



UNIVERSIDAD
TECNOLÓGICA
DEL PERÚ

Facultad de Ingeniería
Ingeniería de Seguridad Industrial y Minera

Trabajo de investigación:

“Evaluación y prevención de los trastornos musculoesqueléticos en la actividad de colocación de cerámicos al nivel del piso, en la empresa constructora de Arequipa.”

Roly Quispe Turpo

para optar el Grado Académico de Bachiller en

Ingeniería de Seguridad Industrial y Minera

Arequipa - Perú

2019

DEDICATORIA

El siguiente escrito está dedicado a mi padre Juan Ricardo Quispe Challapa y mi madre Elodia Turpo Ccuno por brindarme todo el apoyo necesario tanto económico y emocional.

A mis asesores de la disciplina que compartieron sus conocimientos para encaminar este trabajo de investigación.

AGRADECIMIENTO

Gracias al señor que está en los cielos por ayudarme a ser perseverante en mi vida universitaria.

A mi padre Juan y mi madre Elodia por darme la vida y depositar toda su confianza e impulsarme a seguir adelante sin retorno.

RESUMEN

El estudio de investigación tiene la finalidad de proponer e implementar las medidas de control según la jerarquía de controles, para los riesgos ergonómicos identificados en los trabajadores que realizan la actividad de colocación de cerámicos al nivel del piso. Para de esta forma prevenir los trastornos musculo -esqueléticos originados por la actividad mencionada.

Seguidamente se consideró una muestra de 4 trabajadores en una constructora de Arequipa, donde se empleó el estudio realizando una evaluación inicial en la etapa de enchapados y se determinó acciones preventivas según los resultados obtenidos mediante el cuestionario nórdico estandarizado el cuestionario nos permite identificar los síntomas iniciales, así mismo para determinar el nivel de riesgo se aplicó el método OWAS, juntamente con el método RULER, que mide los ángulos posturales. Como resultado de la evaluación se determinó que el 100% de los trabajadores tienen un nivel de riesgo 3, cuyas posturas adoptadas es muy perjudicial para su salud, que requiere una acción correctiva lo más antes posible. A raíz de ese nivel se aplicó una medida de control de carácter administrativo, una vez empleada se realizó una encuesta de satisfacción donde más del 70% de trabajadores afirmaron que fue de vital importancia las medidas empleadas que les ayudo en gran manera a desarrollar su actividad.

Por último, con la implementación del control administrativo se validó la hipótesis de que si existe la forma de disminuir los daños musculoesqueléticos.

Palabras Clave: Construcción, trastornos musculoesqueléticos, trabajador, cerámicos.

ABSTRACT

The research study aims to propose and implement control measures according to the hierarchy of controls, the ergonomic risks of the workers who carry out the activity of the ceramics at floor level. For this way to prevent musculoskeletal disorders caused by the aforementioned activity.

Below is a sample of 4 workers in a construction company in Arequipa, where the study is shown. The same way to determine the level of risk was applied by the OWAS method, together with the RULER method, which measures the postural angles. As a result of the evaluation it was determined that 100% of the workers have a level of risk 3, the positions chosen are very harmful to their health, which requires a correct action as possible before. At the root of that level, an administrative control measure was applied, once a satisfaction survey was used where more than 70% of the workers stated that the measures employed were vitally important as it greatly helped to develop their activity

Finally, the implementation of administrative control validates the hypothesis that there is a way to reduce musculoskeletal damage.

Keywords: Construction, musculoskeletal disorders, worker, ceramics.

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
RESUMEN.....	iv
ABSTRACT	vi
LISTA DE ANEXOS.....	xi
LISTA DE GRÁFICOS	xii
LISTA DE ILUSTRACIONES	xiii
LISTA DE REGISTROS.....	xiv
LISTA DE TABLAS	xv
INTRODUCCIÓN.....	xvi
CAPÍTULO 1.....	1
GENERALIDADES	1
1.1. Descripción de la realidad problemática.....	1
1.1.1. Pregunta principal de investigación	3
1.2. Objetivos de la investigación.....	3
1.2.1. Objetivo general.....	3
1.2.2. Objetivos específicos.....	3
1.3. Hipótesis.....	3
1.4. Justificación e importancia	3
1.4.1. Económica.....	4
1.4.2. Legal.	4
1.4.3. Social.....	5
1.5. Alcances y limitaciones	5
1.5.1. Alcance.....	5
1.5.2. Limitaciones	5
CAPÍTULO 2.....	6
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	6
2.1.5. Dificultades para evaluar los riesgos ergonómicos	8
2.1.6. Condicionantes Biomecánicos.....	8
2.1.7. Trastornos Musculo-Esqueléticos en la espalda y sus factores asociados	8

2.1.8. Clases de compresión muscular y su efecto sobre la salud	8
2.1.9. Movimientos Monótonos.....	8
2.1.10. Postura	8
2.1.11. Posturas Forzadas.....	9
2.1.12. Posturas correctas.....	9
2.1.13. Postura incorrecta.....	9
2.1.14. Condicionamientos Psicosociales.....	9
2.1.15. Trabajo	10
2.1.16. Actividad en la construcción civil.....	10
2.1.17. Albañilería.	10
2.1.18. Métodos para evaluar los riesgos ergonómicos	10
2.1.23. Cuestionario	13
2.1.24. Cuestionario Nórdico	13
CAPÍTULO 3.....	15
ESTADO DEL ARTE.....	15
3.1. Descripción de la investigación	15
CAPÍTULO 4.....	31
METODOLOGÍA.....	31
4.1. Metodología de la investigación	31
4.1.1. Método de la investigación	31
4.1.2. Técnica de investigación.....	32
4.1.3. Diseño de la investigación.	33
4.2. Descripción de la investigación	33
4.2.1 Estudio del Caso	33
4.2.2 Área.....	33
4.2.3 Dirección del estudio	33
4.2.4 Población.....	33
4.2.5 Muestra	33
4.2.6 Técnicas e instrumentos para llevar a cabo la investigación.....	33
4.3. Operacionalización de variables	34
4.4. Matriz de operacionalización de variables.....	35
4.5. Plan de actividades.....	36
4.6. Materiales Y Presupuesto	37
CAPÍTULO 5.....	38
DESARROLLO DE LA TESIS.....	38

4.4. Detectar y analizar los síntomas musculoesqueléticos aplicando el cuestionario nórdico.....	38
4.6. Identificar los niveles de riesgo de las posturas adoptadas aplicando el método OWAS.....	42
4.6.1. Información resumida de los trabajadores (Ceramistas).....	62
4.7. Medidas de control.....	63
4.7.1. Procedimiento de charlas ergonómicas para los trabajadores que colocan cerámicos al nivel piso.....	64
4.8. Validación de resultados mediante la encuesta de satisfacción.....	65
PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	66
6.1. Detectar y analizar los síntomas musculoesqueléticos aplicando el cuestionario nórdico.....	66
6.2. Identificar los ángulos de las posturas adoptadas de los trabajadores mediante (RULER).....	77
6.3. Identificar los niveles de riesgo de cada postura aplicando el método OWAS.....	80
6.4. Proponer e implementar las medidas preventivas y validar resultados.....	82
CONCLUSIONES	85
RECOMENDACIONES.....	87
TRABAJOS FUTUROS A DESARROLLAR	88
ANEXOS.....	89
REFERENCIAS	105

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario nórdico	89
Anexo 2. Procedimiento.....	91
Anexo 3. Resultados del cuestionario nórdico.....	98
Anexo 4. Protocolo de pausas activas	100
Anexo 5. Encuesta de satisfacción	104

LISTA DE GRÁFICOS

Graf 1 Resultados de la pregunta ¿Ha tenido molestias en.....?	67
Graf 2 Resultados de la pregunta ¿Desde hace cuanto tiempo?	68
Graf 3 Resultados de la pregunta ¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?	69
Graf 4 Resultados de la pregunta ¿Ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	70
Graf 5 Resultados de la pregunta ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	71
Graf 6 Resultados de la pregunta ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	72
Graf 7 Resultados de la pregunta ¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?	73
Graf 8. Resultados de la pregunta ¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?	74
Graf 9 Resultados de la pregunta ¿Ha tenido molestias en los últimos 7 días?	75
Graf 10 Resultados póngale nota a sus molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)	76
Graf 11 Resultados de la pregunta ¿A que contribuye estas molestias?	77
Graf 12 Resultado de la encuesta 1,2,6.	83
Graf 13 Resultado de la encuesta 3,4,5,7.	84

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Segmento corporal	14
Ilustración 2 Entrevista al trabajador	39
Ilustración 3 Nivel de Riesgo (1)	80
Ilustración 4 Nivel de Riesgo (2)	81
Ilustración 5 Nivel de Riesgo (3)	81
Ilustración 6 Nivel de Riesgo (4)	82

LISTA DE REGISTROS

Registro 1 Cronograma de capacitación y pausas activas	94
Registro 2 Control de asistencia	95
Registro 3 Evidencia (Fotografías).....	96

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Determinación de variables.....	35
Tabla 2 Cronograma de la investigación.....	36
Tabla 3 Lista de recursos para ejecutar la investigación	37
Tabla 4 Posturas adoptadas por la muestra 1.....	44
Tabla 5 Posturas adoptadas por la muestra 2.....	49
Tabla 6 Postura adoptada por la muestra 3.	54
Tabla 7 Postura adoptada por la muestra 4.	59
Tabla 8 Información resumida de los 4 trabajadores.....	63

INTRODUCCIÓN

Cuando se habla de ergonomía y las posturas de trabajo que el trabajador adopta para ejercer una determinada actividad, se refiere a las posibles posiciones adoptadas en un intervalo de tiempo, es preferible tomar una adecuada postura para prevenir las posibles enfermedades que afecten directamente a los músculos y huesos, las consecuencias podrían ser dolencias en la zona lumbar, brazos, cuello, piernas y otras partes del cuerpo humano.

Las enfermedades no siempre se desarrollan en el ámbito laboral, también se puede desarrollar en la vida diaria de la persona, muchas veces desconocen sobre el tema de daños musculo-esqueléticos, esta enfermedad no se presenta de inmediato si no en un determinado tiempo, depende mucho de la frecuencia con la que el trabajador realiza su trabajo.

Tener en consideración que cuando se instruye o se capacita en temas de posturas al trabajador en un principio lo pueda aplicar, pero al pasar los minutos o tiempo puede llegar a olvidarse y realizar su actividad a su modo, para ello la supervisión debe ser constante con la finalidad de prevenir las enfermedades patológicas.

CAPÍTULO 1

GENERALIDADES

1.1. Descripción de la realidad problemática

En una evaluación llevada a cabo en europea (UE) afirman que aproximadamente la tercera parte de la población realiza movimientos monótonos con la espalda, mano y brazos. La 1/4 (cuarta) parte de trabajadores soportan las fuertes vibraciones por usar los equipos manuales. Estos factores pueden intervenir en gran medida al desarrollo de daños musculo-esqueléticos en la espalda, en las manos y en alguna parte del cuerpo humano [1].

Por otra parte la aparición de los trastornos musculo-esqueléticos se presentan con mayor frecuencia en la industrialización y desarrollo de un país, afectando en gran magnitud la calidad de vida humana, en un estudio realizado en España se obtuvo un porcentaje 64% de trabajadores manifiestan hacer movimiento repetitivos durante su jornada laboral, de los cuales el 45% de ellos son trabajadores en construcción civil, 35% son de las industrias y el 30% son de los trabajadores de servicios [2]. Por tanto, podemos observar que la construcción civil tiene un valor significativo, donde existe una alta probabilidad de que se pueda desarrollar los daños que afecten al sistema musculo-esqueletico.

En Estados Unidos (EE.UU), los trabajadores de la construcción civil que realizan actividades al nivel del piso son los más afectados, generando serias lesiones en la parte lumbar, que incluso pueden generar enfermedades profesionales que requieren días de fuera de trabajo, para ello existen numerosos programas para eliminar los factores de riesgos, (el rediseño de métodos, pausas en el trabajo), control de ingeniería entre otros [3].

Una forma que se ha desarrollado para combatir los trastornos musculoesqueléticos son las pausas de trabajo o pausas activas sin embargo algunas empresas no lo aplican debido a que no cuentan con personal especializado y capacitado para llevar a cabo los ejercicios y el desconocimiento de los beneficios de las pausas activas en los trabajadores [3].

Según el Ministerio de trabajo y promoción del empleo indica, que uno de los sectores más representativos, en cuanto a la cantidad de accidentes y enfermedades patológicas es la industria de la construcción, después del transporte, almacenamiento y comunicaciones, ocupando en 4 (Cuarto) lugar con un porcentaje de 11,81% del 100% según actividad económica. En la región de Arequipa hasta el mes de noviembre se tubo 26 accidentes, equivalente al 11,86% del 100% de accidentes en diferentes rubros, la forma del accidente es por esfuerzo físico y falsos movimientos ocupando en 3 (Tercer) lugar de todos los accidentes con un porcentaje de 9,91% del 100%, el agente causante de este valor significativo son las actividades que se desarrollan al nivel del piso [4].

Viendo la realidad y las revisiones bibliográficas de los últimos 4 (Cuatro) años, los daños musculoesqueléticos afectan negativamente a la salud y rendimiento del trabajador, debido a las malas posturas que el trabajador adopta en la actividad de colocación de cerámicos al nivel del piso.

1.1.1. Pregunta principal de investigación

- ¿De qué manera se puede evaluar y prevenir los trastornos musculoesqueléticos originados por la actividad de colocación de cerámicos al nivel del piso, en la empresa constructora de Arequipa?

1.2. Objetivos de la investigación

1.2.1. Objetivo general

- Evaluar las posturas adoptadas por el trabajador al realizar la actividad de colocación de cerámicos al nivel del piso, para la prevención de enfermedades musculoesqueléticas en la empresa constructora de Arequipa – 2019.

1.2.2. Objetivos específicos

- Detectar y analizar los síntomas musculoesqueléticos aplicando el cuestionario nórdico.
- Identificar los ángulos de las posturas adoptadas por los trabajadores mediante (RULER).
- Identificar los niveles de riesgo de las posturas adoptadas aplicando el método OWAS.
- Proponer e implementar las medidas preventivas y validar resultados.

1.3. Hipótesis

Teniendo en consideración la existencia de riesgos ergonómicos en la actividad de colocación de cerámicos al nivel del piso en la empresa constructora, es posible que al implementar las medidas de control estos riesgos disminuyan.

1.4. Justificación e importancia

Es importante para las empresas constructoras que lleven a cabo el presente estudio para de esta forma identificar los problemas musculoesqueléticos que tienen efectos

negativos sobre la salud e implementar medidas que minimicen y controlen los riesgos existentes, a fin de que los trabajadores desarrollen sus actividades sin problemas de permisos ni de descansos y sobre todo no generar un gasto en un reemplazo, las medidas a tomar para minimizar los riesgos, se selecciona minuciosamente de acuerdo a los datos obtenidos en la etapa inicial.

1.4.1. Económica.

Los trastorno musculoesquelético afectan a la economía de una entidad e incluso de un país, una aseguradora informó que el 29% de los contratistas asegurados hacen reclamaciones de compensación por causas de trastornos musculoesqueléticos, los trabajos en construcción pueden causar problemas que afecten a la economía regional y nacional, rientemente en los estados unidos la compensación por lesiones y enfermedades ocupacionales cubre menos del 25% de su coste total [5], y en España también hay estadísticas que muestran el impacto económico de las empresas constructoras con una estimación de sus costos que están entre 0,5% y un 2% del Peso Bruto Interno (PBI), por los dolores musculoesqueléticos [5]. En el Perú aún no tienen estadísticas económicas al respecto, sin embargo, creemos que, al disminuir los riesgos ergonómicos, puede afectar positivamente en la economía de las personas, empresas y del país.

Económicamente el estudio de investigación tiene presupuestos bajos, que con suma importancia se aplicará el auto-informe y observaciones directas.

1.4.2. Legal.

La ley de seguridad y salud en el trabajo manda imperativamente la protección y el bienestar de los trabajadores en su ámbito laboral [6], mientras que la norma de ergonomía [7], establece los procedimiento para evaluar los riesgos disergonómicos tiene el propósito de mejorar las condiciones de trabajo.

1.4.3. Social.

Una vez identificado los daños musculoesqueléticos en el rubro de la construcción civil contribuirá a los demás estudiantes a realizar investigaciones de diferentes puestos de trabajo y de esta forma poder prevenir las dolencias en el cuerpo humano. El contrato de los propios empresarios de la construcción civil en implementar en sus políticas de seguridad y salud en el trabajo, compromisos de generar un lugar de trabajo seguro.

1.5. Alcances y limitaciones

1.5.1. Alcance

La siguiente investigación está enfocada al rubro de la construcción civil en la región de Arequipa en la etapa de acabados, tiene el alcance netamente a la actividad de enchapado o también llamado colocación de cerámicos al nivel del piso donde los encargados de ejecutar son los 4 trabajadores.

1.5.2. Limitaciones

- No se tiene el acceso directo en cuanto a los exámenes médicos y a algunas informaciones que comprometan la integridad del trabajador, se nos fue restringido.
- Limitación de toma de fotografías en la construcción.
- La información adquirida según los métodos establecidos en la actividad de colocación de cerámicos al nivel del piso, es netamente anónimo.
- Las medidas de control a implementar para el siguiente problema deben estar relacionado al trabajo de investigación.

CAPÍTULO 2

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. Marco Teórico

2.1.1. Ergonomía

Según Pedro Mondelo ergonomía está define como: “Un conjunto de elementos, tales como humanos, materiales y organizativas que interactúan dentro de un ambiente de trabajo, enfocado a un solo objetivo, que varían en el transcurso del tiempo y que posee un nivel jerárquico” [3].

Objetivos de la ergonomía son [3].

- Generar una mejor relación hombre y maquina;
- Evaluar y controlar el entorno del área de trabajo, identificando los factores que influyen a la ergonomía para adecuarla al sistema;
- Delimitar las actitudes de las personas identificadas con síntomas de fatiga física y/o psíquica.

Entonces podemos indicar que la ergonomía estudia todo el segmento del área de trabajo en relación donde se va a ejecutar la actividad, el diseño de los equipos y con quienes lo realizan, con el propósito de lograr la mejor armonía entre el hombre y el entorno de trabajo, generando un confort laboral.

Así mismo la ergonomía indica que la actividad a desarrollar se debe adaptar a las características del trabajador, siendo como el primer factor a considerar para obtener una buena productividad en base a la calidad y seguridad en el trabajo [8].

2.1.2. Alcances de la Ergonomía

Tiene alcance a ciencias relevantes como la anatomía y psicología, hasta puede ser ingeniería, quienes prácticamente desarrollan los métodos con el propósito generar una buena condición en los puestos de trabajo, considerando los estudios anatómicos y condiciones psicológicas [9].

2.1.3. Factores de los problemas ergonómicos

Es un conjunto de acciones para llevar a cabo una determinada tarea en un puesto de trabajado claramente definido, que aumenta la probabilidad de que el trabajador este expuesto a los riesgos y contraiga una lesión, algunos aspectos a considerar como el manejo de carga pesada, trabajo sin descanso, posturas incorrectas y trabajos monótonos [10].

2.1.4. Daños musculo-esqueléticos

Es un conjunto de alteraciones o desordenes musculo-esqueléticos que pueden dar origen a una lesión en los muslos, ligamentos, tendones, articulaciones y otras partes del cuerpo humano que pueden ser afectados, donde se desarrollan con mayor frecuencia es en el cuello, espalda, las partes inferiores del cuerpo así como superiores, la frecuencia varía de acuerdo a la actividad a desarrollar [8].

La gran parte de enfermedades patológicas provienen del ámbito laboral que se van desarrollando mientras pasa el tiempo y son provocados por las mismas actividades que el trabajador desarrolla o por el entorno en el que ésta se lleva a cabo y como consecuencia se puede generar un accidente.

2.1.5. Dificultades para evaluar los riesgos ergonómicos

Una de las dificultades para evaluar los riesgos en el rubro de la construcción es debido al desarrollo de diferentes actividades que algunos pueden ser continuos y otros pueden ser temporales [11].

2.1.6. Condicionantes Biomecánicos.

Las condicionantes están dadas por trabajos rutinarios. Cuya finalidad es estudiar todo el segmento corporal, para lograr una maximización en la productividad de los trabajadores, también cuyo estudio del segmento corporal permite generar un lugar de trabajo seguro y sin exponer a riesgos significativos al trabajador [12].

2.1.7. Trastornos Musculo-Esqueléticos en la espalda y sus factores asociados

De los 25 archivos analizados puede extraer que las lesiones musculoesqueléticas con mayor frecuencia de daño es la espalda y que está asociado directamente al trabajo físico pesado o por adoptar posturas inseguras [13].

2.1.8. Clases de compresión muscular y su efecto sobre la salud

Para realizar una actividad se genera un fin de movimientos como correr y caminar lento, obligando a que se contraiga los músculos. También se le conoce como contracción muscular o isotónica. Los ejercicios realizados reciben el nombre de movimiento corporal o también pausas en el trabajo [14].

2.1.9. Movimientos Monótonos

Son denominados como un conjunto de movimientos continuos y prolongados por un periodo de tiempo, a lo largo de la actividad cuyas tareas comprometen al sistema musculoesquelético, al realizar movimientos monótonos se genera cansancio en los músculos afectando negativamente al sistema corporal [15].

Los movimientos monótonos afectan principalmente a los miembros superiores e inferiores [15].

2.1.10. Postura

Es el correcto manejo del equilibrio del sistema corporal humano, las posturas corporales correctas ayudan a desarrollar de manera eficiente su trabajo, en cambio las posturas inadecuadas adoptadas por el trabajador comprometen seriamente al cuerpo humano [16].

2.1.11. Posturas Forzadas

Se describe como aquellas posturas de trabajo que comprometen a que varias regiones anatómicas dejen de estar en su posición neutral, si sucede con mayor intensidad la probabilidad de desarrollar las lesiones es alta [7].

2.1.12. Posturas correctas

Es el estado equilibrio muscular y esquelético que protegiendo o evitando las lesiones resulta óptimo para los órganos torácicos y abdominales [17].

2.1.13. Postura incorrecta.

Son fallos en relación de todas las partes del cuerpo aumentan una tensión sobre la estructura de sostén dado como molestias de dolor, malestares y discapacidad [17].

2.1.14. Condicionamientos Psicosociales.

En cuanto a las condicionantes psicosociales se enfocaron directamente al entorno de trabajo, que existe una afinidad emocional entre el empleador y el trabajador [18].

Están generalizados todas aquellas condiciones relacionadas directamente a la empresa y en la ejecución del trabajo. Donde se determinan las diferentes condicionantes en una proporción de tolerar los niveles psicosociales que pueden ser [19].

Por cantidad de actividades y tareas [19].

- Trabajo continuo;
- Trabajo monótono;
- Limitados tiempo para descanso y recuperación;

- Extensión de etapa laboral;
- Excesivo ritmo de laboral.

2.1.15. Trabajo

Involucra al ser humano a poner en prueba sus habilidades, capacidades y no solamente sus dimensiones fisiológicas y bilógicas, también soportar una carga estática con despliegue de fuerza física [17].

2.1.16. Actividad en la construcción civil

Las diferentes actividades de la construcción civil son como una cadena que se desarrollan de manera simultánea y sucesiva. En una obra se cita una buena cantidad de profesionales, que llevan a cabo su trabajo al mismo tiempo unos y de forma inmediatamente posterior otros [20].

2.1.17. Albañilería.

Es un proceso constructivo que consiste en operaciones simultaneas en muchos pequeños frentes de trabajo generalmente son dispersos en que la operación crítica de asentar unidas se repite continuamente, hace un poco complicado el control y la supervisión detallada y permanente [21].

Comprende lo siguiente [21].

- Trabajo de estructuras y cubiertas;
- Trabajo de acabado;
- Trabajo de revestimiento de suelo.

2.1.18. Métodos para evaluar los riesgos ergonómicos

2.1.19. Método ergonómico REBA

Según sus abreviaturas, tienen como propósito principal en evaluar las diferentes posturas en función a la actividad a desarrollar que se emplea con mayor precisión la técnica de la observación en todo el ciclo de trabajado ya sean rutinarios o no rutinario [22].

Al aplicar el método en un principio se distribuye en dos partes individuales el cuerpo humano, para de esta forma poder evaluar por separados con la finalidad de brindar mayor precisión al adquirir los datos, una vez obtenido los datos se procede a la suma de cada segmento corporal denominado como grupos (A, B y C) los ángulos de cada postura pueden ser medidos directamente en campo como también en un lugar designado para llevar a cabo la investigación, mediante las fotografías y videos [23].

Es muy importante la distribución del cuerpo humano en dos partes, para facilitar la evaluación y valoración de acuerdo a los criterios del investigador [23].

2.1.20. Método ergonómico RULA

Está relacionado directamente con la evacuación de la carga estática postural a los trabajadores, la medición a realizar solo es para la parte superior del cuerpo humano y todo relacionado en función al trabajo [24].

Al realizar la evaluación de las diferentes posturas en primera instancia se deberá analizar el ciclo o rutina de trabajo, tener en cuenta la rutina que demanda mayor tiempo y observar detalladamente las posturas que el trabajador adopta [25].

Como en el anterior método también distribuye el cuerpo humano en dos segmentos definidos como grupo (A) que ésta constituye las manos, antebrazos, el grupo (B) está constituida por el tronco, espalda y piernas [26].

En el desarrollo del método se considera los ángulos de diferentes posturas respecto a la postura neutral del mismo, mediante las fotografías obtenidas en campo [27].

Al iniciar con el método, en primera instancia se debe seleccionar el lado del cuerpo que se va a evaluar, una vez concluida se procede con la evaluación del lado faltante, en segunda instancia se precede a obtener puntuaciones de cada segmento distribuido, estas puntuaciones permiten la aplicación de las medidas correctivas en función a la actividad desarrollada.

La medición angular puede ser desarrollado en campo o mediante la obtención de fotografías [28].

Puntuación de los Grupos A y B Una vez realizado la evaluación a continuación se realizará una comparación de estas según las tablas indicadas [28].

2.1.21. Método RULER.

Es un método que realiza las diferentes mediciones de los ángulos posturales que adopta el trabajador en una determinada actividad encomendada y normalmente en este método se usan fotografías de diferentes vistas para de esta forma sobreponer los ángulos de medición [29].

Estas medidas posturales proporcionadas por el Método RULER sirven para concretar el siguiente objetivo planteado.

2.1.22. Método OWAS.

Es un método donde se emplea la observación directa y codificar numéricamente cada una de las posturas adoptadas por el trabajador durante el periodo de su trabajo, de tal forma permite identificar hasta 252 posiciones, así como de la espalda (4 posiciones), Brazos (3 posiciones), piernas (7 posiciones) y Carga Levantada (3 Intervalos), este método codifica las posturas recopiladas llamadas también "Código de posturas" [8].

Una vez codificado cada postura, con su respectivo puntaje se procede a la evaluación, donde se puede observar el nivel de riesgo al que estaba expuesto el trabajador, para ello el método establece categorías de riesgo, categoría 1, categoría 2, categoría 3 y categoría 4. Las categorías son definidas por separado para cada postura [30].

Aplicación del método: Una vez identificado y analizado el ciclo de trabajo en un determinado tiempo, se procede a definir si la actividad es continuo o temporal, de acuerdo ello se define si será una evaluación simple [30].

El intervalo de tiempo que el método establece es de 20 minutos a 40 minutos sin pasar por alto la frecuencia de trabajo [30].

2.1.23. Cuestionario

Es un instrumento que está compuesto de varias preguntas bien definidas, se define preguntas cerradas, de respuesta simple o múltiple, las cuales pueden ser usadas como autoinformes por el entrevistador. Existen 2 tipos de cuestionario: la simplificada y la extendida [17].

Este cuestionario está diseñado para identificar y analizar las diferentes molestias dolorosas que se presentan por hacer movimientos inadecuados, el cual es de tipo administrativo que consta de 32 reactivos [17].

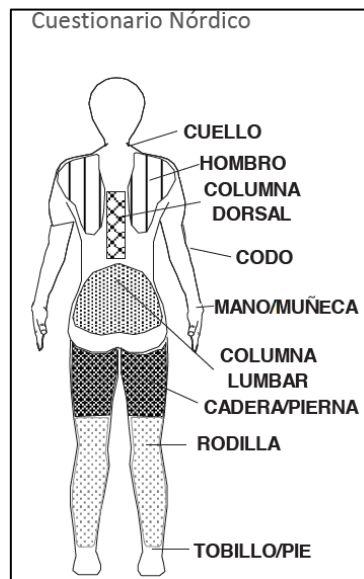
2.1.24. Cuestionario Nórdico

Este cuestionario está validado para detectar las zonas que presentan dolor así mismo nos permite analizar las zonas que presentan dolor, este cuestionario es aplicado en el contexto del estudio ergonómico y en la salud ocupacional, con la finalidad de detectar si presentan síntomas iniciales, Su valor estimado del nivel de riesgo nos permite actuar inmediatamente implementando una medida de control según a la gravedad del problema, para prevenir los daños del segmento corporal [31].

Considera dos objetivos muy importantes [31].

- Generar una buena condición de trabajo, con el fin de generar una zona de confort laboral satisfaciendo las necesidades del trabajador;
- Corregir los procedimientos de trabajo, para asegurarse que la actividad a desarrollar sea más seguro.

Ilustración 1 Segmento corporal



Fuente: Cuestionario Nórdico [31].

CAPÍTULO 3

ESTADO DEL ARTE

3.1. Descripción de la investigación

Según investigaciones realizadas en París, se indica que la aplicación de los métodos cuantitativos, cualitativos y algunas herramientas para mejorar problemas de trastornos musculoesqueléticos tales como la observación son unos instrumentos válidos que permiten generar conocimientos previos a una evaluación y obteniendo los resultados satisfactoriamente para aplicar las medidas preventivas para controlar los daños musculoesqueléticos [32].

A esto se le suma como material de apoyo grabaciones, audio, videos, medición tiempo espacial, movimientos. Con el fin de aclarar a mayor profundidad los fenómenos de los dolores musculoesqueléticos que son originados laboralmente [32].

Por otra parte de acuerdo al artículo de revisión la industria de la construcción en la India [33] genera empleo a alrededor de 40 millones de personas, sin embargo es un sector de alto riesgo para la salud debido a la exposición de polvo, herramientas vibratorias, exceso de carga y falta de conciencia de seguridad, la mayor tasa de lesiones dadas son en personas analfabetas y trabajadores sin experiencia, por lo tanto es muy común en estas personas que se presente la lumbalgia sin duda es un

gran problema e importante en los trabajadores de la construcción, el método para llevar dicha evaluación fue un sistema de análisis de la postura de trabajo, se aplicó a los trabajadores de diferentes sectores para garantizar una mayor seguridad laboral [33].

Los resultados de la comparación de diferentes años, indica que en el año 2013 se identificaron dolores fuertes en la parte baja de la columna y en los hombros informados entre trabajadores de la construcción semi-calificados y no calificados en Nigeria, en el año 2014 los trabajadores fueron principales víctimas de accidentes por factores personales y negligencias propias, 2015 Addis Abada informó la existencia de la tasa muy elevada de lesiones que pueden dar origen a una discapacidad y en el año 2016 diagnosticaron que 80% de posturas de trabajo son dañinas para el trabajador en el sector de la construcción [33].

En la industria de la construcción civil se presentan graves lesiones e incluso pueden dar origen a accidentes fatales, debido a las malas posturas que adoptan los trabajadores, el mal uso de sus EPPs, sobreesfuerzo, mala alimentación y pobreza [33]. Además en los Estado Unidos los trastornos musculo-esqueléticos relacionados con el trabajo en construcción civil es un gran problema, el 33% de todas las enfermedades profesionales que requieren días de fuera de trabajo, tales como trastornos dolorosos del tejido blanco (es decir, músculos, tendones, nervios, articulaciones, cartílagos y ligamento), las tareas son muy exigentes físicamente para los trabajadores exponiendo a una serie de factores que son bien reconocidos como movimientos monótonos, esfuerzo de alta fuerza, posturas corporales incómodas, vibraciones y fuerza de contacto. Los síntomas de este trastorno incluyen dolor, molestias, entumecimiento, hormigueos e hinchazón cabe mencionar algunas tareas típicas asociadas con el WNSD (Desordenes Traumáticos Acumulativos) como levantar carga objetos pesados, colocación de bloques, manipulación de tuberías, adoquines y bordillos, instalación de placas de escayola, instalación mecánica y eléctrica. Las técnicas para

la evaluación se clasifican en auto-informe “Cuestionario nórdico”, observación “Método REBA, OWAS, PATH”, medición directa y evaluación de sensores remotos, a la vez tiene ventajas y desventajas, tener en cuenta que no todos los métodos pueden identificar los factores de riesgo. La observación es grabación sistemática de posturas en el lugar de trabajo [5].

Además de ello los trabajadores de la construcción tienden a adaptarse a entornos de trabajos hostiles, por otra parte la tasa de incidencia es atestiguada, que en el trabajo se pueden identificar diferentes riesgos que aumentan el WMSD, a su vez se pueden dividir en tres tipos: Exposiciones físicas, factores estresantes y factores individuales a continuación mostraremos un cuadro donde determinar las actividades con mayores incidencias [5].

En el cuadro se muestra una serie de tareas de construcción que están asociadas con altas tasas de incidencia de WMSD el más alto es trabajo en pisos [5].

En este cuadro podemos observar las tasas de incidencia de WMSD de casos por cada 10.000 trabajadores por año. Estudio realizado del año 2011 para adelante.

Sin embargo Las soluciones prácticas en estados unidos y países europeos existen numerosos programas para eliminar factores de riesgo en diferentes ocupaciones, el (rediseño de métodos y herramientas de trabajo), administrativos y controles en el lugar de trabajo, las evaluaciones del riesgos de WMSD es algo complejo debido a que la construcción tiene varias tareas y sugiere que la evaluación se determine en una sola área de trabajo, la practica ergonómica en la construcción también es promovida por la organización de salud y seguridad (OSHA, HSE y NIOSH) [5].

Así mismo en Michigan los Estados Unidos afirman tener lesiones por sobreexposición en las diferentes actividades de la construcción, que presenta aproximadamente el 24% de todas las lesiones. De cada actividad, sus tareas fueron identificados con diferentes factores de riesgos genéricos que viene a ser lo siguiente: (esfuerzo repetitivo, esfuerzo estático, esfuerzos intensos, localizada tensiones mecánicas,

posturas inadecuadas, baja temperatura y las vibraciones), en la mayoría de las actividades se dan los dolores de espalda, trastornos cervicales y actualizada por extremidades lesiones de trauma acumulativo), mientras más viejos artesanos de la construcción en general experimentan tasas de lesiones más bajas que los trabajadores más jóvenes estos problemas pueden causar pérdidas de productividad a la empresa constructora generando días de trabajo perdidos o restringida, son más graves para los trabajadores de más edad. El siguiente método que establece (NIOSH) utilizado para su evaluación y así mismo el método proporciona los resultados, es aplicado para identificar las actividades de construcción y tareas con lesiones por esfuerzo excesivo [34].

Como resultados se obtuvieron que los carpinteros representan el 17% de toda la construcción con enfermedades ocupacionales, como también los encofradores de hormigón, instalaciones de falsos techos, colgando en seco pared. La naturaleza del trabajo en construcción va cambiando constantemente, por lo general el análisis y las intervenciones deben estar en los métodos de trabajo [34].

Para cada factor de riesgo genérico, cada tarea se califica en una escala de 1 a 3, correspondientemente a un sistema de ING-SCOR ordinal donde: 1= Insignificante: el trabajo está libre de tensiones ergonómicas potencialmente dañinas en el factor de riesgo de interés. No hay acción correctiva necesarios, 2=Moderado: el trabajo tienes tensiones en el factor de riesgo de interés que podría ser problemático es decir puede causar fatigas y/o lesiones para algunos trabajadores, 3=Alto: el trabajo tiene tensionales e intervenciones deben ser tomadas en una alta prioridad. Después de dicha evaluación se determinó que un obrero se agacha para recoger la basura, todo están expuestos a tensiones posturales y riesgo de dolor de espalda o lesiones. Si un colocador de azulejos se arrodilla durante todo el día para establecer baldosas de cerámica o un cemento masón se arrodilla para hormigón, de esta forma identificando los factores de riesgos podemos reducir las lesiones con medidas correctivas [34].

La nueva tendencia de la tecnología es aplicada en Estados Unidos (EE.UU). Según sus investigaciones determinan que los problemas trastornos musculo esqueléticos y lesiones relacionado con el trabajo, siguen siendo un problema importante en el rubro de la construcción. Como medida de control aplicada son los exoesqueletos estos son una tecnología portátil que aumenta en gran cantidad la actividad física o la capacidad del usuario. Afirman que esta tecnología es una solución que asegura reducir las demandas físicas y la fatiga que afecta el rendimiento de los trabajadores, la aplicación de los exoesqueletos es de uso continuo en la práctica [35].

Para su aplicación se considera una agrupación mediante el análisis de contenido cualitativo en tres categorías: Beneficios esperados (1), Factores de adopción de tecnología de exoesqueleto (2) y barreras de uso percibidas (3) [35].

En Panamá, los riesgos ergonómicos en la construcción civil fueron relegados a un segundo plano, sin darle importancia a pesar de ser, la actividad de ceramistas, sin embargo, esta actividad presenta altos índices de lesiones musculo-esquelética, que son complejos de detectarlo en a largo plazo. Por ende, la cuestión principal del trabajo de investigación está enfocado en la actividad de ceramistas y determinar cuáles son sus riesgos ergonómicos más representativos y sus efectos a la salud [36].

La metodología que permite evaluar los riesgos ergonómicos, considera los siguientes métodos: (Método REBA, Método OWAS y Método EPR). Para complementar la evaluación se emplea la norma INTERNATIONAL STANDARIZATION ORGANIZATION (ISO) y la norma española UNE-EN [36].

Resultados aplicando el método OWAS, segmento corporal más afectado al ejercer la actividad mencionada tienen los siguientes porcentajes: (Espalda doblada con giro con 40%, Piernas sobre rodillas flexionadas 50%) [36].

Medidas preventivas recomendadas, generar un procedimiento de trabajo seguro y verificar el cumplimiento de estas [36].

En la investigación realizada en Rumania., El rubro de la construcción es uno de los sectores que está en continuo crecimiento y tiene un desarrollo industrial específico en diferentes entornos laborales que se presentan permanentes modificaciones que a su vez sufren algunos cambios. En todas las actividades de la industria ya sea ingeniería o civil, existen riesgos asociados a la salud y enfermedades profesionales causados por diferentes componentes dentro de ellos mencionar a los riesgos mecánicos, tropezones, aplastamiento, golpes por material, riesgos químicos, sobrecarga física [37].

Existe un índice elevado de accidentes de trabajo, en el rubro de la construcción y por este motivo en el artículo se realiza un análisis de costos de accidentes y medidas de seguridad a emplear con el fin de establecer una dimensión de la prevención y los beneficios a su vez tener una muy buena gestión [37].

Después de llevar a cabo los análisis se determinó el problema principal, algunas empresas constructoras no hacen una buena inversión en temas de seguridad, para así de esta forma prevenir los riesgos, esta prevención genera grandes beneficios y genera un mayor confort laboral [37].

Así mismo en Barcelona, España. Con la investigación realizada da a conocer cuáles son los trastornos musculoesqueléticos más habituales que se encuentran en el rubro de la construcción, la investigación está netamente enfocada a las enfermedades profesionales, destacando que los trastornos quedan registrados, que pueden generar accidentes laborales, para su desarrollo se emplean diferentes tablas y gráficos, en base al ministerio de empleo [38].

Una gran cantidad de encuestados de la construcción (Aprox. El 70%) afirman tener algunas molestias musculoesqueléticas, que son derivadas directamente de su trabajo [38].

Realizando una comparación de diferentes rubros como Agrario, Industria, Servicios, la construcción civil es el más significativo con un porcentaje de 52.5% indicando que la zona más afectada es la parte baja de la espalda [38].

En México la construcción sin duda es una de las que genera más riesgo de trabajo, sin embargo el programa de prevención no hace evidencia dicha situación, los trabajadores laboran en condiciones peligrosas, carecen de seguridad social, y desconocen sus derechos que están establecidos en la norma, es imprescindible que los trabajadores y los empleadores reconozcan los diferentes factores de riesgo a los que están expuestos y sobre todo a la graves afecciones a la salud, que pueden ir más allá de las lesiones musculoesqueléticas incapacitante. Por ende, este artículo está basado en identificar las enfermedades patológicas actuales asociados a los factores de riesgos en la construcción [39].

Para ello aplicaron los siguientes materiales y métodos, la revisan bibliográfica publicada desde el año 2000 hasta el año 2016 por medio de las siguientes páginas: PUBMED, SciELO y Medline. La consulta fue tanto en español e inglés [39].

Resultados de acuerdo al diagnóstico referentes a ergonomía se obtuvo que realizan movimientos monótonos, manipulación de cargas pesadas, trabajo sin descanso, sobrecarga de trabajo [39].

Al demostrar que la construcción civil presenta un alto porcentaje de riesgos ergonómicos en México, se deberá vigilar con mayor intensidad, para evitar que surja la epidemiología que ésta a su vez puede derivar numerosas enfermedades, así mismo afecta al desarrollo económico debido al rendimiento y ausentismo del trabajador [39].

Por otro lado, en la compañía constructora de Hermosillo, Sonora, México. Indica que la construcción civil es el que presenta mayores riesgos que dañan al segmento corporal, como el efecto del daño se genera el traumatismo que son muy continuos en los trabajadores. Como punto de partida de este artículo es brindar información sobre

cómo prevenir los riesgos asociados a la ergonomía en las distintas etapas del proceso de construcción [40].

Para ello se evaluaron 12 puestos de trabajo, estos fueron seleccionados de acuerdo a su frecuencia, entre ellos cabe mencionar el esfuerzo requerido y las posturas adoptadas por el trabajador para ejercer una determinada tarea [40].

La evaluación del riesgo fue aplicando diferentes métodos exclusivamente para la evaluación ergonómica [40].

Dentro de ellos se establece los siguientes métodos:

La evaluación ergonómica está dada por diferentes formas y alguno de ellos son muy específicos y fue desarrollado por la universidad politécnica de valencia [40].

El siguiente método consta de cuatro puntos [40]:

- Identificación y observación directa de las actividades con riesgos ergonómicos;
- Conocimiento y caracterización del puesto de trabajo;
- Evaluación mediante métodos ergonómicos;
- Representación de resultados.

Otros métodos establecidos y aplicados en esta investigación, (Mapa de riesgos, Ecuación de NIOSH, Ecuación JSI, RULER, REBA, OWAS y el Método RULA). La aplicación de estos métodos brinda mayor entendimiento sobre las causas que originan los daños musculo esqueléticos y a su vez nos permite proponer medidas preventivas [40].

Los resultados obtenidos son los siguientes, el segmento corporal que sufre mayor daño son las extremidades superiores debido a las posturas incómodas que son adoptadas por el trabajador en las diferentes actividades de la construcción civil de México [40].

Estudio realizado en Guadalajara, México. Según los estudios realizados definen que los daños musculo-esqueléticas tienen grandes impactos en el mundo, estos son la

mayor causa de dolores e incapacidades, debido a su gran prevalencia causan importante impacto socioeconómico [41].

La mala postura se identifica porque no se encuentra en la posición corporal neutral, con el pasar del tiempo tiende a generarse pequeñas molestias de dolor, hinchazones, parestesias y limitación de los trabajadores para la normal ejecución de su trabajo, los efectos son tan notables que incluso impiden realizar actividades cotidianas y a raíz de esto existe el ausentismo en el trabajo [41].

La lumbalgia es un problema que se encuentra con mayor frecuencia en la sala de urgencia, los más afectados se dan en individuos menores a 45 años de edad, con una estimación de 60% y el 80% que sufrirá dolor agudo en la espalda [41].

Los métodos ergonómicos empleados para la evaluación, tales como (OWAS, REBA, MAPFRE, MODSI y RULA), entre otros [41].

Resultados de la evaluación donde 11 de ellas se basaron en la aplicación del Método OWAS, método aplicado en diferentes poblaciones de trabajadores [41].

Así mismo aplicando los diferentes métodos establecidos, el más significativo de riesgos ergonómicos por adoptar posturas inapropiadas es en la industria de la construcción civil [41].

Las enfermedades musculo-esqueléticas en el estado de México. Representa un problema muy importante a la salud, la siguiente investigación tiene como objetivo identificar los trastornos musculo-esqueléticos, el estudio realizado fue a los trabajadores de una empresa constructora, el estudio de carácter descriptivo, existe una elevada cantidad de síntomas musculo-esquelético, lo que orienta a la evaluación ergonómica de los diferentes puestos de trabajo [42].

Para prevenir los dolores musculares se les recomienda que, a todos los trabajadores de la empresa, se les brinde las capacitaciones constantes y a su vez estos utilicen sus equipos de protección personal, como también que las maquinas o herramientas que cumplan con las protecciones necesarias [42].

Por otra parte, en Portugal, ha aumentado la preocupación cuando se realizó una identificación de riesgos en el ámbito de la construcción civil y es muy común realizar una determinada tarea haciendo el uso de algunas herramientas, sin embargo con las revisiones de la literatura se realizó un análisis basado en la experiencia del trabajador [43].

Se desarrolló un método de evaluación para reducir un pico de los niveles de riesgos previamente basadas en las tareas en tiempo real y espacio [43].

La implementación de este método permitió tomar las medidas preventivas realizando una planificación de proyectos [43].

Del mismo modo en Chile el problema detectado con el sub-diagnóstico señalada que las enfermedades profesionales constituyen un 30% del total de enfermedades profesional para ello propone la siguiente solución, generar un programa participativo para asesorar a las empresas dedicadas a la construcción en la gestión de los riesgos asociados, así mismo deben estar familiarizados con la aplicación de las normativas nacionales, la metodología comienza con un diagnóstico de la situación real de la empresa en torno a la cultura organizacional y preventiva tomando en cuenta temas de seguridad datos de accidentabilidad, siniestralidad, entre otros [44].

Adaptando las 5 fases del sistema de prevención ACHS (Asociación Chilena de Seguridad) [44].

Análisis de la empresa: Etapa donde se realiza un diagnóstico de la situación real de la empresa. Evaluación de riesgos: Etapa donde se busca identificar los peligros y evaluar los riesgos en los distintos procesos de la empresa. Construcción de plan de acción: Etapa donde se construye un plan de acción, dicho plan contiene medidas simples y complejas. Ejecución plan acción: Ejecución de las actividades asociadas a las medidas de control propuestos y aceptadas por la empresa. Verificación y control: Etapa donde realiza un seguimiento de las actividades planificadas y acordes con la empresa. Los resultados que brindan reflejan el correcto cumplimiento de las 5 etapas

de tal forma logrando implementar un 79% de las medidas simples y un 27% de las medidas complejas [44].

Otro estudio realizado en Chile viene promoviendo la aplicación de las pausas activas para controlar los daños musculo-esqueléticos, teniendo como problema principal los trastornos musculo esqueléticos originados por el desdoble y cosecha, en ésta investigación se realiza la valoración del impacto objetivo de la aplicación de pausas en el trabajo, tomando como muestra a 44 trabajadores de la empresa que se dedica a la selección de ostiones, personal laborablemente activo, mayores de dieciocho años, involucrados en todo el proceso [45].

Se aplicó una encuesta de satisfacción, mediante un cuestionario para detectar los dolores musculares, se realizó una evaluación específica como: movimientos de hombro, antebrazo, brazo, muñeca y tronco, así mismo se implementó como medida de prevención las denominadas gimnasios laborales [45].

La aplicación de gimnasios laborales disminuyó satisfactoriamente los dolores musculares que los trabajadores presentaban, además de ello se verificó el bajo nivel de accidentabilidad y siniestralidad en el periodo completa de trabajo [45].

Seguidamente otra investigación en Santiago-Chile demuestra la eficacia de los gimnasios laborales en las sintomatologías dolorosas del cuerpo humano aplicados a los trabajadores de Packing, de tal forma que se genera un diseño de estudio de tipo cuasi-experimentar con grupos interviniente, la aplicación de las pausas activas fue dada en un periodo de nueve semanas, teniendo en cuenta la evaluación inicial socio-demográfico y el bienestar físico y mental mediante las entrevistas, incluyendo un cuestionario general que valoriza la cantidad de zonas afectadas y con qué frecuencia se presenta el dolor [46].

Posterior mente a la intervención se pudo observar que las estadísticas de síntomas dolorosas en el grupo de estudio aumento significativamente [46].

Se concluye que la aplicación de las pausas activas podría tener efectos positivos para la prevención de daños musculares en el segmento corporal [46].

Por consiguiente estudios realizados en Guayaquil Ecuador propone un plan de prevención al centro de fotocopiadoras, donde el trabajador está expuesto a diferentes factores que se presentan en el área de trabajo debido a la permanencia de más de 10 horas en el puesto de trabajo, en un principio realizaron una evaluación con el método RULA, REBA, Software INSHT y una lista de chequeos teniendo como resultado varios problemas musculo-esqueléticos a la que estaban expuesto los trabajadores mismo que no estaban capacitados y a un mal diseño del puesto de trabajo, con movimientos repetitivos y posturas cargadas [47].

Para solucionar estos problemas encontrados se recomienda hacer las capacitaciones en materia de ergonomía y buenas prácticas con ejercicios de pausas activas, así mismo charlas de ergonomía para la prevención de las enfermedades profesionales [47].

De modo que también en Bogotá, Colombia. Describen que en la actualidad, los diferentes puestos de trabajos con llevaba a un riesgo significativo, considera que se debe tomar los controles para prevenir y/o minimizar los riesgos ocupacionales. De esta manera se enfocan en el análisis de riesgos ergonómicos en la empresa constructora Cristóbal daza S.A.S [48].

Los métodos empleados para el análisis fue el (Método OWAS, Método NIOSH, Check-list OCRA), según los métodos las diferentes actividades de los diferentes procesos tienen riesgo de generar lesiones o enfermedades musculo-esqueléticas, la cual indica que el 63% de los resultados se encuentran con un alto nivel muy elevado, el 35% se encuentra con un nivel moderado y medio por ende se recomienda aplicar métodos más específicos para analizar los riesgos ergonómicos [48].

Medidas preventivas generales se aplica cuanto la actividad conlleva a movimientos monótonos al segmento corporal, disponer tiempo para realizar pausas, promover las

pausas activas, en cuanto a las medidas de prevención específica, de igual manera se contempla a cuanto a los sobreesfuerzos realizados en la construcción, se recomienda suministrar los elementos de protección personal, inducción, capacitación y entrenamiento en manipulación de cargas, y emplear algunos mecanismo adicionales para el levantamiento de carga como ayuda manual y mecánica [48].

En otra investigación llevada a cabo en Bogotá, Colombia. en el sector de la construcción se evaluó la escala de riesgos biomecánicos asociados a los movimientos monótonos a través del JSI, empleado a los trabajadores de la parte administrativa de la empresa "C&M construcciones S.A.S", el método ergonómico empleado para la evaluación es Job Strain Index para evaluar las diferentes tareas dentro de ellos la digitación y uso de mouse, teniendo como resultados que el 52, 94% está constituida por el género femenino y el 47.06% llevan entre 5 a 10 años desempeñándose en el cago [49].

De acuerdo a los resultados obtenidos en las diferentes tareas se necesita implementar las medidas de control para así de esta forma mitigar la aparición de los daños musculares a raíz de los movimientos monótonos, a su vez este método de evaluación puede ser empleado en cualquier actividad que implique mover con mayor frecuencia las muñecas [49].

Luego en Brasil, en la industria de la cerámica donde requieren un gran desgaste físico por parte de los trabajadores, que facilita la aparición de los daños musculares relacionado directamente a la actividad mencionada [50].

Las enfermedades profesionales a medida son más frecuentes en los países desarrollados, estas enfermedades profesionales causan diferentes niveles de incapacidad anatómica del trabajador. De hecho, que a menudo realizan movimientos a una velocidad considerables y esfuerzo físico. Los síntomas de estos trastornos musculo esquelético, se pueden presentar inmediatamente u horas, días, meses o incluso años dependiendo de la frecuencia de exposición [50].

Metodología de evaluación de acuerdo a la lista de control del Couto que se divide en seis elementos: la sobrecarga física, manos de fuerza, la postura de trabajo, trabajo y fuerza estática, la repetitividad y la organización del trabajo y herramienta de trabajo. Cabe señalar que después de la evaluación habrá una suma para determinar la cantidad total obtenida [50].

La lista de verificación de Couto indica que hay un puntaje potencial de riesgo osteomuscular para los ceramistas debido al esfuerzo físico intenso y la repetitividad del cuerpo y las posturas [50].

Seguidamente en Brasil, determinaron que la aplicación de revestimientos interno en un sitio de construcción en un punto crítico, necesitan profesionales de mano calificada, el revestimientos de suelos y paredes que tienen la función de aislar, proteger cuyas cualidades son muy importantes para el cliente [51].

Esta investigación está enfocada en identificar las diferentes causas que disminuyen la producción en la actividad de revestimiento interno de paredes y suelos, tiene el objetivo de mostrar cómo estos factores influyen en el aspecto cualitativo y cuantitativo en el proceso y de esta forma proponer mejoras que minimicen las pérdidas causadas por todos los factores identificados. Todo esto enfocado en la ergonomía y las enfermedades que se podrían desarrollar [51].

A su vez se observó y se identificó a cinco factores que interfieren con la productividad: re-trabajo, grandes palancas de planificación, el exceso de cortes en la cerámica para áreas más difíciles de ejecutar. Son generadas por la mala distribución de insumos [51].

A partir de los resultados, se determinó que había una falta de dirección específica en los procesos para la toma de decisiones, en tal sentido sugieren un diseño específico para las paredes y pisos considerando las dimensiones, con el fin de utilizar el máximo de piezas enteras. Estas sugerencias favorecen a reducir los problemas ergonómicos derivados del proceso de revestimiento [51].

En otro estudio realizado en 2016 [52] sobre los riesgos en la industria de construcción, donde trabajadores de tres países (España, Nicaragua y Perú) fueron sometidos a una evaluación con el método Hofstede, el cual es un método cualitativo que pretende estudiar la cultura en seguridad laboral de cada país siguiendo ciertos parámetros y la evaluación continua. Los tres países comparten el mismo idioma, tienen diferentes niveles de desarrollo económico, cuya evaluación fue la aplicación de un cuestionario estructurado con el fin de medir la percepción y las diferentes actitudes que toman los trabajadores en su área de trabajo, y como resultado los riesgos catastróficos y potenciales es significativo en la muestra peruana en tal sentido se da los trastornos musculo-esqueléticos generando efectos adversos en la salud del trabajador, esto depende mucho del tamaño de la empresa, cabe precisar que en los tres países la construcción está relacionada con la higiene y la ergonomía [52].

También en Trujillo, Perú. En la investigación realizada determinan como problema principal las posturas forzadas que adopta el trabajador al realizar una determinada actividad. Para ello se selecciona los siguientes puestos de trabajo para su respectivo análisis: Excavación manual, izaje con polea, izaje con winche, encofrado y desencofrado armado de andamio y acabados. En la empresa SGA S.R.L [53].

Los métodos que son empleados en la investigación son los siguientes: (RULA y REBA), según establecido proponen implementar un programa ergonómico para disminuir los riesgos asociados a los daños musculares en la mencionada empresa [53].

Y además en otra investigación llevada a cabo en la ciudad de lima. Donde las posturas optadas son de alto riesgos y significativas, la población en estudio estuvo compuesta por 50 trabajadores en el área de albañilería, para llevar a cabo la evaluación predispuesto se realizó aplicando el método (REBA), complementando con una ficha de recolección de datos cuyos datos obtenidos fueron introducidos en el programa estadístico SPSS 21 [54].

El resultado de la actividad de tarrajeo se obtuvo un punto de 12, un nivel de acción de 5, lo cual indica que el nivel postural es muy alto y que necesita una medida correctiva cuanto antes, en la actividad de enchape en pisos se calificó con un puntaje de 11, con un nivel de acción de 5, la cual indica que el riesgo postural es muy alto que necesita una acción correctiva inmediatamente y la actividad de llenado con mortero el techo rustico se tuvo un puntaje de 8, con su nivel de acción de 4, así mismo tiene un nivel de riesgo postural muy elevado [54].

Por otra parte en Huancayo, Perú. Realizaron investigaciones sobre los daños musculares en el rubro de la construcción civil teniendo como problema principal los trastornos en las diferentes actividades, para ello se emplea diferentes métodos ergonómicos existentes que a continuación se detalla: (Ergo IBV, RULA, REBA, OWASA, Job Strain Index (JSI), LEST, Renault, Utah, Ergo Cargas, Check-List Ocro, Carga Limite Recomendada Niosh y el Vira). Se aplican en el proceso de desarrollo de la actividad durante la construcción del Hospital Neoplásicas, estos métodos permiten identificar y evaluar los diferentes riesgos disergonomicos, en lo que menciona la norma de ergonomía [55].

Cuyos resultados adquiridos permite a plantear la modificación adecuada del puesto de trabajo reduciendo el riesgo. Los resultados más significativos se obtuvieron con la evaluación cuantitativa de los métodos ergonómicos OWAS, RULA OFFICE Y REBA [55].

CAPÍTULO 4

METODOLOGÍA

4.1. Metodología de la investigación

El siguiente estudio es de carácter mixto, en la misma se recolecta información, para validar la hipótesis planteada en la investigación, que está enfocado en el análisis de las estadísticas y procesamiento de información en el (Excel) Cuestionario Nórdico y el método (Software) OWAS, para determinar los trastornos musculoesquelético, es de tipo experimental que tendrá una pre y posevaluación, de acuerdo a los datos recopilados y revisiones bibliográficas, se implementa las medidas de control.

4.1.1. Método de la investigación

Los pasos para llevar a cabo la siguiente investigación están definidos en la Norma de Ergonomía [56].

1. Ubicación del área de trabajo;

Primer y segundo piso de la construcción.

2. Definir el puesto de trabajo;

- (Etapa de Acabados) Colocación de cerámicos a nivel de piso.

3. Identificar y evaluar los riesgos disergonómicos con los métodos establecidos;

- **Detectar y analizar los síntomas musculoesqueléticos aplicando el cuestionario nórdico** [31], se empleara en forma de entrevista entregando dos hojas a cada trabajador donde en la hoja (1) se expresa las 11 preguntas tanto abiertas y cerradas, en la hoja (2) se visualiza un esquema del segmento corporal que estipula el cuestionario para obtener mayor viabilidad de la información en el Anexo 1, una vez obtenida la información se procesa en el (Instrumento) Microsoft Excel para su interpretación.

- **Identificar los ángulos de las posturas adoptadas por los trabajadores mediante (RULER)**, en esta etapa se procede a la toma de fotografías y videos de las posturas que involucran mayor riesgo disergonómico para determinar los ángulos se emplea el Software Ergonautas, cuya información permitirá cumplir con el siguiente objetivo.

- **Identificar los niveles de riesgo de las posturas adoptadas aplicando el método OWAS.** Esta fase involucra 10 pasos los cuales están definidos en el método [30].

4. Proponer alternativas de solución;

- Proponer e implementar medidas preventivas según la jerarquía de controles [57].

- Implementar las medidas preventivas para la minimización de riesgos en la actividad de colocación de cerámicos al nivel del piso.

5. Implementar y realizar seguimiento de la alternativa de solución elegida;

- Validación de resultados mediante encuestas de satisfacción para determinar si fueron satisfactorios las medidas preventivas implementadas.

4.1.2. Técnica de investigación.

Está definida con el cuestionario nórdico y la observación detallada o directa.

4.1.3. Diseño de la investigación.

El siguiente estudio tiene un carácter mixto, con dos variables en estudio con mediciones transversales, representando informaciones de nivel explicativo. La parte experimental se basa en pre-prueba y post-prueba, para el único grupo de muestra que está conformado por 4 trabajadores.

4.2. Descripción de la investigación

4.2.1 Estudio del Caso

- Ergonomía en el sector industrial

4.2.2 Área

- Análisis de los factores disergonómicos

4.2.3 Dirección del estudio

Esta investigación se desarrollará en la construcción civil ubicado en la región de Arequipa, en la etapa de acabados al realizar la actividad de colocación de cerámicos al nivel del piso, actividad ejercida por el personal a cargo.

4.2.4 Población.

La población está definida por 4 trabajadores, personas laboralmente activas, que trabajan en la colocación de cerámicos.

4.2.5 Muestra

La muestra está conformada por los 4 trabajadores que están involucrados directamente en la actividad mencionada tomando en consideración que son mayores de 18 (Dieciocho) años.

4.2.6 Técnicas e instrumentos para llevar a cabo la investigación

Técnica.

- La observación, entrevista y encuesta de satisfacción.

Instrumento.

- Cuestionario Nórdico, Microsoft Excel, Software OWAS.

4.3. Operacionalización de variables

Variable Independiente

Medidas de control: Hace referencia como una función administrativa que tiene la finalidad de medir y corregir a la persona como a la empresa, así mismo permite verificar que se ha cumplido lo establecido en las diferentes etapas de una determinada actividad [58].

Dimensiones.

Medidas de control: Se encarga de medir y corregir a la persona como a la empresa, así mismo permite verificar que se ha cumplido las medidas de control ya empleadas en los diferentes pasos de una determinada actividad [58].

Variable Dependiente

Trastornos musculo esqueléticos: Son lesiones de músculos, tendones, nervios y articulaciones que se localizan con más frecuencia en el cuello, espalda, hombros, codos, muñecas y manos [59].

O también conocidos como: Contractura, tendinitis, síndrome del túnel carpiano, lumbalgias, cervicalgias, dorsalgias, etc. Uno de los síntomas más comunes es el dolor, asociados a la inflamación, pérdida de fuerza y dificultad o imposibilidad para realizar algunos movimientos [59].

Dimensiones.

Síntomas musculo-esqueléticos: Es la sensación de sentir dolor en cualquier parte del segmento corporal [60].

RULER: Es un método que realiza las diferentes mediciones sobre las posiciones que el trabajador realiza durante su actividad y normalmente en este método se usan fotografías de diferentes vistas para de esta forma sobreponer los ángulos de medición [29].

OWAS: Es un método que permite la evaluación de las posiciones que el trabajador adopta durante el trabajo, existe una diferencia entre método RULA y REBA, que son

de medición individual o bien es la parte inferior o superior del cuerpo OWAS se caracteriza por su completa evaluación durante el desempeño de la tarea para ello también tiene sus parámetros de medición [61].

4.4. Matriz de operacionalización de variables.

Tabla 1 Determinación de variables

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	INTRUMENTOS	ESCALA DE VALOR	
Variable Independiente: Medidas de control	Medidas de control	Control administrativo	Capacitación ergonómica	Satisfactorio. No satisfactorio.	
			Pausas Activas		
Variable Dependiente: Trastornos musculoesqueléticos.	Posturas forzadas	Postura de la espalda.	Observación directa.	1 No requiere acción. 2 Se requiere acciones correctivas en un futuro cercano. 3 Se requieren acciones correctivas lo antes posible. 4 se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.	
		Postura de los Brazos.			
		Postura de las Piernas.	Evaluación método OWAS.		
		Carga o Fuerza.	Software OWAS		
	Síntomas musculoesqueléticos.		Dolor de cuello.		Cuestionario Nórdico
			Dolor de Hombro.		
			Dolor de Codo.		
			Dolor de Mano/Muñeca.		
			Dolor de Columna.		
			Dolor de Cadera/Pierna.		
Dolor de Rodilla.					
Dolor de Tobillo/Pie.					
				Presenta y No presenta.	

Fuente: Autoría propia

4.5. Plan de actividades

Tabla 2 Cronograma de la investigación

Nº	ACTIVIDADES	AÑO 2019											
		MES 1				MES 2				MES 3			
		SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	
1	Busqueda de Empresa para la ejecución de la investigación.	X	X										
2	Ubicación del área de trabajo.			X									
3	Pre-evaluación "Cuestionario Nórdico" y "Metodo OWAS".			X									
4	Análisis de datos.				X								
5	Proponer alternativas de solución de acuerdo a la jerarquía de controles.					X							
6	Implementar la medida preventiva.						X	X					
7	Validación de resultados								X				

Fuente: Autoría propia

4.6. Materiales Y Presupuesto

En la siguiente tabla indicaremos los materiales con sus respectivos costos a utilizar en esta investigación propuesta que a continuación, se detalla en la Tabla 3.

Tabla 3 Lista de recursos para ejecutar la investigación

PRESUPUESTO DETALLADO PARA LLEVAR A CABO LA INVESTIGACIÓN				
	Items	Cantidad	Descripción	
MATERIAL DE CAMPO	Laptop	1 Ud.	Para trabajo en campo y calculos correspondientes a la evaluación. Laptop "ASUS i3 Octava Generación"	S/. 2,500.00
	Camara	1 Ud.	Para tener imágenes al instante respecto a las posturas y trabajo que realiza el trabajador. Camara " Sony Cyber Shot"	S/. 250.00
	Parlante Portatil	1 Ud.	Trabajo en campo para mayor facilidad que los trabajaores escuchen las indicaciones y proveer musica. Parlante "Sudstar"	S/. 200.00
	Hoja Bom	1/2 Millar	Para realiza impresiones correspondientes a la investigacion.	S/. 13.50
	Tablero	1 Ud.	Trabajo en campo como soporte al realizar apuntes.	S/. 7.00
	Libreta de apuntes	1 Ud.	Trabajo en campo para realizar apuntes detallados.	S/. 3.50
	Lapicero	3 Ud.	Escribir.	S/. 6.00
	Lapiz	2 Ud.	Escribir.	S/. 2.00
EPP	Guantes de seguridad	1 Par	Trabajo en campo Epp Obligado por la empresa.	S/. 8.00
	Lentes de seguridad	1 Ud.	Trabajo en campo Epp Obligado por la empresa.	S/. 7.00
	Zapatos de seguridad	1 Ud.	Trabajo en campo Epp Obligado por la empresa.	S/. 100.00
TRANSPORTE	Internet	-	Para hacer uso del Software "OWAS"	S/. -
	Pasaje	-	Transporte de ida y vuelta.	S/. 360.00
	Monto total en soles			S/. 3,457.00

Fuente: Autoría Propia

CAPÍTULO 5

DESARROLLO DE LA TESIS

5.1. Detectar y analizar los síntomas musculoesqueléticos aplicando el cuestionario nórdico.

En la investigación se realizó una entrevista a los trabajadores para identificar los síntomas musculoesqueléticos que presentan en alguna parte del cuerpo, el instrumento tiene la finalidad de recoger la información adquirida sobre dolor en las partes del cuerpo (Ver Anexo 01).

Para llevar a cabo dicha entrevista y detectar las molestias en alguna parte de los 4 trabajadores, se hizo la entrega de 2 hojas, en la (Hoja de campo 1) hace referencia a las 11 preguntas que el cuestionario establece ya sean preguntas cerradas y abiertas, (Hoja de campo 2) se muestra el esquema de las distintas partes del segmento corporales en el cuestionario.

La entrevista fue efectuada al total de la muestra establecida que a continuación detalla los resultados.

- **Trabajador Nº 01:** Se realizó la entrevista al trabajador considerado como muestra número 1. Información brindada por el entrevistado, edad del trabajador 39 años, según la entrevista que queda registrada en el cuestionario indica que presenta

molestias con mayor frecuencia en la espalda y en el antebrazo izquierdo, estas molestias se originaron durante su actividad laboral. Así mismo el trabajador número 1 realiza deporte.

- **Trabajador N° 02:** Seguidamente se hizo la entrevista al trabajador considerado como muestra número 2. Brindando las siguientes informaciones, edad del trabajador 33 años, según la entrevista que queda registrada en el cuestionario indica que presenta molestias con dolores de mayor frecuencia en la zona lumbar, mismo que surgió por ejecutar dicha actividad que le fue asignada.
- **Trabajador N° 03:** Con el trabajador considerado como muestra número 3 se obtuvo la siguiente información, edad del trabajador 29 años, según la entrevista que queda registrada en el cuestionario, indica que siente molestias en la espalda por ejecutar dicha actividad que le fue encomendada.
- **Trabajador (Ceramista) N° 04:** El colaborador tiene 22 años de edad, según la entrevista realizada y que queda registrada en el cuestionario indica que presenta molestias en la zona lumbar que atribuyen directamente al trabajo.

Ilustración 2 Entrevista al trabajador



Fuente: Autoría Propia.

5.2. Identificar los ángulos de las posturas adoptadas por los trabajadores mediante (RULER).

En esta etapa se obtiene la información de los ángulos de cada postura que el trabajador adopta mediante las fotografías de las diferentes posturas que adopta el trabajador. El método (RULER) se empleó a los 4 trabajadores que se consideran como muestra, esta información nos permite hacer una adecuada evaluación del nivel de riesgo ergonómico con el respectivo método OWAS.

A continuación, se detalla las actividades.

- Según el programa establecido para la investigación se realizó una visita a la empresa constructora el día viernes 24 de mayo del presente año (Semana 1) para la respectiva toma de fotografías y grabaciones de los 4 trabajadores encargados de colocar los cerámicos al nivel del piso.
- La toma de fotografías y grabaciones se realizaron en la actividad de colocación de cerámicos al nivel del piso.
- El criterio para la selección de las fotografías de las posturas que conllevan mayor riesgo ya fue establecido por el método a emplear para el respectivo análisis.
- Seguidamente se introduce la fotografía en el Software de Ergonautas con el Método (RULER) www.ergonautas.upv.es
- En cuanto a la medición de los ángulos del segmento corporal fueron seleccionadas cuidadosamente según el método OWAS, entre ellos se menciona la medición de la espalda y piernas.
- Seguidamente se detallan los hallazgos.

Trabajador Nº 01.

En la tabla 4 se puede ver la medición que se ha realizado de los siguientes segmentos corporales como la posición de la columna y piernas, la muestra 1 adopta una postura que está sobre los valores que el método OWAS establece, se puede apreciar en la tabla 4 el ángulo de posición de la espalda es de 97° que es superior a los 20° grados que establece el método que a su vez puede ser perjudicial para su salud del trabajador, así mismo la posición de la espalda con giro es superior a los 20°

obteniendo como resultado un ángulo de 98° y en cuanto a la posición del miembro inferior (piernas) rectas y flexionadas con equilibrado en ambas piernas supera los 150° grados, la actividad que realiza el trabajador es constantemente de pie, con una influencia de daños musculoesqueléticos directamente en la parte baja de la espalda.

Trabajador N° 02.

En la tabla 5 se puede ver la medición de los siguientes segmentos corporales como la posición de la columna y piernas, la muestra 2 adopta una postura que está sobre los valores que el método OWAS establece, se puede apreciar en la tabla 5 el ángulo de posición de la espalda es de 67° que es superior a los 20° grados que establece el método, así mismo la posición de la espalda con giro es superior a los 20° obteniendo como resultado un ángulo de 65° y en cuanto a la posición del miembro inferior (piernas) rectas y flexionadas con equilibrado en ambas piernas es menor a los 150° grados indicando que la actividad en su mayor tiempo se realiza a nivel del piso, en cuanto a la otra postura que adopta el trabajador es casi echado con las piernas en la ubicación y equilibrado el ángulo que se forma entre el muslo y pantorrilla es de 63° que es menor a los 150° que establece el método, de la misma forma determinamos que la actividad se realiza al nivel del piso esto puede influir en gran magnitud del trabajador afectando directamente en la parte baja de la espalda.

Trabajador N° 03.

En la tabla 6 se puede ver la medición de los siguientes segmentos corporales como la posición de la columna y piernas, la muestra 3 adopta una postura que está sobre los valores que el método OWAS establece, se puede apreciar en la tabla 6 el ángulo de posición de la espalda es de 67° que es superior a los 20° grados que establece el método que a su vez puede ser perjudicial para su integridad del trabajador, así mismo la posición de la espalda con giro es superior a los 20° obteniendo como resultado un ángulo de 65° y en cuanto a la posición del miembro inferior (piernas) rectas y flexionadas con equilibrado en ambas piernas es menor a los 150° grados indicando

que la actividad en su mayor tiempo se realiza al nivel del piso, en cuanto a la otra postura que adopta el trabajador es echado con las piernas mal ubicados y equilibrado el ángulo que se forma entre el muslo y pantorrilla es de 63° que es menor a los 150° que establece el método, de la misma forma determinamos que la actividad se realiza al nivel del piso esto puede influir negativamente en la salud del trabajador afectando directamente en la parte baja de la espalda.

Trabajador N° 04.

En la tabla 7 se puede ver la medición que se realizó fue de los siguientes segmentos corporales espalda y pierna, el trabajador adopta una postura que está sobre los valores que el método establece, como se observa en la tabla 7 el ángulo de posición de la espalda es de 97° que es superior a los 20° grados que establece el método, así mismo la posición de la espalda con giro es superior a los 20° obteniendo como resultado un ángulo de 55° y en cuanto a la posición del miembro inferior (piernas) rectas y flexionadas con equilibrado en ambas piernas es menor a los 150° , indicando que la actividad en su mayor tiempo se realiza al nivel del piso, en cuanto a la otra postura que adopta el trabajador es echado con las piernas mal ubicados y equilibrado el ángulo que se forma entre el muslo y pantorrilla es de 105° que es menor a los 150° que establece el método, de la misma forma determinamos que la actividad se realiza al nivel del piso, que puede tener efectos negativos a largo plazo.

5.3. Identificar los niveles de riesgo de las posturas adoptadas aplicando el método OWAS.





Ya bien definidos los ángulos posturales necesarios se evalúa a los 4 trabajadores o muestras presentes.



El método es una herramienta que facilita la evaluación del riesgo a la que el trabajador está expuesto, este método se empleó a los 4 trabajadores considerados como




muestra y se obtuvieron los siguientes resultados. Aplicando el Software www.ergonautas.upv.es.



- **Trabajador N° 1.**
- **Área de trabajo:** Trabajador N° 1
- **Rubro:** Construcción civil.
- **Etapas:** Acabados.

Tabla 4 Posturas adoptadas por la muestra 1.

MÉTODO OWAS TRABAJADOR N° 1			
Espalda			
	Descripción	Código	Puntaje
	Espalda derecha	1	
	Espalda doblada mayor a 20°	2	2
	Espalda con giro con inclinación mayor a 20°.	3	
	Espalda doblada o con giro.	4	

Brazos			
	Descripción	Código	Puntaje
	Brazos por debajo del hombro.	1	1
Postura no optada en la actividad.	Un brazo por encima de los hombros y el otro por debajo.	2	
Postura no optada en la actividad.	Los dos brazos por encima de los hombros.	3	
Piernas			
Postura no optada en la actividad.	Descripción	Código	Puntaje
	Trabajador sentado	1	
	Trabajador de pie con las piernas rectas.	2	

	<p>Trabajador de pie con una pierna recta y la otra flexionada.</p>	<p>3</p>	
	<p>Trabajador de pie o cuclillas con las piernas flexionadas y el peso equilibrado entre ambas considerando que el Angulo del muslo-pantorrilla inferior o igual a 150°, si es superior se considera pierna recta.</p>	<p>4</p>	<p>4</p>
	<p>Trabajador de pie o cuclillas con las piernas flexionadas y el peso equilibrado considerando que el angulo del muslo-pantorrilla inferior o igual a 150°, si es superior se considera pierna recta.</p>	<p>5</p>	
<p>Postura no optada en la actividad.</p>	<p>Trabajador arrodillado contacto de las rodillas con el suelo.</p>	<p>6</p>	

	Trabajador andando	7	
Carga o Fuerza			
	Descripción	Código	Puntaje
	Menor a 10 Kilos.	1	
	De 10 a 20 kilos.	2	
	Mayor a 20 kilos.	3	3

Fuente: Método OWAS

En la tabla 4 podemos apreciar al trabajador N° 1, para la selección de las posturas críticas se consideró el tiempo que están expuestos y a su vez se consideró los siguientes criterios, como primer criterio dirigido a la postura de la columna el trabajador opta una postura de columna doblada mayor a los 20° que se obtiene un valor de 97° cuyo puntaje es de 2.

El segundo criterio es de la posición de los brazos, como se pudo observar los brazos de la muestra 1 se encuentra por debajo de la parte superior del tronco, significa que

está dentro de los criterios que el método OWAS establece considerando un puntaje de 1.

El tercer criterio es de la posición de las piernas, se puede observar la posición de las piernas de la muestra 1 se encuentran rectos y en equilibrio entre ambas piernas, cuando se realizó la medición del ángulo de las piernas supero los 150° obteniendo un ángulo de 160° y se consideró que el trabajo realizado es constantemente de pie y obtuvo un puntaje de 4.

El cuarto criterio es la carga o fuerza soportada, la carga que levanta la muestra 1 es de 30 kilogramos realizando una comparación con los criterios del método OWAS supera la carga establecida y de esta forma se considera un puntaje de 3.





➤ **Trabajador Nº 2.**




➤ **Área de trabajo:** Trabajador Nº 2





➤ **Rubro:** Construcción civil.



➤ **Etapas:** Acabados.

Tabla 5 Posturas adoptadas por la muestra 2.

MÉTODO OWAS TRABAJADOR Nº 2			
Espalda			
	Descripción	Código	Puntaje
	Espalda derecha	1	
	Espalda doblada mayor a 20°	2	2
	Espalda con giro con inclinación mayor a 20°.	3	
	Espalda doblada o con giro.	4	
Brazos			

	Descripción	Código	Puntaje
	Brazos por debajo del hombro.	1	1
Postura no optada en la actividad.	Un brazo por encima de los hombros y el otro por debajo.	2	
Postura no optada en la actividad.	Los dos brazos por encima de los hombros.	3	
Piernas			
	Descripción	Código	Puntaje
	Trabajador sentado	1	
	Trabajador de pie con las piernas rectas.	2	

	<p>Trabajador de pie con una pierna recta y la otra flexionada.</p>	<p>3</p>	
	<p>Trabajador de pie o cuclillas con las piernas flexionadas y el peso equilibrado entre ambas considerando que el Angulo del muslo-pantorrilla inferior o igual a 150°, si es superior se considera pierna recta.</p>	<p>4</p>	
	<p>Trabajador de pie o cuclillas con las piernas flexionadas y el peso equilibrado considerando que el Angulo del muslo-pantorrilla inferior o igual a 150°, si es superior se considera pierna recta.</p>	<p>5</p>	<p>5</p>
	<p>Trabajador arrodillado contacto de las rodillas con el suelo.</p>	<p>6</p>	

	Trabajador andando	7	
Carga o Fuerza			
	Descripción	Código	Puntaje
	Menor a 10 Kilos.	1	1
	De 10 a 20 kilos.	2	
	Mayor a 20 kilos.	3	

Fuente: Método OWAS

En la tabla 5 se aprecia a la muestra 2, para la selección de las posturas críticas se consideró el tiempo que están expuestos y a su vez se consideró los siguientes criterios, como primer criterio dirigido a la postura de la columna que la muestra 2 adopta una postura de columna doblada de 67° que es mayor a los 20° que define el método, de esta forma se considera con un puntaje de 2.





El segundo criterio es de la posición de los brazos, como se pudo observar los brazos de la muestra 2 se encuentran por debajo de la parte superior del tronco, significa que está dentro de los criterios que el método OWAS establece considerando un puntaje de 1.




El tercer criterio es de la posición de las piernas, se observa la posición de las piernas de la muestra 2 se encuentran flexionadas formando un ángulo de 63° entre el muslo y pantorrilla obteniendo un puntaje de 5.




El cuarto criterio es la carga o fuerza soportada, la carga que levanta la muestra 2 es de 7.5 kilogramos equivalentes a una plancha de 60*60 cm realizando una comparación con los criterios del método OWAS se encuentra < 10 Kilogramos y de esta forma se considera un puntaje de 1.



- **Trabajador N° 3.**
- **Área de trabajo:** Trabajador N° 3
- **Rubro:** Construcción civil.
- **Etapas:** Acabados.

Tabla 6 Postura adoptada por la muestra 3.

MÉTODO OWAS TRABAJADOR N° 3			
Espalda			
	Descripción	Código	Puntaje
	Espalda derecha	1	
	Espalda doblada mayor a 20°	2	
	Espalda con giro con inclinación mayor a 20°.	3	3
	Espalda doblada o con giro.	4	
Brazos			

	Descripción	Código	Puntaje
	Brazos por debajo del hombro.	1	1
Postura no optada en la actividad.	Un brazo por encima de los hombros y el otro por debajo.	2	
Postura no optada en la actividad.	Los dos brazos por encima de los hombros.	3	
Piernas			
	Descripción	Código	Puntaje
	Trabajador sentado	1	
	Trabajador de pie con las piernas rectas.	2	

	<p>Trabajador de pie con una pierna recta y la otra flexionada.</p>	<p>3</p>	
	<p>Trabajador de pie o cuclillas con las piernas flexionadas y el peso equilibrado entre ambas considerando que el Angulo del muslo-pantorrilla inferior o igual a 150°, si es superior se considera pierna recta.</p>	<p>4</p>	<p>4</p>
	<p>Trabajador de pie o cuclillas con las piernas flexionadas y el peso equilibrado considerando que el Angulo del muslo-pantorrilla inferior o igual a 150°, si es superior se considera pierna recta.</p>	<p>5</p>	
<p>Postura no optada en la actividad</p>	<p>Trabajador arrodillado contacto de las rodillas con el suelo.</p>	<p>6</p>	

	Trabajador andando	7	
Carga o Fuerza			
	Descripción	Código	Puntaje
	Menor 10 Kilos.	1	1
	De 10 a 20 kilos.	2	
	Mayor a 20 kilos.	3	

Fuente: Método OWAS

En la tabla 6 podemos apreciar a la muestra 3, para la selección de las posturas críticas se consideró el tiempo que ejercen la postura y a su vez se consideró los siguientes criterios, como primer criterio dirigido a la postura de la columna, la muestra 3 adopta una postura de columna con giro e inclinado formando un ángulo de 110° que es mayor a los 20° que define el método, de esta forma se considera con un puntaje de 3.





El segundo criterio es de la posición de los brazos, como se pudo observar los brazos de la muestra 3 se encuentra por debajo de la parte superior del tronco, significa que está dentro de los criterios que el método OWAS establece considerando un puntaje de 1 que en esa postura de brazos no puede desarrollar con mayor rapidez los trastornos musculo-esqueléticos en el segmento corporal mencionado.





El tercer criterio es de la posición de las piernas, se pudo observar la posición de las piernas de la muestra 3, que se encuentran flexionadas con el peso equilibrado formando un ángulo de 97° entre el muslo y pantorrilla cuya actividad se realiza de forma inclinada obteniendo un puntaje de 4.

El cuarto criterio es la carga o fuerza soportada, la carga que levanta la muestra 3 es de 7.5 kilogramos equivalentes a una plancha de 60*60 cm realizando una comparación con los criterios del método OWAS se encuentra < 10 Kilogramos y de esta forma se considera un puntaje de 1.

- **Trabajador N° 4.**
- **Área de trabajo:** Trabajador N° 4
- **Rubro:** Construcción civil.
- **Etapa:** Acabados.

Tabla 7 Postura adoptada por la muestra 4.

MÉTODO OWAS TRABAJADOR N° 4			
Espalda			
	Descripción	Código	Puntaje
	Espalda derecha	1	
	Espalda doblada mayor a 20°	2	2
	Espalda con giro con inclinación mayor a 20°.	3	
	Espalda doblada o con giro.	4	
Brazos			

	Descripción	Código	Puntaje
	Brazos por debajo del hombro.	1	1
Postura no optada en la actividad.	Un brazo por encima de los hombros y el otro por debajo.	2	
Postura no optada en la actividad.	Los dos brazos por encima de los hombros.	3	
Piernas			
	Descripción	Código	Puntaje
	Trabajador sentado	1	
	Trabajador de pie con las piernas rectas.	2	
	Trabajador de pie con una pierna recta y la otra flexionada.	3	

	<p>Trabajador de pie o cuclillas con las piernas flexionadas y el peso equilibrado entre ambas considerando que el Angulo del muslo-pantorrilla inferior o igual a 150°, si es superior se considera pierna recta.</p>	<p>4</p>	
	<p>Trabajador de pie o cuclillas con las piernas flexionadas y el peso equilibrado considerando que el Angulo del muslo-pantorrilla inferior o igual a 150°, si es superior se considera pierna recta.</p>	<p>5</p>	<p>5</p>
<p>Postura no optada en la actividad</p>	<p>Trabajador arrodillado haciendo contacto con el suelo.</p>	<p>6</p>	
	<p>Trabajador andando</p>	<p>7</p>	
<p>Carga o Fuerza</p>			
	<p>Descripción</p>	<p>Código</p>	<p>Puntaje</p>
	<p>Menor a 10 Kilos.</p>	<p>1</p>	<p>1</p>

	De 10 a 20 kilos.	2	
	Mayor a 20 kilos.	3	

Fuente: Método OWAS

En la tabla 7 podemos apreciar a la muestra 4, para la selección de las posturas críticas se considera el tiempo que ejercen la postura y a su vez se considera los siguientes criterios, como primer criterio dirigido a la postura de la columna, la muestra 4 adopta una postura de columna inclinada formando un ángulo de 97° que es mayor a los 20° que define el método, de esta forma se considera con un puntaje de 2.

El segundo criterio es de la posición de los brazos, como se pudo observar en las fotografías los brazos de la muestra 4 se encuentra por debajo de la parte superior del tronco, significa que está dentro de los criterios que el método OWAS establece considerando un puntaje de 1.

El tercer criterio es de la posición de las piernas, se pudo observar la posición de las piernas de la muestra 4, se encuentran flexionadas con el peso equilibrado formando un ángulo de 105° entre el muslo y pantorrilla cuya actividad se realiza de forma inclinada obteniendo un puntaje de 5.

El cuarto criterio es la carga o fuerza soportada, la carga que levanta la muestra 4 es de 7.5 kilogramos equivalentes a una plancha de 60*60 cm realizando una comparación con los criterios del método OWAS se encuentra < 10 Kilogramos y de esta forma se considera un puntaje de 1.

5.3.1. Información resumida de los trabajadores (Ceramistas).

Cuando se realizó la evaluación del nivel de riesgo disergonómico de los trabajadores o muestras se tomó un cuidado muy especial para la selección de

posturas críticas, por más igual que se la actividad los datos de los trabajadores varían en pequeños aspectos.

No todos los trabajadores adoptan una postura igual en algunos casos son especiales y con las posturas que se evaluaron existe una gran probabilidad de sufrir daños musculo esqueléticos y específicamente en la zona lumbar, mismo que en toda la actividad el mayor tiempo posible están con la columna inclinada hacia adelante.

Tabla 8 Información resumida de los 4 trabajadores.

Tabla de información resumida de los 4 trabajadores con el método OWAS				
Criterios (OWAS)	Trabajador N° 1	Trabajador N° 2	Trabajador N° 3	Trabajador N° 4
Posición de la espalda (1-4)	2	2	3	2
Posición de los brazos (1-3)	1	1	1	1
Posición de las piernas (1-7)	4	5	4	5
Carga o fuerza ejercida (1-3)	3	1	1	1

Fuente: Software OWAS

5.4. Medidas de control.

La ley de seguridad y salud en el trabajo pide imperativamente la seguridad y salud de todos los trabajadores, la norma de ergonomía también indica que las áreas de trabajo deben estar diseñado de acuerdo a las características del trabajador o adaptarlas a ellas.

Para la medida de control impuesta en la siguiente investigación se realizó de acuerdo a la jerarquía de controles y sus respectivos resultados de la etapa inicial.

Según la evaluación inicial de la investigación se propone la siguiente alternativa de solución.

La medida a implementar es de carácter administrativo que incluye las charlas ergonómicas y las pausas activas designadas para la actividad de colocación de cerámicos al nivel del piso.

En tal sentido para la implementación del control administrativo se genera un procedimiento de charlas ergonómicas y las pausas activas, con el fin de que los trabajadores que colocan cerámicos al nivel del piso sean beneficiados y realicen su trabajo con mayor confort.

5.4.1. Procedimiento de charlas ergonómicas para los trabajadores que colocan cerámicos al nivel piso.

Seguidamente se generó un procedimiento donde se da las especificaciones del contenido, dirigido a los trabajadores que colocan los cerámicos al nivel del piso, ver Anexo 2.

Puntos importantes del contenido.

Registro 1 del control asistencia a la charla y participación en las pausas activas.

Anexo 4 protocolo de pausas activas.

- **Registro de control de asistencia a la charla ergonómica y participación a las pausas activas.**

En el siguiente registro se contempla la asistencia de los trabajadores a la charla ergonómicas y pausas activas dadas. Lista tomada a inicio de la jornada laboral a horas 7:00 a 7:30 am.

- **Protocolo de pausas activas.**

En el siguiente protocolo se puede observar los diferentes tipos de movimientos, para las zonas de mayor influencia de acuerdo a los síntomas detectados en el segmento corporal.

5.5. Validación de resultados mediante la encuesta de satisfacción.

La empresa constructora, en la etapa de acabado, una vez aplicado la charla y las pausas activas o dinámicas en su determinado tiempo. Para determinar la satisfacción de las medidas de control implementados se procede a la entrega de encuestas que son llenados de forma individual, cuya información es totalmente anónima. Ver anexo 5.

CAPÍTULO 6

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

6.1. Detectar y analizar los síntomas musculoesqueléticos aplicando el cuestionario nórdico.

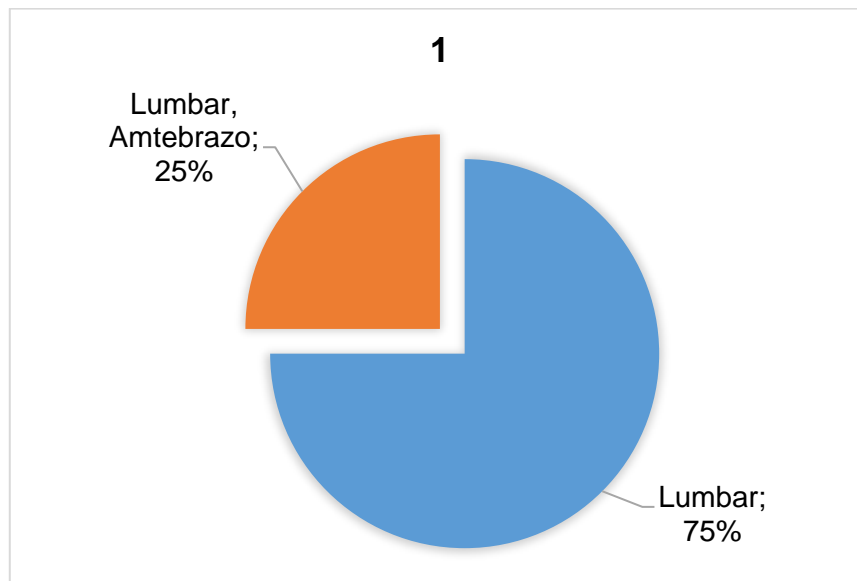
En el anexo 1 se puede observar el cuestionario nórdico que se aplicó en la investigación que a su vez fueron llenados por el propio trabajador para detectar los síntomas musculoesqueléticos.

A continuación, se detalla los resultados obtenidos de acuerdo a las 11 preguntas descritas en cuestionario nórdico.

Los resultados obtenidos según la entrevista establecida en el anexo 1 los 4 trabajadores considerados como muestra donde se describen a continuación son solo las respuestas.

El anexo 3 muestra los resultados del cuestionario nórdico donde se aplicó a los trabajadores que colocan cerámicos al nivel del piso, detectando los síntomas musculoesqueléticos en diferentes partes de su cuerpo.

Graf 1 Resultados de la pregunta ¿Ha tenido molestias en.....?

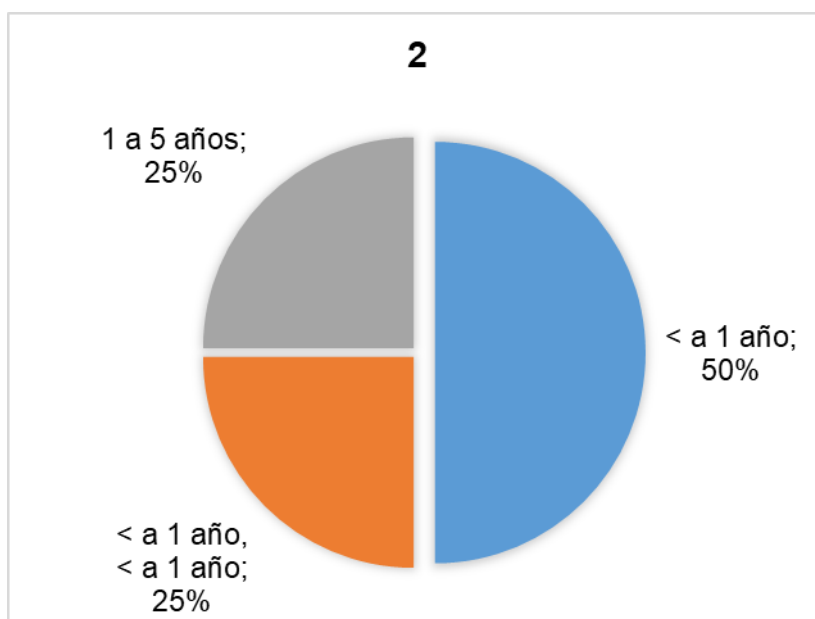


Fuente: Autoría Propia

Pregunta número 1.

En el siguiente gráfico 1, se puede apreciar la existencia de molestias en la zona lumbar y antebrazo con un 25% que es equivalente a 1 trabajador, por otro lado se puede apreciar que existe molestias específicamente en la zona lumbar con un 75% equivalente a los 3 trabajadores, en tal sentido todos los trabajadores presentan molestias específicamente en el segmento corporal mencionado, en los 4 trabajadores considerados como muestra son de sexo masculino.

Graf 2 Resultados de la pregunta ¿Desde hace cuanto tiempo?

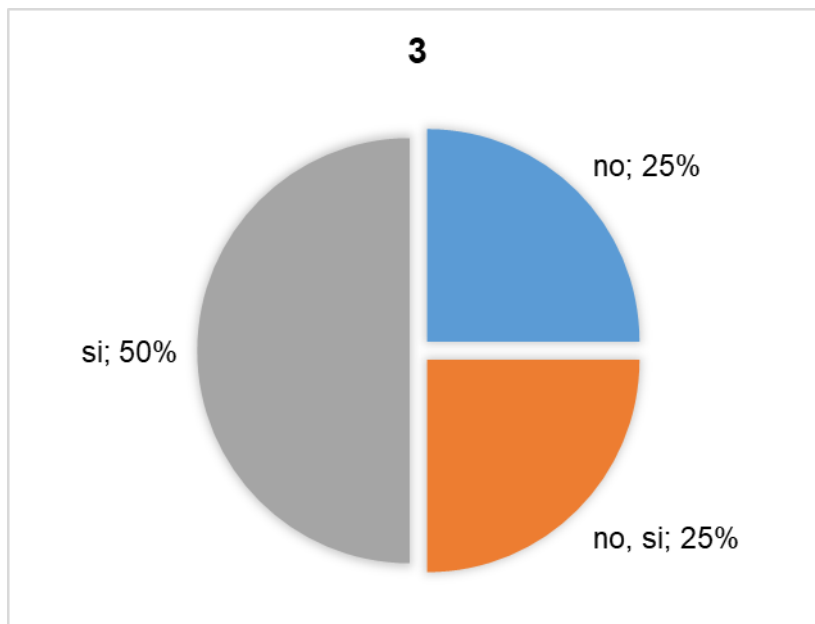


Fuente: Autoría Propia

Pregunta número 2.

De acuerdo al gráfico 2 se puede observar que la molestia que presenta es menor a 1 año con un porcentaje de 25%, equivalente a 1 trabajador el trabajador presenta molestias en dos partes de su cuerpo en la zona lumbar y antebrazo, seguidamente se puede observar que presenta molestias de 1 a 5 años hasta la fecha, con un porcentaje del 25%, equivalente a 1 trabajador cuyo trabajador presenta molestias en una sola parte de su cuerpo, por otro lado se puede observar que las molestias que presentan es menor a 1 año con un porcentaje de 50%, equivalente a 2 trabajadores, en este punto los trabajadores presentan molestias pero en una parte del cuerpo (Zona Lumbar).

Graf 3 Resultados de la pregunta ¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?

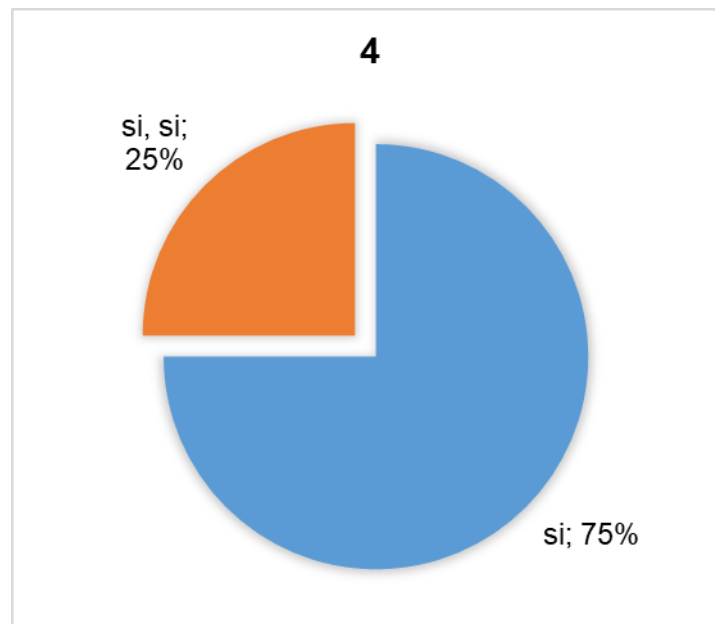


Fuente: Propia

Pregunta número 3.

En el gráfico 3 se puede apreciar los resultados referente a la pregunta que si han tenido la urgencia de cambiar de puesto de trabajo es su estado actual, el trabajador que siente molestias en dos partes de su cuerpo indica que cuando tenía molestias en la zona lumbar no necesitaba el cambio de puesto, mismo que no estaba expuesto por mucho tiempo, y en otro aspecto indico que si necesitaba un cambio de puesto de trabajado cuando presentó molestias en el antebrazo considerado con un porcentaje de 25%, por otra lado cuando el trabajador sentía molestias en la zona lumbar si requería el cambio de puesto de trabajo considerado como un 50% equivalente a 2 trabajadores, y por último el trabajador que sentía molestias en la zona lumbar no ha tenido la urgencia de cambiar de puesto de trabajo debido a que estaba expuesto menos tiempo considerado con un porcentaje de 25% equivalente a 1 trabajador.

Graf 4 Resultados de la pregunta ¿Ha tenido molestias en los últimos 12 meses?

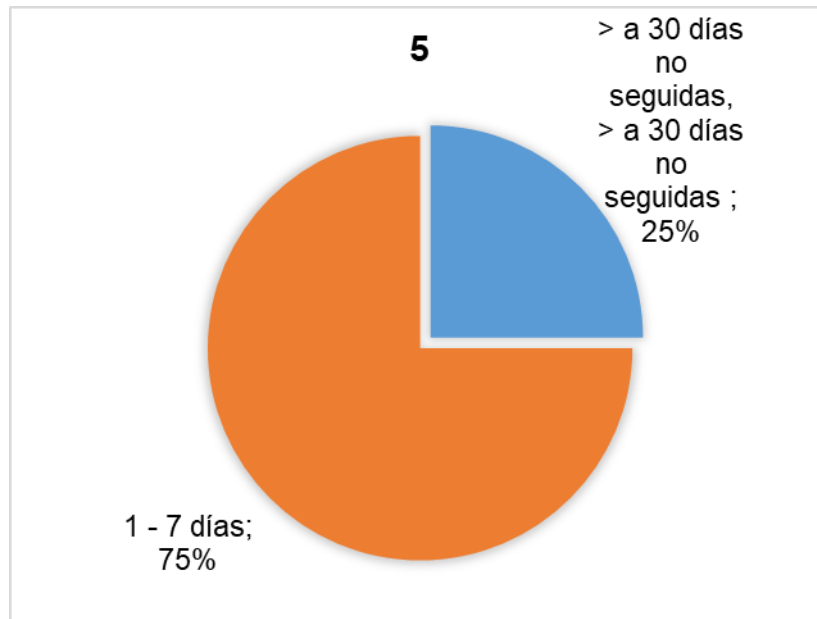


Fuente: Autoría Propia

Pregunta número 4.

En el siguiente gráfico 4 se puede apreciar que si existe molestias en los últimos 12 meses en los trabajadores, por ende se obtuvo que el trabajador que presenta molestias en dos partes de su cuerpo indicó que si siente molestias en los últimos 12 meses con un porcentaje de 25% equivalente a 1 trabajador. Por otro lado los trabajadores que presentan molestias específicamente en la zona lumbar al 75% equivalente a 3 trabajadores en los últimos 12 meses.

Graf 5 Resultados de la pregunta ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?

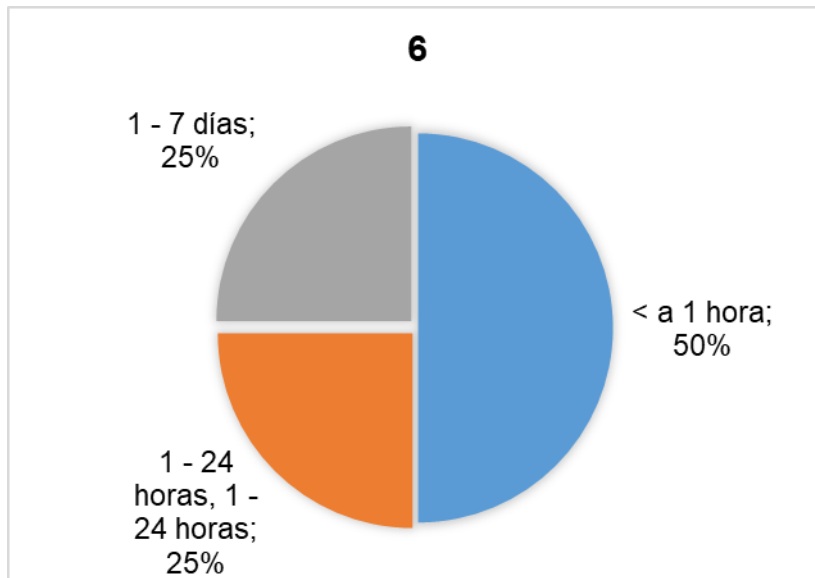


Fuente: Autoría Propia

Pregunta número 5.

Según el gráfico 5 mostrado se puede observar que el tiempo de molestias que se presentaron en los trabajadores es significativo que a continuación detalla los siguiente, el trabajador que tiene molestias en dos partes de su cuerpo tuvo molestias más de 30 días no seguidas, el tiempo considerado se establece para las dos zonas afectadas con un porcentaje de 25% equivalente a 1 trabajador, por otra parte los trabajadores que presentaron molestias en los últimos 12 meses fueron entre 1 – 7 días con un porcentaje de 75% equivalente a 3 trabajadores.

Graf 6 Resultados de la pregunta ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?

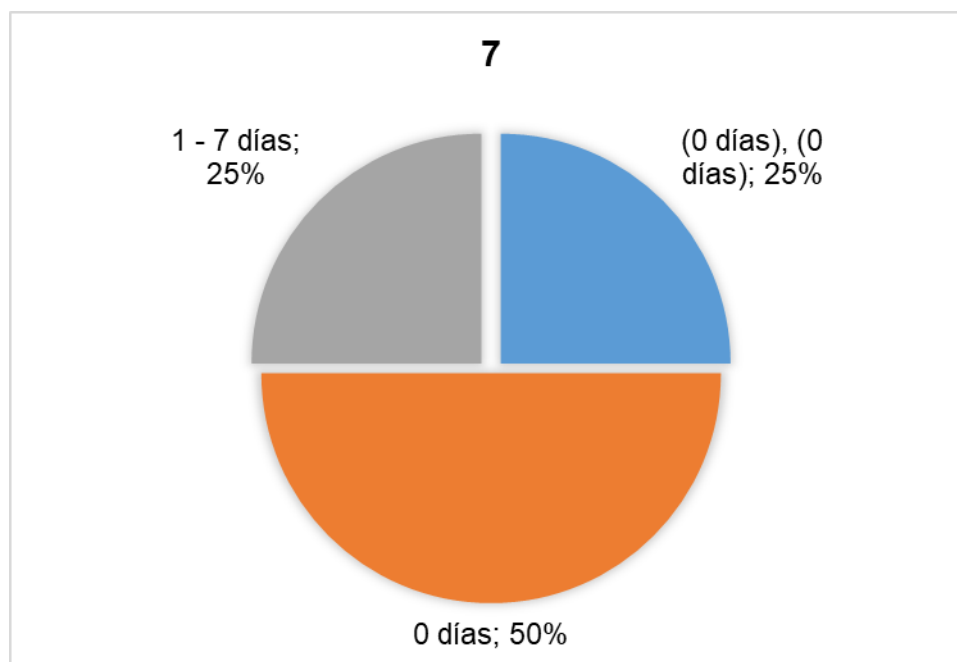


Fuente: Autoría Propia

Pregunta número 6.

Según el gráfico 6 cada episodio de dolor fue dada de la siguiente forma, el trabajador con dos molestias presento de 1-24 horas en la zona lumbar y 1-24horas en el antebrazo por lo cual es significativo el episodio de dolor es igual para ambos casos, en el otro trabajador el episodio fue de 1-7 días con un porcentaje de 25%, equivalente a 1 trabajador, y por último el episodio de dolor fue mayor a 1 hora con un porcentaje de 50% equivalente a 2 trabajadores.

Graf 7 Resultados de la pregunta ¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?

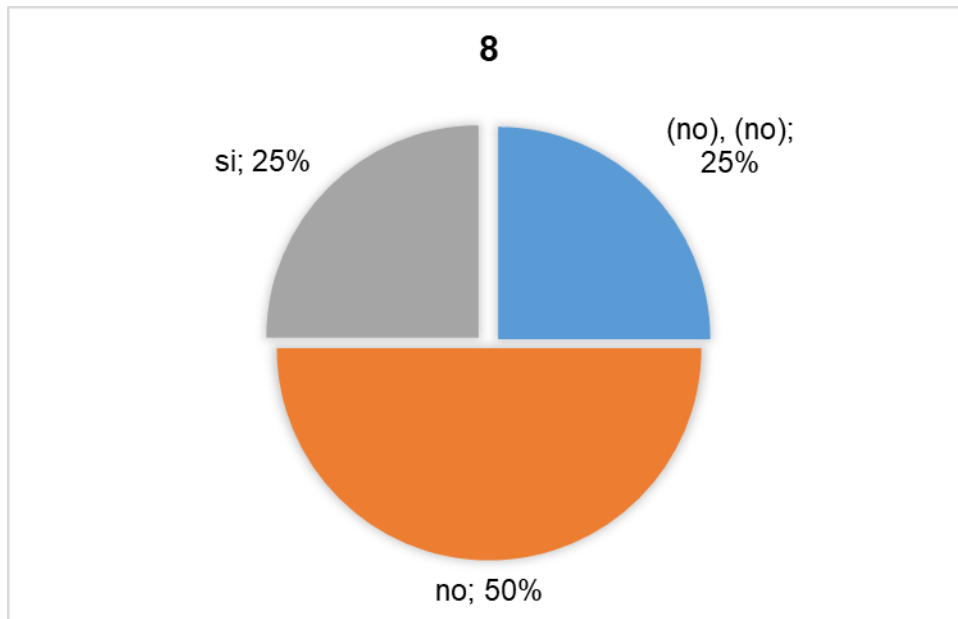


Fuente: Autoría Propia

Pregunta número 7.

Según el gráfico 7 se puede apreciar el tiempo que éstas molestias han perjudicado al trabajador en ejercer su trabajo como tal en los últimos 12 meses a continuación se detalla los resultados, el trabajador que presenta dos molestias a lo largo de los 12 meses no le perjudico ningún día con un porcentaje de 25% equivalente a 1 trabajador, en cuanto al otro trabajador le perjudico de 1-7 días para realizar sus actividades como tal con un porcentaje de 25% equivalente a 1 trabajador, y por último los trabajadores no fueron perjudicados ningún día con un 50% equivalente a 2 trabajadores.

Graf 8 Resultados de la pregunta ¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?

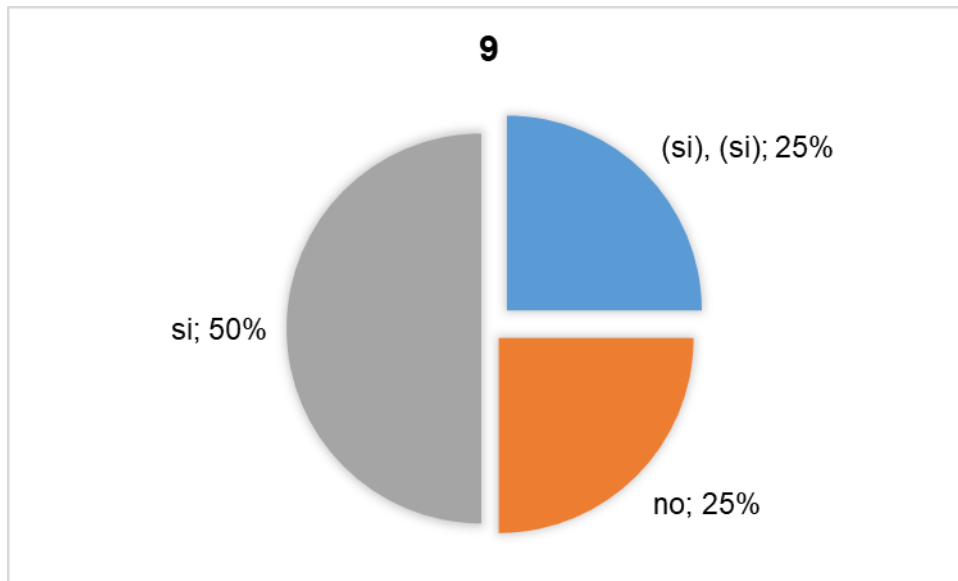


Fuente: Autoría Propia

Pregunta número 8.

Según el gráfico 8 hace referencia al tratamiento para las molestias que el trabajador presentaba, el trabajador con dos molestias no recibió ningún tratamiento ya sea en la zona lumbar y en el antebrazo con un porcentaje de 25 % equivalente a 1 trabajador, y otro trabajador si recibió tratamiento adecuado para la rehabilitación de la zona lumbar con un 25% equivalente a 1 trabajador, y por último los trabajadores no se hicieron el tratamiento adecuado con un 50%, equivalente a 2 trabajadores.

Graf 9 Resultados de la pregunta ¿Ha tenido molestias en los últimos 7 días?

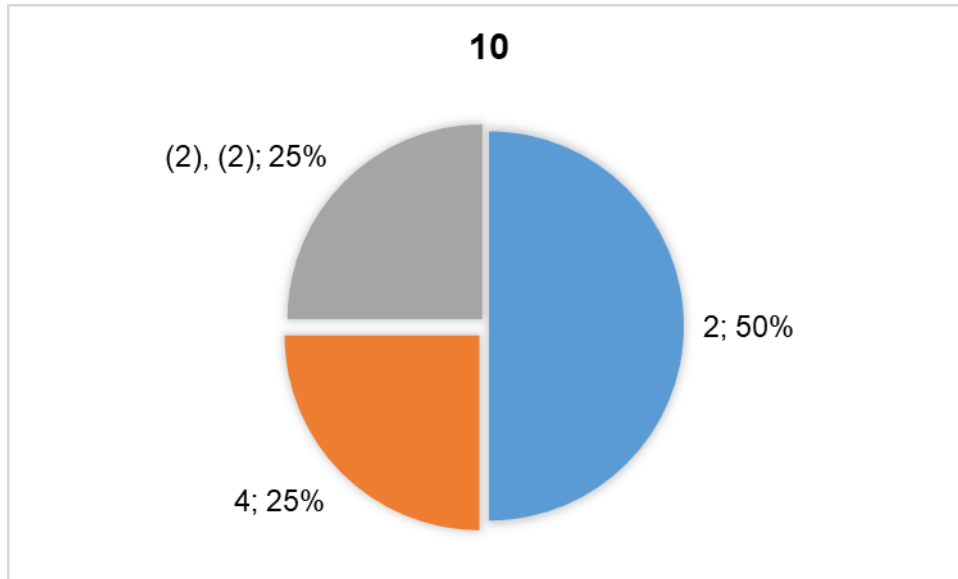


Fuente: Autoría Propia

Pregunta número 9.

En el gráfico 9 nos muestra una información muy importante hace referencia si en los últimos 7 días el trabajador presentó molestias que a continuación se detalla, el trabajador con dos molestias actualmente presenta las dos molestias que le genera el impedimento a realizar correctamente su trabajo se considera en los dos aspectos del cuerpo afectado con un porcentaje de 25% equivalente a 1 trabajador, en el otro trabajador de la misma si presenta molestias actualmente con un 25% equivalente a 1 trabajador, por último el trabajador no presenta molestias en la actualidad considerado como 25% equivalente a 1 trabajador.

Graf 10 Resultados póngale nota a sus molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)

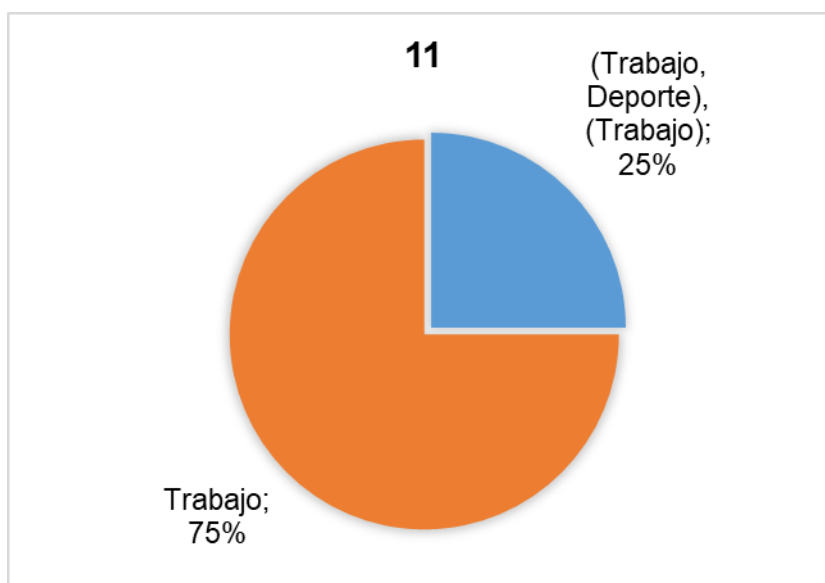


Fuente: Autoría Propia

Pregunta número 10.

En el gráfico 10 se detalla la nota de las molestias, el trabajador con dos casos marcó 2 en ambos casos indicando molestias bajas con un porcentaje de 25%, equivalente a 1 trabajador, de la misma forma el trabajador considero su nivel de molestia de 2 puntos considerado igual que en el caso anterior con un porcentaje del 25% que equivale a 1 trabajador, dentro de ellos hay un valor significativo de nivel de molestias que es de 4 puntos con un 25% equivalente a 1 trabajador que su nivel es significativo donde se debe emplear medidas de control para poder mitigar o controlar los riesgos musculo esqueléticos.

Graf 11 Resultados de la pregunta ¿A que contribuye estas molestias?



Fuente: Autoría Propia

Pregunta número 11.

Según el gráfico 11 se puede observar que atribuye significativamente al trabajo con un 75% equivalente a 3 trabajadores, por otra parte, atribuye al deporte y trabajado considerado con un 25% equivalente a 1 trabajador este mismo presenta molestias en diferentes partes de su cuerpo.

6.2. Identificar los ángulos de las posturas adoptadas de los trabajadores mediante (RULER).

La colecta de fotografías tomadas en campo se ingresa a la base de datos del método RULER para determinar el ángulo de la postura.

En este caso se va a realizar un análisis de las posturas que contemplen el ángulo postural.

Para hacer la interpretación y análisis de datos se seleccionó solo las posturas que contemplen el ángulo para dar mayor entendimiento.

Trabajador N° 1.

En la tabla 4 se puede observar las diferentes posturas que adopta el trabajador con su respectivo ángulo, en el primero caso al inclinarse hacia adelante el ángulo de la postura sobrepasa el valor establecido por el método que es de 20° según el método RULER el ángulo alcanzado es de 97° lo cual supera significativamente, tener en cuenta el tiempo que está en esta postura normalmente el trabajador se encuentra de 2 a 5 minutos, en el segundo caso la posición de la columna con giro debe estar dentro de los 20°, sin embargo también superó con 98° un ángulo significativo, pero tener en cuenta el tiempo que se queda en esa postura lo cual no supera el minuto, en el tercer caso hace referencia a la posición de las piernas si están flexionadas e equilibradas con el peso aquí nos establece un parámetro que si el ángulo supero los 150° la actividad que realiza es mayormente de pie, si dado el caso es menor indica que la actividad es inclinado, según la medición realizada se obtuvo un ángulo de 160° y 153° lo cual indica que la actividad que realiza el trabajador es de pie en su mayoría de tiempo.

Trabajador número 2.

Según la tabla 5 podemos observar las diferentes posturas que el trabajador realiza durante su actividad, en el primer caso se puede apreciar la posición de la espalda según el método no debe superar los 20°, sin duda al realizar la medición superar por un tanto de 67° y el tiempo que se encuentra en esta posición es más de 10 minutos corre un alto riesgo de desarrollar la lumbalgia u otros trastornos asociados a ello, en el segundo caso la posición de la espalda inclinado con giro también está sobre los lineamientos que método establece que es de 20° con la medición se obtuvo 65° superando significativamente a esto se le suma la postura anterior y el riesgo se incrementa, en el tercer caso hace referencia en la posición de las piernas, el método establece un parámetro lo cual consiste en lo siguiente, si ángulo entre muslo y pantorrilla supera los 150° la actividad que desarrolla es de pie, si es inferior la

actividad es inclinada, según la medición el ángulo es menor obteniendo 25° y 68° indicando que la actividad desarrollada es inclinada permanentemente.

Trabajador número 3.

En la tabla 6 nos muestra las diferentes posiciones adoptadas para realizar su actividad, veamos el primer caso podemos apreciar que el ángulo de la espalda que establece el método es de 20° y según la medición de obtuvo un ángulo de 106° lo cual es una postura muy forzada mismo que permanece más de 5 minutos en esa postura que puede tener consecuencias graves en un futuro no muy lejano, en el segundo caso podemos ver la posición de la columna es inclinada y con giro en ángulo que debe formar no debe superar los 20° sin embargo supera por gran magnitud con un ángulo de 110° que adopta una postura muy forzada, en el caso tres hace referencia a la posición de las piernas para ello el método establece un ángulo de 150° si con la medición supera el ángulo mencionado la actividad se realiza de pies, si es menor al ángulo establecido la actividad realizada es inclinada, podemos observar que se obtuvo un ángulo de 97° y 50° indicando que la actividad se realiza inclinada incrementando significativamente el nivel de riesgo.

Trabajador número 4.

Según la tabla 7 podemos apreciar las diferentes posturas que el trabajador adopta para llevar a cabo su actividad encomendada, seguidamente se realiza la medición del ángulo, en el primer caso el ángulo de la espalda ya lo tiene definido el método que es de 20°, al realizar la medición se obtuvo 97° y podemos ver que superar significativamente en cuanto al tiempo está mayor a 8 minutos en esa posición, por ende tiene el potencial de causar los trastornos musculoesqueléticos en la zona lumbar, en el segundo caso podemos observar la posición de la espalda inclinada y con giro también el método establece un ángulo de 20° y de la misma forma al realizar la medición se obtuvo 55°, y en el tercer caso hace referencia a la posición de las piernas para ello establece algunos criterios donde establece un ángulo de 150° si al

realizar la medición supera el ángulo mencionado la actividad que desarrolla se realiza de pie, si es menor la actividad se realiza inclinado, una vez realizado la medición se obtuvo los siguientes ángulos 115° y 105° podemos determinar que la actividad llevada es inclinada y esto va en aumento el nivel de riesgo.

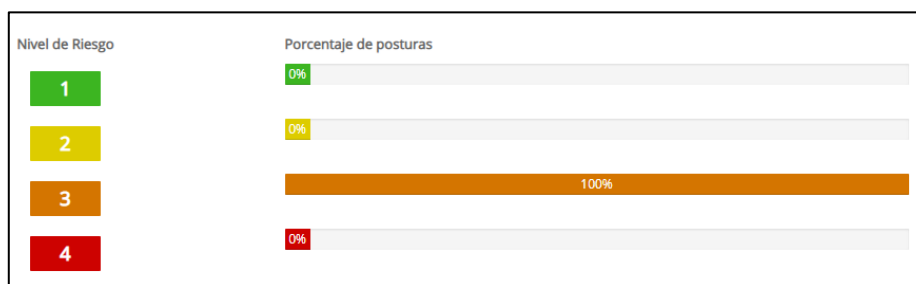
6.3. Identificar los niveles de riesgo de cada postura aplicando el método OWAS.

En cuanto se tiene la información se procede a la evaluación para definir el nivel de riesgo de las posturas adoptadas por el trabajador se emplea el método OWAS.

Tener bien en claro las fases del trabajo en el caso se considera solo una fase.

Trabajador Numero 1.

Ilustración 3 Nivel de Riesgo (1)

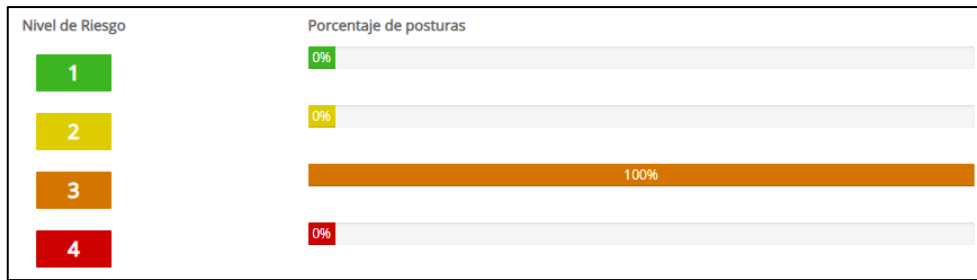


Fuente: Método OWAS

En la ilustración 3 se puede observar el resultado de la evaluación, para llegar a este resultado se consideró los siguientes puntos, la postura de la espalda se consideró un puntaje de 2, en cuanto a la posición de los brazos se consideró un puntaje de 1, en cuanto a la posición de las piernas se consideró un puntaje de 4, en cuanto a la fuerza o carga ejercida se consideró un puntaje de 3, con una frecuencia de 100% de trabajo, este resultado que se obtuvo indica que la postura que el trabajador está adoptando es de nivel de riesgo 3, postura inadecuada con efectos negativos sobre el sistema de cuerpo humano cuya acción a tomar debe ser lo más antes posible

Trabajador número 2.

Ilustración 4 Nivel de Riesgo (2)

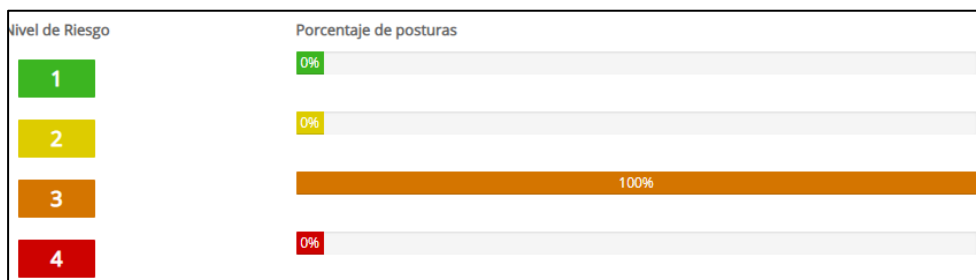


Fuente: Método OWAS

En la ilustración 4 se puede apreciar los resultados que obtuvimos considerando los siguientes puntos, la posición de la espalda con un puntaje de 2, la posición del brazo con una puntuación de 1, la posición de las piernas con un puntaje de 5, y la carga o fuerza ejercida con un puntaje de 1, con una frecuencia de 100% de trabajo, obteniendo como resultado el nivel de riesgo 3, este resultado indica que la postura adoptada tiene efectos adversos sobre el sistema muscular y que necesita una acción correctiva lo antes posible.

Trabajador número 3.

Ilustración 5 Nivel de Riesgo (3)



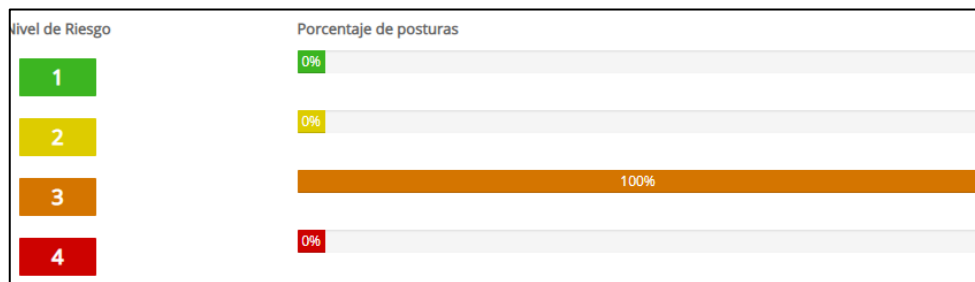
Fuente: Método OWAS

En la ilustración 5 se puede observar los resultados que se obtuvo considerando los siguientes puntos, la posición de la espalda con un puntaje de 3, la posición del brazo con un puntaje de 1, la posición de la pierna con un puntaje de 4, y la carga o fuerza ejercida con un puntaje de 1, con una frecuencia de 100% de trabajo, obteniendo como

resultado el nivel de riesgo 3, este resultado indica que la postura adoptada tiene efectos adversos sobre el sistema muscular y que necesita una acción correctiva lo antes posible.

Trabajador número 4.

Ilustración 6 Nivel de Riesgo (4)



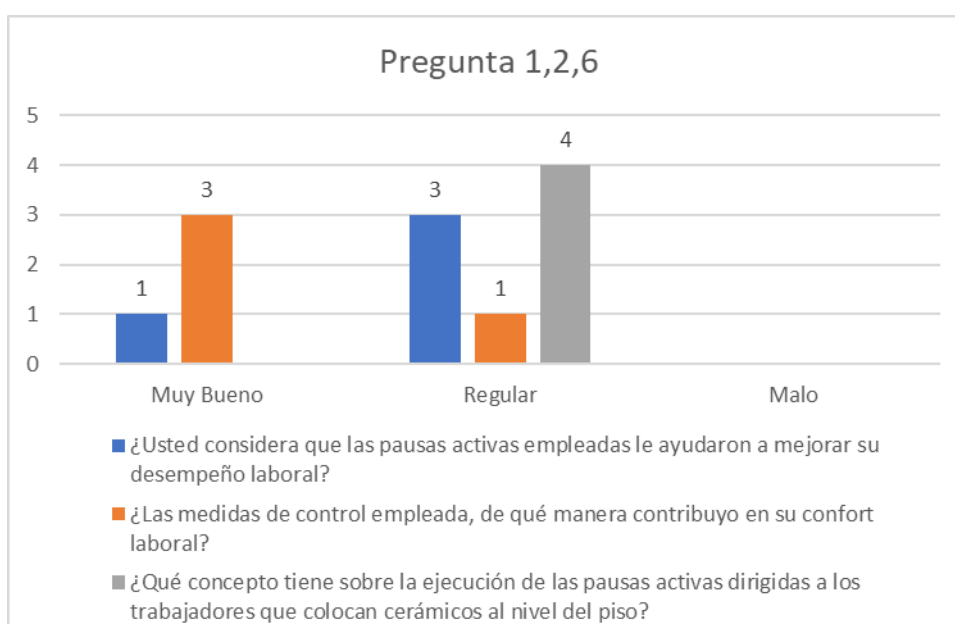
Fuente: Método OWAS

En la ilustración 6 se puede observar los resultados que se obtuvo considerando los siguientes puntos, la posición de la espalda con un puntaje de 2, la posición del brazo con un puntaje de 1, la posición de la pierna con un puntaje de 5, y la carga o fuerza ejercida con un puntaje de 1, con una frecuencia de 100% de trabajo, obteniendo como resultado el nivel de riesgo 3, este resultado indica que la postura adoptada tiene efectos adversos sobre el sistema muscular y que necesita una acción correctiva lo antes posible.

6.4. Proponer e implementar las medidas preventivas y validar resultados.

En la encuesta de satisfacción para la validación de resultado se empleó una vez concluida con la medida de control, para ello se entregó las encuestas a los 4 trabajadores por ende se obtuvo los siguientes resultados y con su respectivo análisis.

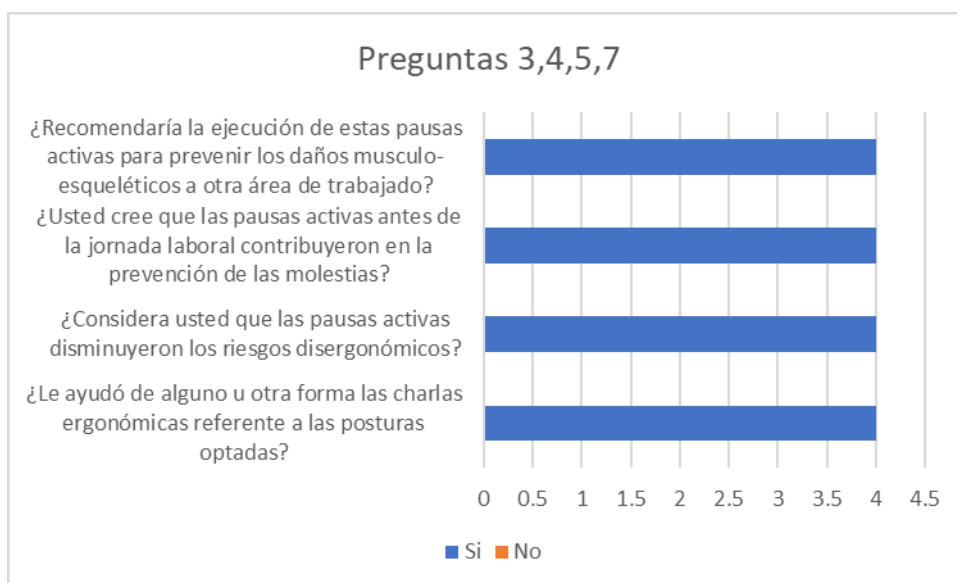
Graf 12 Resultado de la encuesta 1,2,6.



Fuente: Autoría Propia

En el gráfico 12 nos muestra los resultados de la encuesta de satisfacción estas son respuestas de la primera, segunda y tercera pregunta, en donde se aprecia que en la pregunta **uno** solo un trabajador indicó que le ayudo a mejorar su desempeño laboral como tal que en porcentaje se puede apreciar que solo es el 25% y el resto determino que era regular equivalente al 75% y 3 trabajadores, en la segunda pregunta tres trabajadores afirmaron que era muy buena equivalente al 75% y de esta forma afirman que contribuyo bastante en su confort laboral así mismo solo un trabajador afirmo que fue regular la medida de control equivalente al 25%, en la sexta pregunta en cuanto al concepto de las pausas activas dirigidas a los trabajadores determinaron que era regular equivalente a los 4 trabajadores y el porcentaje de 100%.

Graf 13 Resultado de la encuesta 3,4,5,7.



Fuente: Autoría Propia

En el gráfico 13 se observa los resultados de la encuesta, en la pregunta tres los cuatro trabajadores afirmaron que las charlas ergonómicas de alguno u otra forma le ayudaron a adoptar posturas adecuadas que en porcentaje se mide al 100%, en la cuarta pregunta afirmaron los 4 trabajadores que disminuyeron los dolores en la zona lumbar y antebrazo y en otras partes del cuerpo que en porcentaje es equivalente al 100%, en la quinta pregunta de igual forma determinaron que las pausas activas ayudaron a prevenir los dolores o molestias generadas al realizar la actividad con un porcentaje de 100%, en cuanto a las recomendaciones de las pausas activas para otras áreas fueron al 100% que es equivalente a los 4 trabajadores.

CONCLUSIONES

- **Primero:** Se concluye con la detección y análisis de los síntomas musculoesqueléticos aplicando el cuestionario nórdico, donde los 4 trabajadores afirman presentar síntomas musculoesqueléticos, en 1 de los trabajadores se detectó 2 zonas afectadas la zona lumbar con un 75% y la zona del antebrazo con un 25%, el porcentaje de molestias es el 100% mismo que se menciona arriba todos los que presentan síntomas.
- **Segundo:** Se identificó debidamente los ángulos de las posturas que el trabajador adopta en la actividad de colocación de cerámicos al nivel del piso, para ello se considera la posición de la columna (espalda) y la posición de las piernas. Con los siguientes resultados, la muestra número 1 obtuvo los siguientes ángulos, ángulo de la columna (espalda) es de 97°, ángulo de la columna (espalda) con giro es de 262°, seguidamente el ángulo de las piernas es de 160°, ángulo de la pierna con peso equilibrado es de 153°; en la muestra número 2 se obtuvo los siguientes ángulos, ángulo de la columna (espalda) es de 67°, ángulo de la columna (espalda) con giro es de 65°, en cuanto al ángulo de las piernas es de 25°, ángulo de la pierna con peso equilibrado es de 63°; en la muestra número 3 se obtuvo los siguientes ángulos, ángulo de la columna (espalda) es de 106°, ángulo de la columna (espalda) con giro es de 110°, así mismo el ángulo de la pierna es de 97°, ángulo de la pierna con peso equilibrado es de

50°, por último en la muestra número 4 se obtuvo los siguientes ángulos, ángulo de la columna (espalda) es de 97°, ángulo de la columna (espalda) con giro es de 55°, ángulo de la pierna es de 115°, ángulo de la pierna con pero equilibrado es de 105° y se determina que todos los trabajadores, en cuanto al ángulo que adoptan son totalmente perjudiciales para su salud de los mismos, en un futuro no muy lejano ellos pueden desarrollar las enfermedades musculoesqueléticas.

- **Tercero:** Se concluye con la evaluación de nivel de riesgos postural, que los 4 trabajadores tienen un nivel de riesgo de 3, significa que su efecto es dañino sobre el sistema musculoesquelético, se considera a toda la muestra con un porcentaje de 100%, la medida a implementar tiene que ser lo más antes posible. La zona más afectada es la espalda baja.
- **Cuarto:** Se implementó de manera eficiente las medidas de control en base a la jerarquía de controles, las medidas de control empleadas son de carácter administrativo dentro de ellos se considera las charlas ergonómicas con una duración de 5 a 10 minutos en días intercalados y las pausas activas que se realizaron al inicio de cada jornada laboral con un periodo de tiempo de 7 a 10 minutos durante 2 semanas. Las pausas activas fueron puestas en práctica por los 4 trabajadores encargados de colocar los cerámicos al nivel del piso en la constructora. Así mismo se realizó satisfactoriamente la encuesta a los 4 trabajadores que colocan los cerámicos al nivel piso, cuyas encuestas de satisfacción dieron resultados convincentes que más del 75% afirmaron, que las charlas ergonómicas y pausas activas ejecutadas durante 2 semanas fueron de gran importancia en la ejecución de sus actividades, de esta forma se pudo disminuir los dolores en la espalda.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda usar una mesa de apoyo para hacer el corte del cerámico de más fácil, así mismo facilita el trabajo a los ceramistas.
- Se recomienda que los trabajadores al realizar su actividad de colocar los cerámicos al nivel de piso, en cuanto a la posición de la espalda que adoptan no debe superar los 20° de inclinación.

TRABAJOS FUTUROS A DESARROLLAR

- Para los trabajos futuros de investigación, realizar una evaluación en la actividad de pintado mismo que se pudo observar a los trabajadores de esa área con síntomas de cansancio muscular.
- Así mismo se pudo observar a los trabajadores de encargados de Drywall, que presentaban síntomas de cansancio por exceso de trabajo.

ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario nórdico

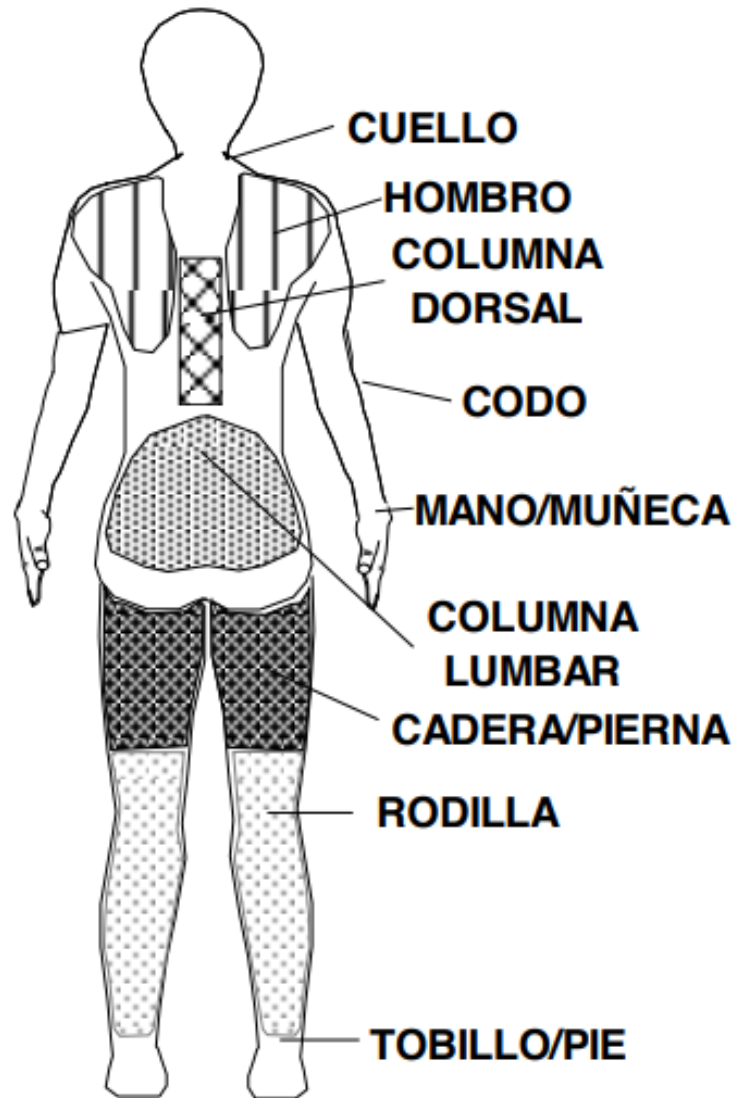
Hoja de campo 1

CUESTIONARIO NÓRDICO											
1. DATOS DE INFORMACION											
Area de trabajo: _____											
Puesto de trabajo: _____											
Genero:		M	F	Edad:		Años	Lateralidad:		D	I	
		CUELLO		HOMBRO		DORSAL O LUMBAR		CODO O ANTEBRAZO		MUÑECA O MANO	
1. ¿Ha tenido molestias en?		SI		SI	I	SI		SI	I	SI	I
		NO		NO	D	NO		NO	D	NO	D
		AMBOS		AMBOS		AMBOS		AMBOS		AMBOS	
Si se contesta NO a la pregunta 1, se finaliza la encuesta											
2. ¿Desde hace cuanto tiempo?		< a 1 año		< a 1 año		< a 1 año		< a 1 año		< a 1 año	
		1 - 5 años		1 - 5 años		1 - 5 años		1 - 5 años		1 - 5 años	
		6 - 10 años		6 - 10 años		6 - 10 años		6 - 10 años		6 - 10 años	
		> a 11 años		> a 11 años		> a 11 años		> a 11 años		> a 11 años	
3. ¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?		SI		SI		SI		SI		SI	
		NO		NO		NO		NO		NO	
4. ¿Ha tenido molestias en los últimos 12 meses?		SI		SI		SI		SI		SI	
		NO		NO		NO		NO		NO	
Si se contesta NO a la pregunta 4, se finaliza la encuesta											
5. ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?		1 - 7 días		1 - 7 días		1 - 7 días		1 - 7 días		1 - 7 días	
		8 - 30 días		8 - 30 días		8 - 30 días		8 - 30 días		8 - 30 días	
		> 30 días no seguidos		> 30 días no seguidos		> 30 días no seguidos		> 30 días no seguidos		> 30 días no seguidos	
		siempre		siempre		siempre		siempre		siempre	
6. ¿Cuánto dura cada episodio?		< 1 hora		< 1 hora		< 1 hora		< 1 hora		< 1 hora	
		1 - 24 horas		1 - 24 horas		1 - 24 horas		1 - 24 horas		1 - 24 horas	
		1 - 7 días		1 - 7 días		1 - 7 días		1 - 7 días		1 - 7 días	
		1-4 semanas		1-4 semanas		1-4 semanas		1-4 semanas		1-4 semanas	
		> 1 mes		> 1 mes		> 1 mes		> 1 mes		> 1 mes	
7. ¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?		0 días		0 días		0 días		0 días		0 días	
		1 - 7 días		1 - 7 días		1 - 7 días		1 - 7 días		1 - 7 días	
		1-4 semanas		1-4 semanas		1-4 semanas		1-4 semanas		1-4 semanas	
		> 1 mes		> 1 mes		> 1 mes		> 1 mes		> 1 mes	
8. ¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?		SI		SI		SI		SI		SI	
		NO		NO		NO		NO		NO	
9. ¿Ha tenido molestias en los últimos 7 días?		SI		SI		SI		SI		SI	
		NO		NO		NO		NO		NO	
10. Pongale nota a sus molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)		1		1		1		1		1	
		2		2		2		2		2	
		3		3		3		3		3	
		4		4		4		4		4	
		5		5		5		5		5	
11. ¿A que atribuye estas molestias?		Trabajo		Trabajo		Trabajo		Trabajo		Trabajo	
		Deportes		Deportes		Deportes		Deportes		Deportes	
		Otros		Otros		Otros		Otros		Otros	

Hoja de Campo 2

Segmento Corporal

En el siguiente esquema se observan las distintas partes corporales contempladas en el cuestionario.



Anexo 2. Procedimiento

**PROCEDIMIENTO DE CAPACITACIÓN ERGONÓMICA PARA LOS
TRABAJADORES QUE REALIZAN LA ACTIVIDAD DE COLOCACIÓN DE
CERÁMICOS AL NIVEL DEL PISO EN LA EMPRESA CONSTRUCTORA**

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

1. Objetivo General

Generar el procedimiento de capacitaciones para prevenir los riesgos ergonómicos en la actividad de colocación de cerámicos al nivel del piso en una empresa constructora.

2. Alcance

El procedimiento generado tiene alcance a los trabajadores que colocan cerámicos al nivel del piso.

3. Definición

3.1. Capacitación

Es la actividad que consiste en transmitir conocimiento tanto teórico como práctico para su desarrollo y competencia del trabajador, así mismo desarrolla capacidades y destrezas acerca del trabajo, para la prevenir los riesgos.

3.2. Posturas

Es el mantenimiento y el control de las posturas corporales en diferentes posiciones que comprometen a la integridad de las diferentes partes del cuerpo humano [16].

4. Responsabilidades

- **Jefe del área de seguridad:** Es el encargado de dar el visto bueno al documento propuesto por el investigador que a su vez estará bajo su cargo.
- **Supervisor de seguridad o (PDR):** Encargado de emitir documento para la recepción de nuevos personales, para su respectiva inducción.
- **Ceramistas:** Personal encargado de colocar los cerámicos que tiene la responsabilidad de participar en todas las actividades ergonómicas programadas.

5. Detalles del procedimiento

En el presente documento se establece el programa de instrucciones para prevenir los riesgos a los que están expuesto los trabajadores encargados de colocar los cerámicos al nivel del piso

6. Procedimiento

La capacitación ergonómica que surge a partir de la evaluación inicial de la siguiente investigación a su vez se estableció un cronograma de capacitaciones ergonómicas dirigidos los trabajadores encargados de colocar cerámicos al nivel del piso. Ver registro 1.

- La capacitación brindada será registrada en un documento como la participación en las pausas activas y se adjunta como evidencia fotografías. Ver registro 2 y Registro 3.
- Como herramienta de apoyo se genera protocolos de pausas activas. Ver anexo 4.

7. Control de registros

- **Registro N° 1:** Cronograma de capacitación ergonómica para los trabajadores que colocan cerámicos al nivel del piso.
- **Registro N° 2:** Control de asistencia.
- **Registro N° 3:** Evidencia de la capacitación y las pausas activas mediante (Fotografía).

8. Anexos

- **Anexo N° 4:** Protocolo de pausas activas para los trabajadores que colocan cerámicos al nivel del piso.
- **Registro N°1:** Cronograma de capacitación y ejecución de pausas activas para los trabajadores que colocan cerámicos al nivel del piso.

Registro 1 Cronograma de capacitación y pausas activas

N°	Tema	Responsable	Capacitación	Ejecución de las pausas activas	
			SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3
1	Posturas para la colocación de cerámicos	Responsable de la tesis			

Fuente: Autoría Propia

Registro N° 2

Registro 2 Control de asistencia

Formato	Lista de Asistencia	Código	REG-ASIS
		Versión	1
		Fecha de Aprobación	6/06/2019

Empresa:	Tiempo de Duración:
Área:	Fecha:
Proyecto:	Hora de Inicio:
Ubicación:	Hora de Fin:
Nombre del Expositor:	

Capacitación Específica		Entrenamiento		Charla Ergonómica	
Capacitación General		Simulacro		Otros	
Inducción		Pausas Activas			

Si marca las pausas activas se óbvía el "TEMA"

Tema:

N°	Apellidos y Nombre(s)	DNI	Firma	Observación
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

Firma del Ponente

Registro N° 3

Registro 3 Evidencia (Fotografías)

Evidencia de la capacitación y las pausas activas mediante (Fotografía).

Capacitación



Pausas activas





Llenado de encuestas de satisfacción



Anexo 3 Resultados del cuestionario nórdico

Nombre	Edad	Sexo	¿Ha tenido molestias en...?
Muestra 1	39	M	(Lumbar), (Antebrazo)
Muestra 2	33	M	Lumbar
Muestra 3	29	M	Lumbar
Muestra 4	24	M	Lumbar
Nombre	Edad	Sexo	¿Desde hace cuanto tiempo?
Muestra 1	39	M	(< a 1 año), (< a 1 año)
Muestra 2	33	M	< a 1 año
Muestra 3	29	M	< a 1 año
Muestra 4	24	M	1 a 5 años
Nombre	Edad	Sexo	¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?
Muestra 1	39	M	(no), (si)
Muestra 2	33	M	No
Muestra 3	29	M	Si
Muestra 4	24	M	Si
Nombre	Edad	Sexo	¿Ha tenido molestias en los últimos 12 meses?
Muestra 1	39	M	(si), (si)
Muestra 2	33	M	Si
Muestra 3	29	M	Si
Muestra 4	24	M	Si
Nombre	Edad	Sexo	¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?
Muestra 1	39	M	(> a 30 días no seguidas), (> a 30 días no seguidas)
Muestra 2	33	M	1 - 7 días
Muestra 3	29	M	1 - 7 días
Muestra 4	24	M	1 - 7 días
Nombre	Edad	Sexo	¿Cuánto dura cada episodio?
Muestra 1	39	M	1 - 24 horas, 1 - 24 horas
Muestra 2	33	M	1 - 7 días
Muestra 3	29	M	< a 1 hora
Muestra 4	24	M	< a 1 hora
Nombre	Edad	Sexo	¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?
Muestra 1	39	M	(0 días), (0 días)
Muestra 2	33	M	0 días
Muestra 3	29	M	0 días

Muestra 4	24	M	1 - 7 días
Nombre	Edad	Sexo	¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?
Muestra 1	39	M	(no), (no)
Muestra 2	33	M	No
Muestra 3	29	M	No
Muestra 4	24	M	Si
Nombre	Edad	Sexo	¿Ha tenido molestias en los últimos 7 días?
Muestra 1	39	M	(si), (si)
Muestra 2	33	M	Si
Muestra 3	29	M	Si
Muestra 4	24	M	No
Nombre	Edad	Sexo	Póngale nota a sus molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)
Muestra 1	39	M	(2), (2)
Muestra 2	33	M	2
Muestra 3	29	M	2
Muestra 4	24	M	4
Nombre	Edad	Sexo	¿A qué atribuye estas molestias?
Muestra 1	39	M	(Trabajo, Deporte), (Trabajo)
Muestra 2	33	M	Trabajo
Muestra 3	29	M	Trabajo
Muestra 4	24	M	Trabajo

Fuente: Autoría Propia

Anexo 4 Protocolo de pausas activas

**PROTOCOLO DE PAUSAS ACTIVAS PARA LOS
TRABAJADORES QUE COLOCAN CERÁMICOS AL NIVEL
DEL PISO**

Elaborado Por:	Revisado Por:	Aprovado Por:

1. Objetivo

- Prevenir los dolores musculares ocasionados por la actividad de colocación de cerámicos al nivel del piso.

2. Alcance

- Está definido para los 4 trabajadores que realizan la actividad de colocación de cerámicos al nivel del piso, considerados como muestra, en la empresa constructora de Arequipa.

3. Definiciones

3.1. Posturas

Es el mantenimiento y el control de las posturas corporales en diferentes posiciones que comprometen a la integridad de las diferentes partes del cuerpo humano [16].

3.2. Pausas activas

Es el hábito de realizar los ejercicios realizadas antes, durante y después de su jornada laboral [62].

4. Descripción del protocolo

El protocolo está formado por las posturas adecuadas para el calentamiento de la zona lumbar, realizada por Osten Alaquas "Centro de Fisioterapia

5. Ejecución del protocolo de pausas activas

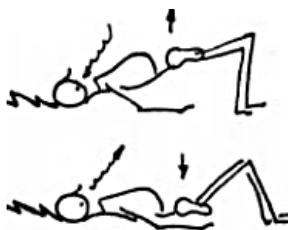
- Antes de empezar el trabajo se les hace la entrega de la hoja de asistencia, para su respectivo llenado.
- En un instante el trabajador realiza la mezcla del empastado para la estabilización del cerámico.

Pausas activas

Ejercicios para la lumbalgia

1. Trabajo de glúteos. Reposar el cuerpo entero sobre la superficie del suelo. Subir los glúteos en inspiración y bajar los glúteos en espiración. Realizar durante 10 veces [65].

Ilustración 1. Movimiento de Glúteos



Fuente: Osteon Alaquas (Valencia)

2. Estiramiento lumbar. Colocarse en posición de cubito, inclinar la cabeza para adelante con las manos extendidas en el suelo aprovechando la respiración diafragmática [65].

Ilustración 2. Estiramiento Lumbar



Fuente: Osteon Alaquas (Valencia)

3. Estiramiento lumbar, Colocar las caderas flexionadas a 90° y las piernas extendidas apoyadas por un espaldero [65].

Ilustración 3. Estiramiento Lumbar con Pierna Levantadas



Fuente: Osteon Alaquas (Valencia)


4. **Estiramiento lumbar.** Permanecer en pie de punta con las yemas de los dedos de la pierna seguidamente, levantar los brazos y estirarse al máximo. Durante 10 segundos [65].

Ilustración 12. Estiramiento de la Zona Lumbar



Fuente: Osteon Alaguas (Valencia)

Anexo 5 Encuesta de satisfacción

ENCUESTA DE SATISFACCIÓN VALIDADO POR EL SOFTWARE SPSS	
---	---

Marque con una (X) según corresponda

1. ¿Considera que las pausas activas empleadas le ayudaron a mejorar su desempeño laboral?			
Si		No	

2. ¿La medida de control aplicada, de qué manera contribuyo en su confort laboral?			
Muy Bueno		Regular	Malo

3. ¿Le ayudó de alguno u otra forma las charlas ergonómicas referentes a las posturas optadas en la actividad de colocación de cerámicos?			
Si		No	

4. ¿Considera usted que las pausas activas disminuyen los trastornos musculo-esqueléticos?			
Si		No	

5. ¿Considera usted que las pausas activas aplicadas al inicio de la jornada laboral contribuyeron en la prevención de las molestias?			
Si		No	

6. ¿Qué concepto tiene sobre la ejecución de las pausas activas dirigidas a los trabajadores que colocan cerámicos al nivel del piso?			
Muy Bueno		Regular	Malo

7. ¿Recomendaría la ejecución de estas pausas activas, para prevenir los daños musculo-esqueléticos a otras áreas de trabajado?			
Si		No	

REFERENCIAS

- [1] I. C. d. S. Labora, «Los trastornos musculoesqueléticos de origen laboral.» *INSTITUTO CANARIO DE SEGURIDAD LABORAL (ICASEL)*, vol. 5, pp. 2-15, 2016.
- [2] L. Arenas-Ortiz y G. Óscar Cantú, «Factores de riesgo de trastornos músculo-esqueléticos crónicos laborales,» *Medicina Interna de México*, vol. 29, nº 4, pp. 370-379, 2013.
- [3] P. R. Mondelo, E. Gregori y P. Barrau, *Ergonomía 1 y Fundamentos*, Barcelona: Edicions UPC, 1999.
- [4] M. d. T. y. P. d. Empleo, «Anuario estadístico sectorial 2016,» de *Notificaciones de Accidentes de Trabajo, Incidentes Peligrosos y Enfermedades Ocupacionales*, Lima, 2018, pp. 1-30.
- [5] S. Di Wang, , M. Fei Dai y N. Xiaopeng, «Risk Assessment of Work-Related Musculoskeletal,» © ASCE, pp. 1-15, 2015.
- [6] M. d. T. y. P. d. empleo, «Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo N° 29783,» Lima, 2011.
- [7] R. 375-2008-TR, *NORMA BASICA DE ERGONOMÍA*, Lima: El Peruano, 2008.
- [8] R. Z. Rojas, «Estudio de Riesgos Doergnomico del Transporte de Carga por Carretera Aplicado a una Empresa de Servicios Ambientales,» *UNI*, p. 20, 2013.
- [9] C. Ramirez Cavassa, *Ergonomía y Productividad*, México: Limusa, 2008.
- [10] M. d. T. y. P. d. Empleo, «Norma Basica de Ergonomía,» p. 26, 2008.
- [11] G. S. A.M., *Guía Técnica de Sistema de Vigilancia Epidemiológica en Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en Trabajadores en Colombia.*, 2008.

- [12] Anónimo, «Ecu Red,» [En línea]. Available: https://www.ecured.cu/Ergonom%C3%ADa_Biomec%C3%A1nica.
- [13] C. d. p. d. r. Trabajo-Essalud, «Identificación y Evaluación de Factores de Riesgo Disergonómico en Actividades del Sector Calzado,» Essalud - Perú, Lima, 2016.
- [14] I. N. d. S. e. H. e. e. T. (INSHT), «Posturas de trabajo-Evaluación de Riesgo,» 2015.
- [15] Fundación para la Prevención de Riesgos, Factores de riesgo Ergnómico y Causa de Exposición, ISTAS, 2015.
- [16] J. Daza Lesmes, Evaluación Clínico-Funcional del Movimiento Corporal Humano, Ed. Médica Panamericana, 2007.
- [17] D. P. J. Alfredo, «Incidencia de Trastornos Musculo Esqueléticos en el Personal del Área de Abastecimiento de una Empresa de Lima,» *Universidad Privada Norbert Wiener*, p. 40, 2016.
- [18] H. Crayon P. y C. Yang, Psychosocial Work Factors and Work Organization, I. W. Karwowski, Ed., Londo: The International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors, 2001.
- [19] «www.istas.ccoo.es,» 2015. [En línea]. Available: <http://www.istas.net/web/cajah/M3.FactoresRiesgosYCausas.pdf>. [Último acceso: Sabado 27 Abril 2018].
- [20] L. Fernández, Prevención de Riesgos Laborales Para Fontanería, España: Lex Nova, 2009.
- [21] C. C. Hector Gallegos, Albañilería Estructural, Perú: Fondo Editorial, 2005, p. 185.
- [22] T. C. y. A. Groffith, «The assessment of psychosocial hazard at work,» *Handbook of Work and Health Psychology*, 1996.
- [23] I. d. B. Valencia, «Evaluación de Riesgos Ergonomicos,» 12 2016. [En línea]. Available: <http://www.ergoibv.com/blog/metodo-reba- evita-las-lesiones-posturales-2/>. [Último acceso: 22 4 2019].
- [24] D. E. Villacorta, «2010, Análisis de la Mecánica Corporal en la Comunidad Universitaria de la Universidad Autónoma de Santa Ana en el Período de Marzo del 2009 a julio,» El salvador, 2010.
- [25] V. Idoate, «Posturas Forzadas, Madrid, Ministerio de Sanidad y Cosumo.,» 2000.
- [26] R. Guelaud F, «Ergonautas,» 2012.
- [27] G. T. p. l. e. y. p. d. l. r. r. a. l. m. m. d. c. INSH, «INSH,» 2003.
- [28] D. Mas y J. Antonio., «Ergonautas,» 2015. [En línea]. Available: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php>. [Último acceso: 22 7 2019].
- [29] U. P. d. Valencia, «Ergonautas,» ERGONIZA, 2006. [En línea]. Available: <https://www.ergonautas.upv.es/herramientas/ruler/ruler.php>. [Último acceso: Domingo 04 Abril 2019].

- [30] D. Mas y J. Antonio, «Ergonautas,» 2015. [En línea]. Available: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php>. [Último acceso: 22 4 2017].
- [31] B. J. A. K. H. V. F. B.-. G. I. Kuorinka, «Standardised Nordic questionnaires for the analysis,» *Ergonomía en Español*, p. 7.
- [32] P. Simonet y C. Chatigny, «Observations Between Quantitative,» *Check for updates*, pp. 1-7, 2018.
- [33] G. Biswas, A. Bhattacharya y R. Bhattacharya, «Occupational health status of construction workers: A review,» *Department of Environmental Science*, vol. 6, nº 4, pp. 669-674, 2016.
- [34] E. By John G y A. Menber, «OVEREXERTION INJURIES IN CONSTRUCTION,» *Ascelibrary*, vol. 125, nº 2, pp. 1-6, 1999.
- [35] k. kim, A. Moore, D. Srinivasan, A. Akanmu, A. Barr y C. Harris Adamson, «Potencial de las tecnologías de exoesqueleto para mejorar la seguridad, la salud y el rendimiento en la construcción: Perspectivas de la industria y futuras direcciones de investigación,» *Taylor*, 2018.
- [36] J. L. Rios Gonzáles, «Riesgos Ergonómicos de los Ceramistas,» Panamá, 2018.
- [37] G. Buica, A. E. Antonov, B. Constantin, P. Dragos y R. Dobra, «Occupational health and safety management in construction sector - the cost of work accidents,» *7 International Multidisciplinary Symposium*, pp. 35-40, 2017.
- [38] A. Pueyo Burrel, «Trastornos Musculo-Esqueléticos y Enfermedades Profesionales en la Construcción,» *UPC*, pp. 1-71, 2015.
- [39] M. Sánchez Aguilar, G. B. Pérez Manriquez, G. González Díaz y I. Peón Escalante, «Enfermedades actuales asociadas a los factores de riesgo laborales de la industria de la construcción en México,» *MEDICINA y SEGURIDADdel trabajo*, pp. 1-11, Enero-Marzo 2017.
- [40] D. S. Zepeda Quintana, N. E. Munguia Vega y L. E. Velázquez Contreras, «Gestión de riesgos ergonómicos en la industria de la construcción,» *Producao em Foco Artigo*, vol. 06, nº 01, pp. 1-28, 2016.
- [41] B. . P. López Torres, E. L. González Muñoz, C. Colunga Rodríguez y E. Oliva López, «Evaluación de Sobrecarga Postural en Trabajadores: Revisión de la Literatura,» *Ciencia & Trabajo*, pp. 111-115, 28 Junio 2014.
- [42] S. A. Franco Chávez, M. Salazar Paramo, M. O. Peña Ortiz y M. d. I. A. Aguilera Velasco, «Enfermedades Músculo-Esqueléticas por Agentes Ergonómicos en Trabajadores Afiliados al Instituto Mexicano del Seguro Social México,» © *Global Knowledge Academics, Franco Chávez et al. Todos*, vol. 6, 2017.
- [43] N. Ferreira, G. Santos y R. Silva, «reducción del nivel de riesgo en los sitios de construcción: Hacia una metodología asistido por ordenador - Un estudio de caso,» *ScienceDirect*, pp. 1-8, 2018.
- [44] «Programa de ergonomía participativa para la prevención de trastornos musculoesqueléticos. Aplicación en una empresa del Sector Industrial,» *Ciencai & trabajo*, vol. 17, nº 53, 2015.

- [45] D. L. Sanchez, «Incidencia de aplicación de Programa de Pausas Activas en Faena de Cultivo de Ostiones,» Coquimbo Chile, 2013.
- [46] MUTUAL de seguridad , «Efectos de las Pausas Activas en el Dolor Musculo-esqueletico en Trabajadores de Packing,» *Cultura de Seguridad*, pp. 1-60, 13 Enero 2014.
- [47] F. D. Montaña Paredes, «Propuesta de un Plan de Prevencion De riesgos Ergonómicos en un Centro de Fotocopiado,» *Unidversidad de Guayaquil*, pp. 1-90, 2017.
- [48] L. M. Gomez Contreras, A. P. Tibasosa Bolivar y W. L. Vargas Simbaqueba, «ANÁLISIS DE RIESGO ERGONOMICO PARA LOS TRABAJADORES DE LA CONSTRUCTORA OBRAS CIVILES CRISTOBAL DAZA.,» UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS, Bogotá, 2018.
- [49] M. A. Dussan Cassab, F. E. Peñuela Rodríguez y D. M. Pacheco Martinez, «FACTORES DE RIESGOS BIOMECÁNICOS ASOCIADOS A MOVIMIENTOS REPETITIVOS EVALUADOS CON EL MÉTODO JSI EN LOS TRABAJADORES DEL ÁREA ADMINISTRATIVA DE LA EMPRESA “C&M CONSTRUCCIONES S.A.S.”, EN EL PERIODO COMPRENDIDO DE MAYO A AGOSTO DE 2017,» Bogotá, 2017.
- [50] F. M. Caland Bastos, P. A. Orsano de Sousa y H. C. de Albuquerque, «Ergonómico El diagnóstico de una industria cerámica: Un estudio de caso Utilizando Lista de verificación de Couto,» *Revista Internacional de Ciencias Sociales y de la Humanidad*, vol. 06, nº 10, pp. 794-798, Octubre 2016.
- [51] A. Dantas Avelino, A. Araújo Rodrigues da Silva, M. A. Marques Inocencio y M. C. Werba Saldanha, «Los factores que influyen en la productividad durante la actividad del revestimiento en pequeños edificios verticales en Brasil: un estudio de caso,» *SpringerLink*, vol. 824, 2018.
- [52] M. Martinez Fiestas, I. Rodríguez Garzón, . A. Delgado Padial y V. Lucas Ruiz, «Analysis of Perceived Risk among Construction,» *International Journal of Occupational Safety and*, vol. 16, pp. 1-25, 2016.
- [53] . M. E. LA MADRID GUANILO y J. . J. ARROYO FLORES, «IMPLEMENTACION DE UN PROGRAMA ERGONOMICO PARA DISMINUIR LOS RIESGOS ASOCIADOS A TRASTORNOS MUSCULO-ESQUELETICOS EN LA EMPRESA CONSTRUCTORA SGA S.R.L., 2018.,» Trujillo, 2018.
- [54] M. N. Salinas Garay, «RIESGO POSTURAL EN TRABAJADORES DE CONSTRUCCIÓN CIVIL DE UNA EMPRESA PRIVADA DE LIMA,» Lima -Perú, 2015.
- [55] J. D. Porras Sanchez, «“USO DE METODOS DE EVALUACION ERGONOMICA EN LA CONSTRUCCION DEL HOSPITAL NEOPLASICAS DE LA PROVINCIA DE CONCEPCION,» Huancayo - Perú, 2017.
- [56] M. d. Trabajo, *RESOLUCION MINISTERIAL Nº 375-2008-TR Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico*, Lima, 2018.
- [57] N. T. P. I. 45001-2018, *Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo*, 2018.

- [58] C. F. Casua, «Medidas de Control,» pp. 1-2, 2006.
- [59] M. d. T. Y. P. d. Empleo, «Decreto Supremo N° 005-2012-TR,» *El peruano*, p. 12, 2012.
- [60] S. d. S. L. y. M. A. d. C. d. Asturias., *Lesiones Músculo-Esqueléticas de Origen Laboral, Asturias: Salinas - Asturias*, 2015.
- [61] J. A. Diego Mas, «Evaluación mediante el método OWAS,» *Ergonautas Universidad Politécnica de Valencia*, 2015.
- [62] CIFESAL, *Manual de Higiene Postural, Boceto*, 2015.
- [63] C. L. Sánchez Castro y G. Z. Toledo Ríos, «Estudio, Análisis y Evaluación de la Siniestrabilidad,» *TESIS PUCP*, pp. 8-9, 2013.
- [64] MINSALUD, «ABECE Pausas activas,» 2015, pp. 1-2.
- [65] L. K. C. Allende, «Enfoque ergonómico de las posturas adoptadas en sus labores domésticas por las amas de casa de la parroquia "El Señor de la Paz",» San Martín de Porres, 2011, p. 17.
- [66] G. J. Carrera Viver y F. M. Lescano Pérez, «Trastornos musculoesqueléticos y su relación con el desempeño laboral en trabajadores de una empresa industrial,» *Repositorio Digital*, 2017.
- [67] J. A. Castillo Martínez, *Ergonomía Fundamentos para el Desarrollo de Soluciones Ergonómicas*, Universidad del Rosario, 2010, p. 215.
- [68] T. Cox y A. Groffith, *The Assessment of Psychosocial Hazard at Work*, M. Schabracq, J. Winnubst y C. Cooper, Edits., Chichester: *Handbook of Work and Health Psychology*, 1996.
- [69] C. López Cuba, «Ejercicios para la Lumbalgia,» *OSTEN ALAQUAS*, pp. 1-5.