropología del Trabajo*, (2).
- EsSalud. (Mayo de 2016). Enfermedades ocupacionales e higienene ocupacional. Boletín del Centro de prevención de riesgos del trabajo, 5° edición. Perú.
- Figueroa, C. (2017). *Evaluación de los riesgos ergonómicos por el método postural EPR en el área de bodega de producto terminado de la empresa Rocnarf S. A.* [tesis de Doctorado. Universidad de Guayaquil]. Repositorio Institucional de la Universidad de Guayaquil. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/41296>.
- Franco, E. (2017). *Análisis de riesgos ergonómicos con el método EPR para posturas inadecuadas* [tesis de Maestría. Universidad de Guayaquil]. Repositorio Institucional de la Universidad de Guayaquil. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/23999>.
- Ginting, R. y Suwandira, B. (2020). Work Load Analysis of Phosphoric Acid Filling Activities Using Ovako Working Analysis System (OWAS) Method. En Maung, J. (Ed.), *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1003(1), 1-9. IOP Publishing. doi:10.1088/1757-899X/1003/1/012072.
- Gómez-Galán, M., Callejón-Ferre, Á., Pérez-Alonso, J., Díaz-Pérez, M. y Carrillo-Castrillo, J. (2020). Musculoskeletal Risks: RULA Bibliometric Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 55(4), 1-48. <https://doi.org/10.3390/ijerph17124354>.
- Gorce, P. y Jacquier-Bret, J. (2021). Postural strategy identification during drilling task for different materials and heights: Ergonomic risk assessment. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 86(6), 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2021.103196>.
- Grobelny, J. y Michalski, R. (2020). Preventing work-related musculoskeletal disorders in manufacturing by digital human modeling. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(22), 1-19. <https://doi.org/10.3390/ijerph17228676>.
- Gurchiek, R., Cheney, N. y McGinnis, R. (2019). Estimating biomechanical time-series with wearable sensors: a systematic review of machine learning techniques. *Revista Sensors*, 19(23), 1-24. <https://doi.org/10.3390/s19235227>.

- Hellig, T., Mertens, A. y Brandl, C. (2018). The interaction effect of working postures on muscle activity and subjective discomfort during static working postures and its correlation with OWAS. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 68(6), 25-33. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2018.06.006>.
- Hendarti, D. y Khalida, Z. (2019). Analysis of Working Position Improvement to Minimize Musculoskeletal Disorder for Furniture Workers In UD. Jati Semi Dusun Sudimoro District of Nganjuk. *International Journal Of Science, Engineering, And Information Technology*, 4 (1), 178-182. <https://doi.org/10.21107/ijseit.v4i1.6558>
- Hita-Gutiérrez, M., Gómez-Galán, M., Díaz-Pérez, M. y Callejón-Ferre, Á. (2020). An overview of REBA method applications in the world. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(8), 1-22. <https://doi.org/10.3390/ijerph17082635>.
- Hoe, V., Urquhart, D., Kelsall, H., Zamri, E. y Sim, M. (2018). Ergonomic interventions for preventing work-related musculoskeletal disorders of the upper limb and neck among office workers. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 10(1), 1-102. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD008570.pub3>.
- Holzgreve, F., Maltry, L., Lampe, J., Schmidt, H., Bader, A., Rey, J., ... y Ohlendorf, D. (2018). The office work and stretch training (OST) study: an individualized and standardized approach for reducing musculoskeletal disorders in office workers. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology*, 13(1), 1-9. <https://doi.org/10.1186/s12995-018-0220-y>.
- Huang, Y. y Yang, M. (2017). Associations between occupational inhalation risks and FeNO levels in airway obstruction patients: results from the National Health and Nutrition Examination Survey, 2007–2012. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 12(1), 3085-3093. <https://dx.doi.org/10.2147%2FCOPD.S146168>.
- Hulshof, C. T., Colosio, C., Daams, J. G., Ivanov, I. D., Prakash, K. C., Kuijer, P. P., ... & Frings-Dresen, M. H. (2019). WHO/ILO work-related burden of disease and injury: Protocol for systematic reviews of exposure to occupational ergonomic risk factors and of the effect of exposure to occupational ergonomic risk factors on osteoarthritis of hip or knee and selected other musculoskeletal diseases. *Environment international*, 125(4), 554-566. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.09.053>.
- Jafari-Nodoushan, A., Bagheri, G. y Mosavi Nodoushan, F. (2020). Musculoskeletal Disorders and Determination of Influencing Factors in Housewives of Yazd Province by the REBA Method. *Journal of Occupational Hygiene Engineering*, 7(3), 40-47. <http://johe.umsha.ac.ir/article-1-614-en.html>.
- Kaur, C. (2020). *Research and Statistics in Physical Education*. Friends Publications (India). <https://bit.ly/3Gm18HG>.
- Kee, D. (2021). Comparison of OWAS, RULA and REBA for assessing potential work-

- related musculoskeletal disorders. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 83(3), 103140. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2021.103140>.
- Khayal, O. (2019). *Human factors and ergonomics* [Archivo PDF]. https://www.researchgate.net/publication/334458657_HUMAN_FACTORS_AND_ERGONOMICS
- Kim, W., Huang, C., Yun, D., Saakes, D. y Xiong, S. (2020). Comparison of joint angle measurements from three types of motion capture systems for ergonomic postural assessment. En Karwowski W., Goonetilleke R., Xiong S., Goossens R. y Murata A. (eds), *International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics* (3-11). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-51549-2_1.
- Li, L. y Xu, X. (2019). A deep learning-based RULA method for working posture assessment. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, 63(1), 1090-1094. <https://doi.org/10.1177%2F1071181319631174>.
- López Sarmiento, M., Toribio Mestanza, M. y Giraldo Giraldo, A. (2019). Influencia de pausa activa en factores de riesgo ergonómicos en trabajadores de limpieza de una universidad privada. *Revista Enfermería Herediana*, 12, 26-32. <https://doi.org/10.20453/renh.v12i0.3963>
- Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (2008, 28 de noviembre). Resolución Ministerial N° 375-2008-TR. *Aprobar la “Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico”, en mérito a los fundamentos expuestos en la parte considerativa de la presente resolución ministerial, que en anexo forma parte de la misma*. Diario Oficial El Peruano. <https://www.gob.pe/institucion/mtpe/normas-legales/394457-375-2008-tr>
- Mohammadipour, F., Pourranjbar, M., Naderi, S. y Rafie, F. (2018). Work-related musculoskeletal disorders in Iranian office workers: prevalence and risk factors. *Journal of Medicine and Life*, 11(4), 328-333. <https://dx.doi.org/10.25122%2Fjml-2018-0054>.
- Martínez, J., Hossain, R., Romero, J. y Little, J. (2017). A simple yet effective baseline for 3d human pose estimation. In *Proceedings of the IEEE International Conference on Computer Vision* (pp. 2640-2649). <https://doi.org/10.1109/ICCV.2017.288>.
- Martínez, K., Marroquín, J., y Ríos, H. (2019). Precarización laboral y pobreza en México. *Análisis Económico*, 34(86), 113-131. <http://www.analisiseconomico.azc.uam.mx/index.php/rae/article/view/419>
- Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (2018). *Política y Plan Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo 2017-2021*. https://www.trabajo.gob.pe/archivos/file/CNSST/politica_nacional_SST_2017_2021.pdf
- Medina, S., Ancco, E. y Umeres, A. (2021). *Factores de riesgo disergonómico de la cosecha de papa en agricultores de la provincia de Andahuaylas* [tesis de Licenciatura. Universidad Peruana

- Cayetano Heredia]. Repositorio Institucional de la UPCH. https://190.116.48.43/bitstream/handle/20.500.12866/9992/Factores_MedinaAiquipa_Sheyla.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Molina, H., Carreón, J., y García, C. (2019). *Ergonomía: El contexto de la educación por competencias en México*.
- Moradi, M., Poursadeghiyan, M., Khammar, A., Hami, M., Darsnj, A. y Yarmohammadi, H. (2017). REBA method for the ergonomic risk assessment of auto mechanics postural stress caused by working conditions in Kermanshah (Iran). *Annals of Tropical Medicine and Public Health*, 10(3), 589-594. <https://link.gale.com/apps/doc/A501556412/AONE?u=anon~a49f2b32&sid=googleScholar&xid=db51f731>.
- Mufti, D., Ikhsan, A. y Putri, T. (2019). Workplace Ergonomic Risk Assessment Toward Small-Scale Household Business. En Meng, J. (Ed.), 528. ° *Iop Conference Series. Materials Science and Engineering* (01-11). IOP Publishing. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/528/1/012013/pdf>.
- Nath, N. D., Akhavian, R., & Behzadan, A. H. (2017). Ergonomic analysis of construction worker's body postures using wearable mobile sensors. *Applied ergonomics*, 62, 107-117. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2017.02.007>.
- Nath, N., Chaspari, T. y Behzadan, A. (2018). Automated ergonomic risk monitoring using body-mounted sensors and machine learning. *Advanced Engineering Informatics*, 38(4), 514-526. <https://doi.org/10.1016/j.aei.2018.08.020>.
- Neag, P., Ivascu, L., Mocan, A. y Draghici, A. (2020). Ergonomic intervention combined with an occupational and organizational psychology and sociology perspectives in production systems. En Pasculescu, V. (Ed.), 305.° *MATEC Web of Conferences* (1-7). EDP Sciences. <https://doi.org/10.1051/matecconf/202030500031>.
- Neusa, G., Alvear, R., Cabezas, E., y Jiménez, J. (2019). Riesgos disergonómicos: Biometría postural de los trabajadores de plantas industriales en Ecuador. *Revista de Ciencias Sociales*, 25(1), 415-428. <https://produccioncientificaluz.org/index.php/racs/article/view/29632>
- Nguyen, P. y Nguyen, P. (2020). Risk Management in Engineering and Construction. *Engineering, Technology & Applied Science Research*, 10(1), 5237-5241. <https://pdfs.semanticscholar.org/c8c7/83c11429d22e4455dd0a236eac4d57875637.pdf>.
- Obregón, M. (2016). *Fundamentos de Ergonomía*. México D.F: Editorial Patria.
- Organización Internacional del Trabajo (2016). La salud y seguridad en el trabajo. Ergonomía. https://training.italo.org/actrav_cdrom2/es/osh/ergo/ergoa.htm
- Oseda, D., Ramos, M., Bendezú, L., y Gutiérrez, S. (2020). Programa de intervención laboral

- en el control de riesgos disergonómicos en la Universidad Nacional de Cañete. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(1), 323-329. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202020000100323
- Özkaya, K., Polat, O. y Kalinkara, V. (2018). Physical workload assessment of furniture industry workers by using OWAS method. *The Ergonomics Open Journal*, 11(1), 11-19. <http://dx.doi.org/10.2174/1875934301811010011>.
- Prado, A., y Gaitán, A. (2016). Evolución de la ergonomía participativa: Conceptos y aproximaciones metodológicas. *Revista Colombiana De Rehabilitación*, 15(1), 76-82. <https://revistas.ecr.edu.co/index.php/RCR/article/view/11>
- Realyvásquez-Vargas, A., Arredondo-Soto, K., García-Alcaraz, J., Márquez-Lobato, B. y Cruz-García, J. (2019). Introduction and configuration of a collaborative robot in an assembly task as a means to decrease occupational risks and increase efficiency in a manufacturing company. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 57(3), 315-328. <https://doi.org/10.1016/j.rcim.2018.12.015>.
- Rodríguez, H., y Reyes, S. (2019). Ergonomía: Antecedentes, Conceptos y Objetivos. *TEPEXI Boletín Científico De La Escuela Superior Tepeji Del Río*, 6(11), 74-75. <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/tepexi/article/view/3825>
- Rohani, J., James, A., Aziz, R. y Rani, M. (2017). The Inter-Rater and Intra-Rater Reliability Analysis of Workplace Ergonomic Risk Assessment. *Jurnal Teknologi*, 80(1), 53-59. <https://doi.org/10.11113/jt.v80.10285>.
- Ron Valenzuela, P. (2019). Evaluación ergonómica postural a los trabajadores en las actividades de mantenimiento de un tanque de almacenamiento de petróleo en el Ecuador. *Revista de Ciencias de Seguridad y Defensa*, 4 (1), 171-182. <http://geo1.espe.edu.ec/wp-content/uploads//2018/08/8.pdf>
- Rumyantseva, N., Primak, E., Uljanov, A. y Kiss, V. (2019, October). Assessment of an occupational risk using injury safety indicators. En Meng, J. (Ed.), 666. ° *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (1-8). IOP Publishing. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/666/1/012090/pdf>.
- Shamsan, A., Qasem, A. y Aqlan, F. (2020). Development of a Scoring Methodology for Ergonomic Risk Assessment in the Workplace. En World Health Organization (Ed.), *Proceedings of the 5th NA International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, Detroit, Michigan, USA (10-14). OMS. https://www.researchgate.net/profile/Abdulrahman-Shamsan/publication/343381264_Development_of_a_Scoring_Methodology_for_Ergonomic_Risk_Assessment_in_the_Workplace/links/5f542060458515e96d3320b4/Development-of-a-Scoring-Methodology-for-Ergonomic-Risk-Assessment-in-the-Workplace.pdf.
- Souza, A., Assunção, E., Gonçalves, L., y Díaz, E. (2017). Ergonomia Organizacional para

- a identificação do estado da Casa de Massas do Rio Salinho: por uma abordagem sistêmica. *Humans Factors in Design*, 6(12). <https://www.periodicos.udesc.br/index.php/hfd/article/view/2316796306122017058>
- Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral (2016). *Manual para la implementación del sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo*.
- Sutrisna, M. y Goulding, J. (2019). Managing information flow and design processes to reduce design risks in offsite construction projects. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 26(2), 267-284. <https://doi.org/10.1108/ECAM-11-2017-0250>.
- Torres, Y., y Rodríguez, Y. (2021). Surgimiento de la evolución de la ergonomía como disciplina: Reflexiones sobre la escuela de factores humanos y la escuela de la ergonomía de la actividad. *Revista de la Facultad Nacional de Salud Pública*, 39(2), 1-9. <https://revistas.udea.edu.co/index.php/fnsp/article/view/342868>
- Tokarski, T. y Roman-Liu, D. (2020). Assessment of load on the lumbar spine using two computerised packages and REBA method. *Acta of Bioengineering and Biomechanics*, 22(3), 43-53. <http://dx.doi.org/10.37190/ABB-01509-2019-02>.
- Unidad para la Atención y la Reparación Integral a las Víctimas. (s. f.). *Normas básicas en el levantamiento de cargas*. Gobierno de Colombia. <https://www.unidadvictimas.gov.co/fr/node/33990>
- Uscanga, M., Castro, J., y González, A. (2020). Propuesta para la identificación de problemas para la salud relacionados con la ergonomía cognitiva en la comunidad universitaria. *Revista Mexicana de Medicina Forense*, 5(1), 71-74. <https://revmedforense.uv.mx/index.php/RevINMEFO/article/view/2752>
- Vásquez, O., y Prieto, E. (2016). Condiciones disergonómicas: Factores de riesgo lesión músculo esquelético en institutos universitarios del sector Público. Una reflexión para evitar el daño físico del colaborador. *CICAG Revista del Centro de Investigación de Ciencias Administrativas y Gerenciales*, 13(2), 413-431. <http://ojs.urbe.edu/index.php/cicag/article/view/1928>
- Vásquez, G., Sánchez, J., y Núñez, T. (2018). Innovación en las operaciones con énfasis en la ergonomía para fomentar la competitividad en las PYMES. *Repositorio De la Red Internacional De Investigadores En competitividad*, 11, 1836-1856. <https://www.riico.net/index.php/riico/article/view/1537>
- Velasco, Y., Morales, K., y Morales, K. (2019). Evaluación de riesgos disergonómicos en una empresa fabricante de plástico. *Revista de Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*, 12(6), 59-74. <http://servicio.bc.uc.edu.ve/ingenieria/revista/Inge-Industrial/vol6-n22/vol6n22019.pdf>

- Yan, X., Li, H., Li, A. y Zhang, H. (2017). Wearable IMU-based real-time motion warning system for construction workers' musculoskeletal disorders prevention. *Automation in Construction*, 74(2), 2-11. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2016.11.007>.
- Yuan, T., Xiang, P., Li, H. y Zhang, L. (2020). Identification of the main risks for international rail construction projects based on the effects of cost-estimating risks. *Journal of Cleaner Production*, 274(33), 122904. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122904>.
- Zaheer, A. (2017). *Designing a Task Assessment Tool for Ease and Risk within the Domestic Environment* [Doctoral dissertation, University of Sheffield]. Repositorio Institucional EThOS. <https://ethos.bl.uk/OrderDetails.do?uin=uk.bl.ethos.731527>.
- Zhang, L., Sun, X. y Xue, H. (2019). Identifying critical risks in Sponge City PPP projects using DEMATEL method: A case study of China. *Journal of Cleaner Production*, 226(21), 949-958. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.067>.
- Zubar, H. A., & Alamoudi, R. (2019). Analysis of body postures of employees in manufacturing industry by using ergonomic tools. <http://nopr.niscair.res.in/handle/123456789/45948>.

