



**El saber de mis hijos
hará mi grandeza**

UNIVERSIDAD DE SONORA

UNIDAD REGIONAL NORTE, CAMPUS CABORCA

DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERÍA

DEPARTAMENTO DE FÍSICA, MATEMÁTICAS E INGENIERÍA

NIVELES DE RIESGO FÍSICO ERGONÓMICO EN LA INDUSTRIA DE

LA CONSTRUCCIÓN. METODOLOGÍA MANUAL HANDLING

ASSESSMENT CHARTS (MAC)

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS

PRESENTA:

ANDREA ANGÉLICA ROCHA HERNÁNDEZ

H. CABORCA, SONORA.

DICIEMBRE 2018

Universidad de Sonora

Repositorio Institucional UNISON



“El saber de mis hijos
hará mi grandeza”



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess



UNIVERSIDAD DE SONORA

UNIDAD REGIONAL NORTE

APROBACIÓN DE TESIS POR EL COMITÉ TUTORIAL

H. Caborca, Sonora a 04 Diciembre 2018

C. ANDREA ANGÉLICA ROCHA HERNÁNDEZ

Presente

Con fundamento del artículo 84, fracción III, del reglamento escolar vigente, otorgamos a usted, nuestra aprobación de la fase escrita del examen, como requisito parcial para la obtención del título profesional de la licenciatura Ingeniería Industrial y de Sistemas, y posteriormente efectuar la fase del examen oral, del Trabajo de Tesis intitulado "NIVELES DE RIESGO FÍSICO ERGONÓMICO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN. METODOLOGÍA MANUAL HANDLING ASSESSMENT CHARTS (MAC)".

Atentamente

M.C. Joaquín Vásquez Quiroga
Director de Tesis

Dr. Rafael Hernández León
Asesor

M.C. Rodolfo Guzmán Hernández.
Asesor

C.c.p. Jefe de Departamento FMI.

AGRADECIMIENTO

Al finalizar este trabajo quiero utilizar este espacio para expresar mi gratitud a Dios y a mi familia, por estar siempre conmigo siendo un gran apoyo.

Mi profundo agradecimiento a mi alma mater la Universidad de Sonora y a cada una de las personas que laboran en ella, especialmente a mi maestro asesor de tesis Joaquín Vázquez Quiroga, por haber sembrado en mi el amor a esta área de la ingeniería industrial, la ergonomía. Por todo su apoyo, enseñanza, colaboración y dirección presentado no solo en este trabajo de tesis, sino también en el transcurso de mi carrera, siendo un pilar en mi formación académica e incluso profesional.

De igual manera mis agradecimientos a mis padres y hermanos, que han sabido darme su ejemplo de trabajo y honradez, apoyándome en cada uno de mis pasos, aconsejándome y orientándome en este proceso.

Finalmente quiero agradecer a mis amigos y ya colegas, por ser de gran ayuda y apoyo, por dedicar tiempo en la lectura de dicho trabajo, por escucharme, aguantarme, así como aconsejarme en la mejora de este y a cada una de las personas implicadas en el mismo, que me brindaron información y su tiempo para poder culminar esta investigación.

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a mis padres, quienes me enseñaron a no conformarme con lo típico, por apoyarme en mi vida y carrera, sobre todo por hacer un gran esfuerzo para que yo cumpliera con mis sueños, brindándome herramientas para el día de mañana en el ámbito laboral, apoyándome a hacer intercambios e investigaciones.

A mi familia, en particular a 4 personas: mi tía Pola, que mas que verla como una tía la veo como una madre quien siempre me ha ayudado y aconsejado pese a mi mal carácter, a mi tía Silvia y tío Álvaro †, por haberme cuidado de niña y ser como unos segundos padres para mí, por haberme enseñado a luchar por lo que quiero, siempre esforzándome. A mi prima y nina, Martha Silvia, por siempre apoyarme, aconsejarme y ayudarme, por estar presente cuando más la ocupo, siendo un pilar y un ejemplo a seguir.

Finalmente, a mis amigas y amigos los cuales siempre han estado presentes, por brindarme sus ánimos y fuerzas para continuar en cada problema que enfrento.

Por toda su confianza prestada a mí, les dedico este trabajo de tesis el cual fue desarrollado con mucho esfuerzo.

ÍNDICE	Pág.
RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
CAPITULO 1: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
1.1 Planteamiento del problema	4
1.2 Antecedentes	6
1.3 Justificación	8
1.4 Objetivos	9
1.4.1 Generales	9
1.4.2 Específicos	9
1.5 Delimitación y ubicación del problema	9
1.6 Hipótesis	9
1.7 Metodología	10
CAPÍTULO II: MARCO TEORICO	11
2.1 Conceptos generales	11
2.1.1 Glosarios	11
2.1.2 Ergonomía y su importancia	12
2.1.3 Sistema musculoesquelético y sus funciones.	14
2.1.3.1 Músculos	15
2.1.3.2 Huesos y articulaciones.	16
2.1.3.3 La columna vertebral	17
2.1.3.4 Tendones.	18
2.2 Factores de riesgo ergonómicos en la industria de la construcción.	19
2.2.1 Posturas Forzadas.	21
2.2.2 Movimientos repetitivos	23
2.2.3 Manejo manual de cargas	24
2.3 Trastornos musculoesqueléticos	24
2.3.1 Trastornos musculoesqueléticos en la industria de la construcción	27
2.4 Cuestionario Nórdico	31

2.5 Métodos de Evaluación.	32
CAPITULO III: METODOLOGÍA MANUAL HANDLING ASSESSMENT CHARTS (MAC).	35
3.1 Fundamentos	36
3.2 Aplicación	39
3.3 Observaciones y codificación de posturas.	39
3.3.1 Trabajos de levantamiento y descenso individual	39
3.3.2 Evaluación de tareas de transporte	41
3.4 Cálculo del riesgo.	42
CAPITULO IV: RESULTADOS Y RECOMENDACIONES	43
4.1 Trabajos de levantamiento y descenso individual.	44
4.1.1 Pegado de bloques.	45
4.1.2 Colocación de fino.	46
4.1.3 Pintores	47
4.1.4 Enjarradores	48
4.1.5 Actividades de rebajamiento	49
4.1.6 Nivelación de pisos	50
4.1.7 Casos únicos	51
4.2 Tareas de transporte	52
CONCLUSIONES	54
REFERENCIAS	56
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 2.1.- Posturas forzadas.	21
Tabla 2.2.- Trastornos musculoesqueléticos en la industria de la construcción.	28
Tabla 3.1.- Niveles de riesgo de la metodología MAC.	37
Tabla 3.2.- Categorías de acción de acuerdo al puntaje total.	42

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 3.1.- Procedimiento gráfico para evaluar riesgos asociados a peso levantado y frecuencia en metodología MAC.	38
Figura 3.2.- Procedimiento gráfico para evaluación del peso de la carga y frecuencia para tareas de Transporte en metodología MAC.	38
Figura 4.1.- Gráfico del nivel de riesgo en la industria de la construcción en H. Caborca, Sonora, m=30.	43
Figura 4.2.- Gráfico de división de la muestra por tipo de evaluación, en H. Caborca, Sonora.	43
Figura 4.3.- Gráfico por tipo de actividad en trabajos de levantamiento y descenso individuales en H. Caborca, Sonora, con m= 24.	44
Figura 4.4.- Nivel de riesgo en las actividades de levantamiento y descenso individual en H. Caborca, Sonora, con m= 24.	44
Figura 4.5.- Imágenes de los trabajadores 18, 22, 27 y 28, evaluados con la metodología MAC en H. Caborca, Sonora.	45
Figura 4.6.- Gráfico de nivel de riesgo en actividades de colocación de fino en H. Caborca, Sonora.	46
Figura 4.7.- Imágenes de los trabajadores 4, 5, 6, 23, 26, evaluados con la metodología MAC en H. Caborca, Sonora.	46
Figura 4.8.- Gráfico de niveles de riesgo en la actividad de pintado en H. Caborca, Sonora.	47

Figura 4.9.-	Imágenes de los trabajadores 1, 3 y 21, evaluados con la metodología MAC en H. Caborca, Sonora.	47
Figura 4.10.-	Imágenes de los trabajadores 12, 14, 15 y 30, evaluados con la metodología MAC en H. Caborca, Sonora.	48
Figura 4.11.-	Gráfico de niveles de riesgo en actividades de rebajamiento en H. Caborca, Sonora.	49
Figura 4.12.-	Imágenes de los trabajadores 10, 13, 24 y 25, evaluados con la metodología MAC en H. Caborca, Sonora.	49
Figura 4.13.-	Imágenes de los trabajadores 2 y 20, evaluados con la metodología MAC en H. Caborca, Sonora.	50
Figura 4.14.-	Imágenes de los trabajadores 9 y 17, evaluados con la metodología MAC en H. Caborca, Sonora.	51
Figura 4.15.-	Gráfico de los niveles de riesgo en actividades de transporte de cargas en H. Caborca, Sonora.	52
Figura 4.16.-	Imágenes de los trabajadores 7, 8, 11, 16 y 29, evaluados con la metodología MAC en H. Caborca, Sonora.	53

RESUMEN

La ergonomía en la industria de la construcción es un tema en el que poco se ha profundizado, pero que tiene gran impacto en la aparición de trastornos musculoesqueléticos (TME) en los trabajadores dedicados a este giro. Con esta problemática como el principal punto de investigación se busca hacer énfasis de la importancia del papel que juega la ergonomía en esta área, en general presenta una visión conceptual del tema mencionado, sus objetivos, campos de acción y los aspectos fisiológicos, además mediante el estudio de personas que laboran en el área en la ciudad de H. Caborca, Sonora, se brindan alternativas de solución, y sobre todo tiene como finalidad demostrar la necesidad que existe del análisis de esta área mediante un proceso aplicado. A lo largo de la investigación y por medio de la aplicación de la metodología manual handling assessment charts (MAC), la cual es aplicada en varios países como lo es Chile, para diagnosticar el nivel de riesgo existente en las actividades de la industria de la construcción, así como una entrevista realizada a un médico general, arrojaron como resultado predominante que el nivel de riesgo que se maneja en las profesiones de este giro es alto, y en algunos ocasiones muy alto, por lo que se deben tomar acciones correctivas, que permitan a los empleados desarrollarse de una manera adecuada, minimizando la posibilidad de adquirir trastornos que afecten la salud del trabajador.

INTRODUCCION.

En el presente trabajo de tesis se habla de la importancia que tiene el papel de la ergonomía en este sector de la industria de la construcción, analizado los factores de riesgo a los que están expuestos los trabajadores en dicho sector, así como de las repercusiones que estos tienen en su salud. Esto se considera de suma importancia debido a que afecta a una gran parte de la sociedad dedicada a este giro laboral, por ello se debe tener conocimientos adecuados sobre el tema permitiendo así prevenir y disminuir los índices de lesiones y el nivel de riesgo del mismo.

De la misma manera, la investigación no solo analiza el principal factor de riesgo, sino que busca establecer el método adecuado para poder analizar a un trabajador de este sector, por ello se realiza el análisis con aquel que ya ha sido utilizado en otros países, tratando de dar alternativas de métodos, herramientas, etc., que permitan al trabajador desarrollarse de una forma más comfortable, reduciendo así el riesgo existente en su labor.

La ergonomía en el sector de la construcción debería tener un gran relevancia de estudio , aun así no se le ha prestado la suficiente atención, prueba de ello son las pocas investigaciones que hay en México sobre este tema, tomando en cuenta los beneficios que podría traer a la sociedad en cuestión de salud y productividad, este trabajo pretende diagnosticar en la ciudad de Heroica Caborca, Sonora, México si existe o no un verdadero riesgo en esta área y a qué nivel, por medio del análisis de trabajadores con el método llamado: “Manual Handling Assessment Charts” (MAC) el cual es utilizado en algunos países como Gran Bretaña y Chile, entre otros, tratando así de dar alternativas de trabajo que reduzcan este riesgo.

Deseando que la información proporcionada a usted lector, sea confiable y certera, se consultaron fuentes diversas, como lo son citas, grabaciones, etc., a su vez se realizó una entrevista a un médico que pudo corroborar la información obtenida, esto enriqueció dicha investigación.

A continuación, en el desarrollo de este trabajo de investigación, se amplían a detalle los temas anteriormente mencionados.

CAPITULO I:

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema.

El problema que se investigó en este trabajo fue para demostrar que existen problemas ergonómicos en el sector de la construcción, mediante la metodología MAC, para ello es importante conocer los niveles de riesgo a los que están expuestos los trabajadores de la industria de la construcción, por lo cual se debe considerar: si existe o no un riesgo y a qué nivel, analizando las consecuencias de dicho según el tipo de trabajo que se realice, así como la búsqueda de alternativas de métodos, herramientas, etc., tratando de dar solución o minimizar el daño en la salud de los empleados.

Lo más grave de este problema es que en la actualidad no existe un método estandarizado a nivel mundial para establecer el nivel de riesgo laboral en este sector, esto debido a sus notables diferencias con los de otros sectores industriales. Además, las personas no son conscientes de los problemas de salud que les puede ocasionar dicho riesgo, estas personas ven tan común lo que podría ser considerado un síntoma como lo es el agotamiento o dolores musculares, que los hacen parte de su vida cotidiana, minimizándolo, sin darse cuenta de la gravedad del daño que pueden provocar a futuro.

Actualmente se tiene una idea general de los principales problemas que tienen las personas que laboran en este giro, pero como tal no existe mucha información, al menos en México sobre el tema y sobre todo no son considerados riesgos de gran

importancia para el sector salud, ubicándolos como problemas derivados de otras cuestiones.

Estos problemas en la salud del trabajador son en su mayoría trastornos musculoesqueléticos (TME), estos trastornos afectan todos los sectores industriales, siendo uno de los más afectados el de la construcción, el nivel de cada uno y la ubicación de ellos depende en gran parte de la cantidad de movimientos repetitivos y la carga con la que se trabaje.

Este tema surgió como parte de una investigación realizada con anterioridad por el Ing. Joaquín Vásquez Quiroga, maestro de la Universidad de Sonora, campus Caborca, de la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas, donde mediante el uso del cuestionario nórdico de kuorinka, establece la urgencia del análisis de este sector, donde los empleados no se encuentran bien informados y advertidos de los daños que puede provocar en su salud un método o condiciones de trabajo inadecuadas.

La finalidad de esta investigación es proporcionar a usted lector, una herramienta de análisis para esta área laboral, y en base a ella dar soluciones o alternativas que permitan disminuir los TME a los que son propensos a sufrir los trabajadores de este sector, así como informar sobre las principales partes del cuerpo afectadas y sus consecuencias a largo plazo, por lo tanto lo más importante a destacar mediante el análisis de la metodología MAC, es: ¿Cuál es el grado de riesgo físico ergonómico latente en la industria de la construcción en H. Caborca, Sonora? Además de responder a ¿Cuáles son las áreas de oportunidad para estudios posteriores de la ergonomía dentro de la industria de la construcción?

1.2 Antecedentes.

“La ergonomía (o factores humanos) es la disciplina científica referida a la comprensión de interacciones entre seres humanos y otros elementos de un sistema, y la profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos al diseño para optimizar funcionamiento del bienestar humano y del sistema total” (IEA 2000).

De acuerdo a Barrau, Gregori y Modelo (1994), en los últimos años la ergonomía ha despertado el interés en diferentes áreas de la ciencia, como lo es la ingeniería, medicina, psicología, diseño, etc. La aplicación de los conocimientos científicos que nos proporciona ésta, ha revelado la importancia que tiene para reducir accidentes y lesiones, así como un notable incremento en la productividad y calidad de vida. Como reconoció el Observatorio Europeo de Riesgos Laborales (2009), los trastornos musculoesqueléticos (TME) son las enfermedades de trabajo más comunes y frecuentes que afectan a la sociedad, esto debido a la cantidad de movimiento repetitivo y cargas que conllevan los trabajos.

Según Hansen y Jensen (1993) los TME son unos de los problemas de trabajo en cuestión de salud más importantes, que afectan a países en proceso de desarrollo y a aquellos ya desarrollados, dañando la calidad de vida de gran parte de la población, en el transcurso de su vida, teniendo un costo anual elevado. Un claro ejemplo de esto, son los países nórdicos, los cuales oscilan entre el 2,7 y el 5,2 % del Producto Nacional.

A partir de 2006, la Fundación Laboral de la Construcción y el Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV) han realizado muchos estudios relacionado a la prevención de riesgos ergonómicos en el sector de la construcción (Rosel, 2012)

Aun así, según Rosel (2012), Los riesgos ergonómicos en el sector de la construcción se consideran de “segunda” y no se les ha prestado la suficiente atención. Los riesgos en este sector provocan en España los mayores índices de bajas, siendo más del 30% debido a los sobreesfuerzos, consideradas por lo menos el 75% de las enfermedades como trastornos musculoesqueléticos.

La mayor parte de los TME relacionados con el trabajo son los acumulativos y causan gran preocupación ya que afectan a la salud de los trabajadores, aunque también pueden ser traumatismos agudos (Fracturas). Las partes más afectadas por estos trastornos son cuello, hombros y miembros superiores (Podniece,2007).

Como se mencionó los TME están presentes en gran parte de la población trabajadora. Por ellos es importante que se valoren, para esto se utilizan herramientas que permiten diagnosticar la presencia de ellos, estos suelen ser cuestionarios, lo cuales contienen síntomas de los TME, esta herramienta permite saber si existe un problema y desarrollar métodos de prevención (Romo y del Campo, 2011).

Un ejemplo de estos, de acuerdo a Martínez y Muñoz (2017), es el cuestionario Nórdico el cual es un formato estandarizado, dicho cuestionario se aplica al trabajador para la obtener información sobre algún tipo de dolor, fatiga o disconfort en distintas zonas del cuerpo.

La metodología Manual Assessment Handling Charts (MAC) es considerada una herramienta de inspección, esta metodología utiliza una escala cuantitativa, y con ello permite medir el riesgo al que está expuesto un trabajador (Cevallos, 2015).

1.3 Justificación.

El motivo por el cual se decidió realizar esta investigación es porque se considera un tema de sumo interés y de gran importancia para la sociedad, debido a el desarrollo de este sector y el poco énfasis que actualmente hay de la ergonomía en esta área.

Muchos países ya se han puesto en marcha con múltiples investigaciones para establecer el riesgo en este sector y en base a ellos desarrollar normatividades, tal es el caso de Chile, España, etc; pero la realidad es que México aún se encuentra muy atrasado en la aplicación de la ergonomía.

La ergonomía en general es de gran valor y ayuda, pues busca diseñar sistemas y métodos de trabajo que permitan a los empleados desarrollarse de manera plena, cómoda y fácil, reduciendo así las enfermedades y lesiones laborales, aumentando de esta manera la productividad, disminuyendo las pérdidas por ausentismo, por ello la aplicación de la misma es buena tanto para el empleado como para la empresa. Si se aplicase la ergonomía en este sector no solo se disminuirían los problemas de salud de los empleados, sino que también aumentaría la eficiencia y eficacia de estos.

Se considera que, si se establece la importancia de medir y aplicar métodos que analicen el nivel o grado de riesgo en este sector y desarrollando alternativas de trabajo, se podría realizar una normatividad que permita al empleado desenvolverse de manera plena en su labor. La importancia de esto radica en concientizar al patrón y al empleado de los problemas de salud que implica la utilización de un mal método, buscando así mejorar la salud de este último.

1.4 Objetivos

1.4.1 Generales.

- Determinar el nivel de riesgo físico ergonómico al que están expuestos los trabajadores del sector de la construcción en H. Caborca, Sonora.

1.4.2 Específicos.

- Investigar la importancia y antecedentes de la ergonomía en la Industria de la construcción.
- Búsqueda y análisis de datos de investigaciones previas de ergonomía en el sector de la construcción en H. Caborca, Sonora.
- Determinar la existencia de riesgos y problemas en la industria de la construcción mediante la metodología Manual Handling Assessment Charts (MAC), en la región de H. Caborca, Sonora.

1.5 Delimitación y ubicación del problema.

El tema hablará de la ergonomía en la industria de la construcción, centrándose en sus definiciones e importancia, los trastornos musculoesqueléticos, sus síntomas y consecuencias analizando a 30 trabajadores de la industria de la construcción en la ciudad de H. Caborca, Sonora mediante la metodología MAC.

1.6 Hipótesis

De acuerdo a la metodología MAC, el nivel de riesgo en la industria de la construcción en H. Caborca, Sonora, es alto.

1.7 Metodología

En primera estancia se realizó una investigación de carácter exploratorio, para identificar si existe un riesgo o no en esta área, por medio de la búsqueda y análisis de datos de investigaciones previas en la industria de la construcción en H. Caborca, Sonora. Además, se realizó una entrevista a un médico para de esta manera corroborar de alguna manera la información obtenida. En segundo lugar, se tomó videos de los procesos de construcción, aplicando el método MAC a treinta trabajadores de este sector, permitiendo saber el riesgo existente a los que están expuestos, por medio de esto se estableció la importancia de la aplicación de un método de evaluación, conociendo así las áreas de oportunidad y generando alternativas que permitan reducir el nivel o grado de riesgo de las actividades a desarrollar por el empleado.

**NIVELES DE RIESGO FÍSICO ERGONÓMICO EN LA INDUSTRIA DE
LA CONSTRUCCIÓN. METODOLOGÍA MANUAL HANDLING
ASSESSMENT CHARTS (MAC).**

CAPÍTULO II:

MARCO TEORICO

2.1 Conceptos generales

2.1.1 Glosarios

Para poder comprender mejor este documento a continuación se definirán algunos conceptos:

Deformación elástica: es aquella que se sucede cuando se aplica y retira determinada fuerza.

Deformación viscosa: es aquella que produce después de la retirada de una fuerza. Los tejidos del cuerpo que cuentan con estas propiedades son denominados como "viscoelásticos".

Manejo manual de cargas: cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores

Riesgo Laboral: la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado del trabajo.

Condición de trabajo: cualquier característica del mismo que pueda tener una influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y la salud del trabajador. En las condiciones de trabajo quedan incluidas las características del centro donde se esté llevando a cabo la actividad laboral, las de las instalaciones, equipos y productos. También habrá que tener en cuenta los agentes físicos, químicos y biológicos presentes en el ambiente de trabajo, así como los procedimientos de utilización de los mismos.

Periodos de recuperación: periodos durante el cual uno o varios grupos musculares implicados en el movimiento permanecen totalmente en reposo.

Posturas adoptadas: considerando fundamentalmente el hombro, el codo, la muñeca y los agarres, así como la presencia de movimientos estereotipados.

2.1.2 Ergonomía y su importancia.

La palabra ergonomía proviene etimológicamente del griego “ergo” que significa trabajo y “nomos” que son normas encaminada a las condiciones de trabajo. Su objetivo es la funcionalidad del sistema, considerando rendimiento y la salud del trabajador (Maestre, 2007, p. 32).

Según Meyers y Stephens (2006), la ergonomía es aquella ciencia que establece normas para evitar la aparición de las lesiones musculares y óseas en el área laboral. Es el estudio del diseño del lugar de trabajo, así de cómo se integran y relacionan los trabajadores con el ambiente. Para desarrollar estos diseños es importante tener algunas consideraciones ergonómicas, tales como: fuerza, visión, alcance, estatura,

cognición, capacidad cardiovascular, así como las lesiones musculares y esqueléticas que se han acumulado en los trabajadores a lo largo del tiempo (p. 203).

Los factores que influyen en el análisis de la ergonomía son: la carga física de trabajo, como lo son las posturas y movimientos, fuerza aplicada, la demanda energética; la carga mental; condiciones ambientales, como ruido, vibraciones, temperatura, calidad del aire, etc.; aspectos organizativos del trabajo; como son el horario, jornadas, ritmos, etc., y la comunicación entre los trabajadores y el equipo utilizado (Maestre, 2007,).

De estos factores la ergonomía se divide en dos principales ramas: La ergonomía industrial referente a los aspectos físicos del trabajo y capacidades humanas; y la segunda se refiere a los factores humanos, dirigida a carga mental y toma de decisiones, es decir, aspectos psicológicos (Guillén, 2006).

La seguridad industrial y la de medicina del trabajo en los últimos años se han preocupado por la salud y la prevención de accidentes. Además, la evolución de la eficiencia ha avanzado desde la revolución industrial, por ello es importante recordar que todos los equipos industriales son para que sean usados o manipulados por personas (Apud y Meyer, 2003).

El trabajo es muy importante en la vida de las personas, siendo un pilar para la sociedad. De él, se espera que no solo proporcione un buen nivel de vida, sino también, que permita recibir una protección en caso de adquirirse una enfermedad por cuestiones laborales u ocurra un accidente que le imposibilite trabajar de nuevo. Ante ello la ergonomía se utiliza para mejorar la calidad de vida, mejorando la salud, productividad, seguridad y confort. En países como Cuba, la población tiene un alto

índice de envejecimiento, por lo que la importancia de esta radica en la preservación y prolongación de las capacidades de los trabajadores, encaminada a reducir dolencias, por ello se debe contar con un procedimiento que guíe a los profesionales de la seguridad y la salud a mejorar dichas condiciones laborales. (Rodríguez y Pérez, 2014)

Según Jastrzebowski (1857), la ergonomía siendo un enfoque científico nos permitiría un beneficio propio y para los demás, dando así un mínimo esfuerzo y una máxima satisfacción al realizar el trabajo, cosechando y dando los mejores frutos del trabajo de vida.

Los profesionales del área de la salud, se han percatado que muchos casos de lesiones son causantes de patologías derivadas de las condiciones de trabajo. Hoy en día el estrés laboral, los trastornos musculoesqueléticos (TME), posturas incorrectas, la obesidad, fatiga y demás se podría disminuir con un buen diseño del trabajo. Consideran esto es importante incluir en la formación de los profesionales de la salud los conceptos relacionados con la ergonomía, esto debido a que si la causa persiste en el ambiente laboral los tratamientos no ayudaran en nada en los síntomas y trastornos que propicia este (Apud y Meyer, 2003).

2.1.3 Sistema musculoesquelético y sus funciones.

El aparato locomotor, también llamado musculoesquelético está controlado por el sistema nervioso central (SNC), y este envía órdenes a los músculos. El aparato locomotor es aquel conjunto de elemento que permiten el movimiento y la adopción de posturas, éste se conforma principalmente de: huesos, articulaciones, músculos,

tendones y ligamentos (Fundación Laboral de la Construcción e Instituto Biomecánico de Valencia, 2005, p. 28)

Según afirma Riihimäki (1998) el sistema musculoesquelético está compuesto por tejidos similares, donde pueden incurrir diversas enfermedades, por ejemplo, el dolor se suele localizar en los músculos, los tejidos intervertebrales suelen tener problemas, el cuello y las extremidades superiores suelen ser afectadas por problemas en los tendones y nervios y las inferiores por osteoartritis. Por ello es importante conocer las características y las funciones básicas de estas (p. 6.2).

2.1.3.1 Músculos

Los músculos se encuentran en todo el cuerpo y estos conectan a los huesos, permitiendo la realización de fuerza y movimiento, este se forma por fibras similar a cintas elásticas. Tienen dos estados: contraído, donde la fibra retuerce, provocando la tensión del musculo; y relajado (Fundación Laboral de la Construcción e Instituto Biomecánico de Valencia, 2005)

El trabajo muscular dinámico, hace uso de gran cantidad de energía, provocando el agotamiento de estos en periodos largos de tiempo, requiriendo de esta manera descansos. Por otra parte, el trabajo estático fatiga al musculo más rápido, ya que éste esta contraído durante todo el tiempo (Fundación Laboral de la Construcción e Instituto Biomecánico de Valencia, 2005, p.29).

Los dolores musculares, se deben a que se supera su capacidad de rendimiento muscular. Cuando esto sucede pasa por un proceso de deterioro y después de un tiempo por uno de reparación, pero si se utiliza demasiado sin darle tiempo de

recuperación genera fatiga y alteración del rendimiento muscular, pudiendo provocar cambios degenerativos crónicos (Sjøgaard, 1990).

Existen actividades que requieren del nivel de fuerza muscular entre otras cosas derivadas del mismo, para estas tareas se "reclutan" algunas fibras musculares. El reclutamiento extenso de ellas produce fatiga, seguida de dolor y lesiones musculares (Edwards, 1988).

El notar y darle importancia a la fatiga y el dolor puede ser un paso muy relevante en la prevención de las lesiones musculares. Los problemas musculares que se suelen relacionar con el trabajo por lo general afectan la zona de cuello y hombros, región lumbar y antebrazo (Sjøgaard, 1990).

Es importante destacar tras la observación de la labor que en la industria de la construcción suele ser muy difícil la toma de descansos debido a los requerimientos de tiempo y esfuerzo por parte de los trabajadores.

2.1.3.2 Huesos y articulaciones.

Los huesos y el cartílago forman parte del sistema esquelético. El hueso se repone a sí mismo constantemente, proporcionando una dureza adecuada en función del soporte mecánico, mientras que el cartílago proporciona el movimiento a las articulaciones. El hueso está formado de dos partes, la externa denominada corteza y la interna la cual es más esponjosa y está rellena de la médula ósea (Hamerman, 1998, p. 6.5).

Las articulaciones móviles se forman entre los huesos, las cuales soportan el peso y permiten cierta amplitud de movimiento, dentro de ellas, los ligamentos, tendones

y estructuras fibrocartilaginosas, dan estabilidad y adaptación entre las superficies de las articulaciones (Hamerman,1998, p. 6.6).

2.1.3.3 La columna vertebral

La columna vertebral da soporte, permitiendo a la persona permanecer de pie, soportando cargas, además brinda protección a la medula espinal y movilidad del tronco. Esta se divide en cuatro zonas: cervical, torácica, lumbar y sacro-coccígea. La columna vertebral cuenta con 24 huesos vertebrales, los cuales son separados por los discos intervertebrales, estos evitan que la vertebras choquen, dando movilidad al cuello y la espalda, a su vez la vertebras y discos son sujetas por una red de músculos, tendones (conectando los músculos a la vertebras) y ligamentos, los cuales enlazan las vértebras. (Fundación Laboral de la Construcción e Instituto Biomecánico de Valencia, 2005)

Los discos intervertebrales ocupan aproximadamente una tercera parte de la columna, sus funciones van desde proporcionar flexibilidad, hasta la transmisión de carga, por lo que su comportamiento es de suma importancia e influencia en la mecánica general de la columna vertebral. Un gran porcentaje de los dolores presentes en la zona lumbar es debido a problemas en los discos (Urban y Roberts, 1994).

La función principal del disco es mecánica, permitiendo la curvatura y torsión de la columna. La extensión y flexión de la columna producen compresión de los discos, es decir, el disco va perdiendo altura (la cual se recupera al descansar acostados) experimentando una deformidad considerable del 30 a 60%, por otra parte, la

rotación de la espalda provoca una tensión de cizallamiento (Urban y Roberts, 1994).

La carga a la que deben estar expuestos los discos varía según la postura en la que se encuentre, si esta carga es mayor puede provocar la rotura de discos. (Urban y Roberts, 1994).

Según aseguran Brinckmann y Pope (1990) la elevación o el transporte de objetos pesados de manera repetitiva, así como el hacer trabajos en posición de flexión, son un factor de riesgo en la aparición de problemas en la zona lumbar. Además, se presenta una relación entre el dolor lumbar y la vibración, pues se encontró que existe una mayor incidencia de dolor al estar expuesto a altos niveles de vibración (de 5 a 10 Hz) como lo es en diversos vehículos.

2.1.3.4 Tendones.

Los tejidos del cuerpo no cuentan con una recuperación completa si el tiempo que se le da entre esfuerzos sucesivos no es suficiente, por lo que el tendón tendrá un estiramiento extra en cada esfuerzo sucesivo (Goldstein, Armstrong, Chaffin, Matthews, 1987).

"Los tendones pueden definirse como estructuras compuestas con haces paralelos de fibras de colágeno dispuestas en una matriz gelatinosa de mucopolisacárido. Las fuerzas de tracción en los extremos del tendón eliminan las ondulaciones y causan el enderezamiento de las bandas de colágeno. Cargas adicionales producen el estiramiento de las bandas enderezadas. En consecuencia, el tendón se hace más rígido a medida que se alarga" (Armstrong, 1998, p. 6.4).

Cuando un músculo se contrae, el tendón pasa por un proceso de estiramiento, esto es debido a que el tendón une a los músculos, por lo que el tendón seguirá estirándose siempre que el esfuerzo en el músculo sea mantenido, posteriormente el tendón pasa por un proceso de recuperación rápido para pasar a uno lento (Fung, 1972).

Cuando existe una excesiva deformación ya sea elástica o viscosa, el tendón sufre lesiones, alterando su capacidad de curación, múltiples autores han generado una hipótesis, la cual dice que la deformación de los tendones puede afectar la circulación y nutrición de los mismos, frenándolas. (Armstrong, Buckle, Fine, Hagberg, Jonsson, Kilbom, Kuorinka, Silverstein, Sjøgaard, Viikari-Juntura , 1993; Hagberg, 1982; Viikari-Juntura, 1984).

Los trastornos que suelen afectar a los tendones, suelen localizarse en las partes altas del organismo, las cuales tiene altas tensiones, por ejemplo, los tendones supraespinosos, bíceps, extensores de los dedos, etc., siendo los principales factores los esfuerzos repetitivos y la sobrecarga (Leadbetter, 1989).

2.2 Factores de riesgo ergonómicos en la industria de la construcción.

La construcción es uno de los sectores con mayores riesgos laborales, enfrentando a diarios riesgos, que si se vuelven accidentes, provocarían un grave daño a la salud del trabajador, el 93.9% de los trabajadores de la construcción afirman que se encuentran en altas posibilidades de accidentarse durante la realización de sus labores (Martínez, 2013, pp.21).

Existen altas probabilidades, de que un accidente pueda causar la muerte a un trabajador, el informe de Siniestralidad Laboral 2012 del INSHT dice que el 20% de accidentes mortales fueron durante la realización de trabajos de la construcción, siendo esto un indicador de la gravedad de los riesgos a los que esta propensos los trabajadores de este sector (Martínez, 2013, pp.19).

De acuerdo a Apud y Meyer (2003), en Chile, como en otros países, existen dos grandes áreas de oportunidad para la ergonomía, una es referente al trabajo mecanizado y la otra de la adaptación a trabajos manuales pesados. Donde se utilizan herramientas simples, y el trabajador aporta la mayor energía, esto puede ser muy crítico sobre todo si existen factores ambientales extras, como lo es el calor.

La mayoría de los trabajos de este sector son realizados a la intemperie, por lo que los trabajadores se ven expuestos a condiciones ambientales extremas. Además, se debe considerar que se trabaja contra el tiempo para cumplir con la planificación del proyecto, los cuales no toman en cuenta las condiciones meteorológicas del sector (Martínez, 2013, pp.19).

Los trabajos se realizan en lugares donde el cuerpo puede sufrir efectos como lo son el calor, frío ruido, vibraciones mecánicas, etc. Es importante llevar un control de estos pues al exceder los límites recomendados provocan efectos negativos en cuerpo (Apud y Meyer, 2003).

A los riesgos ergonómicos en el sector de la construcción no se les ha prestado la suficiente atención, provocando los mayores índices de bajas en España, siendo

debido a los sobreesfuerzos, generando enfermedades como trastornos musculoesqueléticos (Rosel, 2012, pp. 22).

En la construcción se originan los problemas más importantes, lo cuales están ligados con inadecuadas posturas, manipulación de cargas y movimientos repetitivos. De igual manera la elevada carga física que este sector realiza con sus múltiples tareas provoca el surgimiento de lesiones musculo esqueléticas, las cuales suelen afectar, músculos, tendones, huesos, etc (Rosel, 2012, pp. 23).

Cada trabajo tiene sus riesgos ergonómicos específicos, en el caso de la industria de la construcción el factor de riesgo es elevado, una de las principales causas es debido a las posturas que se adoptan en el trabajo, a continuación, se hablará más a detalle de las 3 principales situaciones que aumentan este riesgo:

2.2.1 Posturas Forzadas.

Son aquellas en las que las partes del cuerpo no se encuentran en una posición normal, mientras más alejado este de la posición de ella mayor será el esfuerzo requerido, surgiendo de esto la fatiga, aumentando la tensión de los tendones, ligamentos y nervios, y por ende, incrementando el riesgo de adquirir una lesión (Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, 2015).

Algunos ejemplos de situaciones en las que pueden darse posturas forzadas son los presentados en la tabla 2.1.

Tabla 2.1.

Posturas forzadas

Causas	Problema	Recomendación
---------------	-----------------	----------------------

Continuación. Tabla 2.1. *Posturas forzadas*

Material en el suelo	La espalda se flexiona muy intensamente al agacharse al tomar lo del suelo. Si se hace con frecuencia genera gran daño.	Mantener en orden el área de trabajo, así como la planificación de las tareas para evitar el estarse flexionando constantemente por herramientas o equipo.
Trabajos de difícil alcance (techos)	Genera extensión de cuello y espalda, así como flexión elevada de los brazos	Planificación del trabajo, ya que si es necesario se puede regular la altura con equipos como plataformas, andamios, etc.
Trabajos a nivel del suelo	Flexión de la espalda y brazos, así como los problemas en las rodillas por la posición en cuclillas.	Evitar en los posible estas situaciones, ya que si el trabajo es pesado la superficie de trabajo se debe encontrar entre 15 a 20 cm por debajo de la altura del codo, de lo contrario si el trabajo es ligero la superficie de trabajo se debe localizar a una altura de los codos de unos 5 cm por debajo y si el trabajo es de precisión, la superficie debe de estar entre 5 o 10 cm por encima

Continuación. Tabla 2.1. *Posturas forzadas*.

de la altura de los codos. Si estos son inevitables, el sentarse puede ser una opción, además se recomiendan pequeñas pausas de vez en cuando.

Fuente: Fundación Laboral de la Construcción e Instituto Biomecánico de Valencia (2005). Elaboración propia.

2.2.2 Movimientos repetitivos

La mayoría de los trabajos desarrollados en la industria de la construcción tienen una tasa muy alta de repetitividad, si a esto se le combina posturas forzadas, el riesgo resultante de lesiones es muy elevado (Fundación Laboral de la Construcción e Instituto Biomecánico de Valencia, 2005, p. 51).

Las recomendaciones para este problema son el uso de herramientas eléctricas, evitando en lo posible las manuales, realización de pausas y estiramientos, además la rotación de tareas (Fundación Laboral de la Construcción e Instituto Biomecánico de Valencia, 2005, p. 51).

Mediante el análisis de este sector si se encuentran deficiencias en los procesos, la ergonomía puede proveer soluciones que permitan eliminar o reducir los efectos sobre el trabajador, por ejemplo, en la modificación de herramientas. Por ello es fundamental que el trabajador conozca los riesgos ergonómicos a los que se enfrenta en su puesto de trabajo (Rosel, 2012, pp. 24).

2.2.3 Manejo manual de cargas

Como se ha indicado los sobreesfuerzos son una de la principales causas de los accidentes, particularmente en la industria de la construcción, es por ellos que el estudio del manejo manual de cargas es de suma importancia en este sector, ya que involucran constantemente el levantamiento y empuje en sus actividades laborales, manipulando gran variedad de materiales (pesados y con una amplia variedad de forma superficial) ya que debido a sus características y demás condiciones suelen provocar problemas de salud en particular los dorsolumbares (Martínez, 2013, p.46)

La manipulación de materiales tiene las siguientes etapas: Alcanzar la carga (inclinándose o de rodillas), levantar la carga, transferir el peso del objeto a determinada postura, transportarla y depositarla en el lugar deseado (Fundación Laboral de la Construcción e Instituto Biomecánico de Valencia, 2005, p. 43).

2.3 Trastornos musculoesqueléticos

Los TME incluyen una gran variedad de enfermedades inflamatorias y degenerativas en el aparato locomotor, siendo las principales las inflamaciones de tendones (tendinitis y tenosinovitis) sobre todo en la muñeca, codo y hombro; mialgias, algunas veces con alteraciones funcionales, predominantemente en la región cervical y del hombro; el síndrome de atrapamiento, especialmente en la muñeca y brazo; y los trastornos degenerativos en la columna vertebral, con mayor frecuencia en las regiones cervical y lumbar. (Observatorio Europeo de Riesgos Laborales, 2009).

Según Munabi, Buwembo, Kitara, Ochieng y Mwaka (2014), están caracterizados porque se presentan síntomas como lo es dolor de cabeza, hinchazón o sensación de pesadez, así como fatiga (pp. 7).

Los TME suceden cuando el esfuerzo mecánico excede la capacidad de la resistencia del aparato locomotor, por ejemplo, con la carga que manejan, cuando se encuentran en posturas incómodas, así como la realización de tareas repetitivas (Marras y Hancock, 2014, pp. 55-65).

Según múltiples investigaciones los factores de riesgo que ayudan a la aparición de los TME son: movimientos repetitivos, esfuerzos prologados, el traslado de objetos pesados, la realización de levantamientos con mucha frecuencia, frío, vibraciones, presión sobre la piel o tejidos, el nivel de carga musculoesquelética, ejercicios vigorosos, altas demandas de trabajo, entre otros (Janwantanakul, Pensri, Jiamjarasrangsi y Sinsongsook, 2009).

Como afirma Ortuño (2012), los TME aparecen lentamente y se suelen ver como inofensivos, esto cambia cuando se vuelven crónicos, provocando en cualquier parte del cuerpo daños permanentes.

En los Estados Unidos de América, países Nórdicos y Japón representa por lo menos un tercio de las enfermedades de trabajo, siendo un problema persistente en algunos países, provocando un impacto en la calidad de vida de los empleados (Punnett y Wegman, 2004).

En 2006, según los datos que arroja la II Encuesta Navarra de Salud y Condiciones de Trabajo en España, el 48% de la fuerza laboral presenta síntomas de los TME, los cuales se relacionan con posturas inadecuadas y esfuerzos en el trabajo, de los

cuales la más afectada es la espalda lumbar con un 39%, posteriormente con un 30% el cuello/nuca y con un 26% la espalda alta. Además, presentan molestias con un 16% en hombros, 13% en brazos y 12% en manos y muñeca (Eransus y Díez, 2010). Según Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2011), en su VII Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo en Madrid, España, el 84% de la fuerza laboral informa que ha tenido molestias de los TME, que se relacionan con la posturas y esfuerzos provocadas por el trabajo.

Estos trastornos son las principales causas de ausencia en el trabajo y aportan al sistema de salud un costo significativo, presentando características específicas de cierta área del cuerpo (World Health Organization [WHO], 2004).

Es importante hacer énfasis en estos trastornos, no solo en la salud del trabajador, sino también referente a la parte económica de la empresa, pues según Meyers y Stephens (2006), La industria y los negocios son afectados por los desórdenes de trauma acumulados y todas las lesiones relacionadas, viéndose reflejados los efectos en la productividad y dinero real. Según afirma la U.S. Bureau of Labor Statistics (BLS), la tasa de incidentes o lesiones que se atribuyen a este tipo de traumas ha aumentado de forma considerable a partir de 1986. Para el 1996, 25 millones de trabajadores presentaron problemas o dolor en la espalda baja, de la misma manera el 25% de los empleados perdieron por estos problemas un día de trabajo a año en promedio (pp.289).

De acuerdo al reporte a la European Agency for Safety and Health at Work (2010) los costos de los TME en el producto interno bruto corresponden entre el 0.5% y el 2% del producto interno bruto, siendo la enfermedad ocupacional más común en la Unión Europea.

En Estados Unidos en 1996, el 2% de los trabajadores tuvo lesiones de espalda que eran propensas a indemnización. Esto les costó a los negocios estadounidenses 20 mil millones de dólares, costos indirectos de más de 30 millones, además significaron una pérdida de 12 millones de días laborales al año (Meyers y Stephens, 2006, pp.289).

Por su parte en Brasil se ha notado una ocurrencia de manera creciente de los TME, donde más del 80% resultaron en indemnización laboral y retiros por discapacidad (Magnago, LisboaII, Harter, Cardoso, Camponogara, de Quadro, Becker, 2010).

Un hecho relevante a considerar es que gran parte de los países de Sudamérica, no cuentan con un registro de los trastornos musculoesqueléticos y esto es una realidad que va en aumento y significa una pérdida de información importante para el análisis real del problema (Cote y Helenice, 1999).

Según el reporte del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), la dorsopatía en lapso correspondiente de 1993 a 1999, tuvo el primer lugar en los diagnósticos de invalidez, lo cual mostró la gravedad del problema que existe a nivel nacional. Por otra parte, este estudio también nos indicó que las enfermedades de la espalda las consideran como enfermedades generales y no las relacionan con las actividades laborales de las personas (Prado y Roselia, 2003).

2.3.1 Trastornos musculoesqueléticos en la industria de la construcción.

La mayoría de las lesiones musculoesqueléticas, sobre todo en el sector de la construcción no son provocados en su mayoría por accidentes únicos, sino por traumatismos pequeños y repetidos. Generando problemas en brazos, cuello y hombros, esto se debe al manejo de carga, movimientos repetitivos y malas posturas

de trabajo. (Fundación Laboral de la Construcción e Instituto Biomecánico de Valencia, 2005, p. 39)

Por ello, a continuación, se presentarán los TME más frecuentes en la industria de la construcción, véase tabla 2.2

Tabla 2.2.

Trastornos musculoesqueléticos más frecuentes en la industria de la construcción.

Síndromes/ lesión	Descripción	Situación de riesgo/ causa	Localización
Tendinitis	Inflamación de un tendón, la cual suele provocar aparición de otras lesiones como lo es el de túnel de carpo y epicondilitis en el codo.	Cuando el tendón esta repetidamente en tensión, doblado, en contacto con superficies duras o sometido a vibraciones, Un ejemplo en la industria de la construcción, sería en tareas donde se usan herramientas manuales con frecuencia, con aplicación de fuerza y repetitividad. Cuando se golpean ladrillos con la paleta.	Mano y muñeca
Tenosinovitis	Producción excesiva de líquido sinovial por parte de la vaina que se acumula, produciendo tumefacción y dolor.	Provocada por la aplicación repetida de fuerza con la muñeca en posturas forzadas. Al igual que le tendinitis, suele tener una relación con el uso de herramientas, como lo es la paleta.	

Continuación. Tabla 2.2. *Trastornos musculoesqueléticos más frecuentes en la industria de la construcción.*

Síndrome de túnel carpiano	Se origina por la compresión del nervio medianos en túnel carpiano de la muñeca, este suele causar dolor, entumecimiento y hormigueo de parte de la mano	Las causas se relacionan con los esfuerzos repetidos de la muñeca en posturas forzadas
Síndrome de Raynaud	Aparece por insuficiente aporte sanguíneo, donde los dedos se enfrían, entumecen y sufren hormigueo, perdiendo sensibilidad y control del movimiento	Se relaciona con el frío y las vibraciones asociadas a los agarres, como lo es el utilizar martillos neumáticos, sierras eléctricas, etc.
Epicondilitis	Con el desgaste o uso excesivo, los tendones del codo se irritan produciendo dolor a lo largo del brazo	Las actividades que suelen desencadenar este síndrome son movimientos de impacto o sacudida, supinación o pronación repetida del brazo, y movimientos de extensión forzadas de la muñeca. El "codo de tenista" es un ejemplo de epicondilitis; los síntomas aparecen con el epicóndilo.

Continuación. Tabla 2.2. *Trastornos musculoesqueléticos más frecuentes en la industria de la construcción.*

Síndrome de túnel radial	Aparece al atraparse periféricamente el nervio radial	Se origina por movimiento rotatorios repetidos del brazo, flexión repetida de la muñeca con pronación, o extensión de la muñeca con supinación	
Tendinitis del manguito de rotadores	El manguito de rotadores lo forman cuatro tendones que se unen en la articulación del hombro	Aparece en trabajos donde los codos deben estar en posición elevada	Hombros y cuello
Síndrome de la salida torácica o costoclavicular	Aparece por la compresión de nervios y los vasos sanguíneos que hay entre el cuello y los hombros	Puede originarse por movimientos de alcance repetidos por encima del hombro, por ejemplo, los yesistas o escayolistas	
Síndrome cervical por tensión	Se origina por tensiones repetidas del músculo elevador de la escápula y del grupo de fibras musculares del trapecio en la zona del cuello	se relaciona con trabajos por encima del nivel de la cabeza repetida o sostenidamente, cuando el cuello se mantiene doblado hacia delante, o al transportar objetos pesados.	
Dorso lumbalgias	Caracterizado por dolor persistente localizado en la zona lumbar	Generado por la manipulación de cargas unidas a la adopción de posturas forzadas (rotación e inclinación de tronco)	Espalda

Fuente: Fundación Laboral de la Construcción e Instituto Biomecánico de Valencia (2005). Elaboración propia.

2.4 Cuestionario Nórdico

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) se presentan en la población trabajadora, con tendencia a aumentar. Por lo que es importante la valoración de estos trastornos, no solo a nivel individual del trabajador, sino también a nivel colectivo, para ellos se utilizan herramientas de diagnóstico (Romo y del Campo, 2011, pp.27).

Existen muchas estrategias o herramientas de diagnóstico cada una con sus ventajas y limitaciones, ejemplos de estas estrategias son: el análisis de grabaciones de los empleados en su área de trabajo, mediciones y observaciones directas y cuestionarios (Fallentin, Viikari-Juntara, Waersted y Kilbom, 2001).

Los cuestionarios validados de síntomas musculoesqueléticos, son aquellas herramientas de diagnóstico, las cuales se relacionan con discapacidad y el dolor, el hacer uso de estas herramientas permite conocer el problema y su prevención (Romo y del Campo, 2011, pp.27).

De acuerdo a Martínez y Muñoz (2017), El cuestionario Nórdico es un formato estandarizado en forma de cuestionario que se aplica al trabajador para la obtención de información sobre algún tipo de dolor, fatiga o disconfort en distintas zonas, ya sea en los miembros superiores o inferiores del cuerpo y es el más utilizado a nivel internacional. Esto permite que se obtenga un análisis para la prevención de un riesgo notable que pueda causar al trabajador, y así poder lograr optimizar el proceso en que se realiza dicha tarea para minimizar el riesgo.

Este cuestionario tiene datos personales y laborales del encuestado como es la edad y sexo, jornada laboral, puesto de trabajo, etc., contiene síntomas de los TME, exposición a posturas, movimientos repetitivos entre otras cosas, las cuales se

pueden relacionar con sus actividades laborales (García, Gadea, Sevilla y Ronda, 2011).

2.5 Métodos de Evaluación.

Existe una gran cantidad de métodos de evaluación ergonómicos, dos de los más utilizados al analizar la repetitividad son OCRAS y JSI.

- OCRA (Occupational Repetitive Action). Es un método que mide el nivel de riesgo de los miembros superiores, esto se obtiene por medio de la probabilidad de adquirir un TME en determinado tiempo. Es recomendado en las normas ISO 11228-3 y EN 1005-5, ya que considera en la valoración dada por la IEA (International Ergonomics Association). Este es un método complicado que contempla: repetitividad, posturas, fuerzas, periodos de recuperación, vibraciones, ritmos de trabajo, etc. (Diego-Mas, 2015a).
- JSI es un método de evaluación de puestos donde permite valorar la exposición a desarrollar un TME en el arte distal de las extremidades superiores por movimientos repetitivos. Valora la mano, muñecas, antebrazos y codo, por medio de 6 variables el cual proporciona el Starin Index, el cual indica el riesgo de aparición de desórdenes en las extremidades superiores, considerando: intensidad y duración de esfuerzo por ciclo de trabajo, número de esfuerzos por minuto, desviación de la muñeca, velocidad de realización de la tarea y duración de la jornada laboral. Es uno de los métodos más empleados al analizar el riesgo en las

extremidades superiores a pesar de sus limitantes como lo es la valoración cuantitativa de solo 3 de las 6 variables, etc. (Diego-Mas, 2015b).

Los métodos de evaluación utilizados para analizar la carga postural, son los siguientes:

- RULA. Tiene como objetivo evaluar la exposición al riesgo en cuestiones que se relacionan u originen de una elevada carga postural, ocasionando trastornos en los miembros superiores, considerando: postura, duración, frecuencia y fuerzas ejercidas. De este método se obtiene un nivel de actuación, la cual indica si la postura es aceptable o no, este método se aplica al lado derecho e izquierdo del cuerpo por separado (Diego-Mas, J.A, 2015c).
- REBA. Es uno de los más extendidos de la práctica, está basado en el RULA, y se diferencia en que se incluyen las extremidades inferiores (Diego-Mas, J.A, 201d).
- OWAS. A diferencia de RULA y REBA, OWAS valora de forma global todas las posturas realizadas durante una tarea, pero también es importante considerar que por esto mismo es menos precisas (Diego-Mas, J.A, 2015e).
- NIOSH. Con la ecuación de NIOSH se pueden evaluar tareas de levantamiento de carga, de ella se obtiene el peso máximo recomendado, evitando el riesgo de lumbalgias o cualquier tipo de problemas en la espalda. Está ecuación utiliza tres componentes en la ecuación, biomecánico, la cual hace referencia al manejo de una carga de manera

incorrecta; fisiológico, la cual reconoce que los levantamientos repetitivos provocan disminución de la resistencia, aumentando la posibilidad de una lesión; y el criterio psicofísico, se basa en la resistencia y la capacidad de manera combinada en las cuales se manejan cargas a diferentes frecuencias y duración (Diego-Mas, J.A, 2015f).

- Liberty Mutual. Las tablas de Snook y Ciriello tiene como finalidad proporcionar directrices para la evaluación y el diseño en lastras de manejo de cargas, considerando las limitaciones y las capacidades de los trabajadores (Snook, 1987). Estas tablas establecen el peso máximo aceptable, estos pesos se determinan para cinco percentiles de la población masculina y femenina: 10, 25, 50, 75 y 90 (Ergonautas, Universidad Politécnica De Valencia, 2015).

CAPÍTULO III:

METODOLOGÍA MANUAL HANDLING ASSESSMENT CHARTS (MAC).

La metodología MAC fue creada en el 2003 en Gran Bretaña, por la HSE (Health and Safety Executive), y fue considerada una herramienta de inspección que utiliza una escala cuantitativa, la cual mide el riesgo, mediante la utilización de un código de color que permite calificar cada factor a analizar (Cevallos, 2015).

Busca evaluar los riesgos que existen en tres operaciones: levantamiento y descenso de cargas, transporte de cargas y las operaciones de manipulación entre dos o más personas de dicha. MAC, es una herramienta útil para poder identificar aquellas operaciones de manipulación manual de la carga que presentan un alto riesgo, ayudándoles de esta forma a los responsables de seguridad a evaluar el riesgo y así poderlo reducir mediante diferentes alternativas (Caro, 2014)

MAC, fue comparada con otros métodos como NIOSH, OWAS, etc., siendo validada por la Agencia Ejecutiva para la Salud y Seguridad (HSE, por sus siglas en inglés). De la misma manera en Chile realizó un estudio de dicha metodología poniendo en análisis su confiabilidad y validez. la cual arrojó buenos resultados (Eyquem, Córdova y Maldonado, 2007).

Dicho estudio indicó que al menos el 80% de la muestra lo considera fácil de usar y aplicable. Además, en cuanto a confiabilidad al menos el 80% de la muestra lo calificó con un margen de error igual o menor al 30% en la evaluación de las tareas, de acuerdo a puntajes de expertos en el tema. Se comprobó la validez de MAC con

una sensibilidad y especificidad del 83 y 67 por ciento respectivamente. Así mismo, identificó de buena manera las tareas de riesgo (Eyquem, et al., 2007).

Por tal motivo se realizará la aplicación de dicho método, para una evaluación del nivel de riesgos latentes en las actividades, donde se consideró una muestra de 30 albañiles, dicha cantidad fue obtenido mediante la consultoría de un experto en probabilidad y estadística, esto debido a que se carece de documentos que informen sobre la cantidad exacta de personas que laboran en este giro en la ciudad de H. Caborca, Sonora, o bien es información ambigua. La metodología aquí utilizada es de carácter experimental, transversal, transeccional y casual.

3.1 Fundamentos

MAC consideran tres tipos de análisis: levantamiento/descenso individual, levantamiento/descenso en equipo y transporte de carga.

En este trabajo se hará un especial énfasis en los trabajos de levantamiento y descenso individual, así como en la evaluación de las tareas de transporte, los cuales a través de la observación del proceso se analizó que son los más frecuentes en el sector industrial.

Al evaluar los trabajos de levantamiento y descenso, la metodología MAC considera: peso de la carga y frecuencia, distancia entre las manos y región lumbar, región vertical de levantamiento/descenso, torsión y laterización de tronco, restricciones posturales, acoplamiento de mano-objeto, superficie de trabajo y factores ambientales y cada una de estas se evalúa individualmente según su categoría de riesgo (Ministerio del trabajo y previsión social, 2008, 64).

La siguiente tabla muestra la codificación de colores utilizados para el análisis del riesgo, véase tabla 3.1.

Tabla 3.1

Niveles de riesgo de la metodología MAC.

Color	Nivel de Riesgo	Descripción
Verde (V)	Bajo	Se debería considerar la vulnerabilidad de ciertas personas. Ej.: mujeres, trabajadores, jóvenes, etc.)
Naranja (N)	Moderado	Aunque no existe una situación alta de riesgo alto, es recomendable examinarla tarea cuidadosamente
Rojo (R)	Alto	Se requiere introducir mejoras pronto. Esta situación podría exponer a riesgos de lesiones a la espalda, a una proporción significativa de trabajadores.
Morado (M)	Muy Alto	La tarea evaluada podría representar riesgo serio de lesiones a la espalda por lo que debería analizarse detenidamente para introducir mejoras

Fuente: Health and Safety Executive (HSE, 2003) y PROY-NOM-036-1-STPS-2017. Elaboración propia.

Esta metodología evalúa el riesgo asociado al peso y la frecuencia de levantamiento, por ello tiene un procedimiento gráfico, donde el eje horizontal hace referencia a la frecuencia y el vertical a la carga en kg, véase figura 1 y 2 (Ministerio del trabajo y previsión social, 2008, 65).

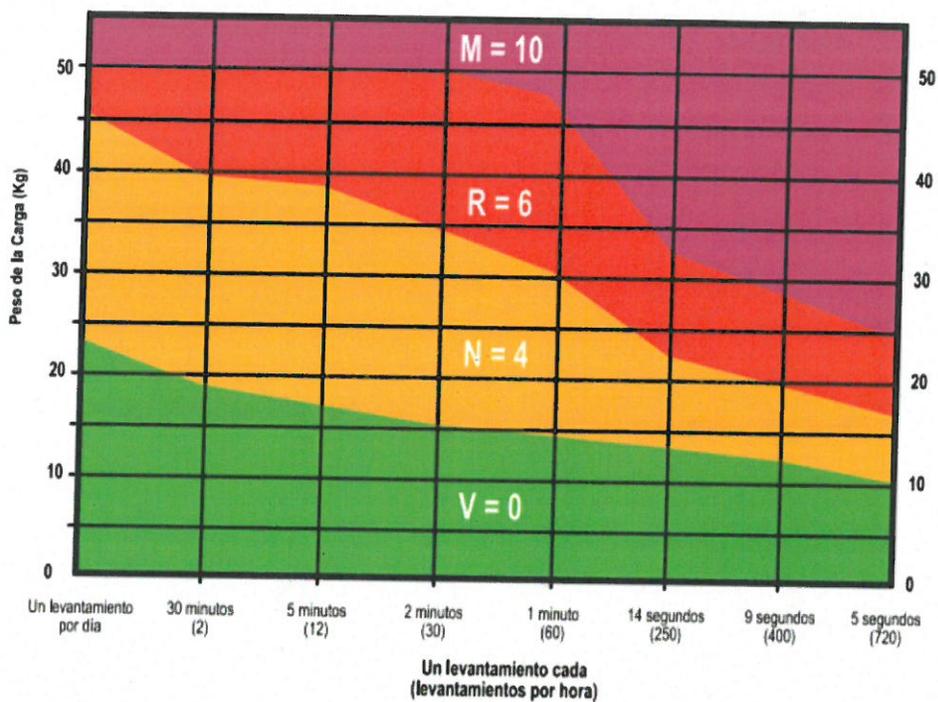


Figura 3.1: Procedimiento gráfico para evaluar riesgos asociados a peso levantado y frecuencia en metodología MAC. Tomada de HSE (2003).

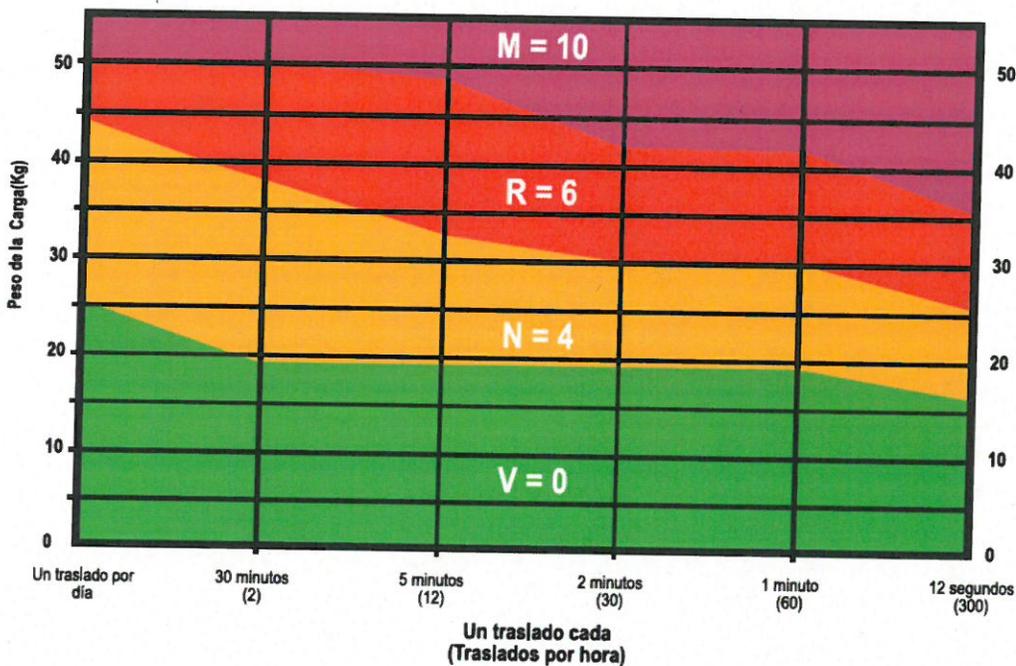


Figura 3.2: Procedimiento gráfico para evaluación del peso de la carga y frecuencia para tareas de Transporte en metodología MAC. Tomada de HSE (2003).

Los límites de las zonas se ven definidos según la combinación aceptable de peso y frecuencia, por ejemplo: entre la zona verde (V) y naranja (N) hace referencia al 50% de la población femenina, la naranja y roja (R) es la combinación aceptable para el 50% de la población masculina, el límite entre la roja y morada solo es aceptable para el 10% de los hombres. La zona morada se define como alto riesgo, y cada zona tiene un valor o puntaje de riesgo, el cual es el siguiente: V=0, N=4, R=6 y M=10 (Ministerio del trabajo y previsión social, 2008, 66).

3.2 Aplicación

Antes de realizar la evaluación de una tarea mediante el MAC, se debe:

“A. Observar la tarea, asegurando la uniformidad y repetitividad de la tarea, consultando cualquier duda con los supervisores o trabajadores. B. Seleccionar que tipo de análisis se hará y si se presenta la combinación de varios, se realizarán todos. C. Se debe seguir el diagrama de flujo de cada proceso para poder así determinar el factor de riesgo presente en la tarea. D. Analice el nivel de riesgo. F. Haga uso del código de colores para la identificación de aquellas actividades que requieren mayor atención. G. Sume los puntajes individuales para obtener el puntaje total de riesgo. H. Haga sus conclusiones mediante los resultados” (Ministerio del trabajo y previsión social, 2008).

3.3 Observaciones y codificación de posturas.

3.3.1 Trabajos de levantamiento y descenso individual.

Este análisis contempla lo siguiente:

- a. Peso y frecuencia. Donde se hace uso del gráfico 1: Procedimiento gráfico para evaluar riesgos asociados a peso levantado y frecuencia en metodología MAC (Ministerio del trabajo y previsión social, 2008).
- b. Distancia horizontal entre las manos y la espalda (región lumbar). Se debe observar la tarea y determinar la distancia horizontal entre las manos y la región lumbar, evaluando siempre la peor condición de trabajo (Ministerio del trabajo y previsión social, 2008).
- c. Distancia vertical. Aquí se requiere analizar la posición de las manos tanto al inicio como al final, evaluando siempre la peor posición (Ministerio del trabajo y previsión social, 2008).
- d. Torsión y lateralización de tronco. Aquí se hará un análisis de la espalda (Ministerio del trabajo y previsión social, 2008).
- e. Restricciones posturales. Hace referencia así el trabajador es obligado a tomar posturas incómodas debido al poco espacio o al diseño del puesto de trabajo (Ministerio del trabajo y previsión social, 2008).
- f. Acoplamiento mano-objeto. Este factor evalúa las propiedades geométricas y de diseño del objeto que se está manejando con las manos del trabajador (Ministerio del trabajo y previsión social, 2008).
- g. Superficie de trabajo. En esta parte se evalúan las propiedades de la superficie donde el trabajador camina o permanece de pie (Ministerio del trabajo y previsión social, 2008).
- h. Otros factores ambientales complementarios. Como lo es la temperatura, corrientes de aire, etc. (Ministerio del trabajo y previsión social, 2008).

3.3.2 Evaluación de las tareas de transporte.

- a) peso manejado y frecuencia. Se utiliza el grafico 2, para poder determinar el nivel de riesgo, referente al peso y la frecuencia (Ministerio del trabajo y previsión social, 2008).
- b) Distancia entre las manos y la espalda. En esta parte se evalúa la distancia horizontal de las manos con la región lumbar, siempre evaluando la peor condición de trabajo (Ministerio del trabajo y previsión social, 2008).
- c) Carga asimétrica sobre la espalda. Es importante analizar la postura del trabajador y la estabilidad de la carga debido a que un mal manejo puede provocar lesiones en la espalda (Ministerio del trabajo y previsión social, 2008).
- d) Restricciones posturales. Aquí se puede analizar si el operado tiene movimientos restringidos, es decir si pasa por ligares estrechos o camina inclinado, etc. (Ministerio del trabajo y previsión social, 2008).
- e) Acoplamiento mano - objeto Este factor analiza y evalúa las propiedades geométricas del objeto que se está transportando, con relación a las manos del empleado.
- f) Superficie de tránsito. Se evalúan las condiciones de la superficie por la que el trabajador camina o se encuentra de pie (Ministerio del trabajo y previsión social, 2008).
- g) Otros factores ambientales. Al igual que en el de trabajos de levantamiento y descenso individual se analiza si el operador está expuesto a condiciones

como humedad, oscuridad o demasiada luminosidad, corrientes de aire, temperaturas extremas, etc. (Ministerio del trabajo y previsión social, 2008).

- h) Distancia de traslado. Hace referencia a la cantidad de metros que el trabajador recorre al trasladar la carga (Ministerio del trabajo y previsión social, 2008).
- i) Obstáculos. Se observa la ruta si existen obstáculos como lo son rampas, escaleras, cruzar puertas cerradas, pasar entre materiales, etc. (Ministerio del trabajo y previsión social, 2008).b

3.4 Calculo del riesgo.

El riesgo se obtiene mediante la sumatoria de los puntajes arrojados en cada factor de riesgo, y con ello se obtiene que tipo de acción se tomará, para ello es importante considerar, que, en el gráfico, si la evaluación es realizada a mujeres adultas, el nivel de riesgo se calculará tomando 20kg como límite de peso. Las acciones a tomar según el riesgo varían según su gravedad de riesgo, véase tabla 3.2.

Tabla 3.2.

Categorías de acción de acuerdo a puntaje total

Puntaje total	Categoría de acción	Significado
0 a 4	1	No se requieren acciones correctivas
5 a 12	2	Se requieren acciones correctivas
13 a 20	3	Se requieren acciones correctivas pronto
21 a 32	4	Se requieren acciones correctivas inmediatamente

Fuente: Pinder A. Benchmarking of the Manual handling Assessment Charts (MAC).2002. Human Factors Group. HSL.

CAPITULO IV:

RESULTADOS Y RECOMENDACIONES

El nivel de riesgo general en la industria de la construcción en H. Caborca, Sonora se ve representado en la figura 4.1.

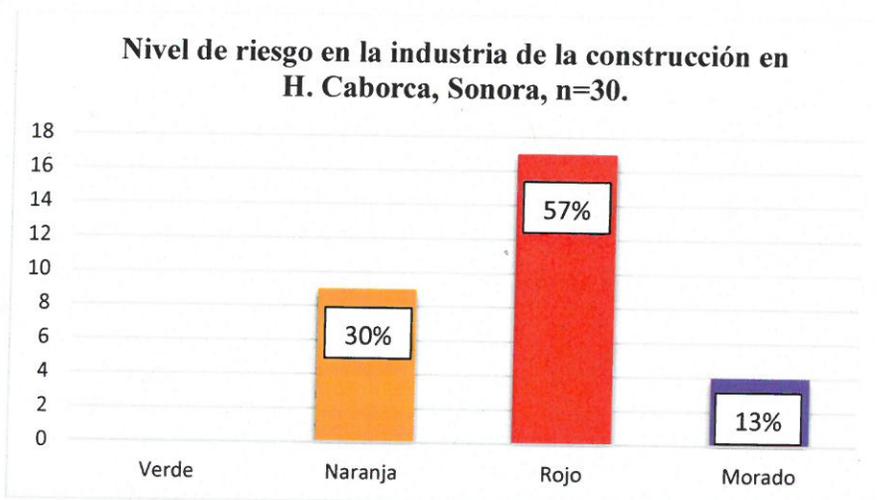


Figura 4.1: Gráfico del nivel de riesgo en la industria de la construcción en H. Caborca, Sonora, n =30.

Donde los resultados obtenidos se dividieron por tipo de evaluación, donde 6 son de tareas de transporte y 24 de trabajos de levantamiento y descenso individual, véase la figura 4.2.

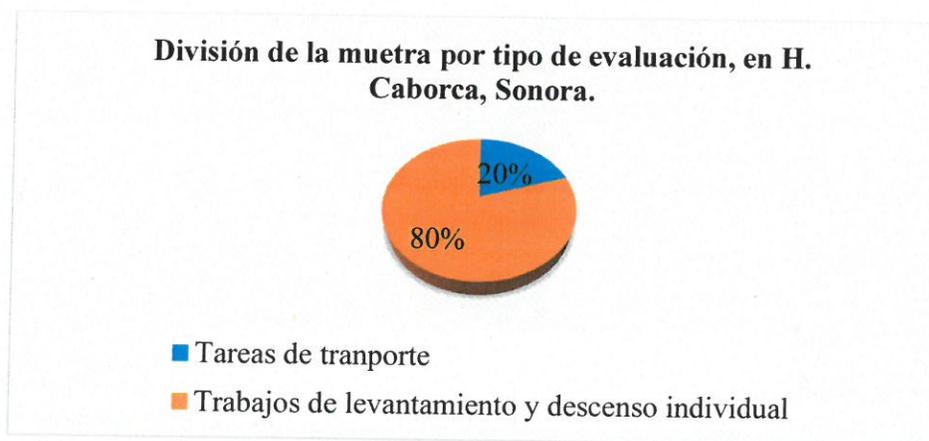


Figura 4.2: Gráfico de división de la muestra por tipo de evaluación, en H. Caborca, Sonora.

4.1 Trabajos de levantamiento y descenso individual.

A su vez esta división tuvo categorías relacionando actividades similares, véase figura 4.3.

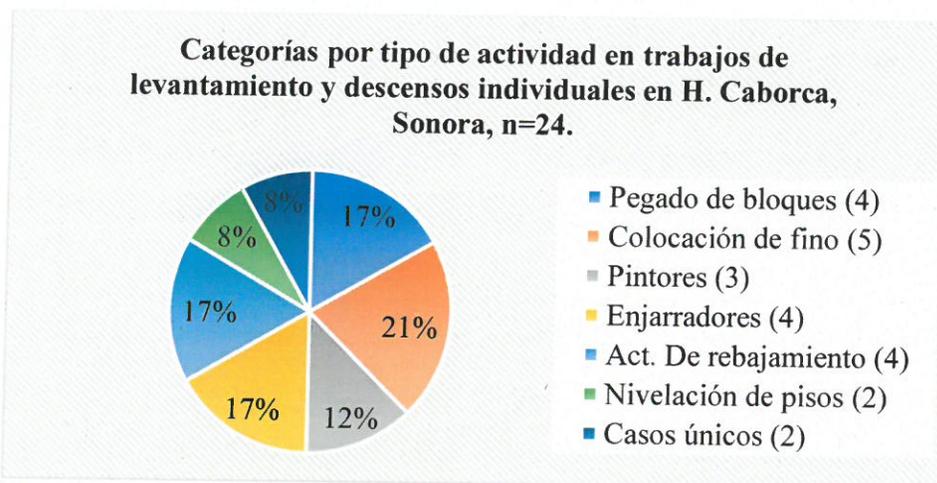


Figura 4.3. Gráfico por tipo de actividad en trabajos de levantamiento y descenso individuales en H. Caborca, Sonora, n=24.

Considerando las 24 muestras correspondientes a esta área arrojaron los siguientes niveles de riesgo, véase figura 4.4.

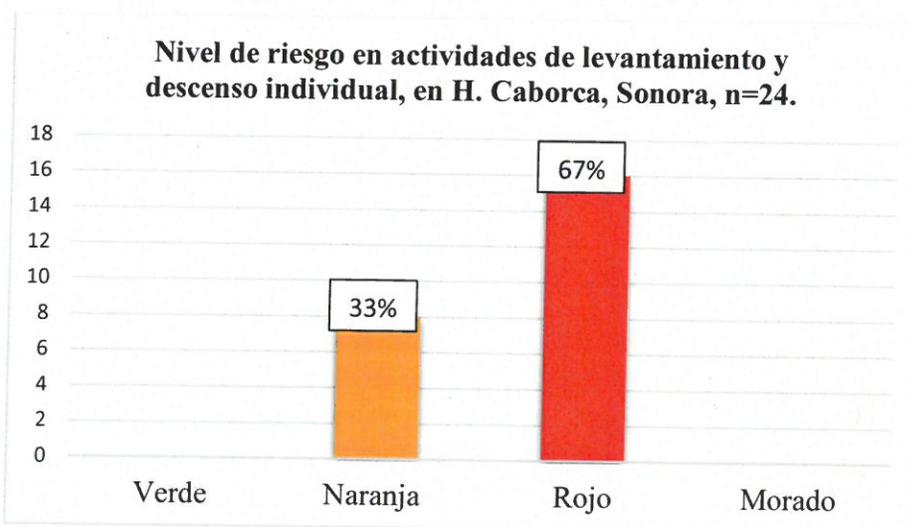


Figura 4.4: Nivel de riesgo en las actividades de levantamiento y descenso individual en H. Caborca, Sonora, n=24.

4.1.1 Pegado de bloques.

En la actividad de pegado se pudieron analizar a 4 trabajadores realizando esta actividad, donde todos obtuvieron un nivel de riesgo alto (ROJO), en el cual se requieren acciones correctivas prontas. Los trabajadores son los correspondientes a los números: 18, 22, 27 y 28, véase figura 4.5 y anexos.



Figura 4.5: Imágenes de los trabajadores 18, 22, 27 y 28, evaluados con la metodología MAC en H. Caborca, Sonora.

Las recomendaciones para esta actividad son:

- 1 Obtener bases o estructuras estables y ajustables para agregar altura cuando este lo requiera.
- 2 Tener bases para acomodar la materia prima evitando así que los levanten desde el suelo.
- 3 Quitar elementos cerca de la zona donde se labora.
- 4 Adoptar posturas correctas mediante la formación en manipulación de cargas.

4.1.2 Colocación de fino.

En la colocación de fino se obtuvieron niveles de riesgo de 60% moderado y un 40% alto, véase figura 4.6. En esta actividad se analizaron 5 trabajadores, siendo ellos los correspondientes a los números: 4, 5, 6, 23, 26, véase figura 4.7.

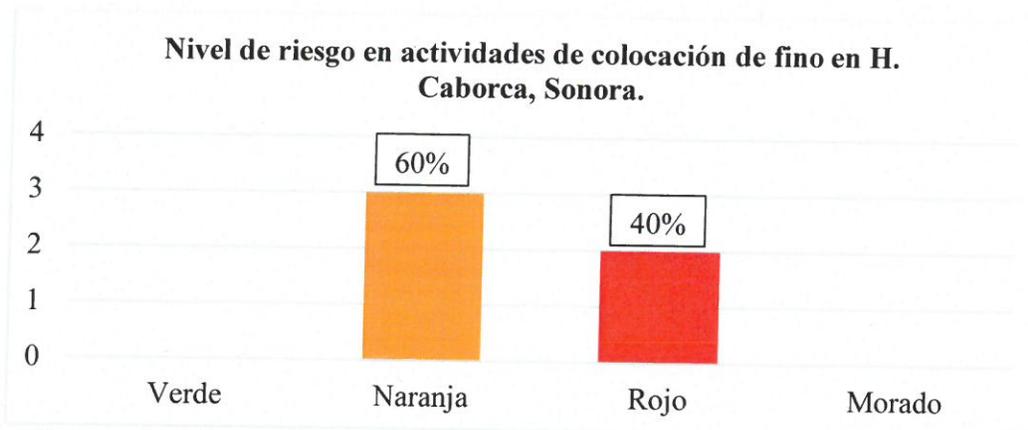


Figura 4.6: Gráfico de nivel de riesgo en actividades de colocación de fino en H. Caborca, Sonora.



Figura 4.7: Imágenes de los trabajadores 4, 5, 6, 23, 26, evaluados con la metodología MAC en H. Caborca, Sonora.

Las recomendaciones para esta actividad son:

1. Rotación de tareas a aquellas en los que no se utilicen de manera constante los brazos y manos.

2. Hacer pausas cortas y frecuentes.

4.1.3 Pintores

Los niveles de riesgo obtenidos de la actividad de pintado se ven reflejados en la figura 4.8. Se analizaron 3 trabajadores realizando esta actividad siendo ellos los correspondientes a los números 1, 3 y 21, véase figura 4.9.

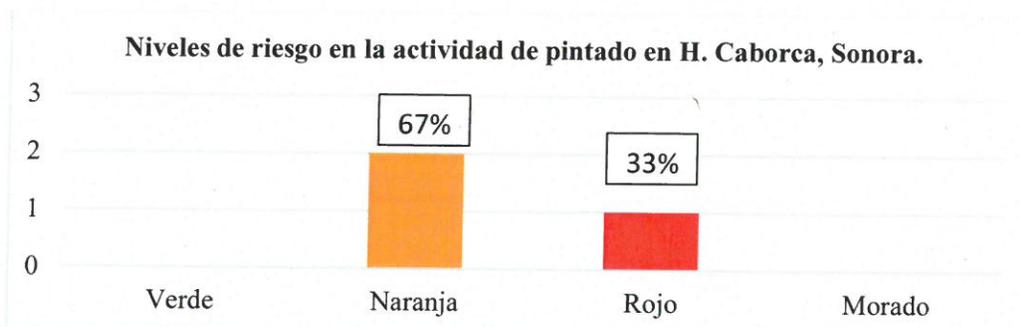


Figura 4.8: Gráfico de niveles de riesgo en la actividad de pintado en H. Caborca, Sonora.



Figura 4.9: Imágenes de los trabajadores 1, 3 y 21, evaluados con la metodología MAC en H. Caborca, Sonora.

Las recomendaciones para esta actividad son las siguientes:

1. Hacer estiramientos con frecuencia y de corta duración.

2. Tener estructuras ajustables para altura.

4.1.4 Enjarradores

Se obtuvo un nivel de riesgo alto (ROJO), en el cual se requieren acciones correctivas prontas, ya que de los 4 trabajadores analizados realizando esta actividad el 100% tuvo un nivel de riesgo alto, dichos trabajadores son los correspondientes a los números 12, 14, 15 y 30, véase figura 4.10.



Figura 4.10: Imágenes de los trabajadores 12, 14, 15 y 30, evaluados con la metodología MAC en H. Caborca, Sonora.

Recomendaciones para actividades de enjarramiento:

1. Rotación de tareas a aquellas en los que no se utilicen de manera constante los brazos y manos.
2. Tener bases para acomodar la mezcla evitando así que los levanten desde el suelo, evitando la torsión innecesaria.
3. Cuitar elementos cerca de la zona donde se labora.

- Adoptar posturas correctas mediante la formación en manipulación de cargas, evitando la lateración del tronco.

4.1.5 Actividades de rebajamiento

En esta actividad se utilizaron diferentes instrumentos, tales como: cincel, mazo, buffer y rotomartillo.

El mayor nivel de riesgo en esta muestra fue alto (ROJO), véase figura 4.11. En esta actividad se analizaron a 4 trabajadores realizando esta actividad. Los trabajadores son los correspondientes a los números 10, 13, 24 y 25, véase figura 4.12.

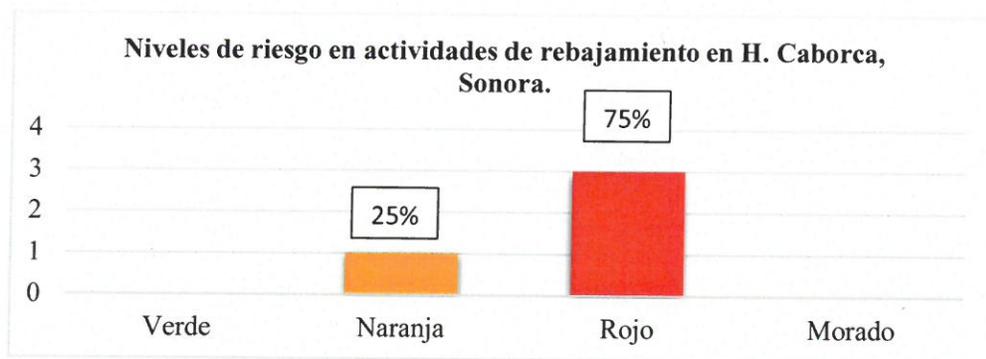


Figura 4.11: Gráfico de niveles de riesgo en actividades de rebajamiento en H. Caborca, Sonora.



Figura 4.12: Imágenes de los trabajadores 10, 13, 24 y 25, evaluados con la metodología MAC en H. Caborca, Sonora.

Recomendaciones para las actividades de rebajamiento:

1. Hacer pausas frecuentes y cortas.
2. Rotación de tareas a aquellas que no utilicen tanto los brazos y manos o bien permita al trabajador adquirir otras posturas (parado o sentado, según convenga).
3. Utilizar herramientas mecanizadas, reduciendo la fuerza necesaria para su manejo.

4.1.6 Nivelación de pisos

Se analizaron a 2 trabajadores realizando esta actividad. Los trabajadores son los correspondientes a los números 2 y 20, obteniendo un nivel de riesgo rojo y naranja correspondientemente, véase figura 4.13.



Figura 4.13: Imágenes de los trabajadores 2 y 20, evaluados con la metodología MAC en H. Caborca, Sonora.

Recomendaciones para las actividades de nivelación:

1. Rotación de tareas a aquellas que permita al trabajador adquirir otras posturas donde este parado.
2. Hacer pausas frecuentes y cortas.

4.1.7 Casos únicos

Existen dos trabajadores aislados, en los que no se pudo categorizar debido a que su actividad es diferente, correspondientes a los números: 9 y 17, siendo emboquillador y electricista sus actividades, véase figura 4.14, obteniendo un nivel de riesgo naranja y rojo respectivamente.



Figura 4.14: Imágenes de los trabajadores 9 y 17, evaluados con la metodología MAC en H. Caborca, Sonora.

Recomendaciones:

1. Rotación de tareas a aquellas que permita al trabajador adquirir otras posturas.
2. Hacer pausas frecuentes y cortas.
3. Cuitar elementos cerca de la zona donde se labora.

4. Adoptar posturas correctas mediante la formación en manipulación de cargas, evitando la lateración del tronco.
5. Usar en lo posible herramientas mecánicas.
6. En las herramientas manuales son recomendables aquellas con mango de madera pues disminuye el transporte de las vibraciones.

4.2 Tareas de transporte

Se analizaron 6 trabajadores, desarrollando actividades donde transportaban cargas, algunos utilizando carretillas, otros de manera manual, el transporte fue de bloques, mezcla y arena. Los niveles de riesgo en esta actividad fueron alertantes, véase figura 4.15. Estos trabajadores corresponden a los números: 7, 8, 11, 16, 19 y 29, véase figura 4.16.

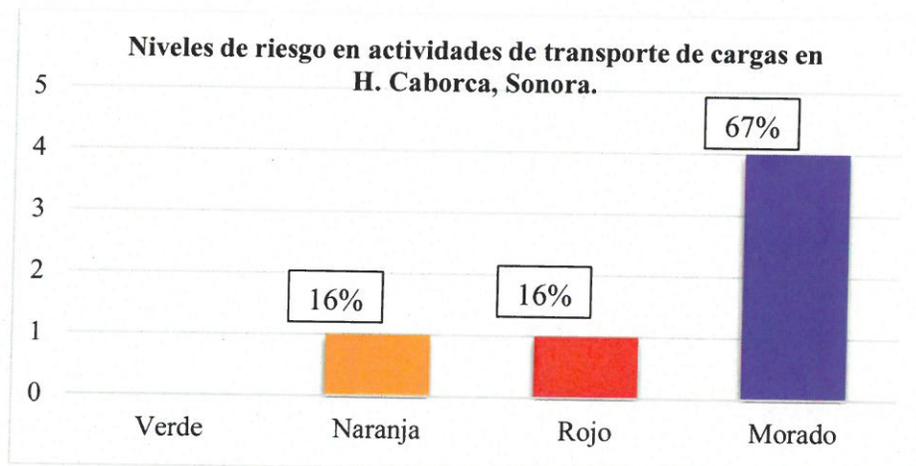


Figura 4.15: Gráfico de los niveles de riesgo en actividades de transporte de cargas en H. Caborca, Sonora.



Figura 4.16: Imágenes de los trabajadores 7, 8, 11, 16, 19 y 29, evaluados con la metodología MAC en H. Caborca, Sonora.

Recomendaciones en las actividades de transporte de cargas en la industria de la construcción:

1. Las cargas que manejan son excesivas, deben de reducirse, de lo contrario se deberán manejar entre dos o más personas.
2. Hacer uso de carretillas.
3. Hacer uso de herramientas mecanizadas en los posible.
4. Adoptar posturas correctas mediante la formación en manipulación de cargas.
5. Usar estructuras para mantener la carga al alcance sin la necesidad de agacharse.

CONCLUSIÓN

La ergonomía en la industria de la construcción es una necesidad latente, esta información se obtuvo mediante la investigación documental y los resultados obtenidos de la aplicación de la metodología MAC en H. Caborca, Sonora, dicha metodología es utilizada en países como Chile para medir el nivel de riesgo existente en las actividades de construcción, siendo esta muy fácil de usar e interpretar. Con ella, se pudo determinar que existe un considerable campo de acción y de oportunidad de la ergonomía en dicho giro industrial para futuras investigaciones y propuestas. De acuerdo a la hipótesis planteada donde se establecía que el nivel de riesgo en la industria de la construcción en H. Caborca, Sonora, es alto, utilizando la metodología MAC, los resultados obtenidos validaron dicha hipótesis, ya que de la muestra total de 30 análisis, el 57% presenta un nivel de riesgo alto, el 30% un nivel de riesgo moderado y finalmente el 13% un nivel de riesgo muy alto, es decir, que en todas las muestras no hubo ninguna ocasión en que el nivel de riesgo fuera bajo, haciendo evidente la necesidad de medir los niveles de riesgo a los que están expuestos los trabajadores del sector de la construcción, es importante destacar que aplicando las propuestas ergonómicas se minimizaría el riesgo de que los trabajadores de este giro adquieran un trastorno musculoesquelético, evitando así lesiones que al pasar los años suelen ser dolorosas e irreversibles.

Pero esto no es suficiente, se debe hacer consciencia en las personas de la importancia de atenderse ante cualquier molestia y tomar esto con seriedad, tanto por parte del trabajador como del jefe, pues las consecuencias son realmente perjudiciales. Se deben desarrollar herramientas y alternativas para evitar estos

daños a la salud. Además, se demostró que los principales problemas son: el peso de la carga manejada y el manejo mismo de ella, constantemente se toman posturas inadecuadas que pueden lastimar la espalda, entre otras. Si bien es cierto que debido a la exigencia del sector de la construcción es muy difícil erradicar el riesgo, sí es posible minimizarlo.

REFERENCIAS

- Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo. Observatorio Europeo de Riesgos. Riesgos Nuevos y Emergentes para Seguridad y la Salud en el Trabajo. (2009). Disponible en: <http://Europa.eu> [acceso en 15.11.2010].
- Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. (2015). Lista de control para evitar malas posturas de trabajo. En A. E. Trabajo, Hazards and risks associated with manual handling in the workplace (pág. 1).
- Apud, E., y Meyer, F. (2003). La importancia de la ergonomía para los profesionales de la salud. *Ciencia y enfermería*, 9(1), 15-20.
- Armstrong, TJ, P Buckle, L Fine, M Hagberg, B Jonsson, A Kilbom, I Kuorinka, B Silverstein, B Sjøgaard, E Viikari-Juntura. (1993). A conceptual model for work-related neck and upper-limb musculoskeletal disorders. *Scand J Work Environ Health* 19:73-84.
- Barrau, P., Gregori, E., y Mondelo, P. R. (1994). *Ergonomía I Fundamentos*. España: Ediciones de la Universidad Politécnica de Cataluña.
- Brinckmann, P. y Pope, M.H. (1990). *Effects of repeated loads and vibration*. En *The Lumbar Spine*, dirigido por J Weinstein y SW Weisel. Filadelfia: WB Saunders.
- Bruto, Hansen, 1993. Hansen y Jensen, 1993. *Enciclopedia de la OIT*, Volumen 1, cap. 6, pág. 6.
- Caro, E. T. (2014). Factores de riesgo ergonómicos que influyen en la seguridad y salud de los trabajadores mineros. Perú: Ediciones de la Universidad Nacional del Centro de Perú.
- Cevallos D. D. L. M. (2015). Evaluación de riesgos ergonómicos biomecánicos en técnicos mecánicos de vehículos pesados, de la agencia Hino en Quito. *Propuesta de un programa para disminuir los trastornos musculoesqueléticos*. Doctoral dissertation, Universidad Internacional SEK.
- Cote, G. C. y Helenice, J. (1999). "The effects of production changes on the musculoskeletal disorders in Brazil and South America". *International Journal of Industrial Ergonomics*. Vol. 25: 103-104.

- Diego-Mas, J.A. a. Evaluación del riesgo por movimientos repetitivos mediante el Check List Ocra. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. [consulta 04-10-2018]. Disponible online: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/ocra/ocra-ayuda.php>
- Diego-Mas, J.A. b. Evaluación de la repetitividad de movimientos mediante el método JSI. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. [consulta 04-10-2018]. Disponible online: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/jsi/jsi-ayuda.php>
- Diego-Mas, J.A. c. Evaluación postural mediante el método RULA. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. [consulta 04-10-2018]. Disponible online: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>
- Diego-Mas, J.A. d. Evaluación postural mediante el método REBA. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. [consulta 04-10-2018]. Disponible online: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>
- Diego-Mas, J.A. e. Evaluación postural mediante el método OWAS. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. [consulta 04-10-2018]. Disponible online: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php>
- Diego-Mas, J.A. f. Evaluación ergonómica del levantamiento de carga mediante la ecuación de Niosh. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Disponible online: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/niosh/niosh-ayuda.php>
- Edwards, R.H.T. (1988). Hypotheses of peripheral and central mechanisms underlying occupational muscle pain and injury. *Eur J Appl Physiol* 57(3):275-281.
- Eransus, J. y Díez, M. (2010). Los trastornos músculo-esqueléticos. Una prioridad en la atención preventiva en la C.A. de Navarra. *Revista La mutua*, 17(7). Disponible en: http://www.fraternidad.com/es-ES/revista/REVISTA-LA-MUTUANUMERO-17_17.html.

European Agency for Safety and Health at Work OSH in figures (2010). *Work-related musculoskeletal disorders in the EU — Facts and figures*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. Recuperado de: <http://europa.eu> [acceso en 21.11.2010].

Evaluación De La Manipulación Manual De Cargas Mediante Las Tablas De Snook Y Ciriello. Ergonautas, Universidad Politécnica De Valencia, 2015. Disponible Online: https://Www.Ergonautas.Upv.Es/Metodos/Snook_y_ciriello/Snook-Ayuda.Php

Eyquem L, Córdova V, Maldonado O. (2007). Usabilidad, confiabilidad y validez de un método para la evaluación de factores de riesgo en el manejo manual de cargas. *Ciencia y Trabajo*. 9(5):135-142.

Fallentin N, Viikari-Juntura E, Waersted M, Kilbom A. (2001). Evaluation of physical workload standards and guidelines from a Nordic perspective. *Scand J Work Environ Health*. 27(suppl 2):1-52. Recuperado de: https://www.scielosp.org/scielo.php?pid=S113557272011000400003&sript=sci_arttext&tlng=en

Fundación Laboral de la Construcción e Instituto Biomecánico de Valencia. (2005). Manual de ergonomía en la construcción. Recuperado de: <http://www.acpnavarra.com/Administracion/Archivos/GD/792/FLC-ManualErgonomiaConstruccion-042008.pdf>

Fung, Y.B. (1972). Stress-strain history relations of soft tissues in simple elongation. Capítulo 7 en *Biomechanics: Its Foundations and Objectives*, dirigido por YC Fung, N Perrone y M Anliker. Englewood Cliffs, Nueva Jersey: Prentice Hall.

García, A. M., Gadea, R., Sevilla, M. J., y Ronda, E. (2011). Validación de un cuestionario para identificar daños y exposición a riesgos ergonómicos en el trabajo. *Revista española de salud pública*, 85, 339-349. Recuperado de: https://www.scielosp.org/scielo.php?pid=S1135-57272011000400003&script=sci_arttext&tlng=en

Goldstein, S.A., Armstrong T.J., Chaffin D.B. y Matthews L.S. (1987). Analysis of cumulative strain in tendons and tendon sheaths. *J Biomech* 20(1):1-6.

- Guillén Fonseca, M. (2006). Ergonomía y la relación con los factores de riesgo en salud ocupacional. *Revista cubana de enfermería*, 22(4), Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03192006000400008
- Hagberg, M. (1982). Local shoulder muscular strain -symptoms and disorders. *J Hum Ergol* 11:99-108.
- Hamerman, D. (1998). Sistema Musculoesquelético. En Stellman, J. M. (4), *OIT: Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo* (pp. 6.2 - 6.32). Madrid, Ed: Chantal Dufresne, BA.
- Hansen, S.M. y Jensen, P.L. (1993). *Arbejdsmiljø Og Samfundsøkonomi -Regneark Og Dataunderlag*. Nord: Nordisk Ministerråd. (Nordiske Seminar - og Arbejdsrapporter 1993:556.
- IEA. (2000). "What is Ergonomics". IEA Website <http://www.iea.cc/whats/index.html>
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2011). VLL Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo. Disponible en (17 agosto de 2014): [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FICHAS%20E%20PUBLICACIONES/EN%20CATALOGO/OBSERVATORIO/Informe%20\(VII%20ENCT\).pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FICHAS%20E%20PUBLICACIONES/EN%20CATALOGO/OBSERVATORIO/Informe%20(VII%20ENCT).pdf)
- Janwantanakul, P., Pensri, P., Jiamjarasrangsi, W. y Sinsongsook, T. (2009). Biopsychosocial factors are associated with high prevalence of self-reported musculoskeletal symptoms in the lower extremities among office workers, *Arch Med Res*. 40(3):216-222.
- Jastrzebowski, W. (1857). Rys ergonomiji czyli Na uki o Pracy, opartej naprawdach poczerpnietych z Nauki Przyrody. *Przyroda i Przemysl* 29:227-231.
- Leadbetter, WB. (1989). Clinical staging concepts in sports trauma. Capítulo 39 en *Sports-Induced Inflammation: Clinical and Basic Science Concepts*, dirigido por WB Leadbetter, JA Buckwalter y SL Gordon. Park Ridge, Illinois: American Academy of Orthopaedic Surgeons.
- Leirós, L. I. (2009). "Historia de la Ergonomía, o de cómo la Ciencia del Trabajo de basa en verdades tomadas de la Psicología". *Revista de historia de la psicología*, núm. 30 (4).
- Maestre, D. G. (2007). *Ergonomía y psicología*. Madrid, España. FC Editorial.

- Magnago, T.S., Lisboall, M.T.L., Harter, R., Cardoso, L., Camponogara, S., De Quadros, C. y Becker, L. (2010). Condiciones de trabajo, características sociodemográficas y disturbios músculo-esqueléticos en trabajadores de enfermería. *Acta paul. Enferm (online)* ISSN 0103-2100, vol.23, n.2, pp.187-193.. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-21002010000200006>.
- Marras, W.S. y Hancock, P.A. (2014). Putting mind and body back together: A human-systems approach to the integration of the physical and cognitive dimensions of task design and operations. *Appl. Ergon*, 45, 55–60.
- Martínez, M. M. y Muñoz, R. A. (2017). Validación del Cuestionario Nórdico Estandarizado de Síntomas Musculoesqueléticos para la población trabajadora chilena, adicionando una escala de dolor. *Revista de Salud Pública*, 21(2), 43-53.
- Martínez, S. (2013). Ergonomía en construcción: Su importancia con respecto a la seguridad. Universidad Pública de Navarra, España.
- Meyers, F. E. y Stephens, M. P. (2006). R Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales, Naucalpan de Juárez, México: Pearson educación.
- Ministerio del trabajo y previsión social. (2008). Guía técnica para la evaluación y control de los riesgos asociados al manejo o manipulación manual de carga Santiago, Chile: Subsecretaría de Previsión Social.
- Munabi, I.G., Buwembo, W., Kitara, D.L., Ochieng, J. y Mwaka, E.S. (2014). Musculoskeletal disorder risk factors among nursing professionals in low resource settings: A cross-sectional study in Uganda. *BMC Nurs*.13, 7.
- Ortuño, P. (2012). Evaluación ergonómica de los puestos de trabajo en el sector de la conserva: medidas de prevención. Revisión de la literatura. *Revista de Ergonomía*, 3(6): 12-22.
- Podniece, Z. (2007). La ergonomía y la prevención de los trastornos músculo-esqueléticos. *Revista La Mutua*, 17, 69-82.
- Prado, L. y Roselia, L. (Ed. 1ra). (2003). *Factores ergonómicos en las lumbalgias ocupacionales. Un estudio de casos y controles*. Guadalajara, México: Universidad de Guadalajara. Colección: Producción académica de los miembros de Sistema nacional de investigadores.

- Punnett, L. and Wegman, D.H. (2004). Work-Related Musculoskeletal Disorders: The Epidemiologic Evidence and the Debate. *Journal of Electromyography & Kinesiology*, 14, 13-23. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2003.09.015>
- Riihimäki, H. (1998). Sistema Musculoesquelético. En Stellman, J. M. (4), *OIT: Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo* (pp. 6.2 - 6.32). Madrid, Ed: Chantal Dufresne, BA.
- Rodríguez, Y., y Pérez, E. (2014). Procedimiento ergonómico para la prevención de enfermedades en el contexto ocupacional. *Revista Cubana de salud pública*, 40, 279-285.
- Romo, P. y Del Campo, T. (2011). Trastornos musculoesqueléticos en trabajadores sanitarios y su valoración mediante cuestionarios de discapacidad y dolor. *Medicina del Trabajo*, 20 (1), (27-33).
- Sjøgaard, G. (1990). Exercise-induced muscle fatigue: The significance of potassium. *Acta Physiol Scand* 140 Supl. 593:1-64.
- Snook, S.H., 1987. The design of manual handling tasks: revised tables of maximum acceptable weights and forces, *Ergonomics*, 34, pp. 1197 - 1213.
- Urban, JPG y Roberts, S. (1994). Chemistry of the intervertebral disc in relation to functional requirements. En Grieve's Modern Manual Therapy, dirigido por JD Boyling y N Palastanga. Edimburgo: Churchill Livingstone.
- Viikari-Juntura, E. (1984). Tenosynovitis, peritendinitis and the tennis elbow syndrome. *Scand J Work Environ Health* 10:443-449.
- World Health Organization (WHO). N°5 Prevención de Trastornos Musculoesqueléticos en el Lugar de Trabajo. 2004. Available online: http://www.who.int/occupational_health/publications/en/pwh5sp.pdf (accessed on 19 July 2017)

Gráficos y figuras.

Manual handling inspections. Checklist for safety representatives. Health and Safety Executive (HSE). 2003

Pinder A. Benchmarking of the Manual handling Assessment Charts (MAC). 2002. Human Factors Group. HSL. HSE.

Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-036-1-STPS-2017, Factores de riesgo ergonómico en el trabajo-Identificación, análisis, prevención y control. Parte 1-Manejo manual de cargas (2018). Diario Oficial de la Federación. Ciudad de México: DOF. Recuperado de:
<http://www.dof.gob.mx/normasOficiales.php?codp=6902&view=si#>

ANEXOS



ENTREVISTA

NOMBRE DEL MÉDICO: JESÚS ALFREDO AVILÉS

INSTITUCIÓN O EMPRESA: FUNDACIÓN BEST A.C. (SIMILARES)

DIRECCIÓN DE LA INSTITUCIÓN O EMPRESA: CALLE 7 AVENIDA N, COLONIA CENTRO, CP:83600 H. CABORCA, SONORA.

1. ¿Suele atender o ha atendido a personas que laboran en la industria de la construcción (albañiles, yeseros, carpinteros, maquinistas, etc.) por problemas musculoesqueléticos?

Si, sobre todo albañiles y maquinistas.

2. ¿A cuántas personas en promedio que laboren en este sector y por estas circunstancias atiende anualmente?

Entre 24 y 30 personas al año.

3. ¿Qué parte del cuerpo suele ser la más afectadas por estos trabajos?

Región lumbar, cuello, hombros y rodillas.

4. ¿Cuáles son los principales síntomas o problemas por los que acuden cada uno de ellos?

Principalmente se presentan 4 enfermedades: lumbalgias, sus síntomas son dolor de las vértebras L1 a L4 central irradiado a extremidades, además de parestesia. Osteoartrosis de rodillas, sus principales síntomas son dolor en rodillas, parestesia y presencia de chasquidos. El manguito rotador, caracterizado por el dolor tipo lanzini al movilizar hombros. Cervicalgia, dolor intenso al movilizar el cuello, con presencia de parestesia.

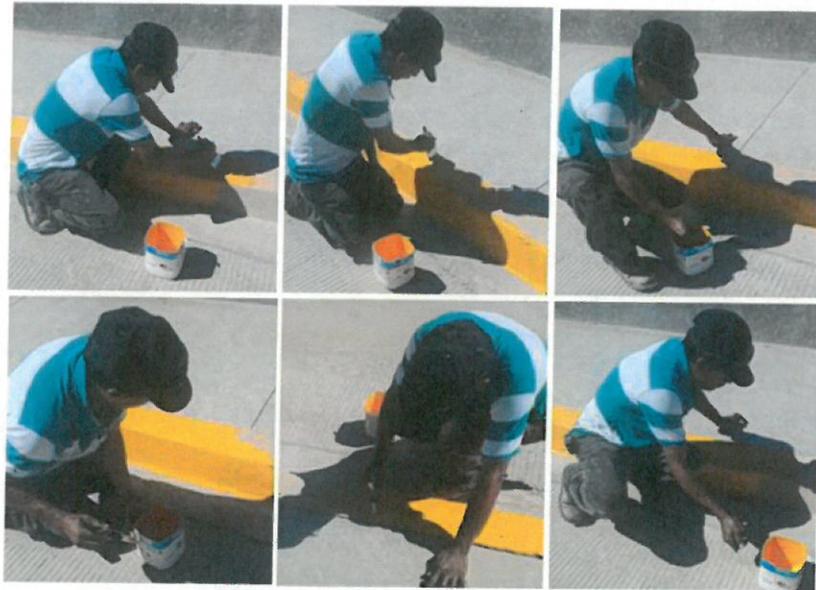
5. ¿Usted considera que existe una relación entre el trabajo de las personas que laboran en la industria de la construcción y las lesiones que adquieren? ¿Por qué?

Si, mucha. Debido a la falta de medidas o equipo de protección, las jornadas de trabajo, además de los malos manejos de carga, entre otras cosas.

PLANTILLA DE EVALUACIÓN

Metodología:	MAC. Manual Handling Assessment Charts. <i>Trabajos de levantamiento y descenso individual</i>
DATOS GENERALES	
Actividad económica	Industria de la Construcción
Puesto de trabajo	Pintor: aceras
Sexo	Masculino
Fecha	08/10/18
Evaluadora	Andrea Angélica Rocha Hernández

TRABAJADOR #1



Verde (V): Nivel de riesgo bajo
Se debería considerar la vulnerabilidad de ciertas personas Ej: mujeres, trabajadores jóvenes, etc.)

Naranja (N): Nivel de riesgo moderado
Aunque no existe una situación de riesgo alto, es recomendable examinar la tarea cuidadosamente.

Rojo (R): Nivel de riesgo alto
Se requiere introducir mejoras pronto. Esta situación podría exponer a riesgo de lesiones a la espalda, a una proporción significativa de trabajadores.

Morado (M): Nivel de riesgo muy alto
La tarea evaluada podría representar riesgo serio de lesiones a la espalda por lo que debería analizarse detenidamente para introducir mejoras.

Puntuación Final

12	<table style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Verde</td> <td style="width: 15px; height: 15px; border: 1px solid gray; border-radius: 50%; background-color: #c8e6c9;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Naranja</td> <td style="width: 15px; height: 15px; border: 1px solid gray; border-radius: 50%; background-color: #ffcdd2;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Rojo</td> <td style="width: 15px; height: 15px; border: 1px solid gray; border-radius: 50%; background-color: #e57373;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Morado</td> <td style="width: 15px; height: 15px; border: 1px solid gray; border-radius: 50%; background-color: #9575cd;"></td> </tr> </table>	Verde		Naranja		Rojo		Morado	
Verde									
Naranja									
Rojo									
Morado									

Suma los puntajes de cada ítem y anote el resultado aquí

Categorías de Acción de acuerdo a Puntaje Total (Pinder, 2002)

Puntaje Total	Categoría de Acción	Significado	Color
0 a 4	1	No se requiere acciones correctivas	V
5 a 12	2	Se requiere acciones correctivas	N
13 a 20	3	Se requiere acciones correctivas pronto	R
21 a 32	4	Se requiere acciones correctivas inmediatamente	M

INTERPRETACIÓN:

Se deben tomar acciones correctivas referentes a posturas, torsiones del tronco, así como distancia de las manos a la región lumbar.

PLANTILLA DE EVALUACIÓN

Metodología:	MAC. Manual Handling Assessment Charts.
	<i>Trabajos de levantamiento y descenso individual</i>
DATOS GENERALES	
Actividad económica	Industria de la Construcción
Puesto de trabajo	Colocador de pisos y azulejos (Nivelación de piso)
Sexo	Masculino
Fecha	08/10/18
Evaluadora	Andrea Angélica Rocha Hernández

TRABAJADOR #2



Verde (V): Nivel de riesgo bajo Se debería considerar la vulnerabilidad de ciertas personas Ej: mujeres, trabajadores jóvenes, etc.)
Naranja (N): Nivel de riesgo moderado Aunque no existe una situación de riesgo alto, es recomendable examinar la tarea cuidadosamente.
Rojo (R): Nivel de riesgo alto Se requiere introducir mejoras pronto. Esta situación podría exponer a riesgo de lesiones a la espalda, a una proporción significativa de trabajadores.
Morado (M): Nivel de riesgo muy alto La tarea evaluada podría representar riesgo serio de lesiones a la espalda por lo que debería analizarse detenidamente para introducir mejoras.

Puntuación Final

16

Verde

Naranja

Rojo

Morado

Suma los puntajes de cada ítem y anote el resultado aquí

Categorías de Acción de acuerdo a Puntaje Total (Pinder, 2002)

Puntaje Total	Categoría de Acción	Significado	Color
0 a 4	1	No se requiere acciones correctivas	V
5 a 12	2	Se requiere acciones correctivas	N
13 a 20	3	Se requiere acciones correctivas pronto	R
21 a 32	4	Se requiere acciones correctivas inmediatamente	M

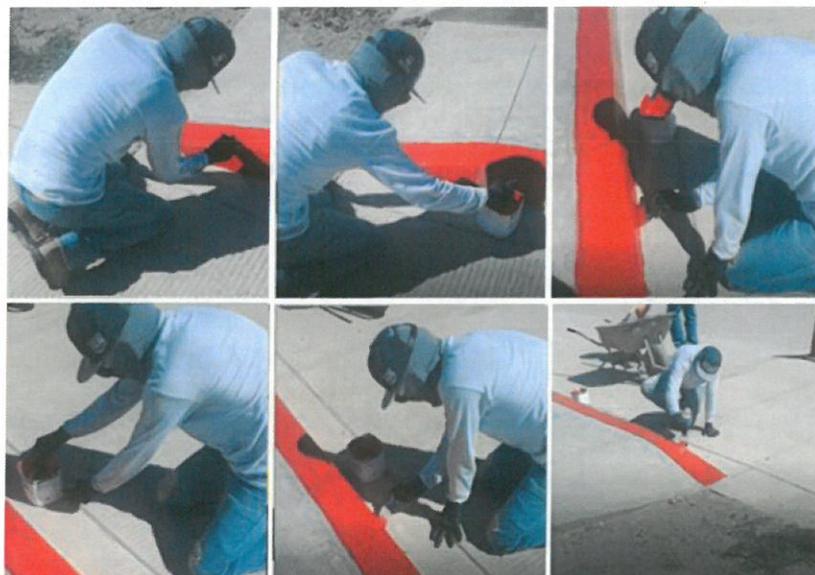
INTERPRETACIÓN:

Las acciones correctivas deben ser prontas, analizando la distancia de las manos a la región lumbar y la distancia vertical de levantamiento, además de las restricciones posturales.

PLANTILLA DE EVALUACIÓN

Metodología:	MAC. Manual Handling Assessment Charts. <i>Trabajos de levantamiento y descenso individual</i>
DATOS GENERALES	
Actividad económica	Industria de la Construcción
Puesto de trabajo	Pintor de aceras
Sexo	Masculino
Fecha	08/10/18
Evaluada	Andrea Angélica Rocha Hernández

TRABAJADOR #3



<p>Verde (V): Nivel de riesgo bajo Se debería considerar la vulnerabilidad de ciertas personas Ej: mujeres, trabajadores jóvenes, etc.)</p>
<p>Naranja (N): Nivel de riesgo moderado Aunque no existe una situación de riesgo alto, es recomendable examinar la tarea cuidadosamente.</p>
<p>Rojo (R): Nivel de riesgo alto Se requiere introducir mejoras pronto. Esta situación podría exponer a riesgo de lesiones a la espalda, a una proporción significativa de trabajadores.</p>
<p>Morado (M): Nivel de riesgo muy alto La tarea evaluada podría representar riesgo serio de lesiones a la espalda por lo que debería analizarse detenidamente para introducir mejoras.</p>

Puntuación Final

12

Verde

Naranja

Rojo

Morado

Sume los puntajes de cada ítem y anote el resultado aquí

Categorías de Acción de acuerdo a Puntaje Total (Pinder, 2002)

Puntaje Total	Categoría de Acción	Significado	Color
0 a 4	1	No se requiere acciones correctivas	V
5 a 12	2	Se requiere acciones correctivas	N
13 a 20	3	Se requiere acciones correctivas pronto	R
21 a 32	4	Se requiere acciones correctivas inmediatamente	M

INTERPRETACIÓN:

Las principales áreas de oportunidad de la ergonomía en esta actividad son las referentes a la distancia de manos a la región lumbar y la dist. vertical de levantamiento.

PLANTILLA DE EVALUACIÓN

Metodología:	MAC. Manual Handling Assessment Charts. <i>Trabajos de levantamiento y descenso individual</i>
DATOS GENERALES	
Actividad económica	Industria de la Construcción
Puesto de trabajo	Colocador de fino
Sexo	Masculino
Fecha	08/10/18
Evaluadora	Andrea Angélica Rocha Hernández

TRABAJADOR #4



Verde (V): Nivel de riesgo bajo Se debería considerar la vulnerabilidad de ciertas personas Ej: mujeres, trabajadores jóvenes, etc.)
Naranja (N): Nivel de riesgo moderado Aunque no existe una situación de riesgo alto, es recomendable examinar la tarea cuidadosamente.
Rojo (R): Nivel de riesgo alto Se requiere introducir mejoras pronto. Esta situación podría exponer a riesgo de lesiones a la espalda, a una proporción significativa de trabajadores.
Morado (M): Nivel de riesgo muy alto La tarea evaluada podría representar riesgo serio de lesiones a la espalda por lo que debería analizarse detenidamente para introducir mejoras.

Puntuación Final

15

Verde

Naranja

Rojo

Morado

Sume los puntajes de cada ítem y anote el resultado aquí

Categorías de Acción de acuerdo a Puntaje Total (Pinder, 2002)

Puntaje Total	Categoría de Acción	Significado	Color
0 a 4	1	No se requiere acciones correctivas	V
5 a 12	2	Se requiere acciones correctivas	N
13 a 20	3	Se requiere acciones correctivas pronto	R
21 a 32	4	Se requiere acciones correctivas inmediatamente	M

INTERPRETACIÓN:

Se debe poner atención a la distancia de las manos a la región lumbar y a la dist. vertical de levantamiento, así como la superficie y los factores ambientales.

PLANTILLA DE EVALUACIÓN

Metodología:	MAC. Manual Handling Assessment Charts. <i>Trabajos de levantamiento y descenso individual</i>
DATOS GENERALES	
Actividad económica	Industria de la Construcción
Puesto de trabajo	Colocador de fino
Sexo	Masculino
Fecha	08/10/18
Evaluada	Andrea Angélica Rocha Hernández

TRABAJADOR #5



Verde (V): Nivel de riesgo bajo Se debería considerar la vulnerabilidad de ciertas personas Ej: mujeres, trabajadores jóvenes, etc.)
Naranja (N): Nivel de riesgo moderado Aunque no existe una situación de riesgo alto, es recomendable examinar la tarea cuidadosamente.
Rojo (R): Nivel de riesgo alto Se requiere introducir mejoras pronto. Esta situación podría exponer a riesgo de lesiones a la espalda, a una proporción significativa de trabajadores.
Morado (M): Nivel de riesgo muy alto La tarea evaluada podría representar riesgo serio de lesiones a la espalda por lo que debería analizarse detenidamente para introducir mejoras.

Puntuación Final

15	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center; font-weight: bold;">Verde</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; font-weight: bold;">Naranja</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; font-weight: bold;">Rojo</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="radio"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; font-weight: bold;">Morado</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> </table>	Verde	<input type="radio"/>	Naranja	<input type="radio"/>	Rojo	<input checked="" type="radio"/>	Morado	<input type="radio"/>
Verde	<input type="radio"/>								
Naranja	<input type="radio"/>								
Rojo	<input checked="" type="radio"/>								
Morado	<input type="radio"/>								
Sume los puntajes de cada ítem y anote el resultado aquí									

Categorías de Acción de acuerdo a Puntaje Total (Pinder, 2002)

Puntaje Total	Categoría de Acción	Significado	Color
0 a 4	1	No se requiere acciones correctivas	V
5 a 12	2	Se requiere acciones correctivas	N
13 a 20	3	Se requiere acciones correctivas pronto	R
21 a 32	4	Se requiere acciones correctivas inmediatamente	M

INTERPRETACIÓN:

Se debe poner atención a la distancia de las manos a la región lumbar y a la dist. vertical de levantamiento, así como la superficie y los factores ambientales (FA).

PLANTILLA DE EVALUACIÓN

Metodología:	MAC. Manual Handling Assessment Charts. <i>Trabajos de levantamiento y descenso individual</i>
DATOS GENERALES	
Actividad económica	Industria de la Construcción
Puesto de trabajo	Colocador de fino
Sexo	Masculino
Fecha	08/10/18
Evaluada	Andrea Angélica Rocha Hernández

TRABAJADOR #6



Verde (V): Nivel de riesgo bajo
Se debería considerar la vulnerabilidad de ciertas personas Ej: mujeres, trabajadores jóvenes, etc.)

Naranja (N): Nivel de riesgo moderado
Aunque no existe una situación de riesgo alto, es recomendable examinar la tarea cuidadosamente.

Rojo (R): Nivel de riesgo alto
Se requiere introducir mejoras pronto. Esta situación podría exponer a riesgo de lesiones a la espalda, a una proporción significativa de trabajadores.

Morado (M): Nivel de riesgo muy alto
La tarea evaluada podría representar riesgo serio de lesiones a la espalda por lo que debería analizarse detenidamente para introducir mejoras.

Puntuación Final

13

Verde

Naranja

Rojo

Morado

Suma los puntajes de cada ítem y anota el resultado aquí

Categorías de Acción de acuerdo a Puntaje Total (Pinder, 2002)

Puntaje Total	Categoría de Acción	Significado	Color
0 a 4	1	No se requiere acciones correctivas	V
5 a 12	2	Se requiere acciones correctivas	N
13 a 20	3	Se requiere acciones correctivas pronto	R
21 a 32	4	Se requiere acciones correctivas inmediatamente	M

INTERPRETACIÓN:

Se debe poner atención a la distancia de las manos a la región lumbar, torsión y lateración del tronco, así como la superficie y los FA.

PLANTILLA DE EVALUACIÓN

Metodología:	MAC. Manual Handling Assessment Charts.
	<i>Tareas de transporte</i>
DATOS GENERALES	
Actividad económica	Industria de la Construcción
Puesto de trabajo	Relleno para emparejar pisos con carretilla
Sexo	Masculino
Fecha	08/10/18
Evaluadora	Andrea Angélica Rocha Hernández

TRABAJADOR #7



<p>Verde (V): Nivel de riesgo bajo Se debería considerar la vulnerabilidad de ciertas personas Ej: mujeres, trabajadores jóvenes, etc.)</p>
<p>Naranja (N): Nivel de riesgo moderado Aunque no exista una situación de riesgo alto, es recomendable examinar la tarea cuidadosamente.</p>
<p>Rojo (R): Nivel de riesgo alto Se requiere introducir mejoras pronto. Esta situación podría exponer a riesgo de lesiones a la espalda, a una proporción significativa de trabajadores.</p>
<p>Morado (M): Nivel de riesgo muy alto La tarea evaluada podría representar riesgo serio de lesiones a la espalda por lo que debería analizarse detenidamente para introducir mejoras.</p>

Puntuación Final

09

Verde

Naranja

Rojo

Morado

Suma los puntajes de cada ítem y anota el resultado aquí

Categorías de Acción de acuerdo a Puntaje Total (Pinder, 2002)

Puntaje Total	Categoría de Acción	Significado	Color
0 a 4	1	No se requiere acciones correctivas	V
5 a 12	2	Se requiere acciones correctivas	N
13 a 20	3	Se requiere acciones correctivas pronto	R
21 a 32	4	Se requiere acciones correctivas inmediatamente	M

INTERPRETACIÓN:

se debe considerar el peso manejado y la frecuencia, así como la distancia de traslado.

PLANTILLA DE EVALUACIÓN

Metodología:	MAC. Manual Handling Assessment Charts.
	<i>Tareas de transporte</i>
DATOS GENERALES	
Actividad económica	Industria de la Construcción
Puesto de trabajo	Transporta sacos de cemento con carretilla
Sexo	Masculino
Fecha	08/10/18
Evaluadora	Andrea Angélica Rocha Hernández

TRABAJADOR #8



Verde (V): Nivel de riesgo bajo
Se debería considerar la vulnerabilidad de ciertas personas Ej: mujeres, trabajadores jóvenes, etc.)

Naranja (N): Nivel de riesgo moderado
Aunque no existe una situación de riesgo alto, es recomendable examinar la tarea cuidadosamente.

Rojo (R): Nivel de riesgo alto
Se requiere introducir mejoras pronto. Esta situación podría exponer a riesgo de lesiones a la espalda, a una proporción significativa de trabajadores.

Morado (M): Nivel de riesgo muy alto
La tarea evaluada podría representar riesgo serio de lesiones a la espalda por lo que debería analizarse detenidamente para introducir mejoras.

Puntuación Final

21

Verde

Naranja

Rojo

Morado

Suma los puntajes de cada ítem y anote el resultado aquí

Categorías de Acción de acuerdo a Puntaje Total (Pinder, 2002)

Puntaje Total	Categoría de Acción	Significado	Color
0 a 4	1	No se requiere acciones correctivas	V
5 a 12	2	Se requiere acciones correctivas	N
13 a 20	3	Se requiere acciones correctivas pronto	R
21 a 32	4	Se requiere acciones correctivas inmediatamente	M

INTERPRETACIÓN:

Las acciones inmediatas, referente al peso manejado y la frecuencia, considerando la dist. de traslado y los obstáculos en ella, además de la dist. de las manos a la región lumbar.

PLANTILLA DE EVALUACIÓN

Metodología:	MAC. Manual Handling Assessment Charts. <i>Trabajos de levantamiento y descenso individual</i>
DATOS GENERALES	
Actividad económica	Industria de la Construcción
Puesto de trabajo	Emboquillador
Sexo	Masculino
Fecha	08/10/18
Evaluadora	Andrea Angélica Rocha Hernández

TRABAJADOR #9



Verde (V): Nivel de riesgo bajo Se debería considerar la vulnerabilidad de ciertas personas Ej: mujeres, trabajadores jóvenes, etc.)
Naranja (N): Nivel de riesgo moderado Aunque no existe una situación de riesgo alto, es recomendable examinar la tarea cuidadosamente.
Rojo (R): Nivel de riesgo alto Se requiere introducir mejoras pronto. Esta situación podría exponer a riesgo de lesiones a la espalda, a una proporción significativa de trabajadores.
Morado (M): Nivel de riesgo muy alto La tarea evaluada podría representar riesgo serio de lesiones a la espalda por lo que debería analizarse detenidamente para introducir mejoras.

Puntuación Final

12

Verde

Naranja

Rojo

Morado

Sume los puntajes de cada ítem y anote el resultado aquí

Categorías de Acción de acuerdo a Puntaje Total (Pinder, 2002)

Puntaje Total	Categoría de Acción	Significado	Color
0 a 4	1	No se requiere acciones correctivas	V
5 a 12	2	Se requiere acciones correctivas	N
13 a 20	3	Se requiere acciones correctivas pronto	R
21 a 32	4	Se requiere acciones correctivas inmediatamente	M

INTERPRETACIÓN:

Se debe poner atención a la distancia de las manos a la región lumbar y de levantamiento vertical, torsión y lateración del tronco, así como la superficie, acoplamiento mano-obj. y las restricciones posturales.

PLANTILLA DE EVALUACIÓN

Metodología:	MAC. Manual Handling Assessment Charts.
	<i>Trabajos de levantamiento y descenso individual</i>
DATOS GENERALES	
Actividad económica	Industria de la Construcción
Puesto de trabajo	Albañil: Rebaja estructura
Sexo	Masculino
Fecha	08/10/18
Evaluadora	Andrea Angélica Rocha Hernández

TRABAJADOR #10



Verde (V): Nivel de riesgo bajo Se debería considerar la vulnerabilidad de ciertas personas Ej: mujeres, trabajadores jóvenes, etc.)
Naranja (N): Nivel de riesgo moderado Aunque no existe una situación de riesgo alto, es recomendable examinar la tarea cuidadosamente.
Rojo (R): Nivel de riesgo alto Se requiere introducir mejoras pronto. Esta situación podría exponer a riesgo de lesiones a la espalda, a una proporción significativa de trabajadores.
Morado (M): Nivel de riesgo muy alto La tarea evaluada podría representar riesgo serio de lesiones a la espalda por lo que debería analizarse detenidamente para introducir mejoras.

Puntuación Final

16	<table style="width: 100%;"> <tr><td style="width: 50%; text-align: center;">Verde</td><td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Naranja</td><td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Rojo</td><td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Morado</td><td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td></tr> </table>	Verde	<input type="radio"/>	Naranja	<input type="radio"/>	Rojo	<input type="radio"/>	Morado	<input type="radio"/>
Verde	<input type="radio"/>								
Naranja	<input type="radio"/>								
Rojo	<input type="radio"/>								
Morado	<input type="radio"/>								
Sume los puntajes de cada ítem y anote el resultado aquí									

Categorías de Acción de acuerdo a Puntaje Total (Pinder, 2002)

Puntaje Total	Categoría de Acción	Significado	Color
0 a 4	1	No se requiere acciones correctivas	V
5 a 12	2	Se requiere acciones correctivas	N
13 a 20	3	Se requiere acciones correctivas pronto	R
21 a 32	4	Se requiere acciones correctivas inmediatamente	M

INTERPRETACIÓN:

Se debe poner atención a la distancia de las manos a la región lumbar y levantamiento vertical, torsión y lateración del tronco, así como la superficie, restricciones posturales.

PLANTILLA DE EVALUACIÓN

Metodología:	MAC. Manual Handling Assessment Charts.
	<i>Tareas de transporte</i>
DATOS GENERALES	
Actividad económica	Industria de la Construcción
Puesto de trabajo	Albañil: Transporta sacos de cemento manualmente
Sexo	Masculino
Fecha	08/10/18
Evaluada	Andrea Angélica Rocha Hernández

TRABAJADOR #11



<p>Verde (V): Nivel de riesgo bajo Se debería considerar la vulnerabilidad de ciertas personas Ej: mujeres, trabajadores jóvenes, etc.)</p>
<p>Naranja (N): Nivel de riesgo moderado Aunque no existe una situación de riesgo alto, es recomendable examinar la tarea cuidadosamente.</p>
<p>Rojo (R): Nivel de riesgo alto Se requiere introducir mejoras pronto. Esta situación podría exponer a riesgo de lesiones a la espalda, a una proporción significativa de trabajadores.</p>
<p>Morado (M): Nivel de riesgo muy alto La tarea evaluada podría representar riesgo serio de lesiones a la espalda por lo que debería analizarse detenidamente para introducir mejoras.</p>

Puntuación Final

24

Verde

Naranja

Rojo

Morado

Suma los puntajes de cada ítem y anota el resultado aquí

Categorías de Acción de acuerdo a Puntaje Total (Pinder, 2002)

Puntaje Total	Categoría de Acción	Significado	Color
0 a 4	1	No se requiere acciones correctivas	V
5 a 12	2	Se requiere acciones correctivas	N
13 a 20	3	Se requiere acciones correctivas pronto	R
21 a 32	4	Se requiere acciones correctivas inmediatamente	M

INTERPRETACIÓN:

Las acciones inmediatas, referente al peso manejado y la frecuencia, considerando la dist. de traslado, la carga asimétrica sobre la espalda, acoplamiento mano- obj. y la superficie.

PLANTILLA DE EVALUACIÓN

Metodología:	MAC. Manual Handling Assessment Charts. <i>Trabajos de levantamiento y descenso individual</i>
DATOS GENERALES	
Actividad económica	Industria de la Construcción
Puesto de trabajo	Enjarrador
Sexo	Masculino
Fecha	09/10/18
Evaluadora	Andrea Angélica Rocha Hernández

TRABAJADOR #12



Verde (V): Nivel de riesgo bajo
Se debería considerar la vulnerabilidad de ciertas personas Ej: mujeres, trabajadores jóvenes, etc.)

Naranja (N): Nivel de riesgo moderado
Aunque no existe una situación de riesgo alto, es recomendable examinar la tarea cuidadosamente.

Rojo (R): Nivel de riesgo alto
Se requiere introducir mejoras pronto. Esta situación podría exponer a riesgo de lesiones a la espalda, a una proporción significativa de trabajadores.

Morado (M): Nivel de riesgo muy alto
La tarea evaluada podría representar riesgo serio de lesiones a la espalda por lo que debería analizarse detenidamente para introducir mejoras.

Puntuación Final

14

Verde	<input type="radio"/>
Naranja	<input type="radio"/>
Rojo	<input checked="" type="radio"/>
Morado	<input type="radio"/>

Suma los puntajes de cada ítem y anote el resultado aquí

Categorías de Acción de acuerdo a Puntaje Total (Pinder, 2002)

Puntaje Total	Categoría de Acción	Significado	Color
0 a 4	1	No se requiere acciones correctivas	V
5 a 12	2	Se requiere acciones correctivas	N
13 a 20	3	Se requiere acciones correctivas pronto	R
21 a 32	4	Se requiere acciones correctivas inmediatamente	M

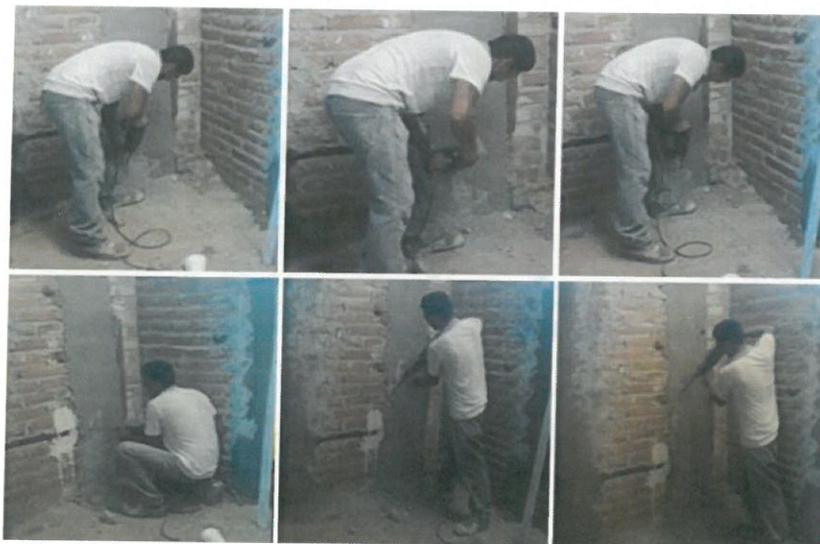
INTERPRETACIÓN:

En la metodología utilizada por el empleado deben corregirse sobre todo acciones como la distancia de las manos a la región lumbar y levantamiento vertical, torsión y lateración del tronco, así como la superficie.

PLANTILLA DE EVALUACIÓN

Metodología:	MAC. Manual Handling Assessment Charts. <i>Trabajos de levantamiento y descenso individual</i>
DATOS GENERALES	
Actividad económica	Industria de la Construcción
Puesto de trabajo	Albañil: Rebaja paredes (rotomartillo)
Sexo	masculino
Fecha	09/10/18
Evaluadora	Andrea Angélica Rocha Hernández

TRABAJADOR #13



<p>Verde (V): Nivel de riesgo bajo Se debería considerar la vulnerabilidad de ciertas personas Ej: mujeres, trabajadores jóvenes, etc.)</p>
<p>Naranja (N): Nivel de riesgo moderado Aunque no exista una situación de riesgo alto, es recomendable examinar la tarea cuidadosamente.</p>
<p>Rojo (R): Nivel de riesgo alto Se requiere introducir mejoras pronto. Esta situación podría exponer a riesgo de lesiones a la espalda, a una proporción significativa de trabajadores.</p>
<p>Morado (M): Nivel de riesgo muy alto La tarea evaluada podría representar riesgo serio de lesiones a la espalda por lo que debería analizarse detenidamente para introducir mejoras.</p>

Puntuación Final

14

Verde

Naranja

Rojo

Morado

Suma los puntajes de cada ítem y anote el resultado aquí

Categorías de Acción de acuerdo a Puntaje Total (Pinder, 2002)

Puntaje Total	Categoría de Acción	Significado	Color
0 a 4	1	No se requiere acciones correctivas	V
5 a 12	2	Se requiere acciones correctivas	N
13 a 20	3	Se requiere acciones correctivas pronto	R
21 a 32	4	Se requiere acciones correctivas inmediatamente	M

INTERPRETACIÓN:

En la metodología utilizada por el empleado deben corregirse sobre todo acciones como la distancia de las manos a la región lumbar y la dist. de levantamiento vertical, torsión, lateración, superficie y FA.

PLANTILLA DE EVALUACIÓN

Metodología:	MAC. Manual Handling Assessment Charts. <i>Trabajos de levantamiento y descenso individual</i>
DATOS GENERALES	
Actividad económica	Industria de la Construcción
Puesto de trabajo	Enjarrador
Sexo	masculino
Fecha	09/10/18
Evaluada	Andrea Angélica Rocha Hernández

TRABAJADOR #14



Verde (V): Nivel de riesgo bajo Se debería considerar la vulnerabilidad de ciertas personas Ej. mujeres, trabajadores jóvenes, etc.)
Naranja (N): Nivel de riesgo moderado Aunque no existe una situación de riesgo alto, es recomendable examinar la tarea cuidadosamente.
Rojo (R): Nivel de riesgo alto Se requiere introducir mejoras pronto. Esta situación podría exponer a riesgo de lesiones a la espalda, a una proporción significativa de trabajadores.
Morado (M): Nivel de riesgo muy alto La tarea evaluada podría representar riesgo serio de lesiones a la espalda por lo que debería analizarse detenidamente para introducir mejoras.

Puntuación Final

15

Verde

Naranja

Rojo

Morado

Suma los puntajes de cada ítem y anota el resultado aquí

Categorías de Acción de acuerdo a Puntaje Total (Pinder, 2002)

Puntaje Total	Categoría de Acción	Significado	Color
0 a 4	1	No se requiere acciones correctivas	V
5 a 12	2	Se requiere acciones correctivas	N
13 a 20	3	Se requiere acciones correctivas pronto	R
21 a 32	4	Se requiere acciones correctivas inmediatamente	M

INTERPRETACIÓN:

Se deben corregirse sobre todo acciones como la distancia de las manos a la región lumbar y la dist. de levantamiento vertical, torsión, lateración, superficie y FA.

PLANTILLA DE EVALUACIÓN

Metodología:	MAC. Manual Handling Assessment Charts. <i>Trabajos de levantamiento y descenso individual</i>
DATOS GENERALES	
Actividad económica	Industria de la Construcción
Puesto de trabajo	Enjarrador
Sexo	masculino
Fecha	09/10/18
Evaluada	Andrea Angélica Rocha Hernández

TRABAJADOR #15



<p>Verde (V): Nivel de riesgo bajo Se debería considerar la vulnerabilidad de ciertas personas Ej: mujeres, trabajadores jóvenes, etc.)</p>
<p>Naranja (N): Nivel de riesgo moderado Aunque no existe una situación de riesgo alto, es recomendable examinar la tarea cuidadosamente.</p>
<p>Rojo (R): Nivel de riesgo alto Se requiere introducir mejoras pronto. Esta situación podría exponer a riesgo de lesiones a la espalda, a una proporción significativa de trabajadores.</p>
<p>Morado (M): Nivel de riesgo muy alto La tarea evaluada podría representar riesgo serio de lesiones a la espalda por lo que debería analizarse detenidamente para introducir mejoras.</p>

Puntuación Final

14

Verde

Naranja

Rojo

Morado

Sume los puntajes de cada ítem y anote el resultado aquí

Categorías de Acción de acuerdo a Puntaje Total (Pinder, 2002)

Puntaje Total	Categoría de Acción	Significado	Color
0 a 4	1	No se requiere acciones correctivas	V
5 a 12	2	Se requiere acciones correctivas	N
13 a 20	3	Se requiere acciones correctivas pronto	R
21 a 32	4	Se requiere acciones correctivas inmediatamente	M

INTERPRETACIÓN:

Se deben corregir sobre todo acciones como la distancia de las manos a la región lumbar y la dist. de levantamiento vertical, torsión, lateración y la superficie.

PLANTILLA DE EVALUACIÓN

Metodología:	MAC. Manual Handling Assessment Charts.
	<i>Tareas de transporte</i>
DATOS GENERALES	
Actividad económica	Industria de la Construcción
Puesto de trabajo	Albañil: Hace cemento
Sexo	masculino
Fecha	09/10/18
Evaluadora	Andrea Angélica Rocha Hernández

TRABAJADOR #16



Verde (V): Nivel de riesgo bajo Se debería considerar la vulnerabilidad de ciertas personas E; mujeres, trabajadores jóvenes, etc.)
Naranja (N): Nivel de riesgo moderado Aunque no existe una situación de riesgo alto, es recomendable examinar la tarea cuidadosamente.
Rojo (R): Nivel de riesgo alto Se requiere introducir mejoras pronto. Esta situación podría exponer a riesgo de lesiones a la espalda, a una proporción significativa de trabajadores.
Morado (M): Nivel de riesgo muy alto La tarea evaluada podría representar riesgo serio de lesiones a la espalda por lo que debería analizarse detenidamente para introducir mejoras.

Puntuación Final

25

Verde

Naranja

Rojo

Morado

Suma los puntajes de cada ítem y anote el resultado aquí

Categorías de Acción de acuerdo a Puntaje Total (Pinder, 2002)

Puntaje Total	Categoría de Acción	Significado	Color
0 a 4	1	No se requiere acciones correctivas	V
5 a 12	2	Se requiere acciones correctivas	N
13 a 20	3	Se requiere acciones correctivas pronto	R
21 a 32	4	Se requiere acciones correctivas inmediatamente	M

INTERPRETACIÓN:

Las acciones inmediatas, referente al peso manejado y la frecuencia, considerando la dist. de traslado, la superficie y obstáculos, los FA, así como la dist. de las manos y la región lumbar.

PLANTILLA DE EVALUACIÓN

Metodología:	MAC. Manual Handling Assessment Charts. <i>Trabajos de levantamiento y descenso individual</i>
DATOS GENERALES	
Actividad económica	Industria de la Construcción
Puesto de trabajo	Electricista: Realizando zanjas (uso de pico y pala).
Sexo	masculino
Fecha	09/10/18
Evaluadora	Andrea Angélica Rocha Hernández

TRABAJADOR #17



Verde (V): Nivel de riesgo bajo
Se debería considerar la vulnerabilidad de ciertas personas Ej: mujeres, trabajadores jóvenes, etc.)

Naranja (N): Nivel de riesgo moderado
Aunque no existe una situación de riesgo alto, es recomendable examinar la tarea cuidadosamente.

Rojo (R): Nivel de riesgo alto
Se requiere introducir mejoras pronto. Esta situación podría exponer a riesgo de lesiones a la espalda, a una proporción significativa de trabajadores.

Morado (M): Nivel de riesgo muy alto
La tarea evaluada podría representar riesgo serio de lesiones a la espalda por lo que debería analizarse detenidamente para introducir mejoras.

Puntuación Final

13

	Verde	
	Naranja	
	Rojo	
	Morado	

Suma los puntajes de cada ítem y anote el resultado aquí

Categorías de Acción de acuerdo a Puntaje Total (Pinder, 2002)

Puntaje Total	Categoría de Acción	Significado	Color
0 a 4	1	No se requiere acciones correctivas	V
5 a 12	2	Se requiere acciones correctivas	N
13 a 20	3	Se requiere acciones correctivas pronto	R
21 a 32	4	Se requiere acciones correctivas inmediatamente	M

INTERPRETACIÓN:

Se debe prestar particular atención en la dist. de las manos a la región lumbar, la dist. vertical de levantamiento, la torsión, lateración, superficie y FA.

PLANTILLA DE EVALUACIÓN

Metodología:	MAC. Manual Handling Assessment Charts. <i>Trabajos de levantamiento y descenso individual</i>
DATOS GENERALES	
Actividad económica	Industria de la Construcción
Puesto de trabajo	Albañil: "Pegado de bloques"
Sexo	masculino
Fecha	30/10/18
Evaluada	Andrea Angélica Rocha Hernández

TRABAJADOR #18



Verde (V): Nivel de riesgo bajo
Se debería considerar la vulnerabilidad de ciertas personas Ej: mujeres, trabajadores jóvenes, etc.)

Naranja (N): Nivel de riesgo moderado
Aunque no exista una situación de riesgo alto, es recomendable examinar la tarea cuidadosamente.

Rojo (R): Nivel de riesgo alto
Se requiere introducir mejoras pronto. Esta situación podría exponer a riesgo de lesiones a la espalda, a una proporción significativa de trabajadores.

Morado (M): Nivel de riesgo muy alto
La tarea evaluada podría representar riesgo serio de lesiones a la espalda por lo que debería analizarse detenidamente para introducir mejoras.

Puntuación Final

19

Verde

Naranja

Rojo

Morado

Sume los puntajes de cada ítem y anote el resultado aquí

Categorías de Acción de acuerdo a Puntaje Total (Pinder, 2002)

Puntaje Total	Categoría de Acción	Significado	Color
0 a 4	1	No se requiere acciones correctivas	V
5 a 12	2	Se requiere acciones correctivas	N
13 a 20	3	Se requiere acciones correctivas pronto	R
21 a 32	4	Se requiere acciones correctivas inmediatamente	M

INTERPRETACIÓN:

Las acciones correctivas deben ser referentes al peso de la carga y la frecuencia, la dist. de las manos a la espalda y a la vertical de levantamiento, torsión, lateración, superficie, acoplamiento mano-obj., y los FA.

PLANTILLA DE EVALUACIÓN

Metodología:	MAC. Manual Handling Assessment Charts.
	<i>Tareas de transporte</i>
DATOS GENERALES	
Actividad económica	Industria de la Construcción
Puesto de trabajo	Albañil: Transporta bloques
Sexo	masculino
Fecha	30/10/18
Evaluidora	Andrea Angélica Rocha Hernández

TRABAJADOR #19



Verde (V): Nivel de riesgo bajo
Se debería considerar la vulnerabilidad de ciertas personas Ej: mujeres, trabajadores jóvenes, etc.)

Naranja (N): Nivel de riesgo moderado
Aunque no existe una situación de riesgo alto, es recomendable examinar la tarea cuidadosamente.

Rojo (R): Nivel de riesgo alto
Se requiere introducir mejoras pronto. Esta situación podría exponer a riesgo de lesiones a la espalda, a una proporción significativa de trabajadores.

Morado (M): Nivel de riesgo muy alto
La tarea evaluada podría representar riesgo serio de lesiones a la espalda por lo que debería analizarse detenidamente para introducir mejoras.

Puntuación Final

22

Verde

Naranja

Rojo

Morado

Sume los puntajes de cada ítem y anote el resultado aquí

Categorías de Acción de acuerdo a Puntaje Total (Pinder, 2002)

Puntaje Total	Categoría de Acción	Significado	Color
0 a 4	1	No se requiere acciones correctivas	V
5 a 12	2	Se requiere acciones correctivas	N
13 a 20	3	Se requiere acciones correctivas pronto	R
21 a 32	4	Se requiere acciones correctivas inmediatamente	M

INTERPRETACIÓN:

Mejoras respecto a la carga manejada, la dist. de las manos a la espalda, la carga asimétrica, superficie, FA y obstáculos.

PLANTILLA DE EVALUACIÓN

Metodología:	MAC. Manual Handling Assessment Charts. <i>Trabajos de levantamiento y descenso individual</i>
DATOS GENERALES	
Actividad económica	Industria de la Construcción
Puesto de trabajo	Albañil: Nivelación para escaleras
Sexo	masculino
Fecha	30/10/18
Evaluada	Andrea Angélica Rocha Hernández

TRABAJADOR #20



<p>Verde (V): Nivel de riesgo bajo Se debería considerar la vulnerabilidad de ciertas personas Ej: mujeres, trabajadores jóvenes, etc.)</p>
<p>Naranja (N): Nivel de riesgo moderado Aunque no existe una situación de riesgo alto, es recomendable examinar la tarea cuidadosamente.</p>
<p>Rojo (R): Nivel de riesgo alto Se requiere introducir mejoras pronto. Esta situación podría exponer a riesgo de lesiones a la espalda, a una proporción significativa de trabajadores.</p>
<p>Morado (M): Nivel de riesgo muy alto La tarea evaluada podría representar riesgo serio de lesiones a la espalda por lo que debería analizarse detenidamente para introducir mejoras.</p>

Puntuación Final

12

Verde

Naranja

Rojo

Morado

Sume los puntajes de cada ítem y anote el resultado aquí

Categorías de Acción de acuerdo a Puntaje Total (Pinder, 2002)

Puntaje Total	Categoría de Acción	Significado	Color
0 a 4	1	No se requiere acciones correctivas	V
5 a 12	2	Se requiere acciones correctivas	N
13 a 20	3	Se requiere acciones correctivas pronto	R
21 a 32	4	Se requiere acciones correctivas inmediatamente	M

INTERPRETACIÓN:

Acciones de mejora son en cuanto a la distancia de las manos a región lumbar, torsión, lateración y los FA.

PLANTILLA DE EVALUACIÓN

Metodología:	MAC. Manual Handling Assessment Charts. <i>Trabajos de levantamiento y descenso individual</i>
DATOS GENERALES	
Actividad económica	Industria de la Construcción
Puesto de trabajo	Pintor
Sexo	masculino
Fecha	30/10/18
Evaluada	Andrea Angélica Rocha Hernández

TRABAJADOR #21



Verde (V): Nivel de riesgo bajo
Se debería considerar la vulnerabilidad de ciertas personas Ej: mujeres, trabajadores jóvenes, etc.)

Naranja (N): Nivel de riesgo moderado
Aunque no exista una situación de riesgo alto, es recomendable examinar la tarea cuidadosamente.

Rojo (R): Nivel de riesgo alto
Se requiere introducir mejoras pronto. Esta situación podría exponer a riesgo de lesiones a la espalda, a una proporción significativa de trabajadores.

Morado (M): Nivel de riesgo muy alto
La tarea evaluada podría representar riesgo serio de lesiones a la espalda por lo que debería analizarse detenidamente para introducir mejoras.

Puntuación Final

14

Verde

Naranja

Rojo

Morado

Suma los puntajes de cada ítem y anote el resultado aquí

Categorías de Acción de acuerdo a Puntaje Total (Pinder, 2002)

Puntaje Total	Categoría de Acción	Significado	Color
0 a 4	1	No se requiere acciones correctivas	V
5 a 12	2	Se requiere acciones correctivas	N
13 a 20	3	Se requiere acciones correctivas pronto	R
21 a 32	4	Se requiere acciones correctivas inmediatamente	M

INTERPRETACIÓN:

Las acciones correctivas deben considerar la dist. de manos a espalda, a la dist. vertical de levantamiento, la torsión y lateración, restricciones posturales y los FA.

PLANTILLA DE EVALUACIÓN

Metodología:	MAC. Manual Handling Assessment Charts. <i>Trabajos de levantamiento y descenso individual</i>
DATOS GENERALES	
Actividad económica	Industria de la Construcción
Puesto de trabajo	Albañil: "Pegado de bloques y ladrillos" (En este momento sólo ladrillos).
Sexo	masculino
Fecha	30/10/18
Evaluadora	Andrea Angélica Rocha Hernández

TRABAJADOR #22



<p>Verde (V): Nivel de riesgo bajo Se debería considerar la vulnerabilidad de ciertas personas Ej: mujeres, trabajadores jóvenes, etc.)</p>
<p>Naranja (N): Nivel de riesgo moderado Aunque no existe una situación de riesgo alto, es recomendable examinar la tarea cuidadosamente.</p>
<p>Rojo (R): Nivel de riesgo alto Se requiere introducir mejoras pronto. Esta situación podría exponer a riesgo de lesiones a la espalda, a una proporción significativa de trabajadores.</p>
<p>Morado (M): Nivel de riesgo muy alto La tarea evaluada podría representar riesgo serio de lesiones a la espalda por lo que debería analizarse detenidamente para introducir mejoras.</p>

Puntuación Final

16

Verde

Naranja

Rojo

Morado

Sume los puntajes de cada ítem y anote el resultado aquí

Categorías de Acción de acuerdo a Puntaje Total (Pinder, 2002)

Puntaje Total	Categoría de Acción	Significado	Color
0 a 4	1	No se requiere acciones correctivas	V
5 a 12	2	Se requiere acciones correctivas	N
13 a 20	3	Se requiere acciones correctivas pronto	R
21 a 32	4	Se requiere acciones correctivas inmediatamente	M

INTERPRETACIÓN:

Se debe considerar la dist. de las manos de la región lumbar y la dist. vertical de levantamiento, torsión, lateración, la superficie y FA.

PLANTILLA DE EVALUACIÓN

Metodología:	MAC. Manual Handling Assessment Charts. <i>Trabajos de levantamiento y descenso individual</i>
DATOS GENERALES	
Actividad económica	Industria de la Construcción
Puesto de trabajo	Albañil: Colocación de fino
Sexo	masculino
Fecha	31/10/18
Evaluadora	Andrea Angélica Rocha Hernández

TRABAJADOR #23



Verde (V): Nivel de riesgo bajo
Se debería considerar la vulnerabilidad de ciertas personas Ej: mujeres, trabajadores jóvenes, etc.)

Naranja (N): Nivel de riesgo moderado
Aunque no exista una situación de riesgo alto, es recomendable examinar la tarea cuidadosamente.

Rojo (R): Nivel de riesgo alto
Se requiere introducir mejoras pronto. Esta situación podría exponer a riesgo de lesiones a la espalda, a una proporción significativa de trabajadores.

Morado (M): Nivel de riesgo muy alto
La tarea evaluada podría representar riesgo serio de lesiones a la espalda por lo que debería analizarse detenidamente para introducir mejoras.

Puntuación Final

06

Verde

Naranja

Rojo

Morado

Sume los puntajes de cada ítem y anote el resultado aquí

Categorías de Acción de acuerdo a Puntaje Total (Pinder, 2002)

Puntaje Total	Categoría de Acción	Significado	Color
0 a 4	1	No se requiere acciones correctivas	V
5 a 12	2	Se requiere acciones correctivas	N
13 a 20	3	Se requiere acciones correctivas pronto	R
21 a 32	4	Se requiere acciones correctivas inmediatamente	M

INTERPRETACIÓN:

Acciones correctivas respecto a la distancia vertical de levantamiento, la superficie y los FA.

PLANTILLA DE EVALUACIÓN

Metodología:	MAC. Manual Handling Assessment Charts. <i>Trabajos de levantamiento y descenso individual</i>
DATOS GENERALES	
Actividad económica	Industria de la Construcción
Puesto de trabajo	Albañil: Corte para piso
Sexo	masculino
Fecha	31/10/18
Evaluadora	Andrea Angélica Rocha Hernández

TRABAJADOR #24



Verde (V): Nivel de riesgo bajo Se debería considerar la vulnerabilidad de ciertas personas Ej: mujeres, trabajadores jóvenes, etc.)
Naranja (N): Nivel de riesgo moderado Aunque no existe una situación de riesgo alto, es recomendable examinar la tarea cuidadosamente.
Rojo (R): Nivel de riesgo alto Se requiere introducir mejoras pronto. Esta situación podría exponer a riesgo de lesiones a la espalda, a una proporción significativa de trabajadores.
Morado (M): Nivel de riesgo muy alto La tarea evaluada podría representar riesgo serio de lesiones a la espalda por lo que debería analizarse detenidamente para introducir mejoras.

Puntuación Final

13

Verde

Naranja

Rojo

Morado

Suma los puntajes de cada ítem y anota el resultado aquí

Categorías de Acción de acuerdo a Puntaje Total (Pinder, 2002)

Puntaje Total	Categoría de Acción	Significado	Color
0 a 4	1	No se requiere acciones correctivas	V
5 a 12	2	Se requiere acciones correctivas	N
13 a 20	3	Se requiere acciones correctivas pronto	R
21 a 32	4	Se requiere acciones correctivas inmediatamente	M

INTERPRETACIÓN:

Se debe considerar la dist. de las manos de la región lumbar y la vertical de levantamiento, torsión, lateración, la superficie y FA.

PLANTILLA DE EVALUACIÓN

Metodología:	MAC. Manual Handling Assessment Charts. Trabajos de levantamiento y descenso individual
DATOS GENERALES	
Actividad económica	Industria de la Construcción
Puesto de trabajo	Albañil: Rebabeo con cincel y mazo
Sexo	masculino
Fecha	31/10/18
Evaluadora	Andrea Angélica Rocha Hernández

TRABAJADOR #25



Verde (V): Nivel de riesgo bajo
Se debería considerar la vulnerabilidad de ciertas personas Ej: mujeres, trabajadores jóvenes, etc.)

Naranja (N): Nivel de riesgo moderado
Aunque no existe una situación de riesgo alto, es recomendable examinar la tarea cuidadosamente.

Rojo (R): Nivel de riesgo alto
Se requiere introducir mejoras pronto. Esta situación podría exponer a riesgo de lesiones a la espalda, a una proporción significativa de trabajadores.

Morado (M): Nivel de riesgo muy alto
La tarea evaluada podría representar riesgo serio de lesiones a la espalda por lo que debería analizarse detenidamente para introducir mejoras.

Puntuación Final

10

Verde

Naranja

Rojo

Morado

Suma los puntajes de cada ítem y anota el resultado aquí

Categorías de Acción de acuerdo a Puntaje Total (Pinder, 2002)

Puntaje Total	Categoría de Acción	Significado	Color
0 a 4	1	No se requiere acciones correctivas	V
5 a 12	2	Se requiere acciones correctivas	N
13 a 20	3	Se requiere acciones correctivas pronto	R
21 a 32	4	Se requiere acciones correctivas inmediatamente	M

INTERPRETACIÓN:

Se debe considerar la dist. de las manos de la región lumbar y la vertical de levantamiento, la superficie y FA.

PLANTILLA DE EVALUACIÓN

Metodología:	MAC. Manual Handling Assessment Charts. <i>Trabajos de levantamiento y descenso individual</i>
DATOS GENERALES	
Actividad económica	Industria de la Construcción
Puesto de trabajo	Albañil: Colocación de fino
Sexo	masculino
Fecha	31/10/18
Evaluadora	Andrea Angélica Rocha Hernández

TRABAJADOR #26



Verde (V): Nivel de riesgo bajo
Se debería considerar la vulnerabilidad de ciertas personas Ej: mujeres, trabajadores jóvenes, etc.)

Naranja (N): Nivel de riesgo moderado
Aunque no existe una situación de riesgo alto, es recomendable examinar la tarea cuidadosamente.

Rojo (R): Nivel de riesgo alto
Se requiere introducir mejoras pronto. Esta situación podría exponer a riesgo de lesiones a la espalda, a una proporción significativa de trabajadores.

Morado (M): Nivel de riesgo muy alto
La tarea evaluada podría representar riesgo serio de lesiones a la espalda por lo que debería analizarse detenidamente para introducir mejoras.

Puntuación Final

11

Verde

Naranja

Rojo

Morado

Suma los puntajes de cada ítem y anote el resultado aquí

Categorías de Acción de acuerdo a Puntaje Total (Pinder, 2002)

Puntaje Total	Categoría de Acción	Significado	Color
0 a 4	1	No se requiere acciones correctivas	V
5 a 12	2	Se requiere acciones correctivas	N
13 a 20	3	Se requiere acciones correctivas pronto	R
21 a 32	4	Se requiere acciones correctivas inmediatamente	M

INTERPRETACIÓN:

Se debe considerar la dist. de las manos de la región lumbar y la vertical de levantamiento, torsión, lateración, la superficie y FA.

PLANTILLA DE EVALUACIÓN

Metodología:	MAC. Manual Handling Assessment Charts.
	<i>Trabajos de levantamiento y descenso individual</i>
DATOS GENERALES	
Actividad económica	Industria de la Construcción
Puesto de trabajo	Albañil: "Pegado de bloques"
Sexo	masculino
Fecha	31/10/18
Evaluadora	Andrea Angélica Rocha Hernández

TRABAJADOR #27



<p>Verde (V): Nivel de riesgo bajo Se debería considerar la vulnerabilidad de ciertas personas Ej: mujeres, trabajadores jóvenes, etc.)</p>
<p>Naranja (N): Nivel de riesgo moderado Aunque no existe una situación de riesgo alto, es recomendable examinar la tarea cuidadosamente.</p>
<p>Rojo (R): Nivel de riesgo alto Se requiere introducir mejoras pronto. Esta situación podría exponer a riesgo de lesiones a la espalda, a una proporción significativa de trabajadores.</p>
<p>Morado (M): Nivel de riesgo muy alto La tarea evaluada podría representar riesgo serio de lesiones a la espalda por lo que debería analizarse detenidamente para introducir mejoras.</p>

Puntuación Final

20

Verde

Naranja

Rojo

Morado

Sume los puntajes de cada ítem y anote el resultado aquí

Categorías de Acción de acuerdo a Puntaje Total (Pinder, 2002)

Puntaje Total	Categoría de Acción	Significado	Color
0 a 4	1	No se requiere acciones correctivas	V
5 a 12	2	Se requiere acciones correctivas	N
13 a 20	3	Se requiere acciones correctivas pronto	R
21 a 32	4	Se requiere acciones correctivas inmediatamente	M

INTERPRETACIÓN:

Mejoras respecto a la carga manejada, la dist. de las manos a la espalda y levantamiento vertical, acoplamiento mano-objeto lateración, torsión, superficie y FA.

PLANTILLA DE EVALUACIÓN

Metodología:	MAC. Manual Handling Assessment Charts.
	<i>Trabajos de levantamiento y descenso individual</i>

DATOS GENERALES	
Actividad económica	Industria de la Construcción
Puesto de trabajo	Albañil: "Pegado de bloques"
Sexo	masculino
Fecha	31/10/18
Evaluadora	Andrea Angélica Rocha Hernández

TRABAJADOR #28



<p>Verde (V): Nivel de riesgo bajo Se debería considerar la vulnerabilidad de ciertas personas Ej: mujeres, trabajadores jóvenes, etc.)</p>
<p>Naranja (N): Nivel de riesgo moderado Aunque no existe una situación de riesgo alto, es recomendable examinar la tarea cuidadosamente.</p>
<p>Rojo (R): Nivel de riesgo alto Se requiere introducir mejoras pronto. Esta situación podría exponer a riesgo de lesiones a la espalda, a una proporción significativa de trabajadores.</p>
<p>Morado (M): Nivel de riesgo muy alto La tarea evaluada podría representar riesgo serio de lesiones a la espalda por lo que debería analizarse detenidamente para introducir mejoras.</p>

Puntuación Final

20

Verde

Naranja

Rojo

Morado

Sume los puntajes de cada ítem y anote el resultado aquí

Categorías de Acción de acuerdo a Puntaje Total (Pinder, 2002)

Puntaje Total	Categoría de Acción	Significado	Color
0 a 4	1	No se requiere acciones correctivas	V
5 a 12	2	Se requiere acciones correctivas	N
13 a 20	3	Se requiere acciones correctivas pronto	R
21 a 32	4	Se requiere acciones correctivas inmediatamente	M

INTERPRETACIÓN:

Mejoras respecto a la carga manejada, la dist. de las manos a la espalda y levantamiento vertical, acoplamiento mano-objeto lateración, torsión, superficie y FA.

PLANTILLA DE EVALUACIÓN

Metodología:	MAC. Manual Handling Assessment Charts.
	<i>Tareas de transporte</i>
DATOS GENERALES	
Actividad económica	Industria de la Construcción
Puesto de trabajo	Albañil: Transporta bloques
Sexo	masculino
Fecha	31/10/18
Evaluadora	Andrea Angélica Rocha Hernández

TRABAJADOR #29



Verde (V): Nivel de riesgo bajo Se debería considerar la vulnerabilidad de ciertas personas Ej: mujeres, trabajadores jóvenes, etc.)
Naranja (N): Nivel de riesgo moderado Aunque no existe una situación de riesgo alto, es recomendable examinar la tarea cuidadosamente.
Rojo (R): Nivel de riesgo alto Se requiere introducir mejoras pronto. Esta situación podría exponer a riesgo de lesiones a la espalda, a una proporción significativa de trabajadores.
Morado (M): Nivel de riesgo muy alto La tarea evaluada podría representar riesgo serio de lesiones a la espalda por lo que debería analizarse detenidamente para introducir mejoras.

Puntuación Final

18

Verde

Naranja

Rojo

Morado

Suma los puntajes de cada ítem y anote el resultado aquí

Categorías de Acción de acuerdo a Puntaje Total (Pinder, 2002)

Puntaje Total	Categoría de Acción	Significado	Color
0 a 4	1	No se requiere acciones correctivas	V
5 a 12	2	Se requiere acciones correctivas	N
13 a 20	3	Se requiere acciones correctivas pronto	R
21 a 32	4	Se requiere acciones correctivas inmediatamente	M

INTERPRETACIÓN:

Mejoras respecto a la carga manejada, la dist. de las manos a la espalda, carga asimétrica, acoplamiento mano-objeto, superficie y FA.

PLANTILLA DE EVALUACIÓN

Metodología:	MAC. Manual Handling Assessment Charts.
	<i>Trabajos de levantamiento y descenso individual</i>

DATOS GENERALES	
Actividad económica	Industria de la Construcción
Puesto de trabajo	Enjarrador
Sexo	masculino
Fecha	31/10/18
Evaluadora	Andrea Angélica Rocha Hernández

TRABAJADOR #30



<p>Verde (V): Nivel de riesgo bajo Se debería considerar la vulnerabilidad de ciertas personas Ej: mujeres, trabajadores jóvenes, etc.)</p>
<p>Naranja (N): Nivel de riesgo moderado Aunque no existe una situación de riesgo alto, es recomendable examinar la tarea cuidadosamente.</p>
<p>Rojo (R): Nivel de riesgo alto Se requiere introducir mejoras pronto. Esta situación podría exponer a riesgo de lesiones a la espalda, a una proporción significativa de trabajadores.</p>
<p>Morado (M): Nivel de riesgo muy alto La tarea evaluada podría representar riesgo serio de lesiones a la espalda por lo que debería analizarse detenidamente para introducir mejoras.</p>

Puntuación Final

14

Verde

Naranja

Rojo

Morado

Suma los puntajes de cada ítem y anota el resultado aquí

Categorías de Acción de acuerdo a Puntaje Total (Pinder, 2002)

Puntaje Total	Categoría de Acción	Significado	Color
0 a 4	1	No se requiere acciones correctivas	V
5 a 12	2	Se requiere acciones correctivas	N
13 a 20	3	Se requiere acciones correctivas pronto	R
21 a 32	4	Se requiere acciones correctivas inmediatamente	M

INTERPRETACIÓN:

Se debe considerar la dist. de las manos de la región lumbar y la vertical de levantamiento, torsión, lateración, la superficie y FA.

H) DISTANCIA DE TRASLADOS

GUÍA PARA CALIFICAR



PUNTUACIÓN
DE ÍTEM H:

COLOR DEL
ÍTEM H:

OBSERVACIONES

I) OBSTÁCULOS

Observe la ruta seguida durante el transporte. Si existen o no obstáculos.

GUÍA PARA CALIFICAR



PUNTUACIÓN
DE ÍTEM I:

COLOR DEL
ÍTEM I:

OBSERVACIONES
